

MỤC LỤC

LỜI MỞ ĐẦU			
HƯỚNG DẪN LÀM BÀI TRẮC NGHIỆM.			
STT	CÁC DẠNG TOÁN	Số câu trong đề thi	TRANG
	PHẦN I: DAO ĐỘNG CƠ – SÓNG CƠ	14 Câu	
1	ĐẠI CƯƠNG VỀ DAO ĐỘNG – CÁC LOẠI DAO ĐỘNG.	2	3
2	CHU KÌ DAO ĐỘNG CON LẮC Lò xo – CẮT, GHÉP Lò xo.	1	9
3	CHIỀU DÀI CON LẮC Lò xo – LỰC ĐÀN HỒI, PHỤC HỒI.	1	14
4	NĂNG LƯỢNG DAO ĐỘNG CON LẮC Lò xo.	1	17
5	VIẾT PHƯƠNG TRÌNH DAO ĐỘNG.	1	23
6	THỜI GIAN, QUẢNG ĐƯỜNG TRONG DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA.		25
7	CHU KÌ DAO ĐỘNG CON LẮC ĐƠN.	1	30
8	CON LẮC ĐƠN TRONG HỆ QUY CHIỀU KHÔNG QUÁN TÍNH. CON LẮC ĐƠN TÍCH ĐIỆN ĐẶT TRONG ĐIỆN TRƯỜNG.		33
9	CHU KÌ CON LẮC ĐƠN THAY ĐỔI DO ĐỘ CAO, ĐỘ SÂU VÀ NHIỆT ĐỘ.		35
10	BÀI TOÁN NĂNG LƯỢNG, VẬN TỐC, LỰC CĂNG DÂY.	1	39
11	TỔNG HỢP DAO ĐỘNG.	1	44
12	ĐẠI CƯƠNG VỀ SÓNG CƠ – SỰ TRUYỀN SÓNG CƠ.	1	48
13	SÓNG ÂM.	1	51
14	PHƯƠNG TRÌNH SÓNG – ĐỘ LỆCH PHA - GIAO THOA SÓNG.	2	53
15	SÓNG DỪNG.	1	63
PHẦN II: ĐIỆN XOAY CHIỀU – SÓNG ĐIỆN TỪ.		16 Câu	68
16	ĐẠI CƯƠNG VỀ ĐIỆN XOAY CHIỀU – CÁC ĐẠI LƯỢNG.	2	68
17	CÔNG SUẤT – HỆ SỐ CÔNG SUẤT – CỘNG HƯỞNG ĐIỆN.	3	79

18	BÀI TOÁN CỰC TRỊ.	1	87
19	BÀI TOÁN ĐỘ LỆCH PHA.	2	93
20	BÀI TOÁN HỢP ĐEN.		96
21	NGUYÊN TẮC TẠO RA DÒNG ĐIỆN – MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU 1 PHA.	1	97
22	ĐỘNG CƠ ĐIỆN 3 PHA – MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU 3 PHA.	1	100
23	MÁY BIẾN THỂ - TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG.	1	103
24	MẠCH DAO ĐỘNG L-C, ĐIỆN TỪ TRƯỜNG, SÓNG ĐIỆN TỪ.	5	108
PHẦN III: TÍNH CHẤT SÓNG – HẠT CỦA ÁNH SÁNG PHÓNG XẠ, PHẢN ỨNG HẠT NHÂN TỪ VI MÔ ĐẾN VĨ MÔ.		20 Câu	118
25	TÁN SẮC ÁNH SÁNG.	1	118
26	GIAO THOA ÁNH SÁNG – TÍNH CHẤT SÓNG CỦA ÁNH SÁNG.	3	122
27	MÁY QUANG PHỔ, CÁC LOẠI QUANG PHỔ - CÁC BỨC XẠ: HỒNG NGOẠI, TỬ NGOẠI, RÖN-GEN, GAMMA.	2	133
28	LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG – CÁC HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN.	3	139
29	BÀI TOÁN TIA RÖN-GEN.	2	148
30	SỰ PHÁT QUANG, HIỆN TƯỢNG QUANG PHÁT QUANG.		150
31	NGUYÊN TỬ HIĐRÔ	3	152
32	SƠ LƯỢC VỀ LAZE.		156
33	CẤU TẠO HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ - HỆ THỨC EINSTEIN.	1	157
34	PHẢN ỨNG HẠT NHÂN.	5	159
35	HIỆN TƯỢNG PHÓNG XẠ.		167
MỘT SỐ CÂU HỎI LÝ THUYẾT ÔN TẬP QUAN TRỌNG.			176
TÓM TẮT CÔNG THỨC TOÁN HỌC THƯỜNG DÙNG TRONG VẬT LÝ 12			208
CẤU TRÚC ĐỀ THI TUYỂN SINH			210

DAO ĐỘNG CƠ HỌC – SÓNG CƠ HỌC

ĐẠI CƯƠNG VỀ DAO ĐỘNG:

1) Dao động: Là những chuyển động qua lại quanh một vị trí cân bằng.

(Vị trí cân bằng là vị trí tự nhiên của vật khi chưa dao động, ở đó hợp các lực tác dụng lên vật bằng 0)

2) Dao động tuần hoàn: Là dao động mà trạng thái chuyển động của vật lặp lại như cũ sau những khoảng thời gian bằng nhau. (Trạng thái chuyển động bao gồm tọa độ, vận tốc và gia tốc... cả về hướng và độ lớn).

3) Dao động điều hòa: là dao động được mô tả theo định luật hình sin (hoặc cosin) theo thời gian, phương trình có dạng: $x = A\sin(\omega t + \varphi)$ hoặc $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ **Đồ thị của dao động điều hòa là một đường sin (hình vẽ):**

Trong đó : x : tọa độ (hay vị trí) của vật.

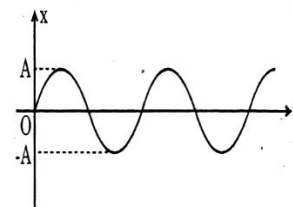
$A\cos(\omega t + \varphi)$: là li độ (độ lệch của vật so với vị trí cân bằng)

A : Biên độ dao động, là li độ cực đại, luôn là hằng số dương

ω : Tần số góc (đo bằng rad/s), luôn là hằng số dương

$(\omega t + \varphi)$: Pha dao động (đo bằng rad), cho phép ta xác định trạng thái dao động của vật tại thời điểm t .

φ : Pha ban đầu, là hằng số dương hoặc âm phụ thuộc vào cách ta chọn mốc thời gian ($t = t_0$)



4) Chu kỳ, tần số dao động:

*) Chu kỳ T (đo bằng giây (s)) là khoảng thời gian **ngắn nhất** sau đó trạng thái dao động lặp lại như cũ hoặc là thời gian để vật thực hiện một dao động. $T = \frac{t}{N} = \frac{2\pi}{\omega}$ (t là thời gian vật thực hiện được N dao động)

*) Tần số f (đo bằng héc: Hz) là số chu kỳ (hay số dao động) vật thực hiện trong một đơn vị thời gian:

$$f = \frac{N}{t} = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi} \quad (1\text{Hz} = 1 \text{ dao động/giây})$$

*) Gọi T_X, f_X là chu kỳ và tần số của vật X. Gọi T_Y, f_Y là chu kỳ và tần số của vật Y. Khi đó trong cùng khoảng thời gian t nếu vật X thực hiện được N_X dao động thì vật Y sẽ thực hiện được N_Y dao động và:

$$N_Y = \frac{T_X}{T_Y} \cdot N_X = \frac{f_Y}{f_X} \cdot N_X$$

5) Vận tốc và gia tốc trong dao động điều hòa: Xét một vật dao động điều hòa có phương trình: $x = A\cos(\omega t + \varphi)$.

a) Vận tốc: $v = x' = -\omega A\sin(\omega t + \varphi) \Leftrightarrow v = \omega A\cos(\omega t + \varphi + \pi/2) \Rightarrow v_{\max} = A\omega$, khi vật qua VTCB.

b) Gia tốc: $a = v' = x'' = -\omega^2 A\cos(\omega t + \varphi) = -\omega^2 x \Leftrightarrow a = -\omega^2 x = \omega^2 A\cos(\omega t + \varphi + \pi) \Rightarrow a_{\max} = A\omega^2$, khi vật ở vị trí biên.

* Cho a_{\max} và v_{\max} Tìm chu kỳ T , tần số f , biên độ A ta dùng công thức:

$$\Rightarrow \omega = \frac{a_{\max}}{v_{\max}} \quad \text{và} \quad \Rightarrow A = \frac{v_{\max}^2}{a_{\max}}$$

c) Hợp lực F tác dụng lên vật dao động điều hòa, còn gọi là lực hồi phục hay lực kéo về là lực gây ra dao động điều hòa, có biểu thức: $F = ma = -m\omega^2 x = m\omega^2 A\cos(\omega t + \varphi + \pi)$ lực này cũng biến thiên điều hòa với tần số f , có chiều luôn hướng về vị trí cân bằng, trái dấu (-), tỷ lệ (ω^2) và ngược pha với li độ x (như gia tốc a).

Ta nhận thấy:

*) Vận tốc và gia tốc cũng biến thiên điều hòa cùng tần số với li độ.

*) Vận tốc sớm pha $\pi/2$ so với li độ, gia tốc ngược pha với li độ.

*) Gia tốc $a = -\omega^2 x$ tỷ lệ và trái dấu với li độ (hệ số tỉ lệ là $-\omega^2$) và luôn hướng về vị trí cân bằng.

6) Tính nhanh chậm và chiều của chuyển động trong dao động điều hòa:

- Nếu $v > 0$ vật chuyển động cùng chiều dương; nếu $v < 0$ vật chuyển động theo chiều âm.

- Nếu $a.v > 0$ vật chuyển động nhanh dần; nếu $a.v < 0$ vật chuyển động chậm dần.

Chú ý: Dao động là loại chuyển động có gia tốc a biến thiên điều hòa nên ta **không thể** nói dao động nhanh dần đều hay chậm dần đều vì chuyển động nhanh dần đều hay chậm dần đều phải có gia tốc a là hằng số, bởi vậy ta **chỉ có thể** nói dao động nhanh dần (từ biên về cân bằng) hay chậm dần (từ cân bằng ra biên).

7) Quãng đường đi được và tốc độ trung bình trong 1 chu kỳ:

*) Quãng đường đi trong 1 chu kỳ luôn là $4A$; trong $1/2$ chu kỳ luôn là $2A$

*) Quãng đường đi trong $1/4$ chu kỳ là A nếu vật xuất phát từ VTCB hoặc vị trí biên (tức là $\varphi = 0; \pm \pi/2; \pi$)

*) Tốc độ trung bình $\bar{v} = \frac{\text{quang đường}}{\text{thời gian}} = \frac{S}{t} \Rightarrow$ trong một chu kì (hay nửa chu kì): $\bar{v} = \frac{4A}{T} = \frac{2A\omega}{\pi} = \frac{2v_{\max}}{\pi}$.

*) Vận tốc trung bình v bằng độ biến thiên li độ trong 1 đơn vị thời gian: $v = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

\Rightarrow vận tốc trung bình trong một chu kì bằng 0 (không nên nhầm khái niệm tốc độ trung bình và vận tốc trung bình!)

*) Tốc độ tức thời là độ lớn của vận tốc tức thời tại một thời điểm.

*) Thời gian vật đi từ VTCB ra biên hoặc từ biên về VTCB luôn là $T/4$.

8) Trường hợp dao động có phương trình đặc biệt:

*) Nếu phương trình dao động có dạng: $x = A\cos(\omega t + \varphi) + c$ với $c = \text{const}$ thì:

- x là tọa độ, $x_0 = A\cos(\omega t + \varphi)$ là li độ \Rightarrow li độ cực đại $x_{0\max} = A$ là biên độ

- Biên độ là A , tần số góc là ω , pha ban đầu φ

- Tọa độ vị trí cân bằng $x = c$, tọa độ vị trí biên $x = \pm A + c$

- Vận tốc $v = x' = x_0'$, gia tốc $a = v' = x_0'' \Rightarrow v_{\max} = A\omega$ và $a_{\max} = A\omega^2$

- Hệ thức độc lập: $a = -\omega^2 x_0$; $A^2 = x_0^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2$

*) Nếu phương trình dao động có dạng: $x = A\cos^2(\omega t + \varphi) + c \Leftrightarrow x = c + \frac{A}{2} + \frac{A}{2}\cos(2\omega t + 2\varphi)$

\Rightarrow Biên độ $A/2$, tần số góc 2ω , pha ban đầu 2φ , tọa độ vị trí cân bằng $x = c + A/2$; tọa độ biên $x = c + A$ và $x = c$

*) Nếu phương trình dao động có dạng: $x = A\sin^2(\omega t + \varphi) + c$

$$\Leftrightarrow x = c + \frac{A}{2} - \frac{A}{2}\cos(2\omega t + 2\varphi) \Leftrightarrow c + \frac{A}{2} + \frac{A}{2}\cos(2\omega t + 2\varphi \pm \pi)$$

\Rightarrow Biên độ $A/2$, tần số góc 2ω , pha ban đầu $2\varphi \pm \pi$, tọa độ vị trí cân bằng $x = c + A/2$; tọa độ biên $x = c + A$ và $x = c$

*) Nếu phương trình dao động có dạng: $x = a.\cos(\omega t + \varphi) + b.\sin(\omega t + \varphi)$

Đặt $\cos\alpha = \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}} \Rightarrow \sin\alpha = \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}} \Rightarrow x = \sqrt{a^2 + b^2} \{ \cos\alpha.\cos(\omega t + \varphi) + \sin\alpha.\sin(\omega t + \varphi) \}$

$$\Leftrightarrow x = \sqrt{a^2 + b^2} \cos(\omega t + \varphi - \alpha) \text{ Có biên độ } A = \sqrt{a^2 + b^2}, \text{ pha ban đầu } \varphi' = \varphi - \alpha$$

9) Các hệ thức độc lập với thời gian – đồ thị phụ thuộc:

Từ phương trình dao động ta có: $x = A\cos(\omega t + \varphi) \Rightarrow \cos(\omega t + \varphi) = \left(\frac{x}{A}\right)$ (1)

Và: $v = x' = -\omega A\sin(\omega t + \varphi) \Rightarrow \sin(\omega t + \varphi) = \left(-\frac{v}{A\omega}\right)$ (2)

Bình phương 2 vế (1) và (2) và cộng lại: $\sin^2(\omega t + \varphi) + \cos^2(\omega t + \varphi) = \left(\frac{x}{A}\right)^2 + \left(-\frac{v}{A\omega}\right)^2 = 1$

Vậy tương tự ta có các hệ thức độc lập với thời gian:

$$*) \left(\frac{x}{A}\right)^2 + \left(\frac{v}{A\omega}\right)^2 = 1 \Leftrightarrow v = \pm\omega\sqrt{A^2 - x^2} \Leftrightarrow \omega = \frac{|v|}{\sqrt{A^2 - x^2}} \Leftrightarrow A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{\frac{a^2}{\omega^4} + \frac{v^2}{\omega^2}}$$

$$*) \left(\frac{x}{A}\right)^2 + \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 = 1; \left(\frac{a}{a_{\max}}\right)^2 + \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 = 1; \left(\frac{F}{F_{\max}}\right)^2 + \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 = 1$$

*) $a = -\omega^2 x$; $F = ma = -m\omega^2 x$

Từ biểu thức động lập ta suy ra đồ thị phụ thuộc giữa các đại lượng:

*) x, v, a, F đều phụ thuộc thời gian theo đồ thị hình sin.

*) Các cặp giá trị $\{x \text{ và } v\}$; $\{a \text{ và } v\}$; $\{F \text{ và } v\}$ vuông pha nhau nên phụ thuộc nhau theo đồ thị hình elip.

*) Các cặp giá trị $\{x \text{ và } a\}$; $\{a \text{ và } F\}$; $\{x \text{ và } F\}$ phụ thuộc nhau theo đồ thị là đoạn thẳng qua gốc tọa độ xOy .

10) Tóm tắt các loại dao động:

a) **Dao động tắt dần:** Là dao động có biên độ giảm dần (hay cơ năng giảm dần) theo thời gian (nguyên nhân do tác dụng cản của lực ma sát). Lực ma sát lớn quá trình tắt dần càng nhanh và ngược lại. Ứng dụng trong các hệ thống giảm xóc của ô tô, xe máy, chống rung, cách âm...

b) Dao động tự do: Là dao động có tần số (hay chu kỳ) chỉ phụ vào các đặc tính cấu tạo (k, m) của hệ mà không phụ thuộc vào các yếu tố ngoài (ngoại lực). Dao động tự do sẽ tắt dần do ma sát.

c) Dao động duy trì: Là dao động tự do mà người ta đã bổ sung năng lượng cho vật sau mỗi chu kỳ dao động, năng lượng bổ sung đúng bằng năng lượng mất đi. Quá trình bổ sung năng lượng là để duy trì dao động chứ không làm thay đổi đặc tính cấu tạo, không làm thay đổi biên độ và chu kỳ hay tần số dao động của hệ.

d) Dao động cưỡng bức: Là dao động chịu tác dụng của ngoại lực biến thiên tuần hoàn theo thời gian

$F = F_0 \cos(\omega t + \varphi)$ với F_0 là biên độ của ngoại lực.

+) Ban đầu dao động của hệ là một dao động phức tạp do sự tổng hợp của dao động riêng và dao động cưỡng bức sau đó dao động riêng tắt dần vật sẽ dao động ổn định với tần số của ngoại lực.

+) Biên độ của dao động cưỡng bức tăng nếu biên độ ngoại lực (cường độ lực) tăng và ngược lại.

+) Biên độ của dao động cưỡng bức giảm nếu lực cản môi trường tăng và ngược lại.

+) Biên độ của dao động cưỡng bức tăng nếu độ chênh lệch giữa tần số của ngoại lực và tần số dao động riêng giảm.

VD: Một vật m có tần số dao động riêng là ω_0 , vật chịu tác dụng của ngoại lực cưỡng bức có biểu thức $F = F_0 \cos(\omega t + \varphi)$ và vật dao động với biên độ A thì khi đó tốc độ cực đại của vật là $v_{\max} = A \cdot \omega$; gia tốc cực đại là $a_{\max} = A \cdot \omega^2$ và $F = m \cdot \omega^2 \cdot x \Rightarrow F_0 = m \cdot A \cdot \omega^2$

e) Hiện tượng cộng hưởng: Là hiện tượng biên độ dao động cưỡng bức tăng một cách đột ngột khi tần số dao động cưỡng bức xấp xỉ bằng tần số dao động riêng của hệ. Khi đó: $f = f_0$ hay $\omega = \omega_0$ hay $T = T_0$ Với f, ω, T và f_0, ω_0, T_0 là tần số, tần số góc, chu kỳ của lực cưỡng bức và của hệ dao động. Biên độ cộng hưởng phụ thuộc vào lực ma sát, biên độ cộng hưởng lớn khi lực ma sát nhỏ và ngược lại.

+) Gọi f_0 là tần số dao động riêng, f là tần số ngoại lực cưỡng bức, biên độ dao động cưỡng bức sẽ tăng dần khi f càng gần với f_0 . Với cùng cường độ ngoại lực nếu $f_2 > f_1 > f_0$ thì $A_2 < A_1$ vì f_1 gần f_0 hơn.

+) Một vật có chu kỳ dao động riêng là T được treo vào trần xe ô tô, hay tàu hỏa, hay gánh trên vai người... đang chuyển động trên đường thì điều kiện để vật đó có biên độ dao động lớn nhất (cộng hưởng) khi vận tốc chuyển động của ô tô hay tàu hỏa, hay người gánh là $v = \frac{d}{T}$ với d là khoảng cách 2 bước chân của người gánh, hay 2 đầu nối thanh ray của tàu hỏa hay khoảng cách 2 “ổ gà” hay 2 gờ giảm tốc trên đường của ô tô...

f) So sánh dao động tuần hoàn và dao động điều hòa:

*) **Giống nhau:** Đều có trạng thái dao động lặp lại như cũ sau mỗi chu kỳ. Đều phải có điều kiện là không có lực cản của môi trường. Một vật dao động điều hòa thì sẽ dao động tuần hoàn.

*) **Khác nhau:** Trong dao động điều hòa quỹ đạo dao động phải là đường thẳng, gốc tọa độ 0 phải trùng vị trí cân bằng còn dao động tuần hoàn thì không cần điều đó. Một vật dao động tuần hoàn chưa chắc đã dao động điều hòa. Chẳng hạn con lắc đơn dao động với biên độ góc lớn (lớn hơn 10°) không có ma sát sẽ dao động tuần hoàn và không dao động điều hòa vì khi đó quỹ đạo dao động của con lắc không phải là đường thẳng.

Bài 1: Chọn câu trả lời **đúng**. Trong phương trình dao động điều hòa: $x = A \cos(\omega t + \varphi)$.

A: Biên độ A , tần số góc ω , pha ban đầu φ là các hằng số dương

B: Biên độ A , tần số góc ω , pha ban đầu φ là các hằng số âm

C: Biên độ A , tần số góc ω , là các hằng số dương, pha ban đầu φ là các hằng số phụ thuộc cách chọn gốc thời gian.

D: Biên độ A , tần số góc ω , pha ban đầu φ là các hằng số phụ thuộc vào cách chọn gốc thời gian $t = 0$.

Bài 2: Chọn câu **sai**. Chu kỳ dao động là:

A: Thời gian để vật đi được quãng bằng 4 lần biên độ.

B: Thời gian ngắn nhất để li độ dao động lặp lại như cũ.

C: Thời gian ngắn nhất để trạng thái dao động lặp lại như cũ.

D: Thời gian để vật thực hiện được một dao động.

Bài 3: T là chu kỳ của vật dao động tuần hoàn. Thời điểm t và thời điểm $t + mT$ với $m \in \mathbb{N}$ thì vật:

A: Chỉ có vận tốc bằng nhau.

C: Chỉ có gia tốc bằng nhau.

B: Chỉ có li độ bằng nhau.

D: Có cùng trạng thái dao động.

Bài 4: Chọn câu **sai**. Tần số của dao động tuần hoàn là:

A: Số chu kỳ thực hiện được trong một giây.

B: Số lần trạng thái dao động lặp lại trong 1 đơn vị thời gian.

C: Số dao động thực hiện được trong 1 phút.

D: Số lần li độ dao động lặp lại như cũ trong 1 đơn vị thời gian.

Bài 5: Đại lượng nào sau đây **không** cho biết dao động điều hoà là nhanh hay chậm?

- A: Chu kỳ. B: Tần số C: Biên độ D: Tốc độ góc.

Bài 6: Phát biểu nào sau đây là **đúng** khi nói về dao động điều hoà của một chất điểm?

- A: Khi đi qua VTCB, chất điểm có vận tốc cực đại, gia tốc cực đại.
B: Khi đi tới vị trí biên chất điểm có gia tốc cực đại. Khi qua VTCB chất điểm có vận tốc cực đại.
C: Khi đi qua VTCB, chất điểm có vận tốc cực tiểu, gia tốc cực đại.
D: Khi đi tới vị trí biên, chất điểm có vận tốc cực đại, gia tốc cực đại.

Bài 7: Chọn câu trả lời **đúng** trong dao động điều hoà vận tốc và gia tốc của một vật:

- A: Qua cân bằng vận tốc cực đại, gia tốc triệt tiêu. C: Tới vị trí biên thì vận tốc đạt cực đại, gia tốc triệt tiêu.
B: Tới vị trí biên vận tốc triệt tiêu, gia tốc cực đại. D: A và B đều đúng.

Bài 8: Khi một vật dao động điều hoà thì:

- A: Vector vận tốc và vector gia tốc luôn hướng cùng chiều chuyển động.
B: Vector vận tốc luôn hướng cùng chiều chuyển động, vector gia tốc luôn hướng về vị trí cân bằng.
C: Vector vận tốc và vector gia tốc luôn đối chiều khi qua vị trí cân bằng.
D: Vector vận tốc và vector gia tốc luôn là vector hằng.

Bài 9: Nhận xét nào là **đúng** về sự biến thiên của vận tốc trong dao động điều hoà.

- A: Vận tốc của vật dao động điều hoà giảm dần đều khi vật đi từ vị trí cân bằng ra vị trí biên.
B: Vận tốc của vật dao động điều hoà tăng dần đều khi vật đi từ vị trí biên về vị trí cân bằng.
C: Vận tốc của vật dao động điều hoà biến thiên tuần hoàn cùng tần số góc với li độ của vật.
D: Vận tốc của vật dao động điều hoà biến thiên những lượng bằng nhau sau những khoảng thời gian bằng nhau.

Bài 10: Chọn đáp án **sai**. Trong dao động điều hoà thì li độ, vận tốc và gia tốc là những đại lượng biến đổi theo hàm \sin hoặc \cos theo t và:

- A: Có cùng biên độ. B: Cùng tần số C: Có cùng chu kỳ. D: Không cùng pha dao động.

Bài 11: Hai vật A và B cùng bắt đầu dao động điều hoà, chu kì dao động của vật A là T_A , chu kì dao động của vật B là T_B . Biết $T_A = 0,125T_B$. Hỏi khi vật A thực hiện được 16 dao động thì vật B thực hiện được bao nhiêu dao động?

- A: 2 B: 4 C: 128 D: 8

Bài 12: Một vật dao động điều hoà với li độ $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ và vận tốc dao động $v = -\omega A\sin(\omega t + \varphi)$

- A: Li độ sớm pha π so với vận tốc C: Vận tốc sớm pha hơn li độ góc π
B: Vận tốc v dao động cùng pha với li độ D: Vận tốc dao động lệch pha $\pi/2$ so với li độ

Bài 13: Trong dao động điều hoà, gia tốc biến đổi.

- A: Cùng pha với li độ. C: Lệch pha một góc π so với li độ.
B: Sớm pha $\pi/2$ so với li độ. D: Trễ pha $\pi/2$ so với li độ.

Bài 14: Trong dao động điều hoà, gia tốc biến đổi.

- A: Cùng pha với vận tốc. C: Ngược pha với vận tốc.
B: Lệch pha $\pi/2$ so với vận tốc. D: Trễ pha $\pi/2$ so với vận tốc.

Bài 15: Trong dao động điều hoà của vật biểu thức nào sau đây là **sai**?

- A: $\left(\frac{x}{A}\right)^2 + \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 = 1$ C: $\left(\frac{a}{a_{\max}}\right)^2 + \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 = 1$
B: $\left(\frac{F}{F_{\max}}\right)^2 + \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 = 1$ D: $\left(\frac{x}{A}\right)^2 + \left(\frac{a}{a_{\max}}\right)^2 = 1$

Bài 16: Một vật dao động điều hoà theo phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Gọi v là vận tốc tức thời của vật. Trong các hệ thức liên hệ sau, hệ thức nào **sai**?

- A: $\left(\frac{x}{A}\right)^2 + \left(\frac{v}{A\omega}\right)^2 = 1$ C: $v^2 = \omega^2(A^2 - x^2)$
B: $\omega = \frac{v}{\sqrt{A^2 - x^2}}$ D: $A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}}$

Bài 17: Vật dao động với phương trình: $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Khi đó tốc độ trung bình của vật trong 1 chu kì là:

- A: $\bar{v} = \frac{2v_{\max}}{\pi}$ B: $\bar{v} = \frac{A\omega}{\pi}$ C: $\bar{v} = \frac{A\omega}{2\pi}$ D: $\bar{v} = \frac{A\omega}{2}$

Bài 18: Nếu biết v_{\max} và a_{\max} lần lượt là vận tốc cực đại và gia tốc cực đại của vật dao động điều hoà thì chu kì T là:

- A: $\frac{v_{\max}}{a_{\max}}$ B: $\frac{a_{\max}}{v_{\max}}$ C: $\frac{a_{\max}}{2\pi \cdot v_{\max}}$ D: $\frac{2\pi \cdot v_{\max}}{a_{\max}}$

Bài 19: Gia tốc trong dao động điều hoà có biểu thức:

- A: $a = \omega^2 x$ B: $a = -\omega x^2$ C: $a = -\omega^2 x$ D: $a = \omega^2 x^2$

Bài 20: Gia tốc trong dao động điều hòa có độ lớn xác định bởi:

A: $a = \omega^2|x|$

B: $a = -\omega x^2$

C: $a = -\omega^2|x|$

D: $a = \omega^2 x^2$.

Bài 21: Nếu biết v_{\max} và a_{\max} lần lượt là vận tốc cực đại và gia tốc cực đại của vật dao động điều hòa thì biên độ A là:

A: $\frac{v_{\max}^2}{a_{\max}}$

B: $\frac{a_{\max}^2}{v_{\max}}$

C: $\frac{a_{\max}^2}{v_{\max}^2}$

D: $\frac{a_{\max}}{v_{\max}}$

Bài 22: Đồ thị mô tả sự phụ thuộc giữa gia tốc a và li độ v là:

A: Đoạn thẳng đồng biến qua gốc tọa độ.

B: Là dạng hình sin.

C: Đoạn thẳng nghịch biến qua gốc tọa độ.

D: Dạng elip.

Bài 23: Đồ thị mô tả sự phụ thuộc giữa gia tốc a và li độ x là:

A: Đoạn thẳng đồng biến qua gốc tọa độ.

B: Là dạng hình sin.

C: Đoạn thẳng nghịch biến qua gốc tọa độ.

D: Có dạng đường thẳng không qua gốc tọa độ.

Bài 24: Đồ thị mô tả sự phụ thuộc giữa gia tốc a và lực kéo về F là:

A: Đoạn thẳng đồng biến qua gốc tọa độ.

B: Là dạng hình sin.

C: Đường thẳng qua gốc tọa độ.

D: Dạng elip.

Bài 25: Hãy chọn phát biểu **đúng**? Trong dao động điều hòa của một vật:

A: Đồ thị biểu diễn gia tốc theo li độ là một đường thẳng không qua gốc tọa độ.

B: Khi vật chuyển động theo chiều dương thì gia tốc giảm.

C: Đồ thị biểu diễn gia tốc theo li độ là một đường thẳng qua gốc tọa độ.

D: Đồ thị biểu diễn mối quan hệ giữa vận tốc và gia tốc là một đường elip.

Bài 26: Một chất điểm chuyển động theo phương trình sau: $x = A \cos \omega t + B$. Trong đó A, B, ω là các hằng số. Phát biểu nào **đúng**?

A: Chuyển động của chất điểm là một dao động tuần hoàn và vị trí biên có tọa độ $x = B - A$ và $x = B + A$.B: Chuyển động của chất điểm là một dao động tuần hoàn và biên độ là $A + B$.C: Chuyển động của chất điểm là một dao động tuần hoàn và vị trí cân bằng có tọa độ $x = 0$.D: Chuyển động của chất điểm là một dao động tuần hoàn và vị trí cân bằng có tọa độ $x = B/A$.

Bài 27: Một chất điểm chuyển động theo các phương trình sau: $x = A \cos^2(\omega t + \pi/4)$. Tìm phát biểu nào **đúng**?

A: Chuyển động của chất điểm là một dao động tuần hoàn và vị trí cân bằng có tọa độ $x = 0$.B: Chuyển động của chất điểm là một dao động tuần hoàn và pha ban đầu là $\pi/2$.C: Chuyển động của chất điểm là một dao động tuần hoàn và vị trí biên có tọa độ $x = -A$ hoặc $x = A$.D: Chuyển động của chất điểm là một dao động tuần hoàn và tần số góc ω .

Bài 28: Phương trình dao động của vật có dạng $x = a \sin \omega t + a \cos \omega t$. Biên độ dao động của vật là:

A: $a/2$.

B: a.

C: $a\sqrt{2}$.

D: $a\sqrt{3}$.

Bài 29: Chất điểm dao động theo phương trình $x = 2\sqrt{3} \cos(2\pi t + \pi/3) + 2\sin(2\pi t + \pi/3)$. Hãy xác định biên độ A và pha ban đầu φ của chất điểm đó.

A: $A = 4\text{cm}$, $\varphi = \pi/3$

B: $A = 8\text{cm}$, $\varphi = \pi/6$

C: $A = 4\text{cm}$, $\varphi = \pi/6$

D: $A = 16\text{cm}$, $\varphi = \pi/2$

Bài 30: Vận tốc của một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = A \sin(\omega t + \varphi)$ với pha $\pi/3$ là $2\pi(\text{m/s})$. Tần số dao động là 8Hz. Vật dao động với biên độ:

A: 50cm

B: 25 cm

C: 12,5 cm

D: $50\sqrt{3}\text{cm}$

Bài 31: Một vật dao động điều hòa $x = 4\sin(\pi t + \pi/4)\text{cm}$. Lúc $t = 0,5\text{s}$ vật có li độ và vận tốc là:

A: $x = -2\sqrt{2}\text{ cm}$; $v = 4\pi\sqrt{2}\text{ cm/s}$

C: $x = 2\sqrt{2}\text{ cm}$; $v = 2\pi\sqrt{2}\text{ cm/s}$

B: $x = 2\sqrt{2}\text{ cm}$; $v = -2\pi\sqrt{2}\text{ cm/s}$

D: $x = -2\sqrt{2}\text{ cm}$; $v = -4\pi\sqrt{2}\text{ cm/s}$

Bài 32: Một vật dao động điều hòa $x = 10\cos(2\pi t + \pi/4)\text{cm}$. Lúc $t = 0,5\text{s}$ vật:

A: Chuyển động nhanh dần theo chiều dương.

C: Chuyển động nhanh dần theo chiều âm.

B: Chuyển động chậm dần theo chiều dương.

D: Chuyển động chậm dần theo chiều âm.

Bài 33: Một vật dao động điều hòa với biên độ 5cm, khi vật có li độ $x = -3\text{cm}$ thì có vận tốc $4\pi(\text{cm/s})$. Tần số dao động là:

A: 5Hz

B: 2Hz

C: 0,2 Hz

D: 0,5Hz

Bài 34: Vật dao động điều hòa, biên độ 10cm, tần số 2Hz, khi vật có li độ $x = -8\text{cm}$ thì vận tốc dao động theo chiều âm là:

A: $24\pi(\text{cm/s})$

B: $-24\pi(\text{cm/s})$

C: $\pm 24\pi(\text{cm/s})$

D: $-12(\text{cm/s})$

Bài 35: Tại thời điểm khi vật thực hiện dao động điều hòa có vận tốc bằng $1/2$ vận tốc cực đại thì vật có li độ bằng bao nhiêu?

A: $A/\sqrt{2}$.

B: $A\sqrt{3}/2$.

C: $A/\sqrt{3}$.

D: $A\sqrt{2}$.

Bài 36: Một vật dao động điều hòa khi vật có li độ $x_1 = 3\text{cm}$ thì vận tốc của vật là $v_1 = 40\text{cm/s}$, khi vật qua vị trí cân bằng thì vận tốc của vật là $v_2 = 50\text{cm/s}$. Tần số của dao động điều hòa là:

A: $10/\pi$ (Hz).

B: $5/\pi$ (Hz).

C: π (Hz).

D: 10(Hz).

Bài 37: Một vật dao động điều hoà khi vật có li độ $x_1 = 3\text{cm}$ thì vận tốc của nó là $v_1 = 40\text{cm/s}$, khi vật qua vị trí cân bằng vật có vận tốc $v_2 = 50\text{cm/s}$. Li độ của vật khi có vận tốc $v_3 = 30\text{cm/s}$ là:

- A: 4cm. B: $\pm 4\text{cm}$. C: 16cm. D: 2cm.

Bài 38: Một chất điểm dao động điều hoà. Tại thời điểm t_1 li độ của chất điểm là $x_1 = 3\text{cm}$ và $v_1 = -60\sqrt{3}\text{ cm/s}$. tại thời điểm t_2 có li độ $x_2 = 3\sqrt{2}\text{ cm}$ và $v_2 = 60\sqrt{2}\text{ cm/s}$. Biên độ và tần số góc dao động của chất điểm lần lượt bằng:

- A: 6cm; 20rad/s. B: 6cm; 12rad/s. C: 12cm; 20rad/s. D: 12cm; 10rad/s.

Bài 39: Một vật dao động điều hoà trên đoạn thẳng dài 10cm và thực hiện được 50 dao động trong thời gian 78,5 giây. Tìm vận tốc và gia tốc của vật khi đi qua vị trí có li độ $x = 3\text{cm}$ theo chiều hướng về vị trí cân bằng:

- A: $v = -0,16\text{m/s}$; $a = -48\text{cm/s}^2$. C: $v = 0,16\text{m/s}$; $a = -0,48\text{cm/s}^2$.

- B: $v = -16\text{m/s}$; $a = -48\text{cm/s}^2$. D: $v = 0,16\text{m/s}$; $a = 48\text{cm/s}^2$.

Bài 40: Phương trình vận tốc của một vật dao động điều hoà là $v = 120\cos 20t(\text{cm/s})$, với t đo bằng giây. Vào thời điểm $t = T/6$ (T là chu kì dao động), vật có li độ là:

- A: 3cm. B: -3cm. C: $3\sqrt{3}\text{ cm}$. D: $-3\sqrt{3}\text{ cm}$.

Bài 41: Một chất điểm dao động điều hoà trên trục Ox. Khi chất điểm đi qua vị trí cân bằng thì tốc độ của nó là 20 cm/s.

Khi chất điểm có tốc độ là 10 cm/s thì gia tốc của nó có độ lớn là $40\sqrt{3}\text{ cm/s}^2$. Biên độ dao động của chất điểm là:

- A: 4 cm. B: 5 cm. C: 8 cm. D: 10 cm.

Bài 42: Một vật có khối lượng 500g dao động điều hoà dưới tác dụng của một lực kéo về có biểu thức $F = -0,8\cos 4t$ (N). Dao động của vật có biên độ là:

- A: 6 cm B: 12 cm C: 8 cm D: 10 cm

Bài 43: Lực kéo về tác dụng lên một chất điểm dao động điều hoà có độ lớn:

- A: Tỷ lệ với bình phương biên độ. C: Tỷ lệ với độ lớn của x và luôn hướng về vị trí cân bằng.
B: Không đổi nhưng hướng thay đổi. D: Và hướng không đổi.

Bài 44: Sự đóng cửa của chiếc lá khi có gió thổi qua là:

- A: Dao động tắt dần. B: Dao động duy trì. C: Dao động cưỡng bức. D: Dao động tuần hoàn.

Bài 45: Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta đã:

- A: Kích thích lại dao động sau khi dao động bị tắt hẳn.
B: Tác dụng vào vật ngoại lực biến đổi điều hoà theo thời gian.
C: Cung cấp cho vật một năng lượng đúng bằng năng lượng vật mất đi sau mỗi chu kỳ.
D: Làm mất lực cản của môi trường đối với chuyển động đó.

Bài 46: Dao động tắt dần là một dao động có:

- A: Cơ năng giảm dần do ma sát. C: Chu kỳ giảm dần theo thời gian.
B: Tần số tăng dần theo thời gian. D: Biên độ không đổi.

Bài 47: Phát biểu nào sau đây là sai?

- A: Dao động cưỡng bức là dao động dưới tác dụng của ngoại lực biến đổi tuần hoàn.
B: Biên độ dao động cưỡng bức phụ thuộc vào mối quan hệ giữa tần số của lực cưỡng bức và tần số dao động riêng của hệ.
C: Sự cộng hưởng thể hiện rõ nét nhất khi lực ma sát của môi trường ngoài là nhỏ.
D: Biên độ cộng hưởng không phụ thuộc vào ma sát.

Bài 48: Trong những dao động tắt dần sau đây, trường hợp nào sự tắt dần nhanh là có lợi?

- A: Quả lắc đồng hồ. C: Khung xe máy sau khi qua chỗ đường gập ghềnh.
B: Con lắc lò xo trong phòng thí nghiệm. D: Chiếc võng.

Bài 49: Chọn đáp án sai. Dao động tắt dần là dao động:

- A: Có biên độ và cơ năng giảm dần C: Không có tính điều hoà
B: Có thể có lợi hoặc có hại D: Có tính tuần hoàn.

Bài 50: Sự cộng hưởng xảy ra trong dao động cưỡng bức khi:

- A: Hệ dao động với tần số dao động lớn nhất C: Ngoại lực tác dụng lên vật biến thiên tuần hoàn.
B: Dao động không có ma sát D: Tần số cưỡng bức bằng tần số riêng.

Bài 51: Phát biểu nào dưới đây là sai ?

- A: Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian
B: Dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số của ngoại lực.
C: Dao động duy trì có tần số tỉ lệ với năng lượng cung cấp cho hệ dao động.
D: Cộng hưởng có biên độ phụ thuộc vào lực cản của môi trường.

Bài 52: Trong trường hợp nào sau đây dao động của 1 vật có thể có tần số khác tần số riêng của vật?

- A: Dao động duy trì. C: Dao động cưỡng bức.
B: Động động cộng hưởng. D: Dao động tự do tắt dần.

Bài 53: Dao động của quả lắc đồng hồ thuộc loại:

- A: Dao động tắt dần B: Cộng hưởng C: Cưỡng bức D: Duy trì.

Bài 54: Một vật có tần số dao động tự do là f_0 , chịu tác dụng liên tục của một ngoại lực tuần hoàn có tần số biến thiên là f ($f \neq f_0$). Khi đó vật sẽ dao ổn định với tần số bằng bao nhiêu?

- A: f B: f_0 C: $f + f_0$ D: $|f - f_0|$

Bài 55: Một vật dao động với tần số riêng $f_0 = 5\text{Hz}$, dùng một ngoại lực cưỡng bức có cường độ không đổi, khi tần số ngoại lực lần lượt là $f_1 = 6\text{Hz}$ và $f_2 = 7\text{Hz}$ thì biên độ dao động tương ứng là A_1 và A_2 . So sánh A_1 và A_2 .

- A: $A_1 > A_2$ vì f_1 gần f_0 hơn. C: $A_1 < A_2$ vì $f_1 < f_2$
B: $A_1 = A_2$ vì cùng cường độ ngoại lực. D: Không thể so sánh.

Bài 56: Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng $m = 100\text{g}$, lò xo có độ cứng $k = 100\text{N/m}$. trong cùng một điều kiện về lực cản của môi trường, thì biểu thức ngoại lực điều hoà nào sau đây làm cho con lắc đơn dao động cưỡng bức với biên độ lớn nhất? (Cho $g = \pi^2\text{m/s}^2$).

- A: $F = F_0 \cos(2\pi t + \pi/4)$. B: $F = F_0 \cos(8\pi t)$ C: $F = F_0 \cos(10\pi t)$ D: $F = F_0 \cos(20\pi t + \pi/2)\text{cm}$

Bài 57: Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng $m = 100\text{g}$, lò xo có độ cứng $k = 100\text{N/m}$. Trong cùng một điều kiện về lực cản của môi trường, thì biểu thức ngoại lực điều hoà nào sau đây làm cho con lắc dao động cưỡng bức với biên độ lớn nhất? (Cho $g = \pi^2\text{m/s}^2$).

- A: $F = F_0 \cos(20\pi t + \pi/4)$. B: $F = 2F_0 \cos(20\pi t)$ C: $F = F_0 \cos(10\pi t)$ D: $F = 2.F_0 \cos(10\pi t + \pi/2)\text{cm}$

Bài 58: Một vật có tần số dao động riêng $f_0 = 5\text{Hz}$, dùng một ngoại lực cưỡng bức có cường độ F_0 và tần số ngoại lực là $f = 6\text{Hz}$ tác dụng lên vật. Kết quả làm vật dao động ổn định với biên độ $A = 10\text{ cm}$. Hỏi tốc độ dao động cực đại của vật bằng bao nhiêu?

- A: $100\pi(\text{cm/s})$ B: $120\pi(\text{cm/s})$ C: $50\pi(\text{cm/s})$ D: $60\pi(\text{cm/s})$

Bài 59: Một chất điểm có khối lượng m có tần số góc riêng là $\omega = 4(\text{rad/s})$ thực hiện dao động cưỡng bức đã ổn định dưới tác dụng của lực cưỡng bức $F = F_0 \cos(5t)$ (N). Biên độ dao động trong trường hợp này bằng 4cm, tìm tốc độ của chất điểm qua vị trí cân bằng:

- A: 18cm/s B: 10 cm/s C: 20cm/s D: 16cm/s

Bài 60: Một chất điểm có khối lượng 200g có tần số góc riêng là $\omega = 2,5(\text{rad/s})$ thực hiện dao động cưỡng bức đã ổn định dưới tác dụng của lực cưỡng bức $F = 0,2\cos(5t)$ (N). Biên độ dao động trong trường hợp này bằng:

- A: 8 cm B: 16 cm C: 4 cm D: 2cm

Bài 61: Một người xách một xô nước đi trên đường, mỗi bước đi được 0,5m. Chu kỳ dao động riêng của nước trong xô là 0,5s. Người đó đi với vận tốc v bằng bao nhiêu thì nước trong xô bị sóng sánh mạnh nhất?

- A: 36km/h B: 3,6km/h C: 18 km/h D: 1,8 km/h

Bài 62: Một con lắc đơn dài 50 cm được treo trên trần một toa xe lửa chuyển động thẳng đều với vận tốc v . Con lắc bị tác động mỗi khi xe lửa qua điểm nối của đường ray, biết khoảng cách giữa 2 điểm nối đều bằng 12m. Hỏi khi xe lửa có vận tốc là bao nhiêu thì biên độ dao động của con lắc là lớn nhất? (Cho $g = \pi^2\text{m/s}^2$).

- A: 8,5m/s B: 4,25m/s C: 12m/s D: 6m/s.

CHU KÌ CON LẮC LÒ XO – CẮT GHÉP LÒ XO

I) Bài toán liên quan chu kì dao động:

Chu kì là dao động của con lắc lò xo: $T = \frac{t}{N} = \frac{1}{f} = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

- Với con lắc lò xo treo thẳng đứng, tại vị trí cân bằng của lò xo ta có: $m.g = k.\Delta l \Rightarrow \frac{g}{\Delta l} = \frac{k}{m}$

$$\Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g}{\Delta l}} \quad \begin{cases} k: \text{độ cứng của lò xo } \text{N/m} \\ m: \text{khối lượng vật nặng (kg); } \Delta l(m) \end{cases}$$

$$\Rightarrow T = \frac{1}{f} = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l}{g}} = \frac{t}{N} \quad (t \text{ là khoảng thời gian vật thực hiện } N \text{ dao động})$$

Chú ý: Từ công thức: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ ta rút ra nhận xét:

*) Chu kì dao động **chỉ phụ thuộc** vào đặc tính cấu tạo của hệ (k và m) và **không phụ thuộc** vào kích thích ban đầu (Tức là không phụ thuộc vào A). Còn biên độ dao động thì phụ thuộc vào cường độ kích ban đầu.

*) Trong mọi hệ quy chiếu chu kì dao động của một con lắc lò xo đều không thay đổi. Tức là có mang con lắc lò xo vào thang máy, lên mặt trăng, trong điện-từ trường hay ngoài không gian không có trọng lượng thì con lắc lò xo đều có chu kì không thay đổi, đây cũng là nguyên lý ‘cân’ phi hành gia.

Bài toán 1: Cho con lắc lò xo có độ cứng k . Khi gắn vật m_1 con lắc dao động với chu kì T_1 , khi gắn vật m_2 nó dao động với chu kì T_2 . Tính chu kì dao động của con lắc khi gắn cả hai vật.

Bài làm

Khi gắn vật m_1 ta có: $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m_1}{k}} \Rightarrow T_1^2 = (2\pi)^2 \frac{m_1}{k}$; Khi gắn vật m_2 ta có: $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{m_2}{k}} \Rightarrow T_2^2 = (2\pi)^2 \frac{m_2}{k}$

Khi gắn cả hai vật ta có: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m_1 + m_2}{k}} \Rightarrow T^2 = (2\pi)^2 \frac{m_1}{k} + (2\pi)^2 \frac{m_2}{k} = T_1^2 + T_2^2 \Rightarrow T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2}$

\Rightarrow Tương tự nếu có n vật gắn vào lò xo thì $T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2 + T_3^2 + \dots + T_n^2}$

II) GHÉP – CẮT LÒ XO.

1. Xét n lò xo ghép nối tiếp:

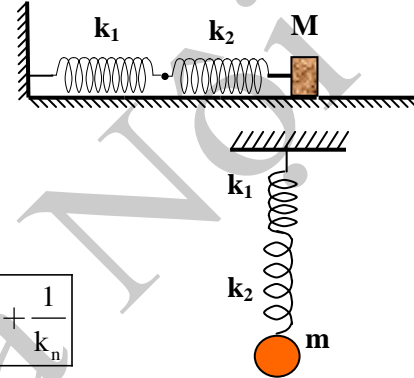
Lực đàn hồi của mỗi lò xo là: $F = F_1 = F_2 = \dots = F_n$ (1)

Độ biến dạng của cả hệ là: $\Delta l = \Delta l_1 + \Delta l_2 + \dots + \Delta l_n$ (2)

Mà: $F = k \cdot \Delta l = k_1 \Delta l_1 = k_2 \Delta l_2 = \dots = k_n \Delta l_n$

$\Rightarrow \Delta l_1 = \frac{F}{k_1}; \Delta l_2 = \frac{F}{k_2}; \Delta l_n = \frac{F}{k_n}; \Delta l = \frac{F}{k}$

Thế vào (2): $\frac{F}{k} = \frac{F}{k_1} + \frac{F}{k_2} + \dots + \frac{F}{k_n}$ Từ (1) suy ra: $\frac{1}{k} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \dots + \frac{1}{k_n}$



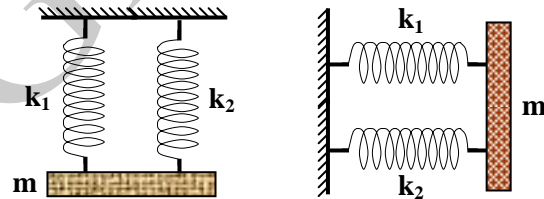
2. Xét n lò xo ghép song song:

Lực đàn hồi của hệ lò xo là: $F = F_1 + F_2 + \dots + F_n$ (1)

Độ biến dạng của cả hệ là: $\Delta l = \Delta l_1 = \Delta l_2 = \dots = \Delta l_n$ (2)

(1) $\Rightarrow k \Delta l = k_1 \Delta l_1 + k_2 \Delta l_2 + \dots + k_n \Delta l_n$

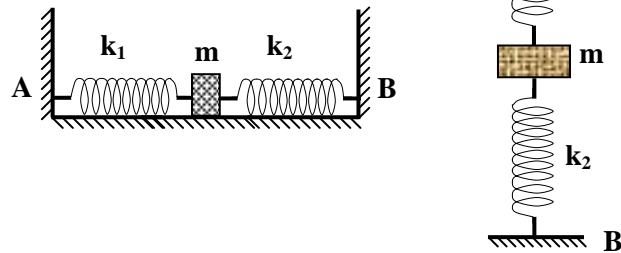
Từ (2) suy ra: $k = k_1 + k_2 + \dots + k_n$



3. Lò xo ghép đối xứng như hình vẽ:

Ta có: $k = k_1 + k_2$

Với n lò xo ghép đối xứng: $k = k_1 + k_2 + \dots + k_n$



4. Cắt lò xo: Cắt lò xo có chiều dài tự nhiên l_0 (độ cứng k_0) thành hai lò xo có chiều dài lần lượt l_1 (độ cứng k_1) và l_2 (độ cứng k_2). Với:

$k_0 = \frac{E \cdot S}{l_0} = \frac{\text{hằng số}}{l_0} \begin{cases} E: \text{suất Young (N/m}^2) \\ S: \text{tiết diện ngang (m}^2) \end{cases}$

$\Rightarrow E \cdot S = k_0 \cdot l_0 = k_1 \cdot l_1 = k_2 \cdot l_2 = \dots = k_n \cdot l_n \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{l_2}{l_1} \text{ hay } \frac{k_0}{k_1} = \frac{l_1}{l_0} \text{ hay } \frac{k_0}{k_2} = \frac{l_2}{l_0} \text{ hay } \dots \frac{k_0}{k_n} = \frac{l_n}{l_0}$

Bài toán 2: Hai lò xo có độ cứng lần lượt là k_1, k_2 . Treo cùng một vật nặng lần lượt vào lò xo thì chu kỳ dao động tự do là T_1 và T_2 .

- a) Nối hai lò xo với nhau thành một lò xo có độ dài bằng tổng độ dài của hai lò xo (ghép nối tiếp). Tính chu kỳ dao động khi treo vật vào lò xo ghép này. Biết rằng độ cứng k của lò xo ghép được tính bởi: $k = \frac{k_1 \cdot k_2}{k_1 + k_2}$.
- b) Ghép song song hai lò xo. Tính chu kỳ dao động khi treo vật vào lò xo ghép này. Biết rằng độ cứng K của hệ lò xo ghép được tính bởi: $k = k_1 + k_2$.

Bài làm

Ta có: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow k = \frac{(2\pi)^2 \cdot m}{T^2}$

Tương tự ta có: $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k_1}} \Rightarrow k_1 = \frac{(2\pi)^2 \cdot m}{T_1^2}$ và $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k_2}} \Rightarrow k_2 = \frac{(2\pi)^2 \cdot m}{T_2^2}$

a) Khi 2 lò xo ghép nối tiếp: $k = \frac{k_1 \cdot k_2}{k_1 + k_2} \Leftrightarrow k = \frac{(2\pi)^2 \cdot m}{T^2} = \frac{\frac{(2\pi)^2 \cdot m}{T_1^2} \cdot \frac{(2\pi)^2 \cdot m}{T_2^2}}{\frac{(2\pi)^2 \cdot m}{T_1^2} + \frac{(2\pi)^2 \cdot m}{T_2^2}}$

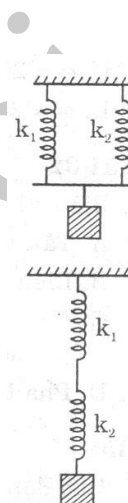
$$\Leftrightarrow T^2 = T_1^2 + T_2^2 \Leftrightarrow T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2}$$

\Rightarrow Tương tự nếu có n lò xo mắc nối tiếp thì: $T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2 + T_3^2 + \dots + T_n^2}$

b) Tương tự với trường hợp lò xo ghép song song:

$$k = k_1 + k_2 \Leftrightarrow k = \frac{(2\pi)^2 \cdot m}{T^2} = \frac{(2\pi)^2 \cdot m}{T_1^2} + \frac{(2\pi)^2 \cdot m}{T_2^2} \Leftrightarrow \frac{1}{T^2} = \frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2} \Leftrightarrow T = \frac{T_1 \cdot T_2}{\sqrt{T_1^2 + T_2^2}}$$

\Rightarrow Tương tự nếu có n lò xo mắc song song thì: $\frac{1}{T^2} = \frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2} + \frac{1}{T_3^2} + \dots + \frac{1}{T_n^2}$



III) CON LẮC Lò XO TRÊN MẶT PHẪNG NGHIÊNG:

1) Độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng.

Khi vật ở VTCB ta có: $\vec{P} + \vec{F} + \vec{N} = \vec{0}$ (1)

Chiếu (1) lên phương của \vec{F} ta có:

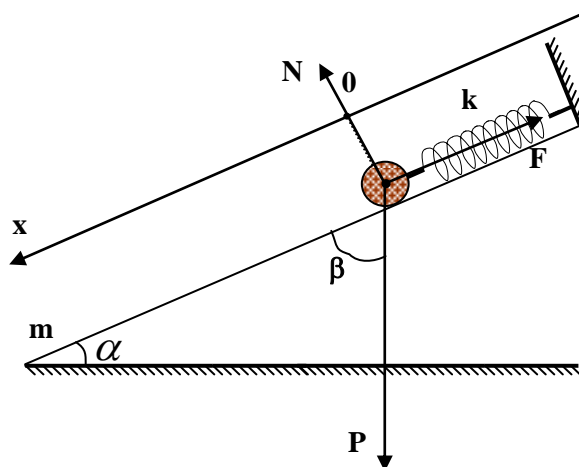
$$F - P = 0 \Leftrightarrow k \cdot \Delta l = m \cdot g \cdot \cos \beta$$

$$\Leftrightarrow k \cdot \Delta l = m \cdot g \cdot \sin \alpha \text{ (vì } \alpha + \beta = 90^\circ)$$

$$\Rightarrow \Delta l = \frac{m \cdot g \cdot \sin \alpha}{k}$$

2) Chu kỳ dao động:

$$T = \frac{1}{f} = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l}{g \cdot \sin \alpha}} = \frac{t}{N}$$



Bài 63: Con lắc lò xo treo thẳng đứng tại nơi có gia tốc trọng trường g , lò xo có độ biến dạng khi vật qua vị trí cân bằng là Δl . Chu kỳ của con lắc được tính bởi công thức.

A: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

B: $T = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$

C: $T = 2\pi\sqrt{\frac{g}{\Delta l}}$

D: $T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$

Bài 64: Một con lắc lò xo gồm lò xo độ cứng k treo quả nặng có khối lượng là m . Hệ dao động với chu kỳ T . Độ cứng của lò xo tính theo m và T là:

A: $k = \frac{2\pi^2 m}{T^2}$

B: $k = \frac{4\pi^2 m}{T^2}$

C: $k = \frac{\pi^2 m}{4T^2}$

D: $k = \frac{\pi^2 m}{2T^2}$

Bài 65: Một vật có độ cứng m treo vào một lò xo có độ cứng k . Kích thích cho vật dao động với biên độ 8cm thì chu kỳ dao động của nó là $T = 0,4s$. Nếu kích thích cho vật dao động với biên độ dao động 4cm thì chu kỳ dao động của nó có thể nhận giá trị nào trong các giá trị sau?

A: 0,2s

B: 0,4s

C: 0,8s

D: 0,16s

Bài 66: Một vật có khối lượng m gắn vào lò xo có độ cứng k treo thẳng đứng thì chu kỳ dao động là T và độ giãn lò xo là Δl . Nếu tăng khối lượng của vật lên gấp đôi và giảm độ cứng lò xo bớt một nửa thì:

A: Chu kỳ tăng $\sqrt{2}$, độ giãn lò xo tăng lên gấp đôi

C: Chu kỳ tăng lên gấp 4 lần, độ giãn lò xo tăng lên 2 lần

B: Chu kỳ không đổi, độ giãn lò xo tăng lên 2 lần

D: Chu kỳ tăng lên gấp 2 lần, độ giãn lò xo tăng lên 4 lần

Bài 67: Gắn một vật nặng vào lò xo được treo thẳng đứng làm lò xo giãn ra 6,4cm khi vật nặng ở vị trí cân bằng. Cho $g = \pi^2 = 10m/s^2$. Chu kỳ vật nặng khi dao động là:

A: 0,5s

B: 0,16s

C: 5 s

D: 0,20s

Bài 68: Một vật dao động điều hoà trên quỹ đạo dài 10cm. Khi ở vị trí $x = 3cm$ vật có vận tốc $8\pi(cm/s)$. Chu kỳ dao động của vật là:

A: 1s

B: 0,5s

C: 0,1s

D: 5s

Bài 69: Con lắc lò xo gồm một lò xo có độ cứng $k = 1N/cm$ và một quả cầu có khối lượng m . Con lắc thực hiện 100 dao động hết 31,41s. Vậy khối lượng của quả cầu treo vào lò xo là:

A: $m = 0,2kg$.

B: $m = 62,5g$.

C: $m = 312,5g$.

D: $m = 250g$.

Bài 70: Con lắc lò xo gồm một lò xo và quả cầu có khối lượng $m = 400g$, con lắc dao động 50 chu kỳ hết 15,7s. Vậy lò xo có độ cứng k bằng bao nhiêu:

A: $k = 160N/m$.

B: $k = 64N/m$.

C: $k = 1600N/m$.

D: $k = 16N/m$.

Bài 71: Với con lắc lò xo, nếu độ cứng lò xo giảm một nửa và khối lượng hòn bi tăng gấp đôi thì tần số dao động của hòn bi sẽ:

A: Tăng 4 lần.

B: Giảm 2 lần.

C: Tăng 2 lần

D: Không đổi.

Bài 72: Con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng $k = 80 N/m$, quả cầu có khối lượng $m = 200g$; con lắc dao động điều hoà với vận tốc khi đi qua VTCB là $v = 60cm/s$. Hỏi con lắc đó dao động với biên độ bằng bao nhiêu.

A: $A = 3cm$.

B: $A = 3,5cm$.

C: $A = 12m$.

D: $A = 0,03cm$.

Bài 73: Một vật có khối lượng 200g được treo vào lò xo có độ cứng 80N/m. Vật được kéo theo phương thẳng đứng ra khỏi vị trí cân bằng một đoạn sao cho lò xo bị giãn 12,5cm rồi thả cho dao động. Cho $g = 10m/s^2$. Hỏi tốc độ khi qua vị trí cân bằng và gia tốc của vật ở vị trí biên bao nhiêu?

A: 0 m/s và $0m/s^2$

B: 1,4 m/s và $0m/s^2$

C: 1m/s và $4m/s^2$

D: 2m/s và $40m/s^2$

Bài 74: Tại mặt đất con lắc lò xo dao động với chu kỳ 2s. Khi đưa con lắc này ra ngoài không gian nơi không có trọng lượng thì:

A: Con lắc không dao động

B: Con lắc dao động với tần số vô cùng lớn

C: Con lắc vẫn dao động với chu kỳ 2 s

D: Chu kỳ con lắc sẽ phụ thuộc vào cách kích thích và cường độ kích thích dao động ban đầu.

Bài 75: Có n lò xo, khi treo cùng một vật nặng vào mỗi lò xo thì chu kỳ dao động tương ứng của mỗi lò xo là T_1, T_2, \dots, T_n . Nếu nối tiếp n lò xo rồi treo cùng vật nặng thì chu kỳ của hệ là:

A: $T^2 = T_1^2 + T_2^2 + \dots + T_n^2$

C: $T = T_1 + T_2 + \dots + T_n$

B: $\frac{1}{T^2} = \frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2} + \dots + \frac{1}{T_n^2}$

D: $\frac{1}{T} = \frac{1}{T_1} + \frac{1}{T_2} + \dots + \frac{1}{T_n}$

Bài 76: Có n lò xo, khi treo cùng một vật nặng vào mỗi lò xo thì chu kỳ dao động tương ứng của mỗi lò xo là T_1, T_2, \dots, T_n . Nếu ghép song song n lò xo rồi treo cùng vật nặng thì chu kỳ của hệ là:

A: $T^2 = T_1^2 + T_2^2 + \dots + T_n^2$

C: $T = T_1 + T_2 + \dots + T_n$

B: $\frac{1}{T^2} = \frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2} + \dots + \frac{1}{T_n^2}$

D: $\frac{1}{T} = \frac{1}{T_1} + \frac{1}{T_2} + \dots + \frac{1}{T_n}$

Bài 77: Một vật có khối lượng m khi treo vào lò xo có độ cứng k_1 , thì dao động với chu kỳ $T_1 = 0,4s$. Nếu mắc vật m trên vào lò xo có độ cứng k_2 thì nó dao động với chu kỳ là $T_2 = 0,3s$. Mắc hệ nối tiếp 2 lò xo thì chu kỳ dao động của hệ thoả mãn giá trị nào sau đây?

A: 0,5s

B: 0,7s

C: 0,24s

D: 0,1s

Bài 78: Một vật có khối lượng m khi treo vào lò xo có độ cứng k_1 , thì dao động với chu kỳ $T_1 = 0,4s$. Nếu mắc vật m trên vào lò xo có độ cứng k_2 thì nó dao động với chu kỳ là $T_2 = 0,3s$. Mắc hệ song song 2 lò xo thì chu kỳ dao động của hệ thoả mãn giá trị nào sau đây?

- A: 0,7s B: 0,24s C: 0,5s D: 1,4s

Bài 79: Lần lượt gắn hai quả cầu có khối lượng m_1 và m_2 vào cùng một lò xo, khi treo m_1 hệ dao động với chu kỳ $T_1 = 0,6s$. Khi treo m_2 thì hệ dao động với chu kỳ 0,8s. Tính chu kỳ dao động của hệ nếu đồng thời gắn m_1 và m_2 vào lò xo trên.

- A: $T = 0,2s$ B: $T = 1s$ C: $T = 1,4s$ D: $T = 0,7s$

Bài 80: Một con lắc lò xo gồm vật nặng treo dưới một lò xo dài. Chu kỳ dao động của con lắc là T . Chu kỳ dao động của con lắc khi lò xo bị cắt bớt một nửa là T' . Chọn đáp án **đúng** trong những đáp án sau:

- A: $T' = T/2$ B: $T' = 2T$ C: $T' = T\sqrt{2}$ D: $T' = T/\sqrt{2}$

Bài 81: Treo đồng thời 2 quả cân có khối lượng m_1, m_2 vào một lò xo. Hệ dao động với tần số 2Hz. Lấy bớt quả cân m_2 ra chỉ để lại m_1 gắn vào lò xo, hệ dao động với tần số 4Hz. Biết $m_2 = 300g$ khi đó m_1 có giá trị:

- A: 300g B: 100g C: 700g D: 200g

Bài 82: Gắn lần lượt hai quả cầu vào một lò xo và cho chúng dao động. Trong cùng một khoảng thời gian t , quả cầu m_1 thực hiện 10 dao động còn quả cầu m_2 thực hiện 5 dao động. Hãy so sánh các khối lượng m_1 và m_2 .

- A: $m_2 = 2m_1$ B: $m_2 = \sqrt{2} m_1$ C: $m_2 = 4m_1$ D: $m_2 = 2\sqrt{2} m_1$

Bài 83: Một con lắc lò xo, gồm lò xo nhẹ có độ cứng 50 (N/m), vật có khối lượng 2kg, dao động điều hoà dọc. Tại thời điểm vật có gia tốc $75cm/s^2$ thì nó có vận tốc $15\sqrt{3}cm$ (cm/s). Xác định biên độ.

- A: 5cm B: 6cm C: 9cm D: 10cm

Bài 84: Ngoài không gian vũ trụ nơi không có trọng lượng để theo dõi sức khỏe của phi hành gia bằng cách đo khối lượng M của phi hành gia, người ta làm như sau: Cho phi hành gia ngồi cố định vào chiếc ghế có khối lượng m được gắn vào lò xo có độ cứng k thì thấy ghế dao động với chu kì T . Hãy tìm biểu thức xác định khối lượng M của phi hành gia:

- A: $M = \frac{k.T^2}{4.\pi^2} + m$ B: $M = \frac{k.T^2}{4.\pi^2} - m$ C: $M = \frac{k.T^2}{2.\pi^2} - m$ D: $M = \frac{k.T}{2.\pi} - m$

Bài 85: Cho một lò xo có độ dài $l_0 = 45cm$, độ cứng $k = 12N/m$. Người ta cắt lò xo trên thành hai lò xo sao cho chúng có độ cứng lần lượt là $k_1 = 30N/m$ và $k_2 = 20N/m$. Gọi l_1 và l_2 là chiều dài mỗi lò xo sau khi cắt. Tìm l_1, l_2

- A: $l_1 = 27$ cm và $l_2 = 18$ cm C: $l_1 = 18$ cm và $l_2 = 27$ cm
B: $l_1 = 15$ cm và $l_2 = 30$ cm D: $l_1 = 25$ cm và $l_2 = 20$ cm

Bài 86: Một lò xo có chiều dài $l_0 = 50cm$, độ cứng $k = 60N/m$ được cắt thành hai lò xo có chiều dài lần lượt là $l_1 = 20cm$ và $l_2 = 30cm$. Độ cứng k_1, k_2 của hai lò xo mới có thể nhận các giá trị nào sau đây?

- A: $k_1 = 80N/m, k_2 = 120N/m$ C: $k_1 = 60N/m, k_2 = 90N/m$
B: $k_1 = 150N/m, k_2 = 100N/m$ D: $k_1 = 140N/m, k_2 = 70N/m$

Bài 87: Cho các lò xo giống nhau, khi treo vật m vào một lò xo thì dao động với tần số là f . Nếu ghép 5 lò xo nối tiếp với nhau, rồi treo vật nặng m vào hệ lò xo đó thì vật dao động với tần số bằng:

- A: $f\sqrt{5}$. B: $f/\sqrt{5}$. C: $5f$. D: $f/5$.

Bài 88: Cho hai lò xo giống nhau đều có độ cứng là k . Khi treo vật m vào hệ hai lò xo mắc nối tiếp thì vật dao động với tần số f_1 , khi treo vật m vào hệ hai lò xo mắc song song thì vật dao động với tần số f_2 . Mối quan hệ giữa f_1 và f_2 là:

- A: $f_1 = 2f_2$. B: $f_2 = 2f_1$. C: $f_1 = f_2$. D: $f_1 = \sqrt{2} f_2$.

Bài 89: Cho con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nghiêng, biết góc nghiêng $\alpha = 30^\circ$, lấy $g = 10m/s^2$. Khi vật ở vị trí cân bằng lò xo dãn một đoạn 10cm. Kích thích cho vật dao động điều hoà trên mặt phẳng nghiêng không có ma sát. Tần số dao động của vật bằng:

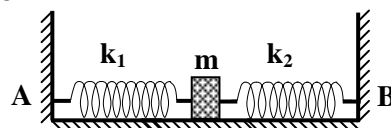
- A: 1,13Hz. B: 1,00Hz. C: 2,26Hz. D: 2,00Hz.

Bài 90: Một con lắc lò xo gồm vật nặng có khối lượng $m = 400g$, lò xo có độ cứng $k = 80N/m$, chiều dài tự nhiên $l_0 = 25cm$ được đặt trên một mặt phẳng nghiêng có góc $\alpha = 30^\circ$ so với mặt phẳng nằm ngang. Đầu trên của lò xo gắn vào một điểm cố định, đầu dưới gắn vào vật nặng. Lấy $g = 10m/s^2$. Chiều dài của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng là:

- A: 21cm. B: 22,5cm. C: 27,5cm. D: 29,5cm.

Bài 91: Cho hệ dao động như hình vẽ. Cho hai lò xo L_1 và L_2 có độ cứng tương ứng là $k_1 = 50N/m$ và $k_2 = 100N/m$, chiều dài tự nhiên của các lò xo lần lượt là $l_{01} = 20cm, l_{02} = 30cm$; vật có khối lượng $m = 500g$, kích thước không đáng kể được mắc xen giữa hai lò xo; hai đầu của các lò xo gắn cố định vào A, B biết $AB = 80cm$. Quả cầu có thể trượt không ma sát trên mặt phẳng ngang. Độ biến dạng của các lò xo L_1, L_2 khi vật ở vị trí cân bằng lần lượt bằng:

- A: 20cm; 10cm. C: 10cm; 20cm.
B: 15cm; 15cm. D: 22cm; 8cm.



CHIỀU DÀI Lò XO - LỰC ĐÀN HỒI, PHỤC HỒI - ĐIỀU KIỆN VẬT KHÔNG RỜI NHAU

I) Trường hợp con lắc lò xo treo thẳng đứng (hình vẽ):

1) Chiều dài lò xo.

$$\text{Vị trí có li độ } x \text{ bất kì: } l = l_0 + \Delta l + x \Rightarrow \begin{cases} l_{\max} = l_0 + \Delta l + A \\ l_{\min} = l_0 + \Delta l - A \end{cases}$$

$$\Rightarrow l_{CB} = l_0 + \Delta l = (l_{\min} + l_{\max})/2 \text{ và biên độ } A = (l_{\max} - l_{\min})/2$$

(l_0 là chiều dài tự nhiên của con lắc lò xo, là chiều dài khi chưa treo vật)

2) Lực đàn hồi là lực căng hay lực nén của lò xo:

(xét trục Ox hướng xuống):

$$F_{dh} = -k.(\Delta l + x) \text{ có độ lớn } F_{dh} = k.|\Delta l + x|$$

$$*) F_{dh \text{ cân bằng}} = k.\Delta l ; F_{dh \text{ max}} = k.(\Delta l + A)$$

$$*) F_{dh \text{ min}} = 0 \text{ nếu } A \geq \Delta l \text{ khi } x = -\Delta l \text{ và } F_{nén \text{ max}} = k.(A - \Delta l)$$

$$*) F_{dh \text{ min}} = k.(\Delta l - A) \text{ nếu } A \leq \Delta l \Rightarrow \text{lò xo luôn bị giãn trong suốt quá trình dao động.}$$

*) Khi $A > \Delta l$ thì thời gian lò xo bị nén và giãn trong một chu kỳ T là:

$$\Delta t_{\text{nén}} = \frac{2.\Delta\varphi}{\omega}, \Delta t_{\text{giãn}} = T - \frac{2.\Delta\varphi}{\omega} \text{ với } \cos\Delta\varphi = \frac{\Delta l}{A}.$$

(Chú ý: Với $A < \Delta l$ thì lò xo luôn bị giãn)

+) Lực mà lò xo tác dụng lên điểm treo và lực mà lò xo tác dụng vào vật có độ lớn = lực đàn hồi.

Chú ý: Khi con lắc lò xo treo thẳng đứng như hình vẽ nhưng trục Ox có chiều dương hướng lên thì:

$$F_{dh} = k|\Delta l - x|, \text{ độ dài: } l = l_0 + \Delta l - x$$

3) Lực phục hồi là **hợp lực** tác dụng vào vật hay lực kéo về, có xu hướng đưa vật về VTCB và là lực gây ra dao động cho vật, lực này biến thiên điều hòa cùng tần số với dao động của vật và tỷ lệ nhưng trái dấu với li độ.

$$F_{ph} = -k.x = ma = -m\omega^2.x \text{ có độ lớn } F_{ph} = k|x|$$

$$\Rightarrow F_{ph \text{ max}} = k.A = 0,5.(F_{\max} - F_{\min}) \text{ (khi vật ở vị trí biên) và } F_{ph \text{ min}} = 0 \text{ (khi vật qua VTCB)}$$

$$\Rightarrow \text{Khi nâng hay kéo vật đến vị trí cách vị trí cân bằng đoạn } A \text{ rồi thả nhẹ thì lực nâng hay kéo ban đầu đó chính bằng } F_{ph \text{ max}} = k.A$$

*) Một vật chịu tác dụng của hợp lực có biểu thức $F = -kx$ thì vật đó luôn dao động điều hòa.

II) Trường hợp con lắc lò xo nằm ngang ($\Delta l = 0$):

1) Chiều dài lò xo.

$$\text{Vị trí có li độ } x \text{ bất kì: } l = l_0 + x \Rightarrow \begin{cases} l_{\max} = l_0 + A \\ l_{\min} = l_0 - A \end{cases}$$

2) Lực đàn hồi bằng lực phục hồi:

$$F_{ph} = F_{dh} = |k.x| \Rightarrow F_{ph \text{ max}} = F_{dh \text{ max}} = k.A \text{ và } F_{ph \text{ min}} = F_{dh \text{ min}} = 0$$

III) Điều kiện vật không rời hoặc trượt trên nhau:

a) Vật m_1 được đặt trên vật m_2 dao động điều hòa theo phương thẳng đứng.

(Hình 1). Để m_1 luôn nằm yên trên m_2 trong quá trình dao động thì:

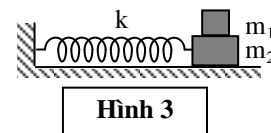
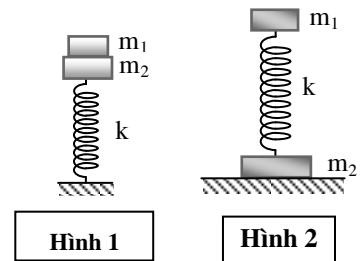
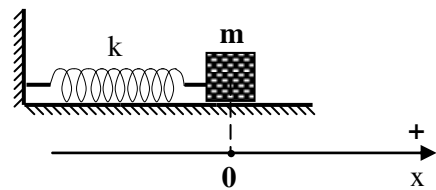
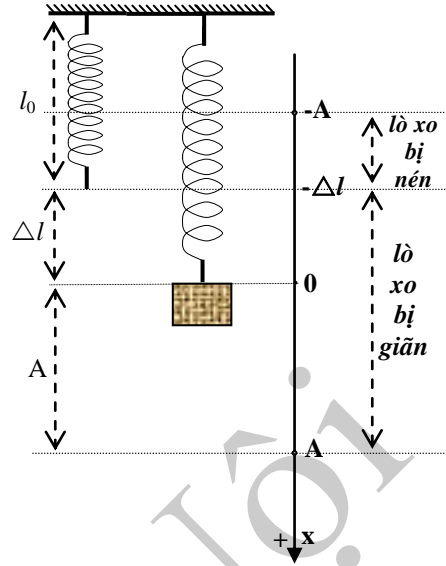
$$A_{\max} = \frac{g}{\omega^2} = \frac{(m_1 + m_2)g}{k}$$

b) Vật m_1 và m_2 được gắn vào hai đầu lò xo đặt thẳng đứng, m_1 dao động điều hòa. (Hình 2). Để m_2 nằm yên trên mặt sàn trong quá trình m_1 dao động thì:

$$A_{\max} = \frac{(m_1 + m_2)g}{k}$$

c) Vật m_1 đặt trên vật m_2 dao động điều hòa theo phương ngang. Hệ số ma sát giữa m_1 và m_2 là μ , bỏ qua ma sát giữa m_2 và mặt sàn. (Hình 3). Để m_1 không trượt trên m_2 trong quá trình dao động thì:

$$A_{\max} = \mu \frac{g}{\omega^2} = \mu \frac{(m_1 + m_2)g}{k}$$



Bài 92: Trong một dao động điều hoà của con lắc lò xo thì:

A: Lực đàn hồi luôn khác 0

C: Lực hồi phục cũng là lực đàn hồi

B: Lực đàn hồi bằng 0 khi vật ở VTCB.

D: Lực hồi phục bằng 0 khi vật ở VTCB.

Bài 93: Chọn câu trả lời **đúng**: Trong dao động điều hoà của con lắc lò xo treo thẳng đứng, lực $F = -kx$ gọi là:

A: Lực mà lò xo tác dụng lên điểm treo

C: Lực đàn hồi của lò xo.

B: Hợp lực tác dụng lên vật dao động

D: Lực mà lò xo tác dụng lên vật.

Bài 94: Một con lắc lò xo có độ cứng k treo thẳng đứng, đầu trên cố định, đầu dưới gắn vật có khối lượng m . Gọi độ giãn của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng là Δl . Con lắc dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với biên độ là A (với $A > \Delta l$). Lực đàn hồi nhỏ nhất của lò xo trong quá trình vật dao động là:

A: $F = k\Delta l$

B: $F = k(A - \Delta l)$

C: $F = 0$

D: $F = kA$

Bài 95: Một con lắc lò xo có độ cứng k treo thẳng đứng, đầu trên cố định, đầu dưới gắn vật có khối lượng m . Gọi độ giãn của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng là Δl . Con lắc dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với biên độ là A (với $A < \Delta l$). Lực đàn hồi nhỏ nhất của lò xo trong quá trình vật dao động là:

A: $F = k\Delta l$

B: $F = k(A - \Delta l)$

C: $F = 0$

D: $F = k|A - \Delta l|$

Bài 96: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hoà với biên độ A , độ biến dạng của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng là $\Delta l > A$. Gọi F_{\max} và F_{\min} là lực đàn hồi cực đại và cực tiểu của lò xo, F_0 là lực hồi phục cực đại tác dụng lên vật. Hãy chọn hệ thức **đúng**.

A: $F_0 = F_{\max} - F_{\min}$

B: $F_0 = 0,5(F_{\max} + F_{\min})$

C: $F_0 = 0,5(F_{\max} - F_{\min})$

D: $F_0 = 0$

Bài 97: Một con lắc lò xo có độ cứng k treo thẳng đứng, đầu trên cố định, đầu dưới gắn vật có khối lượng m . Gọi độ giãn của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng là Δl . Từ vị trí cân bằng nâng vật lên một cách vị trí cân bằng đoạn A rồi thả nhẹ. Tính lực F nâng vật trước khi dao động.

A: $F = k\Delta l$

B: $F = k(A + \Delta l)$

C: $F = kA$

D: $F = k|A - \Delta l|$

Bài 98: Chọn câu trả lời **đúng**: Trong dao động điều hoà của con lắc lò xo, lực gây nên dao động của vật:

A: Là lực đàn hồi.

B: Có hướng là chiều chuyển động của vật.

C: Có độ lớn không đổi.

D: Biến thiên điều hoà cùng tần số với tần số dao động riêng của hệ dao động và luôn hướng về vị trí cân bằng.

Bài 99: Chọn câu trả lời **đúng**: Trong dao động điều hoà, lực kéo tác dụng lên vật có:

A: Độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ và có chiều luôn hướng về vị trí cân bằng.

B: Độ lớn tỉ lệ với bình phương biên độ.

C: Độ lớn không đổi nhưng hướng thì thay đổi.

D: Độ lớn và hướng không đổi.

Bài 100: Đồ thị biểu diễn lực đàn hồi của lò xo tác dụng lên quả cầu đối với con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương thẳng đứng theo li độ có dạng:

A: Là đoạn thẳng không qua gốc toạ độ.

C: Là đường thẳng qua gốc toạ độ.

B: Là đường elip.

D: Là đường biểu diễn hàm sin.

Bài 101: Một con lắc lò xo gồm vật khối lượng $m = 100\text{g}$ treo vào lò xo có độ cứng $k = 20\text{N/m}$. Vật dao động theo phương thẳng đứng trên quỹ đạo dài 10cm , chọn chiều dương hướng xuống. Cho biết chiều dài ban đầu của lò xo là 40cm . Lực căng cực tiểu của lò xo là:

A: $F_{\min} = 0$ ở nơi $x = +5\text{cm}$

C: $F_{\min} = 4\text{N}$ ở nơi $x = +5\text{cm}$

B: $F_{\min} = 0$ ở nơi $x = -5\text{cm}$

D: $F_{\min} = 4\text{N}$ ở nơi $x = -5\text{cm}$

Bài 102: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm vật $m = 150\text{g}$, lò xo có $k = 10\text{N/m}$. Lực căng cực tiểu tác dụng lên vật là $0,5\text{N}$. Cho $g = 10\text{m/s}^2$ thì biên độ dao động của vật là:

A: 5cm

B: 20cm

C: 15cm

D: 10cm

Bài 103: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm vật $m = 100\text{g}$, lò xo có độ cứng $k = 100\text{N/m}$. Kéo vật ra khỏi vị trí cân bằng $x = +2\text{cm}$ và truyền vận tốc $v = +20\pi\sqrt{3}\text{ cm/s}$ theo phương lò xo. Cho $g = \pi^2 = 10\text{m/s}^2$, lực đàn hồi cực đại và cực tiểu của lò xo có giá trị:

A: $F_{\max} = 5\text{N}$; $F_{\min} = 4\text{N}$

C: $F_{\max} = 5\text{N}$; $F_{\min} = 0$

B: $F_{\max} = 500\text{N}$; $F_{\min} = 400\text{N}$

D: $F_{\max} = 500\text{N}$; $F_{\min} = 0$

Bài 104: Một quả cầu có khối lượng $m = 200\text{g}$ treo vào đầu dưới của một lò xo có chiều dài tự nhiên $l_0 = 35\text{cm}$, độ cứng $k = 100\text{N/m}$, đầu trên cố định. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Chiều dài lò xo khi vật dao động qua vị trí có vận tốc cực đại.

A: 33cm

B: 36cm .

C: 37cm .

D: 35cm .

Bài 105: Một con lắc lò xo gồm vật khối lượng $m = 200\text{g}$ treo vào lò xo có độ cứng $k = 40\text{N/m}$. Vật dao động theo phương thẳng đứng trên quỹ đạo dài 10cm , chọn chiều dương hướng xuống. Cho biết chiều dài tự nhiên là 40cm . Khi vật dao động thì chiều dài lò xo biến thiên trong khoảng nào? Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

A: $40\text{cm} - 50\text{cm}$

B: $45\text{cm} - 50\text{cm}$

C: $45\text{cm} - 55\text{cm}$

D: $39\text{cm} - 49\text{cm}$

Bài 106: Một lò xo có $k = 100\text{N/m}$ treo thẳng đứng. treo vào lò xo một vật có khối lượng $m = 200\text{g}$. Từ vị trí cân bằng nâng vật lên một đoạn 5cm rồi buông nhẹ. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Chiều dương hướng xuống. Giá trị cực đại của lực phục hồi và lực đàn hồi là:

A: $F_{\text{hp max}} = 5\text{N}; F_{\text{dh max}} = 7\text{N}$

C: $F_{\text{hp max}} = 2\text{N}; F_{\text{dh max}} = 3\text{N}$

B: $F_{\text{hp max}} = 5\text{N}; F_{\text{dh max}} = 3\text{N}$

D: $F_{\text{hp max}} = 1,5\text{N}; F_{\text{dh max}} = 3,5\text{N}$

Bài 107: Vật nhỏ treo dưới lò xo nhẹ, khi vật cân bằng thì lò xo giãn 5cm . Cho vật dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với biên độ A thì lò xo luôn giãn và lực đàn hồi của lò xo có giá trị cực đại gấp 3 lần giá trị cực tiểu. Khi này, A có giá trị là:

A: 5cm

B: $7,5\text{cm}$

C: $1,25\text{cm}$

D: $2,5\text{cm}$

Bài 108: Một lò xo nhẹ có độ cứng k , một đầu treo vào một điểm cố định, đầu dưới treo vật nặng 100g . Kéo vật nặng xuống dưới theo phương thẳng đứng rồi buông nhẹ. Vật dao động điều hoà theo phương trình $x = 5\cos 4\pi t$ (cm), lấy $g = 10\text{m/s}^2$ và $\pi^2 = 10$. Lực dùng để kéo vật trước khi dao động có độ lớn.

A: $0,8\text{N}$.

B: $1,6\text{N}$.

C: $6,4\text{N}$

D: $3,2\text{N}$.

Bài 109: Một vật treo vào lò xo làm nó dãn ra 4cm . Cho $g = 10\text{m/s}^2 \approx \pi^2$. Biết lực đàn hồi cực đại, cực tiểu lần lượt là 10N và 6N . Chiều dài tự nhiên của lò xo 20cm . Chiều dài cực đại và cực tiểu của lò xo khi dao động là:

A: 25cm và 24cm .

B: 24cm và 23cm .

C: 26cm và 24cm .

D: 25cm và 23cm .

Bài 110: Con lắc lò xo gồm một lò xo thẳng đứng có đầu trên cố định, đầu dưới gắn một vật dao động điều hoà có tần số góc 10rad/s . Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Tại vị trí cân bằng độ dãn của lò xo là:

A: $9,8\text{cm}$.

B: 10cm .

C: $4,9\text{cm}$.

D: 5cm .

Bài 111: Con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hoà, ở vị trí cân bằng lò xo giãn 3cm . Khi lò xo có chiều dài cực tiểu lò xo bị nén 2cm . Biên độ dao động của con lắc là:

A: 1cm .

B: 2cm .

C: 3cm .

D: 5cm .

Bài 112: Con lắc lò xo có độ cứng $k = 100\text{N/m}$ treo thẳng đứng dao động điều hoà, ở vị trí cân bằng lò xo dãn 4cm . Độ dãn cực đại của lò xo khi dao động là 9cm . Lực đàn hồi tác dụng vào vật khi lò xo có chiều dài ngắn nhất bằng:

A: 0 .

B: 1N .

C: 2N .

D: 4N .

Bài 113: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Ở vị trí cân bằng lò xo giãn ra 10cm . Cho vật dao động điều hoà. Ở thời điểm ban đầu có vận tốc 40cm/s và gia tốc $-4\sqrt{3}\text{m/s}^2$. Biên độ dao động của vật là ($g = 10\text{m/s}^2$):

A: $\frac{8}{\sqrt{3}}\text{cm}$.

B: $8\sqrt{3}\text{cm}$.

C: 8cm .

D: $4\sqrt{3}\text{cm}$.

Bài 114: Một lò xo nhẹ có chiều dài 50cm , khi treo vật vào lò xo dãn ra 10cm , kích thích cho vật dao động điều hoà với biên độ 2cm . Khi tỉ số giữa lực đàn hồi cực đại và lực kéo về bằng 12 thì lò xo có chiều dài:

A: 60cm

B: 58cm

C: 61cm

D: 62cm .

Bài 115: Một vật treo vào lò xo làm nó dãn ra 4cm . Biết lực đàn hồi cực đại của lò xo là 10N , độ cứng lò xo là 100N/m . Tìm lực nén cực đại của lò xo:

A: 2N .

B: 20N .

C: 10N .

D: 5N .

Bài 116: Một lò xo có $k = 100\text{N/m}$ treo thẳng đứng. treo vào lò xo một vật có khối lượng $m = 250\text{g}$. Từ vị trí cân bằng nâng vật lên một đoạn 5cm rồi buông nhẹ. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Chiều dương hướng xuống. Tìm lực nén cực đại của lò xo.

A: 5N

B: $7,5\text{N}$

C: $3,75\text{N}$

D: $2,5\text{N}$

Bài 117: Cho con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với phương trình dao động là $x = 2\cos 10\pi t$ (cm). Biết vật nặng có khối lượng $m = 100\text{g}$, lấy $g = \pi^2 = 10\text{m/s}^2$. Lực đẩy đàn hồi lớn nhất của lò xo bằng:

A: 2N .

B: 3N .

C: $0,5\text{N}$.

D: 1N .

Bài 118: Cho một con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương thẳng đứng, biết rằng trong quá trình dao động có $F_{\text{dmax}}/F_{\text{dmin}} = 7/3$. Biên độ dao động của vật bằng 10cm . Lấy $g = 10\text{m/s}^2 = \pi^2\text{m/s}^2$. Tần số dao động của vật bằng:

A: $0,628\text{Hz}$.

B: 1Hz .

C: 2Hz .

D: $0,5\text{Hz}$.

Bài 119: Một lò xo có $k = 10\text{N/m}$ treo thẳng đứng. treo vào lò xo một vật có khối lượng $m = 250\text{g}$. Từ vị trí cân bằng nâng vật lên một đoạn 50cm rồi buông nhẹ. Lấy $g = \pi^2 = 10\text{m/s}^2$. Tìm thời gian lò xo bị nén trong một chu kì.

A: $0,5\text{s}$

B: 1s

C: $1/3\text{s}$

D: $3/4\text{s}$

Bài 120: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng khi cân bằng lò xo giãn 3cm . Bỏ qua mọi lực cản. Kích thích cho vật dao động điều hoà theo phương thẳng đứng thì thấy thời gian lò xo bị nén trong một chu kì là $T/3$ (T là chu kì dao động của vật). Biên độ dao động của vật bằng:

A: 9cm

B: 3cm

C: $3\sqrt{2}\text{cm}$

D: 6cm

Bài 121: Một con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương thẳng đứng dọc theo trục xuyên tâm của lò xo. Đưa vật từ vị trí cân bằng đến vị trí của lò xo không biến dạng rồi thả nhẹ cho vật dao động điều hoà với chu kì $T = 0,1\pi(\text{s})$, cho $g = 10\text{m/s}^2$. Xác định tỉ số giữa lực đàn hồi của lò xo tác dụng vào vật khi nó ở vị trí cân bằng và ở vị trí cách vị trí cân bằng 1cm .

A: $5/3$

B: $1/2$

C: $5/7$

D: A và C đúng.

Bài 122: Vật $m_1 = 100\text{g}$ đặt trên vật $m_2 = 300\text{g}$ và hệ vật được gắn vào lò xo có độ cứng $k = 10\text{N/m}$, dao động điều hoà theo phương ngang. Hệ số ma sát trượt giữa m_1 và m_2 là $\mu = 0,1$, bỏ qua ma sát giữa m_2 và mặt sàn, lấy $g = \pi^2 = 10\text{m/s}^2$. Để m_1 không trượt trên m_2 trong quá trình dao động của hệ thì biên độ dao động lớn nhất của hệ là:

A: $A_{\text{max}} = 8\text{cm}$

B: $A_{\text{max}} = 4\text{cm}$

C: $A_{\text{max}} = 12\text{cm}$

D: $A_{\text{max}} = 9\text{cm}$

Bài 123: Một vật có khối lượng $m = 400\text{g}$ được gắn trên một lò xo dựng thẳng đứng có độ cứng $k = 50 \text{ (N/m)}$ đặt m_1 có khối lượng 50 g lên trên m . Kích thích cho m dao động theo phương thẳng đứng biên độ nhỏ, bỏ qua lực ma sát và lực cản. Tìm biên độ dao động lớn nhất của m , để m_1 không rời khỏi khối lượng m trong quá trình dao động ($g = 10\text{m/s}^2$)

A: $A_{\max} = 8\text{cm}$

B: $A_{\max} = 4\text{cm}$

C: $A_{\max} = 12\text{cm}$

D: $A_{\max} = 9\text{cm}$

Bài 124: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, đầu trên cố định, đầu dưới treo một vật $m = 200\text{g}$, lò xo có độ cứng $k = 100\text{N/m}$. Từ vị trí cân bằng nâng vật lên theo phương thẳng đứng bằng một đoạn một lực không đổi $F = 6\text{N}$ đến vị trí vật dừng lại rồi buông nhẹ. Tính biên độ dao động của vật.

A: 7cm .

B: 6cm

C: 4cm .

D: 5cm .

Bài 125: Hai vật m_1 và m_2 được nối với nhau bằng một sợi chỉ, và chúng được treo bởi một lò xo có độ cứng k (lò xo nối với m_1). Khi hai vật đang ở vị trí cân bằng người ta đốt đứt sợi chỉ sao cho vật m_2 rơi xuống thì vật m_1 sẽ dao động với biên độ:

A: $\frac{m_2 g}{k}$

B: $\frac{(m_1 + m_2) g}{k}$

C: $\frac{m_1 g}{k}$

D: $\frac{|m_1 - m_2| g}{k}$.

Bài 126: Hai vật A và B có cùng khối lượng 1kg và có kích thước nhỏ được nối với nhau bởi sợi dây mảnh nhẹ dài 10cm , hai vật được treo vào lò xo có độ cứng $k = 100\text{(N/m)}$ tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10\text{m/s}^2$. Lấy $\pi^2 = 10$. Khi hệ vật và lò xo đang ở vị trí cân bằng người ta đốt sợi dây nối 2 vật và vật B sẽ rơi tự do còn vật A sẽ dao động điều hòa. Hỏi lần đầu tiên vật A lên đến vị trí cao nhất thì khoảng cách giữa 2 vật bằng bao nhiêu?

A: 20cm

B: 80cm

C: 70cm

D: 50cm .

Bài 127: Một vật khối lượng M được treo trên trần nhà bằng sợi dây nhẹ không dẫn. Phía dưới vật M có gắn một lò xo nhẹ độ cứng k , đầu còn lại của lò xo gắn vật m , khối lượng $m = 0,5M$, tại vị trí cân bằng vật m làm lò xo dãn một đoạn Δl . Biên độ dao động A của vật m theo phương thẳng đứng tối đa bằng bao nhiêu để dây treo giữa M và trần nhà không bị chùng ?

A: $A = \Delta l$

B: $A = 2\Delta l$

C: $A = 3\Delta l$

D: $A = 0,5\Delta l$

Bài 128: Một vật khối lượng M được treo trên trần nhà bằng sợi dây nhẹ không dẫn. Phía dưới vật M có gắn một lò xo nhẹ độ cứng k , đầu còn lại của lò xo gắn vật m , khối lượng $m = 0,5M$, tại vị trí cân bằng vật m làm lò xo dãn một đoạn Δl . Từ vị trí cân bằng của vật m ta kéo vật m xuống một đoạn dài nhất có thể mà vẫn đảm bảo m dao động điều hòa. Hỏi lực căng F lớn nhất của dây treo giữa M và trần nhà là bao nhiêu?

A: $F = 3k.\Delta l$

B: $F = 6k.\Delta l$

C: $F = 4k.\Delta l$

D: $F = 5k.\Delta l$

Bài 129: Một vật có khối lượng $m_1 = 1,25\text{kg}$ mắc vào lò xo nhẹ có độ cứng $k = 200\text{N/m}$, đầu kia của lò xo gắn chặt vào tường. Vật và lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang có ma sát không đáng kể. Đặt vật thứ hai có khối lượng $m_2 = 3,75\text{kg}$ sát với vật thứ nhất rồi đẩy chậm cả hai vật cho lò xo nén lại 8 cm . Khi thả nhẹ chúng ra, lò xo đẩy hai vật chuyển động về một phía. Hỏi sau khi vật m_2 tách khỏi m_1 thì vật m_1 sẽ dao động với biên độ bằng bao nhiêu?

A: 8(cm)

B: 24(cm)

C: 4(cm)

D: $4\sqrt{2} \text{ (cm)}$.

Bài 130: Một vật có khối lượng $m_1 = 1,25\text{kg}$ mắc vào lò xo nhẹ có độ cứng $k = 200\text{N/m}$, đầu kia của lò xo gắn chặt vào tường. Vật và lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang có ma sát không đáng kể. Đặt vật thứ hai có khối lượng $m_2 = 3,75\text{kg}$ sát với vật thứ nhất rồi đẩy chậm cả hai vật cho lò xo nén lại 8 cm . Khi thả nhẹ chúng ra, lò xo đẩy hai vật chuyển động về một phía. Lấy $\pi^2 = 10$, khi lò xo giãn cực đại lần đầu tiên thì hai vật cách xa nhau một đoạn là:

A: $(4\pi - 4) \text{ (cm)}$

B: 16(cm)

C: $(4\pi - 8) \text{ (cm)}$

D: $(2\pi - 4) \text{ (cm)}$.

Bài 131: Một con lắc lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang gồm lò xo nhẹ có một đầu cố định, đầu kia gắn với vật nhỏ m_1 . Ban đầu giữ vật m_1 tại vị trí mà lò xo bị nén 8 cm , đặt vật nhỏ m_2 (có khối lượng bằng khối lượng vật m_1) trên mặt phẳng nằm ngang và sát với vật m_1 . Buông nhẹ để hai vật bắt đầu chuyển động theo phương của trục lò xo. Bỏ qua mọi ma sát. Ở thời điểm lò xo có chiều dài cực đại lần đầu tiên thì khoảng cách giữa hai vật m_1 và m_2 là

A: $4,6 \text{ cm}$.

B: $3,2 \text{ cm}$.

C: $5,7 \text{ cm}$.

D: $2,3 \text{ cm}$.

NĂNG LƯỢNG TRONG DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA CỦA CON LẮC LÒ XO

1) Năng lượng trong dao động điều hòa: Xét 1 con lắc lò xo gồm vật treo nhỏ có khối lượng m và độ cứng lò xo là k . Phương trình dao động $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ và biểu thức vận tốc là $v = -\omega A\sin(\omega t + \varphi)$. Khi đó năng lượng dao động của con lắc lò xo gồm thế năng đàn hồi (bỏ qua thế năng hấp dẫn) và động năng chuyển động. Chọn mốc thế năng đàn hồi ở vị trí cân bằng của vật ta có:

a) Thế năng đàn hồi: $E_t = \frac{1}{2} k.x^2 = \frac{k.A^2}{2} \cos^2(\omega t + \varphi) \quad (1) \Rightarrow E_{t\max} = \frac{1}{2} k.A^2 \text{ (Khi vật ở vị trí biên } x = \pm A \text{)}$

$$\Leftrightarrow E_t = \frac{k.A^2}{2} \left(\frac{1 + \cos(2\omega t + 2\varphi)}{2} \right) \Leftrightarrow E_t = \frac{k.A^2}{4} (1 + \cos(2\omega t + 2\varphi)) = \frac{k.A^2}{4} + \frac{k.A^2}{4} \cos(2\omega t + 2\varphi)$$

Gọi ω' , T' , f' , φ' lần lượt là tần số góc, chu kì, pha ban đầu của thế năng ta có:

$$\Rightarrow \omega' = 2\omega \Rightarrow T' = \frac{2\pi}{2\omega} = \frac{T}{2}, f' = 2f, \varphi' = 2\varphi$$

b) Động năng chuyển động: $E_d = \frac{1}{2}mv^2$ với $v = -\omega A \sin(\omega t + \varphi)$ và $\omega^2 = \frac{k}{m}$

$$\Leftrightarrow E_d = \frac{m\omega^2 A^2}{2} \sin^2(\omega t + \varphi) = \frac{kA^2}{2} \sin^2(\omega t + \varphi) \quad (2)$$

$$\Rightarrow E_{d \max} = \frac{1}{2}m.v_{\max}^2 = \frac{1}{2}m.(A.\omega)^2 = \frac{1}{2}kA^2 \quad (\text{Khi vật qua VTCB})$$

$$\text{Dùng phương pháp hạ bậc ta có: } E_d = \frac{kA^2}{2} \left(\frac{1 - \cos(2\omega t + 2\varphi)}{2} \right) = \frac{kA^2}{4} (1 - \cos(2\omega t + 2\varphi))$$

$$\Leftrightarrow E_d = \frac{kA^2}{4} - \frac{kA^2}{4} \cos(2\omega t + 2\varphi) = \frac{kA^2}{4} + \frac{kA^2}{4} \cos(\omega' t + 2\varphi \pm \pi).$$

Gọi ω' , T' , f' , φ' lần lượt là tần số góc, chu kì, pha ban đầu của động năng ta có:

$$\Rightarrow \omega' = 2\omega \Rightarrow T' = \frac{2\pi}{2\omega} = \frac{T}{2}, f' = 2f, \varphi' = 2\varphi \pm \pi \Rightarrow E_d \text{ ngược pha với } E_t$$

c) Cơ năng E: Là năng lượng cơ học của vật nó bao gồm tổng của động năng và thế năng.

$$E = E_t + E_d = \frac{kA^2}{2} \cos^2(\omega t + \varphi) + \frac{kA^2}{2} \sin^2(\omega t + \varphi) = \frac{kA^2}{2} [\cos^2(\omega t + \varphi) + \sin^2(\omega t + \varphi)] = \frac{kA^2}{2}$$

$$\text{Vậy: } \begin{cases} E_t = \frac{1}{2}kx^2, & E_d = \frac{1}{2}m.v^2 = E - E_t = \frac{1}{2}k(A^2 - x^2) \\ E = E_t + E_d = \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}m.v^2 = E_{t \max} = \frac{1}{2}kA^2 = E_{d \max} = \frac{1}{2}m.v_{\max}^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \end{cases}$$

Từ các ý trên ta có thể kết luận sau:

*) Trong quá trình dao của con lắc luôn có sự biến đổi năng lượng qua lại giữa động năng và thế năng nhưng tổng của chúng tức cơ năng luôn bảo toàn và tỉ lệ với A^2 .

(Đơn vị k là N/m, m là kg, của A , x là mét, của vận tốc là m/s thì đơn vị E là jun).

*) Từ công thức $E = 0,5kA^2$ ta thấy cơ năng chỉ phụ thuộc vào độ cứng lò xo (đặc tính của hệ) và biên độ (cường độ kích thích ban đầu) mà không phụ thuộc vào khối lượng vật treo.

*) Trong dao động điều hòa của vật E_d và E_t biến thiên tuần hoàn nhưng ngược pha nhau với chu kì bằng nửa chu kì dao động của vật và tần số bằng 2 lần tần số dao động của vật.

*) Trong dao động điều hòa của vật E_d và E_t biến thiên tuần hoàn quanh giá trị trung bình $\frac{kA^2}{4}$ và luôn có giá trị dương (biến thiên từ giá trị 0 đến $E = 0,5kA^2$).

*) Thời gian liên tiếp để động năng bằng thế năng trong 1 chu kì là $t_0 = T/4$ (T là chu kì dao động của vật)

*) Thời điểm đầu tiên để động năng bằng thế năng khi vật xuất phát từ VTCB hoặc vị trí biên là $t_0 = T/8$

*) Thời gian liên tiếp để động năng (hoặc thế năng) đạt cực đại là $T/2$.

Bài toán 1: Vật dao động điều hòa với phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ với A , ω là những hằng số đã biết. Tìm vị trí của vật mà tại đó động năng bằng n lần thế năng (với $n > 0$).

Bài làm

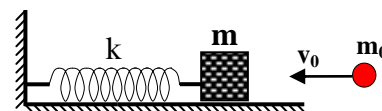
$$\text{Ta có: Cơ năng } E = E_t + E_d = \frac{kA^2}{2}$$

$$\text{Theo bài ra: } E_d = n.E_t \Rightarrow E = E_d + E_t = nE_t + E_t = \frac{kA^2}{2} \Leftrightarrow (n+1)E_t = (n+1)\frac{kx^2}{2} = \frac{kA^2}{2}$$

$$\Leftrightarrow x = \pm \sqrt{\frac{A^2}{n+1}}. \text{ Vậy tại những vị trí } x = \pm \sqrt{\frac{A^2}{n+1}} \text{ ta có động năng bằng } n \text{ lần thế năng.}$$

$$\text{Tương tự khi } E_d = n.E_t \text{ ta cũng có tỉ lệ về độ lớn: } a = \frac{a_{\max}}{\sqrt{n+1}}; F_{ph} = \frac{F_{ph \max}}{\sqrt{n+1}}; v = \frac{v_{\max}}{\sqrt{\frac{1}{n} + 1}}$$

3) Bài toán 2 (Bài toán kích thích dao động bằng va chạm): Vật m gắn vào lò xo có phương ngang và m đang đứng yên, ta cho vật m_0 có vận tốc v_0 và va chạm với m theo phương của lò xo thì:



a) Nếu m đang đứng yên ở vị trí cân bằng thì vận tốc của m ngay sau va chạm là vận tốc dao động cực đại v_{\max} của m:

*) Nếu va chạm đàn hồi: $v_m = v_{\max} = \frac{2m_0 v_0}{m + m_0}$; vật m_0 có vận tốc sau va chạm $v'_0 = \frac{m_0 - m}{m_0 + m} v_0$

\Rightarrow biên độ dao động của m sau va chạm là: $A = \frac{v_m}{\omega}$ với $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

*) Nếu va chạm mềm và 2 vật dính liền sau va chạm thì vận tốc hệ $(m + m_0)$: $v = v_{\max} = \frac{m_0 v_0}{m + m_0}$

\Rightarrow biên độ dao động của hệ $(m + m_0)$ sau va chạm là: $A = \frac{v}{\omega}$ với $\omega = \sqrt{\frac{k}{m + m_0}}$

b) Nếu m đang ở vị trí biên độ A thì vận tốc của m ngay sau va chạm là v_m và biên độ của m sau va chạm là A' :

*) Nếu va chạm đàn hồi: $v_m = \frac{2m_0 v_0}{m + m_0}$; vật m_0 có vận tốc sau va chạm $v'_0 = \frac{m_0 - m}{m_0 + m} v_0$

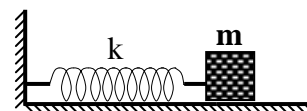
\Rightarrow biên độ dao động của m sau va chạm là: $A' = \sqrt{A^2 + \frac{v_m^2}{\omega^2}}$ với $\omega^2 = \frac{k}{m}$

*) Nếu va chạm mềm và 2 vật dính liền sau va chạm thì vận tốc hệ $(m + m_0)$: $v = \frac{m_0 v_0}{m + m_0}$

\Rightarrow biên độ dao động của hệ $(m + m_0)$ sau va chạm là: $A' = \sqrt{A^2 + \frac{v^2}{\omega^2}}$ với $\omega^2 = \frac{k}{m + m_0}$

Bài toán 3: Gắn một vật có khối lượng $m = 200\text{g}$ vào 1 lò xo có độ cứng $k = 80\text{ N/m}$. Một đầu của lò xo được cố định, kéo m khỏi vị trí O (vị trí lò xo có độ dài bằng độ dài tự nhiên) đoạn 10cm dọc theo trục lò xo rồi thả nhẹ cho vật dao động. Biết hệ số ma sát giữa m và mặt phẳng ngang là $\mu = 0,1$ ($g = 10\text{m/s}^2$).

- Tìm chiều dài quãng đường mà vật đi được cho tới lúc dừng.
- Chứng minh độ giảm biên độ dao động sau mỗi chu kì là không đổi.
- Tìm số dao động vật thực hiện được đến lúc dừng lại.
- Tính thời gian dao động của vật.
- Vật dừng lại tại vị trí cách vị trí O đoạn xa nhất Δl_{\max} bằng bao nhiêu?
- Tìm tốc độ lớn nhất mà vật đạt được trong quá trình dao động?



Bài giải

a) Chiều dài quãng đường đo được khi có ma sát, vật dao động tắt dần cho đến lúc dừng lại ở đây cơ

năng bằng công cản $E = 0,5kA^2 = F_{\text{ma sát}} \cdot S = \mu \cdot mg \cdot S \Rightarrow S = \frac{k \cdot A^2}{2 \cdot \mu \cdot m \cdot g} = \frac{80 \cdot 0,1^2}{2 \cdot 0,1 \cdot 0,2 \cdot 10} = 2(\text{m})$

b) Độ giảm biên độ: Giả sử tại 1 thời điểm vật đang đứng ở vị trí biên có độ lớn A_1 sau $1/2$ chu kì vật đến vị trí biên có độ lớn A_2 . Sự giảm biên độ là do công của lực ma sát trên đoạn đường $(A_1 + A_2)$ là $(A_1 - A_2)$

$\Rightarrow \frac{1}{2} kA_1^2 - \frac{1}{2} kA_2^2 = \mu mg (A_1 + A_2) \Rightarrow A_1 - A_2 = \frac{2\mu \cdot mg}{k}$

Sau $1/2$ chu kì nữa vật đến vị trí biên có biên độ lớn A_3 thì $A_2 - A_3 = \frac{2\mu \cdot mg}{k}$

Vậy độ giảm biên độ trong cả chu kì là: $\Delta A = \frac{4\mu \cdot mg}{k} = \text{const}$

c) Số dao động thực hiện được đến lúc dừng lại là: Tính ΔA : $\Delta A = \frac{4 \cdot 0,1 \cdot 0,2 \cdot 10}{80} = 0,01 (\text{m}) = 1 \text{ cm}$

Số dao động thực hiện được đến lúc dừng lại là: $N = \frac{A}{\Delta A} = 10 (\text{chu kỳ})$

d) Thời gian dao động là: $t = N \cdot T = 3,14 (\text{s})$

e) Vật dừng lại tại vị trí cách vị trí cân bằng O đoạn xa nhất Δl_{\max} bằng:

$$\text{Vật dừng lại khi } F_{\text{đàn hồi}} \leq F_{\text{ma sát}} \Leftrightarrow k \cdot \Delta l \leq \mu \cdot mg \Leftrightarrow \Delta l \leq \frac{\mu \cdot m \cdot g}{k} \Rightarrow \Delta l_{\max} = \frac{\mu \cdot m \cdot g}{k} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 2,5 \text{ mm}.$$

f) Tốc độ lớn nhất mà vật đạt được là lúc hợp lực tác dụng lên vật bằng 0. Nếu vật dao động điều hòa thì tốc độ lớn nhất mà vật đạt được là khi vật qua vị trí cân bằng, nhưng trong trường hợp này vì có lực cản nên tốc độ lớn nhất mà vật đạt được là thời điểm đầu tiên hợp lực tác dụng lên vật bằng 0 (thời điểm đầu tiên $F_{\text{đàn hồi}} = F_{\text{ma sát}}$).

$$\text{Vị trí đó có tọa độ } x = \Delta l_{\max} \text{ thỏa: } F_{\text{đàn hồi}} = F_{\text{ma sát}} \Leftrightarrow k \cdot \Delta l_{\max} = \mu \cdot mg \Leftrightarrow \Delta l_{\max} = \frac{\mu \cdot m \cdot g}{k} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 2,5 \text{ mm}.$$

$$\text{Cơ năng còn lại: } E = \frac{k \cdot \Delta l_{\max}^2}{2} + \frac{m \cdot v_{\max}^2}{2} = \frac{k \cdot A^2}{2} - \mu \cdot m \cdot g(A - \Delta l_{\max}) \quad [\text{Với } \mu \cdot m \cdot g(A - \Delta l_{\max}) \text{ là công cản}]$$

$$m v_{\max}^2 = k A^2 - k \Delta l_{\max}^2 - 2 \mu \cdot m \cdot g(A - \Delta l_{\max}) \Rightarrow v_{\max} = 1,95 \text{ (m/s)} \quad (\text{khi không có ma sát thì } v_{\max} = A \cdot \omega = 2 \text{ m/s})$$

Vậy từ bài toán trên ta có kết luận:

*) Một con lắc lò xo dao động tắt dần với biên độ A, hệ số ma sát khô μ . Quãng đường vật đi được đến

$$\text{lúc dừng lại là: } S = \frac{k A^2}{2 \mu mg} = \frac{k A^2}{2 \cdot F_{\text{cản}}} = \frac{\omega^2 A^2}{2 \mu g} \quad (\text{Nếu bài toán cho lực cản thì } F_{\text{cản}} = \mu \cdot m \cdot g)$$

$$*) \text{ Một vật dao động tắt dần thì độ giảm biên độ sau mỗi chu kỳ là: } \Delta A = \frac{4 \mu mg}{k} = \frac{4 \cdot F_{\text{cản}}}{k} = \frac{4 \mu g}{\omega^2} = \text{const}$$

$$*) \text{ Số dao động thực hiện được đến lúc dừng lại là: } N = \frac{A}{\Delta A} = \frac{A \cdot k}{4 \mu mg} = \frac{A \cdot k}{4 F_{\text{cản}}} = \frac{\omega^2 A}{4 \mu g} \Rightarrow F_{\text{cản}} = \frac{A \cdot k}{4 \cdot N}$$

$$*) \text{ Thời gian từ lúc bắt đầu dao động đến lúc dừng lại là: } \Delta t = N \cdot T = \frac{A \cdot k \cdot T}{4 \mu \cdot m \cdot g} = \frac{A \cdot k \cdot T}{4 F_{\text{cản}}} = \frac{\pi \cdot \omega \cdot A}{2 \mu \cdot g}$$

$$*) \text{ Vật dừng lại tại vị trí cách vị trí O đoạn xa nhất } \Delta l_{\max} \text{ bằng: } \Delta l_{\max} = \frac{\mu \cdot m \cdot g}{k}$$

$$*) \text{ Tốc độ lớn nhất của vật trong quá trình dao động thỏa mãn: } m v_{\max}^2 = k A^2 - k \Delta l_{\max}^2 - 2 \mu \cdot m \cdot g(A - \Delta l_{\max})$$

Bài 132: Tìm phát biểu sai.

- A: Cơ năng của hệ biến thiên điều hòa. C. Động năng là dạng năng lượng phụ thuộc vào vận tốc.
B: Thế năng là dạng năng lượng phụ thuộc vào vị trí. D. Cơ năng của hệ bằng tổng động năng và thế năng.

Bài 133: Tìm đáp án sai: Cơ năng của một vật dao động điều hòa bằng

- A: Động năng ở vị trí cân bằng. C: Động năng vào thời điểm ban đầu.
B: Thế năng ở vị trí biên. D: Tổng động năng và thế năng ở một thời điểm bất kỳ.

Bài 134: Nhận xét nào dưới đây là sai về sự biến đổi năng lượng trong dao động điều hòa:

- A: Độ biến thiên động năng sau một khoảng thời gian bằng và trái dấu với độ biến thiên thế năng trong cùng khoảng thời gian đó.
B: Động năng và thế năng chuyển hóa lẫn nhau nhưng tổng năng lượng của chúng thì không thay đổi.
C: Động năng và thế năng biến thiên tuần hoàn với cùng tần số góc của dao động điều hòa.
D: Trong một chu kỳ dao của dao động có bốn lần động năng và thế năng có cùng một giá trị.

Bài 135: Kết luận nào dưới đây là đúng về năng lượng của vật dao động điều hòa.

- A: Năng lượng của vật dao động tuần hoàn tỉ lệ với biên độ của vật dao động.
B: Năng lượng của vật dao động tuần hoàn chỉ phụ thuộc vào đặc điểm riêng của hệ dao động.
C: Năng lượng của vật dao động tuần hoàn tỉ lệ với bình phương của biên độ dao động.
D: Năng lượng của vật dao động tuần hoàn biến thiên tuần hoàn theo thời gian.

Bài 136: Điều nào sau đây là sai khi nói về dao động điều hòa của vật?

- A: Cơ năng của vật được bảo toàn.
B: Thế năng là dạng năng lượng phụ thuộc vào vị trí của vật.
C: Động năng biến thiên tuần hoàn và luôn ≥ 0
D: Động năng biến thiên tuần hoàn quanh giá trị $= 0$

Bài 137: Trong dao động điều hòa của một vật thì tập hợp ba đại lượng nào sau đây là không thay đổi theo thời gian?

- A: Lực; vận tốc; năng lượng toàn phần. C. Biên độ; tần số góc; gia tốc.
B: Động năng; tần số; lực. D. Biên độ; tần số góc; năng lượng toàn phần.

Bài 138: Cơ năng của con lắc lò xo có độ cứng k là: $E = \frac{m\omega^2 A^2}{2}$. Nếu khối lượng m của vật tăng lên gấp đôi và biên

độ dao động không đổi thì:

A: Cơ năng con lắc không thay đổi.

C: Cơ năng con lắc tăng lên gấp đôi

B: Cơ năng con lắc giảm 2 lần.

D: Cơ năng con lắc tăng gấp 4 lần.

Bài 139: Một chất điểm có khối lượng m dao động điều hoà xung quanh vị cân bằng với biên độ A . Gọi v_{\max} , a_{\max} , W_{\max} lần lượt là độ lớn vận tốc cực đại, gia tốc cực đại và động năng cực đại của chất điểm. Tại thời điểm t chất điểm có li độ x và vận tốc là v . Công thức nào sau đây là không dùng để tính chu kì dao động điều hoà của chất điểm?

A: $T = 2\pi A \sqrt{\frac{m}{2W_{\max}}}$

B: $T = 2\pi \frac{v_{\max}}{A}$

C: $T = 2\pi \sqrt{\frac{A}{a_{\max}}}$

D: $T = \frac{2\pi}{|v|} \sqrt{A^2 + x^2}$

Bài 140: Năng lượng của một vật dao động điều hoà là E . Khi li độ bằng một nửa biên độ thì động năng của nó bằng.

A: $E/4$.

B: $E/2$.

C: $3E/2$.

D: $3E/4$.

Bài 141: Một con lắc lò xo, nếu tần số tăng bốn lần và biên độ giảm hai lần thì năng lượng của nó:

A: Không đổi

B: Giảm 2 lần

C: Giảm 4 lần

D: Tăng 4 lần

Bài 142: Một vật nặng 500g dao động điều hoà trên quỹ đạo dài 20cm và trong khoảng thời gian 3 phút vật thực hiện 540 dao động. Cho $\pi^2 \approx 10$. Cơ năng của vật là:

A: 2025J

B: 0,9J

C: 900J

D: 2,025J

Bài 143: Một vật nặng 200g treo vào lò xo làm nó giãn ra 2cm. Trong quá trình vật dao động thì chiều dài của lò xo biến thiên từ 25cm đến 35cm. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Cơ năng của vật là:

A: 1250J

B: 0,125J

C: 12,5J

D: 125J

Bài 144: Một vật nặng gắn vào lò xo có độ cứng $k = 20\text{N/m}$ dao động với biên độ $A = 5\text{cm}$. Khi vật nặng cách vị trí biên 4cm có động năng là:

A: 0,024J

B: 0,0016J

C: 0,009J

D: 0,041J

Bài 145: Một lò xo bị giãn 1cm khi chịu tác dụng một lực là 1N. Nếu kéo giãn lò xo khỏi vị trí cân bằng 1 đoạn 2cm thì thế năng của lò xo này là:

A: 0,02J

B: 1J

C: 0,4J

D: 0,04J

Bài 146: Một chất điểm khối lượng $m = 100\text{g}$, dao động điều hoà dọc theo trục Ox với phương trình $x = 4\cos(2t)\text{cm}$. Cơ năng trong dao động điều hoà của chất điểm là:

A: 3200 J.

B: 3,2 J.

C: 0,32 J.

D: 0,32 mJ.

Bài 147: Một vật có khối lượng 800g được treo vào lò xo có độ cứng k và làm lò xo bị giãn 4cm. Vật được kéo theo phương thẳng đứng sao cho lò xo bị giãn 10cm rồi thả nhẹ cho dao động. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Năng lượng dao động của vật là:

A: 1J

B: 0,36J

C: 0,16J

D: 1,96J

Bài 148: Một con lắc treo thẳng đứng, $k = 100\text{N/m}$. Ở vị trí cân bằng lò xo giãn 4cm, truyền cho vật một năng lượng 0,125J. Cho $g = 10\text{m/s}^2$, lấy $\pi^2 = 10$. Chu kỳ và biên độ dao động của vật là:

A: $T = 0,4\text{s}$; $A = 5\text{cm}$

B: $T = 0,2\text{s}$; $A = 2\text{cm}$

C: $T = \pi\text{s}$; $A = 4\text{cm}$

D: $T = \pi\text{s}$; $A = 5\text{cm}$

Bài 149: Một vật dao động điều hoà với biên độ A . Khi li độ $x = A/2$ thì:

A: $E_d = E_t$

B: $E_d = 2E_t$

C: $E_d = 4E_t$

D: $E_d = 3E_t$

Bài 150: Con lắc lò xo dao động với biên độ 6cm. Xác định li độ khi cơ năng của lò xo bằng 2 động năng:

A: $\pm 3\sqrt{2}\text{cm}$

B: $\pm 3\text{cm}$

C: $\pm 2\sqrt{2}\text{cm}$

D: $\pm \sqrt{2}\text{cm}$

Bài 151: Một vật đang dao động điều hoà. Tại vị trí động năng bằng hai lần thế năng, gia tốc của vật có độ lớn nhỏ hơn gia tốc cực đại:

A: 2 lần

B: $\sqrt{2}$ lần.

C: 3 lần

D: $\sqrt{3}$ lần.

Bài 152: Vật dao động điều hoà. Hãy xác định tỉ lệ giữa tốc độ cực đại và tốc độ ở thời điểm động năng bằng n lần thế năng.

A: n

B: $\sqrt{1+1/n}$

C: $n+1$

D: $\sqrt{n+1}$

Bài 153: Hai lò xo 1, 2 có hệ số đàn hồi tương ứng k_1, k_2 với $k_1 = 4k_2$. Mắc hai lò xo nối tiếp với nhau theo phương ngang rồi kéo hai đầu tự do cho chúng giãn ra. Thế năng của lò xo nào lớn hơn và lớn gấp bao nhiêu lần so với lò xo còn lại?

A: Thế năng lò xo 1 lớn gấp 4 lần thế năng lò xo 2.

C: Thế năng lò xo 1 lớn gấp 2 lần thế năng lò xo 2.

B: Thế năng lò xo 2 lớn gấp 2 lần thế năng lò xo 1.

D: Thế năng lò xo 2 lớn gấp 4 lần thế năng lò xo 1.

Bài 154: Một vật nhỏ thực hiện dao động điều hoà theo phương trình $x = 10\sin(4\pi t + \pi/2)\text{(cm)}$ với t tính bằng giây. Động năng của vật đó biến thiên với chu kỳ bằng:

A: 0,25 s.

B: 0,50 s

C: 1,00 s

D: 1,50 s

Bài 155: Vật dao động điều hoà với chu kì T thì thời gian liên tiếp ngắn nhất để động năng bằng thế năng là:

A: T

B: $T/2$

C: $T/4$

D: $T/6$.

Bài 156: Hai con lắc lò xo (1) và (2) cùng dao động điều hoà với các biên độ A_1 và $A_2 = 5\text{cm}$. Độ cứng của lò xo $k_2 = 2k_1$. Năng lượng dao động của hai con lắc là như nhau. Biên độ A_1 của con lắc (1) là:

A: 10 cm

B: 2,5 cm

C: 7,1 cm

D: 5 cm

Bài 157: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Kích thích cho con lắc dao động điều hoà theo phương thẳng đứng. Khi đó năng lượng dao động là 0,05J, độ lớn lớn nhất và nhỏ nhất của lực đàn hồi của lò xo là 6N và 2N. Tìm chu kỳ và biên độ dao động. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$.

A: $T \approx 0,63\text{s}$; $A = 10\text{cm}$ **B:** $T \approx 0,31\text{s}$; $A = 5\text{cm}$ **C:** $T \approx 0,63\text{s}$; $A = 5\text{cm}$ **D:** $T \approx 0,31\text{s}$; $A = 10\text{cm}$

Bài 158: Một vật nhỏ khối lượng $m = 200\text{g}$ được treo vào một lò xo khối lượng không đáng kể, độ cứng $k = 80\text{N/m}$. Kích thích để con lắc dao động điều hoà (bỏ qua các lực ma sát) với cơ năng bằng $E = 6,4 \cdot 10^{-2}\text{J}$. Gia tốc cực đại và vận tốc cực đại của vật lần lượt là:

A: 16cm/s^2 ; 16m/s **B:** $3,2\text{cm/s}^2$; $0,8\text{m/s}$ **C:** $0,8\text{cm/s}^2$; 16m/s **D:** 16m/s^2 ; 80cm/s .

Bài 159: Một vật dao động điều hoà trên trục x. Tại li độ $x = \pm 4\text{cm}$ động năng của vật bằng 3 lần thế năng. Và tại li độ $x = \pm 5\text{cm}$ thì động năng bằng:

A: 2 lần thế năng. **B:** 1,56 lần thế năng. **C:** 2,56 lần thế năng. **D:** 1,25 lần thế năng.

Bài 160: Một chất điểm dao động điều hoà không ma sát. Khi vừa qua khỏi vị trí cân bằng một đoạn S động năng của chất điểm là 1,8J. Đi tiếp một đoạn S nữa thì động năng chỉ còn 1,5J và nếu đi thêm đoạn S nữa thì động năng bây giờ là:

A: 0,9J **B:** 1,0J **C:** 0,8J **D:** 1,2J

Bài 161: Một con lắc lò xo có tần số góc riêng $\omega = 25\text{rad/s}$, rơi tự do mà trục lò xo thẳng đứng, vật nặng bên dưới. Ngay khi con lắc có vận tốc 42cm/s thì đầu trên lò xo bị giữ lại. Tính vận tốc cực đại của con lắc.

A: 60cm/s **B:** 58cm/s **C:** 73cm/s **D:** 67cm/s

Bài 162: Một vật dao động điều hoà tắt dần. Cứ sau mỗi chu kì biên độ dao động giảm 2%. Hỏi sau mỗi chu kì cơ năng giảm bao nhiêu?

A: 2% **B:** 4% **C:** 1% **D:** 3,96%.

Bài 163: Một vật dao động điều hoà tắt dần. Cứ sau mỗi chu kì biên độ dao động giảm 3% so với lần trước đó. Hỏi sau n chu kì cơ năng còn lại bao nhiêu %?

A: $(0,97)^n \cdot 100\%$ **B:** $(0,97)^{2n} \cdot 100\%$ **C:** $(0,97 \cdot n) \cdot 100\%$ **D:** $(0,97)^{2+n} \cdot 100\%$

Bài 164: Một vật dao động điều hoà tắt dần. Cứ sau mỗi chu kì biên độ dao động giảm 3% so với lần trước đó. Hỏi sau bao nhiêu chu kì cơ năng còn lại 21,8%?

A: 20 **B:** 25 **C:** 50 **D:** 7

Bài 165: Một con lắc lò xo nằm ngang dao động điều hoà với biên độ A. Khi vật nặng chuyển động qua vị trí cân bằng thì giữ cố định một điểm trên lò xo cách điểm cố định ban đầu một đoạn bằng $1/4$ chiều dài tự nhiên của lò xo. Vật sẽ tiếp tục dao động với biên độ bằng:

A: $A\sqrt{3}/2$ **B:** $A/2$ **C:** $A\sqrt{2}$ **D:** $A/\sqrt{2}$

Bài 166: Con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương ngang với biên độ A. Đúng lúc con lắc đang giãn cực đại thì người ta cố định một điểm chính giữa của lò xo, kết quả làm con lắc dao động điều hoà với biên độ A'. Hãy lập tỉ lệ giữa biên độ A và biên độ A'.

A: $\frac{A}{A'} = 1$. **B:** $\frac{A}{A'} = 4$. **C:** $\frac{A}{A'} = \sqrt{2}$. **D:** $\frac{A}{A'} = 2$

Bài 167: Con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương ngang với biên độ A. Đúng lúc con lắc qua vị trí có động năng bằng thế năng và đang giãn thì người ta cố định một điểm chính giữa của lò xo, kết quả làm con lắc dao động điều hoà với biên độ A'. Hãy lập tỉ lệ giữa biên độ A và biên độ A'.

A: $\frac{A}{A'} = \sqrt{2}$. **B:** $\frac{A}{A'} = \frac{8}{3}$. **C:** $\frac{A}{A'} = \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$. **D:** $\frac{A}{A'} = 2$

Bài 168: Một con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương ngang với biên độ A. Tìm li độ x mà tại đó công suất của lực đàn hồi đạt cực đại:

A: $x = A$ **B:** $x = 0$ **C:** $x = \frac{A}{\sqrt{2}}$ **D:** $A/2$

Bài 169: Một con lắc lò xo có độ cứng $k = 100\text{N/m}$, một đầu cố định, một đầu gắn với vật m_1 có khối lượng 750g . Hệ được đặt trên một mặt bàn nhẵn nằm ngang. Ban đầu hệ ở vị trí cân bằng. Một vật m_2 có khối lượng 250g chuyển động với vận tốc 3m/s theo phương của trục lò xo đến va chạm mềm với vật m_1 . Sau đó hệ dao động điều hoà. Tìm biên độ của dao động điều hoà?

A: 6,5 cm **B:** 12,5 cm **C:** 7,5 cm. **D:** 15 cm.

Bài 170: Một con lắc lò xo gồm vật M và lò xo có độ cứng k đang dao động điều hoà trên mặt phẳng nằm ngang, nhẵn với biên độ A_1 . Đúng lúc vật M đang ở vị trí biên thì một vật m có khối lượng bằng khối lượng vật M, chuyển động theo phương ngang với vận tốc v_0 bằng vận tốc cực đại của vật M, đến va chạm với M. Biết va chạm giữa hai vật là đàn hồi xuyên tâm, sau va chạm vật M tiếp tục dao động điều hoà với biên độ A_2 . Tỉ số biên độ dao động của vật M trước và sau va chạm là:

A: $\frac{A_1}{A_2} = \frac{\sqrt{2}}{2}$ **B:** $\frac{A_1}{A_2} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ **C:** $\frac{A_1}{A_2} = \frac{2}{3}$ **D:** $\frac{A_1}{A_2} = \frac{1}{2}$

Bài 171: Con lắc lò xo có độ cứng $k = 90(\text{N/m})$ khối lượng $m = 800(\text{g})$ được đặt nằm ngang. Một viên đạn khối lượng $m_0 = 100(\text{g})$ bay với vận tốc $v_0 = 18(\text{m/s})$, dọc theo trục lò xo, đến cắm chặt vào M. Biên độ và tần số góc dao động của con lắc sau đó là:

- A. 20(cm); 10(rad/s) B. 2(cm); 4(rad/s) C. 4(cm); 25(rad/s) D. 4(cm); 2(rad/s).

Bài 172: Một con lắc lò xo dao động nằm ngang không ma sát lò xo có độ cứng k , vật có khối lượng m . Lúc đầu kéo con lắc lệch khỏi vị trí cân bằng một khoảng A sao cho lò xo đang nén rồi thả không vận tốc đầu. Khi con lắc qua VTCB người ta thả nhẹ 1 vật có khối lượng cũng bằng m sao cho chúng dính lại với nhau. Tìm quãng đường vật đi được khi lò xo giãn dài nhất lần đầu tiên tính từ thời điểm ban đầu.

- A. 1,5A B. 2A C. 1,7A D. 2,5A

Bài 173: Một con lắc lò xo ngang gồm lò xo có độ cứng $k = 100\text{N/m}$ và vật $m = 100\text{g}$, dao động trên mặt phẳng ngang, hệ số ma sát giữa vật và mặt ngang là $\mu = 0,02$. Kéo vật lệch khỏi VTCB một đoạn 10cm rồi thả nhẹ cho vật dao động. Quãng đường vật đi được từ khi bắt đầu dao động đến khi dừng hẳn là:

- A. $s = 50\text{m}$. B. $s = 25\text{m}$. C. $s = 50\text{cm}$. D. $s = 25\text{cm}$.

Bài 174: Một con lắc lò xo ngang gồm lò xo có độ cứng $k = 100\text{N/m}$ và vật $m = 1000\text{g}$, dao động trên mặt phẳng ngang, hệ số ma sát giữa vật và mặt ngang là $\mu = 0,01$. Cho $g = 10\text{m/s}^2$, lấy $\pi^2 = 10$. Kéo vật lệch khỏi VTCB một đoạn 8cm rồi thả nhẹ cho vật dao động. Số chu kì vật thực hiện từ khi bắt đầu dao động đến khi dừng hẳn là:

- A. $N = 10$. B. $N = 20$. C. $N = 5$. D. $N = 25$

Bài 175: Một con lắc lò xo ngang gồm lò xo có độ cứng $k = 50\text{N/m}$ và vật $m = 1\text{kg}$, dao động trên mặt phẳng ngang, hệ số ma sát giữa vật và mặt ngang là $\mu = 0,1$. Cho $g = 10\text{m/s}^2$, lấy $\pi^2 = 10$. Kéo vật lệch khỏi VTCB một đoạn 5cm rồi thả nhẹ cho vật dao động. Vật dao động tắt dần và dừng lại tại vị trí cách vị trí cân bằng đoạn xa nhất Δl_{\max} bằng bao nhiêu?

- A. $\Delta l_{\max} = 5\text{cm}$. B. $\Delta l_{\max} = 7\text{cm}$. C. $\Delta l_{\max} = 3\text{cm}$. D. $\Delta l_{\max} = 2\text{cm}$

Bài 176: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 0,02 kg và lò xo có độ cứng 1 N/m. Vật nhỏ được đặt trên giá đỡ cố định nằm ngang dọc theo trục lò xo. Hệ số ma sát trượt giữa giá đỡ và vật nhỏ là 0,1. Ban đầu giữ vật ở vị trí lò xo bị nén 10 cm rồi buông nhẹ để con lắc dao động tắt dần. ($g = 10 \text{ m/s}^2$). Tốc độ lớn nhất vật nhỏ đạt được trong quá trình dao động là:

- A. $10\sqrt{30} \text{ cm/s}$. B. $20\sqrt{6} \text{ cm/s}$. C. $40\sqrt{2} \text{ cm/s}$. D. $40\sqrt{3} \text{ cm/s}$.

VIẾT PHƯƠNG TRÌNH DAO ĐỘNG: $x = A\sin(\omega t + \varphi)$ hoặc $x = A\cos(\omega t + \varphi)$

1. Tìm: $\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f = \frac{a_{\max}}{v_{\max}} = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g}{\Delta l}} = 2\pi \frac{N}{t} \begin{cases} k : \text{độ cứng của lò xo } \text{N/m}; & g(\text{m/s}^2) \\ m : \text{khối lượng vật nặng (kg)}; & \Delta l(\text{m}) \end{cases}$

2. Tìm A:

Đề cho	Phương pháp	Chú ý:
* Tọa độ x, ứng vận tốc v	$A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{\frac{a^2}{\omega^4} + \frac{v^2}{\omega^2}}$	- Buông nhẹ, thả $\Rightarrow v = 0, x = A$ - Kéo ra đoạn x, truyền vận tốc $\Rightarrow v \neq 0$.
* Vận tốc ở VTCB hay gia tốc ở vị trí biên	$A = \frac{v_{\max}}{\omega} = \frac{v_{\max}^2}{a_{\max}}$	
* Chiều dài quỹ đạo CD, L...	$A = \frac{CD}{2} = \frac{L}{2} = \frac{l_{\max} - l_{\min}}{2}$	$l_{\max}; l_{\min}$ là độ dài lớn nhất, nhỏ nhất của lò xo.
* Hợp lực tác dụng lên vật $F_{\text{ph max}}$	$F_{\text{ph max}} = kA$	- $F_{\text{ph max}}$ là lực phục hồi cực đại(N) - đơn vị: $k (\text{N/m}), A (\text{m})$
* Cho năng lượng E	$E = \frac{1}{2} kA^2 ; A = \frac{k.A^2}{k.A} = \frac{2.E}{F_{\text{ph max}}}$	- đơn vị: $k (\text{N/m}), A (\text{m}), \Rightarrow E(\text{J})$
* Đưa vật đến vị trí lò xo không biến dạng rồi thả nhẹ.	$A = \Delta l$	Đưa vật đến vị trí lò xo không biến dạng và truyền cho vật vận tốc v thì dùng công thức (1) với $ x = \Delta l$

3. Tìm φ : Dựa vào điều kiện ban đầu ($t = 0$). Xét vật dao động điều hòa với pt: $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ thì:

*) $t = 0$ vật qua VTCB theo chiều dương ta có $\varphi = -\pi/2$; $t = 0$ vật qua VTCB theo chiều âm ta có $\varphi = \pi/2$

*) $t = 0$ vật có li độ $x = A$ ta có $\varphi = 0$; $t = 0$ vật có li độ $x = -A$ ta có $\varphi = \pi$.

Chú ý: Với phương trình dao động: $x = A\cos(\omega.t + \varphi)$, khi tìm φ ta thường giải ra 2 đáp án $\varphi < 0$ hoặc $\varphi > 0$. Nếu bài cho $v > 0$ thì chọn $\varphi < 0$, nếu bài cho $v < 0$ thì chọn $\varphi > 0$

Bài 177: Phương trình dao động của một vật dao động điều hoà có dạng: $x = A\cos(\omega t + \pi/2)$ cm. Gốc thời gian đã được chọn từ lúc nào?

A: Lúc chất điểm có li độ $x = -A$.

C: Lúc chất điểm đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm.

B: Lúc chất điểm có li độ $x = +A$

D: Lúc chất điểm đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương.

Bài 178: Gốc thời gian đã được chọn vào lúc nào nếu phương trình dao động của một dao động điều hoà có dạng: $x = A\cos(\omega t + \pi/3)$?

A: Lúc chất điểm có li độ $x = +A$.

C: Lúc chất điểm đi qua vị trí $x = A/2$ theo chiều dương.

B: Lúc chất điểm có li độ $x = -A$.

D: Lúc chất điểm đi qua vị trí $x = A/2$ theo chiều âm.

Bài 179: Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Phương trình vận tốc của vật có dạng $v = \omega A \sin \omega t$. Kết luận nào là đúng?

A: Gốc thời gian là lúc vật có li độ $x = +A$

C: Gốc thời gian là lúc vật qua VTCB theo chiều dương.

B: Gốc thời gian là lúc vật có li độ $x = -A$

D: Gốc thời gian là lúc vật đi qua VTCB theo chiều âm.

Bài 180: Vật dao động điều hoà có biểu thức vận tốc $v = 50\cos(5t - \pi/4)$ (cm/s). Tìm phương trình dao động của vật.

A: $x = 50\cos(5t + \pi/4)$ (cm)

C: $x = 10\cos(5t - 3\pi/4)$ (cm)

B: $x = 10\cos(5t - \pi/2)$ (cm)

D: $x = 50\cos(5t - 3\pi/4)$ (cm)

Bài 181: Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Chọn gốc thời gian là lúc vật đi qua VTCB theo chiều dương thì pha ban đầu của dao động của vật có thể nhận giá trị nào sau đây?

A: $\pi/2$

B: 0

C: $-\pi$

D: $-\pi/2$

Bài 182: Một dao động điều hoà $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ ở thời điểm $t = 0$ li độ $x = A/2$ theo chiều âm. Tìm φ .

A: $\pi/6$ rad

B: $\pi/2$ rad

C: $5\pi/6$ rad

D: $\pi/3$ rad

Bài 183: Một dao động điều hoà theo hàm $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ trên quỹ đạo thẳng dài 10cm. Chọn gốc thời gian là lúc vật qua vị trí $x = 2,5$ cm và đi theo chiều dương thì pha ban đầu của dao động là:

A: $\pi/6$ rad

B: $\pi/3$ rad

C: $-\pi/3$ rad

D: $2\pi/3$ rad

Bài 184: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm vật $m = 100$ g, lò xo có độ cứng $k = 100$ N/m. Kéo vật ra khỏi vị trí cân bằng $x = +2$ cm và truyền vận tốc $v = +62,8\sqrt{3}$ cm/s theo phương lò xo. Chọn $t = 0$ lúc vật bắt đầu chuyển động thì phương trình dao động của con lắc là (cho $\pi^2 = 10$; $g = 10$ m/s²)

A: $x = 6\cos(10\pi t + \pi/3)$ cm

C: $x = 4\cos(10\pi t - \pi/3)$ cm

B: $x = 2\cos(10\pi t + \pi/3)$ cm

D: $x = 8\cos(10\pi t - \pi/6)$ cm

Bài 185: Một lò xo khối lượng không đáng kể có độ cứng 100N/m, đầu trên cố định, đầu dưới treo vật có khối lượng 400g. Kéo vật xuống dưới VTCB theo phương thẳng đứng một đoạn $\sqrt{2}$ cm và truyền cho nó vận tốc $10\sqrt{5}$ cm/s để nó dao động điều hoà. Bỏ qua ma sát. Chọn gốc toạ độ ở VTCB, chiều dương hướng xuống dưới, gốc thời gian ($t = 0$) là lúc vật ở vị trí $x = +1$ cm và di chuyển theo chiều dương Ox. Phương trình dao động của vật là:

A: $x = 2\cos\left(5\sqrt{10}t - \frac{\pi}{3}\right)$ (cm)

C: $x = 2\cos\left(5\sqrt{10}t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm)

B: $x = 2\sqrt{2}\cos\left(5\sqrt{10}t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm)

D: $x = 4\cos\left(5\sqrt{10}t - \frac{\pi}{3}\right)$ (cm)

Bài 186: Một lò xo có khối lượng không đáng kể, đầu trên cố định, đầu dưới treo vật có khối lượng 80g. Vật dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với tần số 4,5Hz. Trong quá trình dao động, độ dài ngắn nhất của lò xo là 30 cm và dài nhất là 46 cm. Lấy $g = 9,8$ m/s². Chọn gốc toạ độ ở VTCB, chiều dương hướng xuống, $t = 0$ lúc lò xo ngắn nhất. Phương trình dao động là:

A: $x = 8\sqrt{2}\cos(9\pi t - \pi/2)$ (cm)

C: $x = 8\cos(9\pi t + \pi)$ (cm)

B: $x = 8\cos\left(9\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

D: $x = 8\cos 9\pi t$ (cm)

Bài 187: Một vật thực hiện dao động điều hoà với biên độ $A = 12$ cm và chu kỳ $T = 1$ s. Chọn gốc thời gian là lúc vật đi qua VTCB theo chiều dương, phương trình dao động của vật là:

A: $x = -12\sin 2\pi t$ (cm)

B: $x = 12\sin 2\pi t$ (cm)

C: $x = 12\sin(2\pi t + \pi)$ (cm)

D: $x = 12\cos 2\pi t$ (cm).

Bài 188: Một vật dao động điều hoà khi đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương ở thời điểm ban đầu. Khi vật có li độ 3cm thì vận tốc của vật bằng 8π cm/s và khi vật có li độ bằng 4cm thì vận tốc của vật bằng 6π cm/s. Phương trình dao động của vật có dạng:

A: $x = 5\cos(2\pi t - \pi/2)$ (cm).

C: $x = 5\cos(2\pi t + \pi)$ (cm).

B: $x = 10\cos(2\pi t - \pi/2)$ (cm).

D: $x = 5\cos(\pi t + \pi/2)$ (cm).

Bài 189: Một vật dao động điều hoà với tần số góc $\omega = 5\text{rad/s}$. Lúc $t = 0$, vật đi qua vị trí có li độ $x = -2\text{cm}$ và có vận tốc $10(\text{cm/s})$ hướng về phía vị trí biên gần nhất. Phương trình dao động của vật là:

A: $x = 2\sqrt{2} \cos(5t + \pi/4)(\text{cm})$.

C: $x = 2\cos(5t - \pi/4)(\text{cm})$.

B: $x = \sqrt{2} \cos(5t + 5\pi/4)(\text{cm})$.

D: $x = 2\sqrt{2} \cos(5t + 3\pi/4)(\text{cm})$.

Bài 190: Một vật dao động điều hoà trong một chu kì dao động vật đi được 40cm và thực hiện được 120 dao động trong 1 phút. Khi $t = 0$, vật đi qua vị trí có li độ 5cm và đang theo chiều hướng về vị trí cân bằng. Phương trình dao động của vật đó có dạng là:

A: $x = 10 \cos(2\pi t + \frac{\pi}{3})(\text{cm})$.

C: $x = 10 \cos(4\pi t + \frac{\pi}{3})(\text{cm})$.

B: $x = 20 \cos(4\pi t + \frac{\pi}{3})(\text{cm})$.

D: $x = 10 \cos(4\pi t + \frac{2\pi}{3})(\text{cm})$.

Bài 191: Một vật có khối lượng $m = 100\text{g}$ dao động điều hoà. Biết tốc độ dao động của vật khi qua vị trí cân bằng là $80\pi(\text{cm/s})$, hợp lực tác dụng lên vật tại vị trí biên là $3,2(\text{N})$. Biết tại thời điểm $t = 1,25\text{s}$ vật qua vị trí $x = 10\text{cm}$ và chuyển động ngược chiều dương của trục Ox . Coi $\pi^2 = 10$, viết phương trình dao động của vật.

A: $x = 20\cos(4\pi t - 2\pi/3)(\text{cm})$

C: $x = 10\sqrt{2} (4\pi t - \pi/4)(\text{cm})$

B: $x = 20\cos(4\pi t + 2\pi/3)(\text{cm})$

D: $x = 10\sqrt{2} (4\pi t + \pi/4)(\text{cm})$

Bài 192: Vật dao động điều hoà. Khi qua vị trí cân bằng đạt tốc độ 100cm/s , khi vật đến biên có gia tốc đạt 1000cm/s^2 . Biết tại thời điểm $t = 1,55\pi(\text{s})$ vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Hãy viết phương trình dao động của vật.

A: $x = 10\cos(10t - \pi/2)(\text{cm})$

C: $x = 5\cos(20t - \pi/2)(\text{cm})$

B: $x = 10\cos(10t)(\text{cm})$

D: $x = 10\cos(10t + \pi)(\text{cm})$

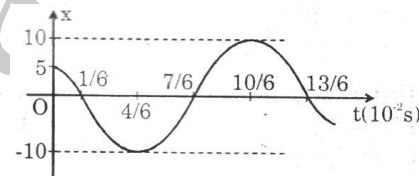
Bài 193: Cho dao động điều hoà có đồ thị như hình vẽ. Phương trình dao động tương ứng là:

A: $x = 10\cos(50\pi t + \frac{\pi}{3})\text{cm}$

C: $x = 10\cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})\text{cm}$

B: $x = 10\cos(20\pi t + \frac{\pi}{3})\text{cm}$

D: $x = 10\cos(100\pi t - \frac{\pi}{3})\text{cm}$



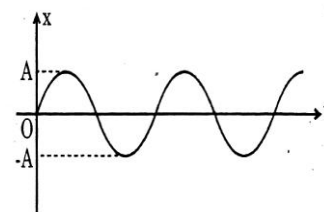
Bài 194: Đồ thị biểu diễn li độ x của một dao động điều hoà theo phương trình $x = A\cos(\omega.t + \varphi)$, như sau. Biểu thức vận tốc của dao động điều hoà là:

A: $v = \omega A \sin(\omega t)$

C: $v = \omega A \sin(\omega t + 3\pi/2)$

B: $v = \omega A \sin(\omega t + \pi/2)$

D: $v = \omega A \sin(\omega t - \pi/2)$



XÁC ĐỊNH THỜI GIAN QUÃNG ĐƯỜNG TRONG DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA.

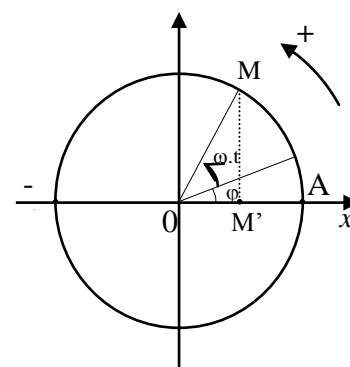
1) Chuyển động tròn và dao động điều hoà

- Xét vật M chuyển động tròn đều trên đường tròn tâm O bán kính $R = A$. Thời điểm ban đầu OM tạo với phương ngang 1 góc φ . Sau thời gian t vật tạo với phương ngang 1 góc $(\omega.t + \varphi)$, với ω là vận tốc góc.

- Hình chiếu của M trên trục Ox là M' , vị trí M' trên Ox được xác định bởi công thức: $x = A\cos(\omega.t + \varphi)$ là một dao động điều hoà.

- Vậy dao động điều hoà là hình chiếu của chuyển động tròn đều lên một trục thuộc mặt phẳng chứa đường tròn đó.

*) Bảng tương quan giữa dao động điều hoà và chuyển động tròn đều:



dao động điều hoà ($x = A\cos(\omega t + \varphi)$)	chuyển động tròn đều trên ($O, R = A$)
A là biên độ.	$R = A$ là bán kính.
ω là tần số góc.	ω là tốc độ góc.
$(\omega t + \varphi)$ là pha dao động.	$(\omega t + \varphi)$ là tọa độ góc.
$v_{\max} = A\omega$ là tốc độ cực đại.	$v = R\omega = A\omega$ là tốc độ dài.
$a_{\max} = A\omega^2$ là gia tốc cực đại.	$a_{\text{ht}} = A\omega^2 = R\omega^2$ là gia tốc hướng tâm.
$F_{\text{ph max}} = mA\omega^2$ là hợp lực cực đại tác dụng lên vật.	$F_{\text{ht}} = mA\omega^2$ là lực hướng tâm tác dụng lên vật.

Chú ý:

*) Tốc độ trung bình $\bar{v} = \frac{\Delta S}{\Delta t}$. Trong đó ΔS là quãng đường vật đi được trong thời gian Δt .

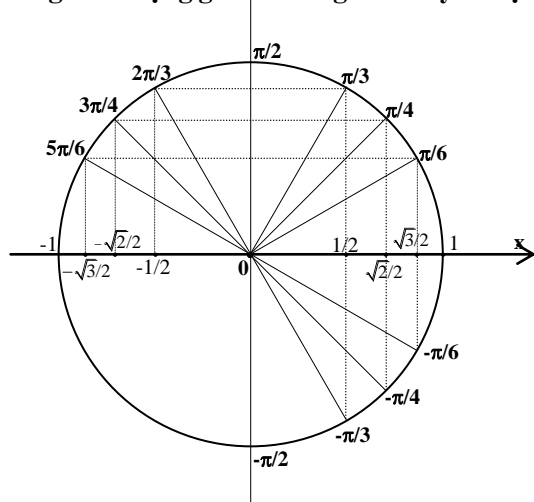
*) Vận tốc trung bình v bằng độ biến thiên li độ trong 1 đơn vị thời gian: $v = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

*) Quãng đường đi trong 1 chu kỳ luôn là $4A$; trong $1/2$ chu kỳ luôn là $2A$

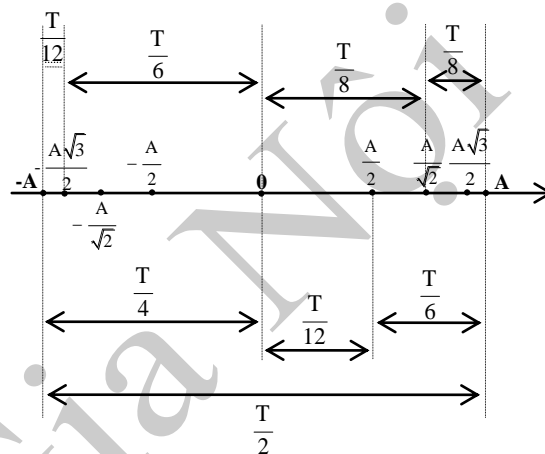
*) Quãng đường đi trong $1/4$ chu kỳ là A nếu vật xuất phát từ VTCB hoặc vị trí biên (tức là $\varphi = 0; \pm \pi/2; \pi$)

*) Thời gian vật đi từ VTCB ra biên hoặc từ biên về VTCB luôn là $T/4$.

*) Đường tròn lượng giác - Thời gian chuyển động và quãng đường tương ứng:



Đường tròn lượng giác



Thời gian chuyển động và quãng đường tương ứng

2) Một số bài toán liên quan:

Bài toán 1: Tìm quãng đường dài nhất ΔS vật đi được trong thời gian Δt với $0 < \Delta t < T/2$ (hoặc thời gian ngắn nhất Δt để vật đi được ΔS với $0 < \Delta S < 2A$ hoặc tốc độ trung bình lớn nhất v của vật trong thời gian Δt).

Bài làm.

Ta dựa vào tính chất của dao động là vật chuyển động càng nhanh khi càng gần vị trí cân bằng cho nên quãng đường dài nhất ΔS vật đi được trong thời gian Δt với $0 < \Delta t < T/2$ phải đối xứng qua vị trí cân bằng (hình vẽ)

$$\text{Tính } \Delta\varphi = \omega \cdot \Delta t \Rightarrow \text{tính } \Delta S = 2A \cdot \sin \frac{\Delta\varphi}{2}$$

$$\Rightarrow \text{tốc độ trung bình } v = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

\Rightarrow Trong trường hợp này vận tốc trung bình có độ lớn bằng tốc độ.

Bài toán 2: Tìm quãng đường ngắn nhất ΔS vật đi được trong thời gian Δt với $0 < \Delta t < T/2$ (hoặc thời gian dài nhất Δt để vật đi được ΔS với $0 < \Delta S < 2A$ hoặc tốc độ trung bình nhỏ nhất v của vật trong thời gian Δt)

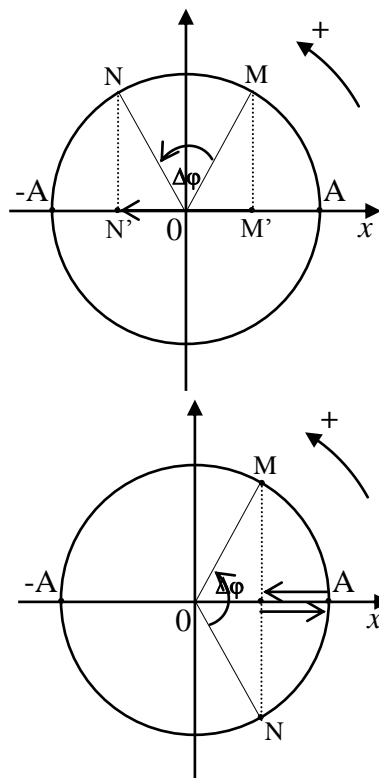
Bài làm.

Ta dựa vào tính chất của dao động là vật chuyển động càng chậm khi càng gần vị trí biên cho nên quãng đường ngắn nhất ΔS vật đi được trong thời gian Δt với $0 < \Delta t < T/2$ phải đối xứng qua vị trí biên (hình vẽ)

$$\text{Tính } \Delta\varphi = \omega \cdot \Delta t \Rightarrow \text{tính } \Delta S = 2A \cdot (1 - \cos \frac{\Delta\varphi}{2})$$

$$\Rightarrow \text{tốc độ trung bình } v = \frac{\Delta S}{\Delta t}$$

\Rightarrow Trong trường hợp này vận tốc trung bình $\bar{v} = 0$.



Bài toán 3: Tìm quãng đường dài nhất S vật đi được trong thời gian Δt với $\Delta t > T/2$ (hoặc thời gian ngắn nhất Δt để vật đi được S với $S > 2A$ hoặc tốc độ trung bình lớn nhất \bar{v} của vật trong thời gian Δt)

Bài làm.

Tính $\beta = \omega \cdot \Delta t \Rightarrow$ phân tích $\beta = n \cdot \pi + \Delta\varphi$ (với $0 < \Delta\varphi < \pi$)

$$\Rightarrow \text{tính } \Delta S = 2A \cdot \sin \frac{\Delta\varphi}{2} \Rightarrow S = n \cdot 2A + \Delta S \Rightarrow \bar{v} = \frac{S}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \text{Trong trường hợp này vận tốc trung bình có độ lớn } \bar{v} = \frac{\Delta S}{\Delta t}.$$

Bài toán 4: Tìm quãng đường ngắn nhất S vật đi được trong thời gian Δt với $\Delta t > T/2$ (hoặc thời gian dài nhất Δt để vật đi được S với $S > 2A$ hoặc tốc độ trung bình nhỏ nhất \bar{v} của vật trong thời gian Δt)

Bài làm.

Tính $\beta = \omega \cdot \Delta t \Rightarrow$ phân tích $\beta = n \cdot \pi + \Delta\varphi$ (với $0 < \Delta\varphi < \pi$)

$$\Rightarrow \text{tính } \Delta S = 2A \cdot (1 - \cos \frac{\Delta\varphi}{2}) \Rightarrow S = n \cdot 2A + \Delta S$$

$$\Rightarrow \text{tốc độ trung bình } \bar{v} = \frac{S}{\Delta t}$$

\Rightarrow Trong trường hợp này vận tốc trung bình $\bar{v} = 0$.

Bài toán 5: Vật m dao động điều hòa có phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ với chu kỳ dao động là T . Gọi gia tốc a_0 có giá trị nào đó (với $a_0 < a_{\max}$). Đặt $\cos \Delta\varphi = \frac{a_0}{a_{\max}}$ (với $0 < \Delta\varphi < \pi$) khi đó:

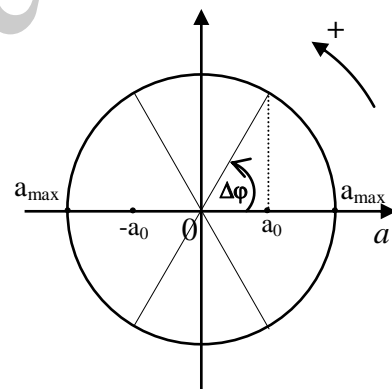
*) Gọi Δt là thời gian trong một chu kỳ để gia tốc a có **độ lớn lớn hơn** giá trị a_0 . Thì: $\Delta t = \frac{4\Delta\varphi}{\omega} = \frac{4\Delta\varphi}{2\pi} \cdot T$

*) Gọi Δt là thời gian trong một chu kỳ để gia tốc a có **độ lớn nhỏ hơn** giá trị a_0 . Thì: $\Delta t = T - \frac{4\Delta\varphi}{\omega} = T - \frac{4\Delta\varphi}{2\pi} \cdot T$

*) Gọi Δt là thời gian trong một chu kỳ để gia tốc a có **giá trị đại số lớn hơn** giá trị a_0 . Thì: $\Delta t = \frac{2\Delta\varphi}{\omega} = \frac{2\Delta\varphi}{2\pi} \cdot T$

*) Gọi Δt là thời gian trong một chu kỳ để gia tốc a có **giá trị đại số nhỏ hơn** giá trị a_0 . Thì: $\Delta t = T - \frac{2\Delta\varphi}{\omega} = T - \frac{2\Delta\varphi}{2\pi} \cdot T$

Vậy: Sẽ làm tương tự nếu bài toán yêu cầu tìm thời gian trong một chu kỳ T để vật dao động có giá trị $\{x, v, F\}$ lớn hơn hay nhỏ hơn giá trị $\{x_0, v_0, F_0\}$ nào đó.



Bài 195: Khi nói về tính tương đối giữa chuyển động tròn đều và dao động điều hòa thì nhận xét nào sau đây là **sai**:

- A: Vận tốc góc trong chuyển động tròn đều bằng tần số góc trong dao động điều hòa.
- B: Biên độ và vận tốc cực đại trong dao động điều hòa lần lượt bằng bán kính và vận tốc dài của chuyển động tròn đều tương ứng.
- C: Gia tốc hướng tâm của chuyển động tròn đều bằng gia tốc cực đại của dao động điều hòa.
- D: Lực gây nên dao động điều hòa bằng lực hướng tâm của chuyển động tròn đều.

Bài 196: Một chất điểm M chuyển động tròn đều trên đường tròn tâm O , bán kính $R = 0,2\text{m}$ với vận tốc $v = 80\text{cm/s}$. Hình chiếu của chất điểm M lên một đường kính của đường tròn là:

- A: Một dao động điều hòa với biên độ 40cm và tần số góc 4rad/s .
- B: Một dao động điều hòa với biên độ 20cm và tần số góc 4rad/s .
- C: Một dao động có li độ lớn nhất 10cm .
- D: Một chuyển động nhanh dần đều có gia tốc $a > 0$.

Bài 197: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$. Biết trong khoảng thời gian $1/60\text{s}$ đầu tiên, vật đi từ vị trí $x = 0$ đến vị trí $x = A \frac{\sqrt{3}}{2}$ theo chiều dương và tại điểm cách vị trí cân bằng 2cm vật có vận tốc $40\pi\sqrt{3}\text{ cm/s}$. Biên độ và tần số góc của dao động thỏa mãn các giá trị nào sau đây?

- A: $\omega = 10\pi\text{ rad/s}$; $A = 7,2\text{cm}$
- B: $\omega = 20\pi\text{ rad/s}$; $A = 5,0\text{cm}$
- C: $\omega = 10\pi\text{ rad/s}$; $A = 5\text{cm}$
- D: $\omega = 20\pi\text{ rad/s}$; $A = 4\text{cm}$

Bài 198: Một vật dao động điều hoà trong khoảng B đến C với chu kỳ là T, vị trí cân bằng là O. Trung điểm của OB và OC theo thứ tự là M và N. Thời gian để vật đi theo một chiều từ M đến N là:

- A: T/4 B: T/6 C: T/3 D: T/12

Bài 199: Một vật dao động với biên độ A, chu kỳ T. Thời gian nhỏ nhất vật chuyển động được quãng đường bằng A là:

- A: T/4 B: T/3 C: T/2 D: T/6.

Bài 200: Một vật dao động điều hoà với biên độ A và tần số f. Thời gian dài nhất vật đi được quãng đường bằng A là:

- A: 1/6f. B: 1/4f. C: 1/3f. D: f/4.

Bài 201: Một vật dao động điều hoà với phương trình: $x = 10\cos(4\pi t)\text{cm}$. Thời gian ngắn nhất kể từ thời điểm ban đầu để vật qua vị trí cân bằng là:

- A: 1/8s B: 1/4s C: 3/8s D: 5/8s

Bài 202: Một chất điểm dao động điều hoà với chu kỳ T, biên độ A. Thời gian ngắn nhất trong 1 chu kỳ để vật đi được quãng đường bằng $A\sqrt{3}$ là 0,25s. Tìm chu kỳ dao động của vật.

- A: 0,5s. B: 0,75s. C: 1s. D: 1,5s

Bài 203: Một vật dao động điều hoà với biên độ A. Quãng đường dài nhất vật đi được trong hai lần liên tiếp cơ năng bằng 2 lần động năng là:

- A: A B: $(2 - \sqrt{2})A$ C: $A\sqrt{2}$ D: $(2 + \sqrt{2})A$

Bài 204: Một vật dao động điều hoà với biên độ A và chu kỳ T. Trong khoảng thời gian một phần tư chu kỳ vật có thể đi được ngắn nhất S bằng bao nhiêu?

- A: $S = A$. B: $S = A\sqrt{2}$. C: $S = A(\sqrt{2} - 1)$. D: $S = A(2 - \sqrt{2})$.

Bài 205: Vật dao động điều hoà có chu kỳ T, biên độ A. Tốc độ trung bình lớn nhất của vật được trong thời gian T/3 là:

- A: $\frac{9A}{2T}$ B: $\frac{\sqrt{3}A}{T}$ C: $\frac{3\sqrt{3}A}{T}$ D: $\frac{6A}{T}$

Bài 206: Vật dao động điều hoà có chu kỳ T, biên độ A. Tốc độ trung bình lớn nhất của vật được trong thời gian 2T/3 là:

- A: $\frac{9A}{2T}$ B: $\frac{\sqrt{3}A}{T}$ C: $\frac{3\sqrt{3}A}{T}$ D: $\frac{6A}{T}$

Bài 207: Một chất điểm dao động dọc theo trục Ox. Phương trình dao động là $x = 4\cos(5\pi t)(\text{cm})$. Thời gian ngắn nhất vật đi từ lúc bắt đầu dao động đến lúc vật đi được quãng đường $S = 6\text{cm}$ là:

- A: 2/30s. B: 2/15s. C: 0,2s. D: 0,3s.

Bài 208: Một lò xo có $k = 10\text{N/m}$ treo thẳng đứng. Treo vào lò xo một vật có khối lượng $m = 250\text{g}$. Từ vị trí cân bằng nâng vật lên một đoạn 50cm rồi buông nhẹ. Lấy $g = \pi^2 = 10\text{m/s}^2$. Tìm thời gian lò xo bị nén trong một chu kỳ.

- A: 0,5s B: 1s C: 1/3s D: 3/4s

Bài 209: Một vật dao động điều hoà với phương trình $x = 6\cos(20\pi t)\text{cm}$. Vận tốc trung bình của vật đi từ vị trí cân bằng đến vị trí $x = 3\text{cm}$ lần đầu là:

- A: 0,36m/s B: 3,6 m/s C: 180cm/s D: 36 m/s

Bài 210: Một vật dao động điều hoà với chu kỳ T = 0,4s và trong khoảng thời gian đó vật đi được quãng đường 16cm.

Vận tốc trung bình của vật khi đi từ vị trí có li độ $x_1 = 2\sqrt{3}\text{cm}$ đến vị trí có li độ $x_2 = -2\text{cm}$ theo một chiều là:

- A: 4m/s. B: 54,64cm/s. C: -54,64cm/s. D: 0,4m/s.

Bài 211: Một vật dao động điều hoà quanh vị trí cân bằng O giữa hai điểm A, B. Vật chuyển động từ O đến B ở lần thứ nhất mất 0,1s. Tính thời gian ngắn nhất vật chuyển động từ O đến trung điểm M của OB.

- A: $t = 1/30\text{s}$ B: $t = 1/12\text{s}$ C: $t = 1/60\text{s}$ D: $t = 0,05\text{s}$.

Bài 212: Một chất điểm dao động điều hoà trên trục Ox với biên độ 10 cm, chu kỳ 2 s. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Tốc độ trung bình của chất điểm trong khoảng thời gian ngắn nhất khi chất điểm đi từ vị trí có động năng bằng 3 lần thế năng đến vị trí có động năng bằng 1/3 lần thế năng là:

- A: 26,12 cm/s. B: 21,96 cm/s. C: 7,32 cm/s. D: 14,64 cm/s.

Bài 213: Một vật dao động điều hoà theo phương trình $x = 10\cos(\pi t + \pi/3)(\text{cm})$. Thời gian tính từ lúc vật bắt đầu dao động ($t = 0$) đến khi vật đi được quãng đường 30cm là:

- A: 1,5s. B: 2,4s. C: 4/3s. D: 2/3s.

Bài 214: Một con lắc lò xo dao động điều hoà theo phương ngang với cơ năng dao động là 1J và lực đàn hồi cực đại là 10 N. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Gọi Q là đầu cố định của lò xo, khoảng thời gian ngắn nhất giữa 2 lần liên tiếp Q chịu tác dụng lực kéo của lò xo có độ lớn $5\sqrt{3}\text{N}$ là 0,1 s. Quãng đường lớn nhất mà vật nhỏ của con lắc đi được trong 0,4 s là:

- A: 40 cm. B: 60 cm. C: 80 cm. D: 115 cm.

Bài 215: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Kích thích cho con lắc dao động điều hoà theo phương thẳng đứng. Chu kỳ và biên độ dao động của con lắc lần lượt là 0,4 s và 8 cm. Chọn trục x'x thẳng đứng chiều dương hướng xuống, gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, gốc thời gian $t = 0$ khi vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Lấy gia tốc rơi tự do $g = 10\text{m/s}^2$ và $\pi^2 = 10$. Thời gian ngắn nhất kể từ khi $t = 0$ đến khi lực đàn hồi của lò xo có độ lớn cực tiểu là:

- A: 4/15s. B: 7/30s. C: 3/10s D: 1/30s.

Bài 216: Vật đang dao động điều hòa dọc theo đường thẳng. Một điểm M nằm cố định trên đường thẳng đó, phía ngoài khoảng chuyển động của vật, tại thời điểm t thì vật xa điểm M nhất, sau đó một khoảng thời gian ngắn nhất là Δt thì vật gần điểm M nhất. Độ lớn vận tốc của vật sẽ đạt được cực đại vào thời điểm:

- A: $t + \Delta t/2$ B: $t + \Delta t$ C: $(t + \Delta t)/2$ D: $t/2 + \Delta t/4$.

Bài 217: Một con lắc lò xo dao động điều hòa với chu kì $T = 3s$. Tại thời điểm t_1 và $t_2 = t_1 + \Delta t$, vật có động năng bằng ba lần thế năng. Giá trị nhỏ nhất của Δt là:

- A: 0,50s B: 0,75s C: 1,00s D: 1,50s

Bài 218: Một con lắc lò xo dao động điều hòa với chu kì T và biên độ 5 cm. Biết trong một chu kì, khoảng thời gian để vật nhỏ của con lắc có độ lớn gia tốc không vượt quá 100 cm/s^2 là $T/3$. Lấy $\pi^2 = 10$. Tần số dao động của vật là:

- A: 4 Hz. B: 3 Hz. C: 2 Hz. D: 1 Hz.

Bài 219: Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì T . Gọi V_{tb} là tốc độ trung bình của chất điểm trong một chu kì, V là tốc độ tức thời của chất điểm. Trong một chu kì, khoảng thời gian mà $V \geq \frac{\pi}{4} V_{tb}$ là:

- A: $T/6$ B: $2T/3$ C: $T/3$ D: $T/2$.

Bài 220: Một vật dao động điều hòa với chu kì $T = 1s$, biên độ dao động 10cm, trong 1 chu kì thời gian để tốc độ không vượt quá $10\pi \text{ cm/s}$ là:

- A: $1/6s$ B: $2/3s$ C: $1/6s$ D: $1/3s$

Bài 221: Một vật dao động điều hòa với chu kì $T = 1s$, biên độ dao động 10cm, trong 1 chu kì thời gian để vận tốc không nhỏ hơn $-10\pi \text{ cm/s}$ là:

- A: $1/6s$ B: $2/3s$ C: $1/6s$ D: $1/3s$.

Bài 222: Vật dao động điều hòa. Thời gian ngắn nhất để thế năng giảm từ giá trị cực đại xuống còn một nửa giá trị cực đại là 0,125s. Thời gian ngắn nhất để vận tốc của vật giảm từ giá trị cực đại xuống còn một nửa giá trị cực đại là:

- A: $1/6s$. B: $1/3s$. C: $1/4s$. D: $1/8s$.

Bài 223: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 4\cos(2\pi t - \pi/12)$ (cm,s). Hãy xác định quãng đường vật đi được từ thời điểm $t_1 = 13/6(s)$ đến thời điểm $t_2 = 11/3(s)$:

- A: 12cm B: 16cm C: 18cm D: 24cm

Bài 224: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 2\cos(4\pi t - \pi/12)$ (cm,s). Hãy xác định quãng đường vật đi được từ thời điểm $t_1 = 7/48(s)$ đến thời điểm $t_2 = 61/48(s)$:

- A: 12cm B: 16cm C: 18cm D: 24cm

Bài 225: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 7\cos(4\pi t)$ (cm,s). Hãy xác định quãng đường vật đi được từ thời điểm $t_1 = 1/12(s)$ đến thời điểm $t_2 = 0,625(s)$:

- A: 31cm B: 31,4cm C: 31,5cm D: 32cm

Bài 226: Một vật dao động theo phương trình: $x = 2\sin(20\pi t + \pi/2)$ (cm). Biết khối lượng của vật nặng $m = 0,2\text{kg}$. Vật qua vị trí $x = 1\text{cm}$ ở những thời điểm nào?

- A: $t = \pm \frac{1}{60} + \frac{k}{10}$ B: $t = \pm \frac{1}{20} + 2k$ C: $t = \pm \frac{1}{40} + 2k$ D: $t = \frac{1}{30} + \frac{k}{5}$

Bài 227: Một dao động điều hòa có biểu thức $x = x_0\cos(100\pi t)$. Trong khoảng thời gian từ 0 đến 0,02s, x có giá trị bằng $0,5x_0$ vào những thời điểm.

- A: $\frac{1}{300}s$ và $\frac{2}{400}s$ B: $\frac{1}{300}s$ và $\frac{5}{300}s$ C: $\frac{1}{500}s$ và $\frac{5}{300}s$ D: $\frac{1}{300}s$ và $\frac{2}{300}s$

Bài 228: Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = 3\sin(5\pi t + \pi/6)$ (x tính bằng cm và t tính bằng giây). Trong một giây đầu tiên từ thời điểm $t = 0$, chất điểm đi qua vị trí có li độ $x = +1\text{cm}$.

- A: 7 lần. B: 6 lần. C: 4 lần. D: 5 lần.

Bài 229: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 6.\cos(10\pi t + 2\pi/3)\text{cm}$. Xác định thời điểm thứ 100 vật có động năng bằng thế năng và đang chuyển động về phía vị trí cân bằng.

- A: 19,92s B: 9,96s C: 20,12s. D: 10,06s

Bài 230: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = A\cos(\omega t + \pi/3)$, chu kì T . Kể từ thời điểm ban đầu thì sau thời gian bằng bao nhiêu chu kì vật qua vị trí cân bằng lần thứ 2011?

- A: $1005T$. B: $1005,5T$. C: $2010T$. D: $1005T + T/12$.

Bài 231: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = A\cos(\omega t + \pi/3)$, chu kì T . Kể từ thời điểm ban đầu thì sau thời gian bằng bao nhiêu chu kì vật qua vị trí cân bằng lần thứ 2012?

- A: $1006T - 5T/12$. B: $1005,5T$. C: $2012T$. D: $1006T + 7T/12$.

Bài 232: Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = 10.\cos(10\pi t)\text{cm}$. Khoảng thời gian mà vật đi từ vị trí có li độ $x = 5\text{cm}$ từ lần thứ 2011 đến lần thứ 2012 là:

- A: $2/15s$ B: $4/15s$ C: $1/15s$ D: $1/5s$

CHU KÌ DAO ĐỘNG CỦA CON LẮC ĐƠN

1. Công thức: $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}$ trong đó $g = G \frac{M}{R^2}$

- Trong đó: l là độ dài sợi dây (mét); g là gia tốc trọng trường (m/s^2)

Chú ý: *) T tăng con lắc dao động chậm lại, T giảm con lắc dao động nhanh hơn

*) Chu kì dao động của con lắc đơn **chỉ phụ thuộc** vào vị trí địa lí và độ dài dây treo mà **không phụ thuộc** vào khối lượng vật nặng, biên độ góc dao động của con lắc và cách kích thích dao động.

2. Nguyên nhân làm thay đổi chu kì:

- Do l biến thiên (tăng hoặc giảm chiều dài). Do g biến thiên (thay đổi vị trí đặt con lắc)

3. Các trường hợp riêng:

- Nếu g không đổi: $\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{l_1}{l_2}}$ Nếu l không đổi: $\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{g_2}{g_1}}$

4) Bài toán: Con lắc đơn có độ dài l_1 dao động với chu kì T_1 , con lắc đơn có độ dài l_2 dao động với chu kì T_2 ($l_1 > l_2$)
Hỏi con lắc đơn có độ dài $l = l_1 \pm l_2$ dao động với chu kì bao nhiêu?

Bài làm

$$\begin{aligned} \text{ta có } T &= 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{l_1 \pm l_2}{g}} \Rightarrow T^2 = (2\pi)^2 \left(\frac{l_1 \pm l_2}{g} \right) \\ \Leftrightarrow T^2 &= (2\pi)^2 \left(\frac{l_1}{g} \pm \frac{l_2}{g} \right) = T_1^2 \pm T_2^2 \Rightarrow \boxed{T = \sqrt{T_1^2 \pm T_2^2}} \end{aligned}$$

5) Bài toán về hiện tượng trùng phùng:

Hai con lắc dao động tuần hoàn với chu kì lần lượt là T_1 và T_2 coi $T_1 < T_2$. Gọi Δt là thời gian trùng phùng của 2 con lắc, khi đó ta có công thức liên hệ: $\Delta t = \frac{T_1 T_2}{T_2 - T_1}$ hoặc $t = n \cdot T_2 = (n+1)T_1$, trong đó n và $(n+1)$ lần lượt là số dao động của con lắc T_2, T_1 trong thời gian Δt .

Bài 233: Chu kỳ dao động của con lắc đơn **không** phụ thuộc vào:

A: Khối lượng quả nặng **B:** Chiều dài dây treo. **C:** Gia tốc trọng trường. **D:** Vị trí địa lý.

Bài 234: Con lắc đơn dao động với biên độ góc bằng $\alpha_0 = 30^\circ$. Trong điều kiện không có ma sát. Dao động con lắc đơn được gọi là:

A: Dao động điều hòa **B:** Dao động duy trì **C:** Dao động cưỡng bức **D:** Dao động tuần hoàn

Bài 235: Cho con lắc đơn chiều dài l dao động nhỏ với chu kỳ T . Nếu tăng khối lượng vật treo gấp 8 lần thì chu kỳ con lắc:

A: Tăng 8 lần. **B:** Tăng 4 lần. **C:** Tăng 2 lần. **D:** Không đổi.

Bài 236: Cho con lắc đơn chiều dài l dao động nhỏ với chu kỳ T . Nếu tăng chiều dài con lắc gấp 4 lần và tăng khối lượng vật treo gấp 2 lần thì chu kỳ con lắc:

A: Tăng 8 lần. **B:** Tăng 4 lần. **C:** Tăng 2 lần. **D:** Tăng $\sqrt{2}$ lần.

Bài 237: Một con lắc đơn có chu kỳ 1,5s khi nó dao động ở nơi có gia tốc trọng trường bằng $9,8m/s^2$. Tính chiều dài của con lắc đó.

A: 56cm. **B:** 3,5m. **C:** 1,11m **D:** 1,75m.

Bài 238: Một con lắc đơn có chu kỳ 4s khi nó dao động ở một nơi trên trái đất. Tính chu kỳ của con lắc này khi ta đưa nó lên mặt trăng, biết rằng gia tốc trọng trường của mặt trăng bằng 60% gia tốc trọng trường trên trái đất.

A: 2,4s. **B:** 6,67s. **C:** 2,58s **D:** 5,164s.

Bài 239: Một con lắc đơn dao động nhỏ với chu kỳ T . Nếu chu kỳ của con lắc đơn giảm 1% so với giá trị lúc đầu thì chiều dài con lắc đơn sẽ:

A: Tăng 1% so với chiều dài ban đầu. **C:** Giảm 1% so với chiều dài ban đầu.
B: Giảm 2% so với chiều dài ban đầu. **D:** Tăng 2% so với chiều dài ban đầu.

Bài 240: Ở cùng một nơi, con lắc đơn một có chiều dài l_1 dao động với chu kỳ $T_1 = 2(s)$ thì con lắc đơn hai có chiều dài $l_2 = l_1/2$ dao động với chu kỳ là:

A: 5,656 (s) **B:** 4 (s) **C:** 1 (s) **D:** $\sqrt{2}$ (s)

Bài 241: Con lắc đơn thứ nhất có chiều dài l_1 dao động với chu kỳ T_1 , con lắc đơn thứ hai có chiều dài l_2 dao động với chu kỳ T_2 . Con lắc có chiều dài $(l_1 + l_2)$ dao động với chu kỳ là:

- A: $T = T_1 + T_2$ B: $T = \sqrt{T_1^2 - T_2^2}$ C: $T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2}$ D: $T = \frac{T_1 + T_2}{2}$.

Bài 242: Đối với con lắc đơn, đồ thị biểu diễn mối liên hệ giữa chiều dài l của con lắc và chu kỳ dao động T của nó là:

- A: đường hyperbol. B: đường parabol. C: đường elip. D: đường thẳng.

Bài 243: Hiệu số chiều dài hai con lắc đơn là 22 cm. Ở cùng một nơi và trong cùng một thời gian thì con lắc (1) làm được 30 dao động và con lắc (2) làm được 36 dao động. Chiều dài mỗi con lắc là:

- A: $l_1 = 72\text{cm}$ $l_2 = 50\text{cm}$ C: $l_1 = 50\text{cm}$ $l_2 = 72\text{cm}$
B: $l_1 = 42\text{cm}$ $l_2 = 20\text{cm}$ D: $l_1 = 41\text{cm}$ $l_2 = 22\text{cm}$

Bài 244: Con lắc có chiều dài dây treo l_1 dao động với biên độ góc nhỏ và chu kỳ dao động $T_1 = 0,6\text{ s}$. Con lắc có chiều dài l_2 có chu kỳ dao động cũng tại nơi đó là $T_2 = 0,8\text{ s}$. Chu kỳ của con lắc có chiều dài $l_1 + l_2$ là:

- A: 1,4 s B: 0,7 s C: 1 s D: 0,48 s

Bài 245: Trong cùng một khoảng thời gian, con lắc thứ nhất thực hiện 10 chu kỳ dao động, con lắc thứ hai thực hiện 6 chu kỳ dao động. Biết hiệu số chiều dài dây treo của chúng là 48cm. Chiều dài dây treo của mỗi con lắc là:

- A: $l_1 = 79\text{cm}$, $l_2 = 31\text{cm}$. C: $l_1 = 9,1\text{cm}$, $l_2 = 57,1\text{cm}$
B: $l_1 = 42\text{cm}$, $l_2 = 90\text{cm}$. D: $l_1 = 27\text{cm}$, $l_2 = 75\text{cm}$.

Bài 246: Một con lắc đơn có chiều dài l thực hiện được 8 dao động trong thời gian Δt . Nếu thay đổi chiều dài đi một lượng 0,7m thì cũng trong khoảng thời gian đó nó thực hiện được 6 dao động. Chiều dài ban đầu là:

- A: 1,6m B: 0,9m C: 1,2m D: 2,5m

Bài 247: Một con lắc đơn có chiều dài l_1 dao động với chu kỳ 1,2s. Con lắc đơn có chiều dài l_2 dao động với chu kỳ 1,5s. Con lắc đơn có chiều dài $l_1 + l_2$ dao động với tần số:

- A: 2,7Hz B: 2Hz C: 0,5Hz D: 0,3Hz

Bài 248: Hai con lắc đơn có chiều dài $l_1 = 64\text{cm}$, $l_2 = 81\text{cm}$ dao động nhỏ trong hai mặt phẳng song song. Hai con lắc cùng qua vị trí cân bằng và cùng chiều lúc $t_0 = 0$. Sau thời gian t , hai con lắc lại cùng về vị trí cân bằng và cùng chiều một lần nữa. Lấy $g = \pi^2\text{ m/s}^2$. Chọn kết quả **đúng** về thời gian t trong các kết quả dưới đây:

- A: 20s B: 12s C: 8s D: 14,4s

Bài 249: Hai con lắc đơn đặt gần nhau dao động bé với chu kỳ lần lượt 1,5s và 2s trên hai mặt phẳng song song thời điểm ban đầu cả 2 đi qua vị trí cân bằng theo cùng 1 chiều. Thời điểm cả 2 đi qua vị trí cân bằng theo cùng chiều lần thứ 2013 (không kể thời điểm ban đầu) là:

- A: 12078s. B: 12072s. C: 12084s. D: 4026s.

Bài 250: Một con lắc đơn có chiều dài l , quả nặng có khối lượng m . Một đầu con lắc treo vào điểm cố định O, con lắc dao động điều hoà với chu kỳ 2s. Trên phương thẳng đứng qua O, người ta đóng một cây đinh tại vị trí $OI = l/2$. Sao cho đinh chặn một bên của dây treo. Lấy $g = 9,8\text{m/s}^2$. Chu kỳ dao động của con lắc là:

- A: $T = 0,7\text{s}$ C: $T = 2,8\text{s}$
B: $T = 1,7\text{s}$ D: $T = 2\text{s}$

Bài 251: Một con lắc đơn dao động tại A với chu kỳ 2 s. Đưa con lắc tới B thì nó thực hiện 100 dao động hết 201 s. Coi nhiệt độ hai nơi bằng nhau. Gia tốc trọng trường tại B so với tại A:

- A: Tăng 0,1 % B: Giảm 0,1 % C: Tăng 1 % D: Giảm 1 %

Bài 252: Một con lắc đơn dao động điều hoà, nếu tăng chiều dài 25% thì chu kỳ dao động của nó

- A: Tăng 11,80% B: Tăng 25% C: Giảm 11,80% D: Giảm 25%

Bài 253: Một con lắc đơn, quả nặng có khối lượng 40g dao động nhỏ với chu kỳ 2s. Nếu gắn thêm một gia trọng có khối lượng 120g thì con lắc sẽ dao động nhỏ với chu kỳ:

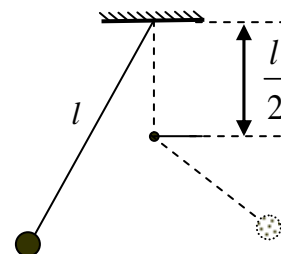
- A: 8s B: 4s C: 2s D: 0,5s

Bài 254: Con lắc đơn dao động với biên độ góc 9° thì có chu kỳ T . Nếu ta cho con lắc dao động với biên độ góc $4,5^\circ$ thì chu kỳ của con lắc sẽ:

- A: Giảm một nửa B: Không đổi C: Tăng gấp đôi D: Giảm $\sqrt{2}$

Bài 255: Một con lắc đơn có chu kỳ dao động $T = 4\text{s}$, thời gian ngắn nhất để con lắc đi từ VTCB đến vị trí có li độ cực đại là:

- A: $t = 1,0\text{s}$ B: $t = 0,5\text{s}$ C: $t = 1,5\text{s}$ D: $t = 2,0\text{s}$



CHU KÌ DAO ĐỘNG CỦA CON LẮC TRONG HỆ QUY CHIẾU KHÔNG QUÁN TÍNH HOẶC CON LẮC ĐƠN TÍCH ĐIỆN ĐẶT TRONG ĐIỆN TRƯỜNG.

1) CON LẮC TRONG HỆ QUY CHIẾU KHÔNG QUÁN TÍNH:

Hệ quy chiếu không quán tính là hệ quy chiếu chuyển động có gia tốc \vec{a} . Một vật có khối lượng m đặt trong hệ quy chiếu không quán tính sẽ chịu tác dụng của lực quán tính $\vec{F}_{qt} = -m.\vec{a}$ lực này tỷ lệ và ngược chiều với \vec{a}

a) CON LẮC ĐƠN TRONG THANG MÁY

*) Trường hợp con lắc treo trong thang máy chuyển động đi lên chậm dần đều hoặc đi xuống nhanh dần đều với gia

tốc a thì: $g' = |g - a| \Rightarrow T' = 2\pi \sqrt{\frac{l}{|g - a|}}$

*) Trường hợp con lắc treo trong thang máy chuyển động đi lên nhanh dần đều hoặc đi xuống chậm dần đều với gia

tốc a thì: $g' = (g + a) \Rightarrow T' = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g + a}}$

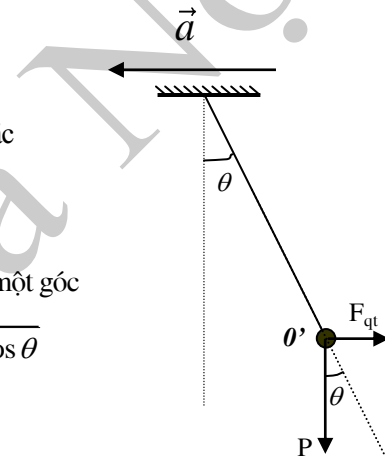
b) CON LẮC ĐƠN TRONG XE CHUYỂN ĐỘNG CÓ GIA TỐC THEO PHƯƠNG NGANG.

*) Trường hợp con lắc treo trong xe ô tô chuyển động biến đổi đều (nhanh dần hoặc

chậm dần đều) với gia tốc a thì: $g' = \sqrt{g^2 + a^2} \Rightarrow T' = 2\pi \sqrt{\frac{l}{\sqrt{g^2 + a^2}}} < T$.

*) Vị trí cân bằng mới của con lắc là O' , lệch phương so với phương thẳng đứng một góc

θ : Với $\cos \theta = \frac{g}{g'}$ và $\tan \theta = \frac{F_{qt}}{P} = \frac{a}{g} \Rightarrow T' = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g'}} = 2\pi \sqrt{\frac{l \cdot \cos \theta}{g}} = T \cdot \sqrt{\cos \theta}$



2) CON LẮC ĐƠN NHIỆM ĐIỆN TRONG ĐIỆN TRƯỜNG CÓ PHƯƠNG NGANG.

a) Lực điện trường $\vec{F} = q.\vec{E}$

với: $\begin{cases} q > 0, & \vec{E} \uparrow \uparrow \vec{F} \\ q < 0, & \vec{E} \uparrow \downarrow \vec{F} \end{cases}$

(\vec{E} : Cường độ điện trường (V/m); q : điện tích (C))

b) Trường hợp tụ điện phẳng $E = \frac{U}{d}$

với: U là hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện
 d là khoảng cách giữa hai bản

c) Trọng lực hiệu dụng. Gia tốc hiệu dụng

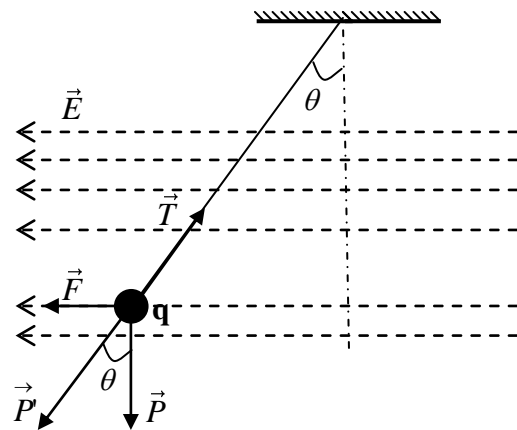
- Gọi trọng lực hiệu dụng là P' , và có gia tốc hiệu dụng g' khi đó:

$$\vec{P}' = \vec{P} + \vec{F} = m.\vec{g}' \Rightarrow \vec{g}' = \frac{\vec{P} + \vec{F}}{m} = \vec{g} + \vec{a} \quad (1) \text{ với } \vec{F} = q.\vec{E} = m.\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \frac{q.\vec{E}}{m} \Rightarrow \text{Độ lớn } a = \left| \frac{q.E}{m} \right|$$

Chiếu (1) lên phương sợi dây ta có:

$$*) \text{ Gia tốc hiệu dụng: } g' = \frac{g}{\cos \theta} = \sqrt{g^2 + a^2} = \sqrt{g^2 + \left(\frac{q.E}{m} \right)^2} \Rightarrow T' = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g'}} = 2\pi \sqrt{\frac{l \cdot \cos \theta}{g}} = T \cdot \sqrt{\cos \theta}$$

*) Vị trí cân bằng mới của con lắc là O' , lệch phương so với phương thẳng đứng một góc θ : $\tan \theta = \frac{F}{P} = \frac{a}{g}$



3) CON LẮC ĐƠN NHIỆM ĐIỆN TRONG ĐIỆN TRƯỜNG CÓ PHƯƠNG THẲNG ĐỨNG.*) Lực điện trường $\vec{F} = q\vec{E}$

với: $\begin{cases} q > 0, \vec{E} \uparrow \vec{F} \\ q < 0, \vec{E} \downarrow \vec{F} \end{cases}$ \vec{E} : cường độ điện trường (V/m); q : điện tích (C)

- Gọi trọng lực hiệu dụng là P' , và có gia tốc hiệu dụng g' khi đó:

$$\vec{P}' = \vec{P} + \vec{F} = m \cdot \vec{g}' \Rightarrow \vec{g}' = \frac{\vec{P} + \vec{F}}{m} = \vec{g} + \vec{a} \quad (1) \text{ với } \vec{F} = q\vec{E} = m \cdot \vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \frac{q \cdot \vec{E}}{m} \Rightarrow \text{Độ lớn } a = \left| \frac{q \cdot E}{m} \right|$$

*) Trường hợp lực điện trường hướng lên (ngược chiều trọng lực): $g' = |g - a| \Rightarrow T' = 2\pi \sqrt{\frac{l}{|g - a|}}$ *) Trường hợp lực điện trường hướng xuống (cùng chiều trọng lực): $g' = (g + a) \Rightarrow T' = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g + a}}$

Bài 256: Trong thang máy đứng yên con lắc đơn dao động với chu kỳ $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$. Treo con lắc đơn trong thang máy

chuyển động đi lên chậm dần đều hoặc đi xuống nhanh dần đều với gia tốc $a < g$ thì chu kỳ dao động con lắc sẽ là:

A: Không đổi B: $T' = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g - a}}$ C: $T' = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g + a}}$ D: $T' = 2\pi \sqrt{\frac{l}{\sqrt{g^2 + a^2}}}$

Bài 257: Trong thang máy đứng yên con lắc đơn dao động với chu kỳ $T = 1s$ nơi có gia tốc trọng trường $g = \pi^2 = 10m/s^2$.

Treo con lắc đơn trong thang máy chuyển động đi lên nhanh dần đều với gia tốc $a = 30m/s^2$ thì chu kỳ dao động con lắc là:

A: 1s B: 0,5s C: 0,25 D: 2s

Bài 258: Trong thang máy đứng yên con lắc đơn dao động với chu kỳ $T = 1s$ nơi có gia tốc trọng trường $g = \pi^2 = 10m/s^2$. Treo con lắc đơn trong thang máy chuyển động đi xuống nhanh dần đều với gia tốc $a = 10m/s^2$ thì chu kỳ dao động con lắc sẽ là:

A: 1s B: 0,5s C: 0,25 D: Không dao động

Bài 259: Một con lắc đơn được treo trong thang máy, dao động điều hòa với chu kỳ T khi thang máy đứng yên. Nếu thang máy đi xuống nhanh dần đều với gia tốc $g/10$ (g là gia tốc rơi tự do) thì chu kỳ dao động của con lắc là:

A: $T \sqrt{\frac{11}{10}}$ B: $T \sqrt{\frac{10}{9}}$ C: $T \sqrt{\frac{9}{10}}$ D: $T \sqrt{\frac{10}{11}}$

Bài 260: Một con lắc đơn được treo ở trần một thang máy. Khi thang máy đi xuống nhanh dần đều và sau đó chậm dần đều với cùng một gia tốc thì chu kỳ dao động điều hòa của con lắc lần lượt là $T_1 = 2,17s$ và $T_2 = 1,86s$. lấy $g = 9,8m/s^2$. Chu kỳ dao động của con lắc lúc thang máy đứng yên và gia tốc của thang máy là:

A: 1s và $2,5m/s^2$. B: 1,5s và $2m/s^2$. C: 2s và $1,5m/s^2$. D: 2,5s và $1,5m/s^2$.

Bài 261: Một con lắc đơn được treo vào trần một thang máy. Khi thang máy chuyển động thẳng đứng đi lên nhanh dần đều với gia tốc có độ lớn a thì chu kỳ dao động điều hòa của con lắc là 2,52s. Khi thang máy chuyển động thẳng đứng đi lên chậm dần đều với gia tốc cũng có độ lớn a thì chu kỳ dao động điều hòa của con lắc là 3,15s. Khi thang máy đứng yên thì chu kỳ dao động điều hòa của con lắc là

A: 2,84s. B: 2,96s. C: 2,61s. D: 2,78s.

Bài 262: Một thang máy có thể chuyển động theo phương thẳng đứng với gia tốc có độ lớn luôn nhỏ hơn gia tốc trọng trường tại nơi đặt thang máy. Trong thang máy này có treo một con lắc đơn dao động với biên độ nhỏ. Chu kỳ dao động của con lắc khi thang máy đứng yên bằng 1,1 lần khi thang máy chuyển động. Điều đó chứng tỏ vector gia tốc của thang máy.

A: Hướng lên trên và có độ lớn là 0,11g. C: Hướng lên trên và có độ lớn là 0,21g.
B: Hướng xuống dưới và có độ lớn là 0,11g. D: Hướng xuống dưới và có độ lớn là 0,21g.

Bài 263: Một con lắc đơn dao động với biên độ nhỏ, chu kỳ là T_0 , tại nơi có $g = 10m/s^2$. Treo con lắc ở trần 1 chiếc xe rồi cho xe chuyển động nhanh dần đều trên đường ngang thì dây treo hợp với phương thẳng đứng 1 góc $\alpha_0 = 9^\circ$. Cho con lắc dao động với biên độ nhỏ, hãy tính chu kỳ T của con lắc theo T_0 .

A: $T = T_0 \sqrt{\cos \alpha}$ B: $T = T_0 \sqrt{\sin \alpha}$ C: $T = T_0 \sqrt{\tan \alpha}$ D: $T = T_0 \sqrt{2}$

Bài 264: Một ô tô khởi hành trên đường ngang từ trạng thái đứng yên và đạt vận tốc 72km/h sau khi chạy nhanh dần đều được quãng đường 100m. Trên trần ô tô treo một con lắc đơn dài 1m. Cho $g = 10m/s^2$. Chu kỳ dao động nhỏ của con lắc đơn trong thời gian đó là:

A: 0,62s. B: 1,62s. C: 1,97s. D: 1,02s.

Bài 265: Một con lắc đơn được treo trên trần của một xe ô tô đang chuyển động theo phương ngang. Chu kỳ dao động của con lắc trong trường hợp xe chuyển động thẳng đều là T và khi xe chuyển động với gia tốc a là T' . Kết luận nào sau đây là **đúng** khi so sánh hai trường hợp?

A: $T' < T$

B: $T = T'$

C: $T' > T$

D: $T' < T$ nếu xe chuyển động chậm dần, $T' > T$ nếu xe chuyển động nhanh dần.

Bài 266: Một con lắc đơn tích điện q được treo trong điện trường có phương ngang. Chu kỳ dao động của con lắc trong trường hợp không có điện trường là T và khi có điện trường là T' . Kết luận nào **đúng** khi so sánh T và T' ?

A: $T' < T$

C: $T = T'$

B: $T' > T$

D: $T' < T$ nếu $q > 0$, $T' > T$ nếu $q < 0$.

Bài 267: Một con lắc đơn gồm sợi dây có chiều dài $l = 1(\text{m})$ và quả cầu nhỏ khối lượng $m = 100(\text{g})$, được treo tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 9,8(\text{m/s}^2)$. Cho quả cầu mang điện tích dương $q = 2,5 \cdot 10^{-4}\text{C}$ trong điện trường đều hướng thẳng xuống dưới có cường độ $E = 1000(\text{V/m})$. Hãy xác định chu kỳ dao động nhỏ của con lắc khi vectơ E .

A: $T = 1,7\text{s}$

B: $T = 1,8\text{s}$

C: $T = 1,6\text{s}$

D: $T = 2\text{s}$

Bài 268: Một con lắc đơn gồm sợi dây có chiều dài $l = 1(\text{m})$ và quả cầu nhỏ khối lượng $m = 100(\text{g})$, được treo tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 9,8(\text{m/s}^2)$. Cho quả cầu mang điện tích dương $q = 2,5 \cdot 10^{-4}\text{C}$ trong điện trường đều có cường độ $E = 1000(\text{V/m})$. Hãy xác định phương của dây treo con lắc khi cân bằng và chu kỳ dao động nhỏ của con lắc khi vectơ E có phương nằm ngang.

A: $T = 1,7\text{s}$

B: $T = 1,9\text{s}$

C: $T = 1,97\text{s}$

D: $T = 2\text{s}$

Bài 269: Một con lắc đơn khối lượng 40g dao động trong điện trường có cường độ điện trường hướng thẳng đứng trên xuống và có độ lớn $E = 4 \cdot 10^4\text{V/m}$, cho $g = 10\text{m/s}^2$. Khi chưa tích điện con lắc dao động với chu kỳ 2s . Khi cho nó tích điện $q = -2 \cdot 10^{-6}\text{C}$ thì chu kỳ dao động là:

A: $2,4\text{s}$

B: $2,236\text{s}$

C: $1,5\text{s}$

D: 3s

Bài 270: Một con lắc đơn có chiều dài dây treo 50cm và vật nhỏ có khối lượng $0,01\text{kg}$ mang điện tích $q = +5 \cdot 10^{-6}\text{C}$ được coi là điện tích điểm. Con lắc dao động điều hoà trong điện trường đều mà vectơ cường độ điện trường có độ lớn $E = 10^4\text{V/m}$ và hướng thẳng đứng xuống dưới. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$, $\pi = 3,14$. Chu kỳ dao động điều hoà của con lắc là:

A: $0,58\text{s}$

B: $1,40\text{s}$

C: $1,15\text{s}$

D: $1,99\text{s}$

Bài 271: Một con lắc đơn có vật nhỏ mang điện tích dương q . Nếu cho con lắc đơn dao động nhỏ trong điện trường đều (\vec{E} thẳng đứng hướng xuống) thì chu kỳ của nó là T_1 , nếu giữ nguyên độ lớn của \vec{E} nhưng cho \vec{E} hướng lên thì chu kỳ dao động nhỏ là T_2 . Nếu không có điện trường thì chu kỳ dao động nhỏ của con lắc đơn là T_0 . Mối liên hệ giữa chúng là:

A: $\frac{2}{T_0^2} = \frac{1}{T_1^2} + \frac{1}{T_2^2}$

B: $T_0^2 = T_1^2 + T_2^2$

C: $\frac{2}{T_0} = \frac{1}{T_1} + \frac{1}{T_2}$

D: $T_0^2 = T_1 T_2$

Bài 272: Một con lắc đơn có chu kỳ $T = 2\text{s}$. Treo con lắc vào trần một chiếc xe đang chuyển động trên mặt đường nằm ngang thì khi ở vị trí cân bằng dây treo con lắc hợp với phương thẳng đứng một góc 30° . Chu kỳ dao động của con lắc trong xe là:

A: $1,4\text{s}$

B: $1,54\text{s}$

C: $1,61\text{s}$

D: $1,86\text{s}$

Bài 273: Một con lắc đơn có chiều dài dây treo 1m treo trong một xe chạy trên mặt phẳng nghiêng góc $\alpha = 30^\circ$ so với phương ngang. Xe chuyển động trên mặt phẳng nghiêng không ma sát. Vị trí cân bằng của con lắc khi sợi dây hợp với phương thẳng đứng góc β bằng:

A: 45°

B: 0°

C: 30°

D: 60°

Bài 274: Treo một con lắc đơn dài 1m trong một toa xe chuyển động xuống dốc nghiêng góc $\alpha = 30^\circ$ so với phương ngang, hệ số ma sát giữa bánh xe và mặt đường là $\mu = 0,2$. Gia tốc trọng trường là $g = 10\text{m/s}^2$. Vị trí cân bằng của con lắc khi dây treo hợp với phương thẳng đứng góc β bằng:

A: $18,7^\circ$

B: 30°

C: 45°

D: 60°

Bài 275: Treo một con lắc đơn trong một toa xe chuyển động xuống dốc nghiêng góc $\alpha = 30^\circ$ so với phương ngang, chiều dài 1m , hệ số ma sát giữa bánh xe và mặt đường là $\mu = 0,2$. Gia tốc trọng trường là $g = 10\text{m/s}^2$. Chu kỳ dao động nhỏ của con lắc là:

A: $2,1\text{s}$

B: $2,0\text{s}$

C: $1,95\text{s}$

D: $2,3\text{s}$

Bài 276: Con lắc đơn có quả nặng làm bằng vật liệu có khối lượng riêng là $D = 2\text{kg/dm}^3$. Khi đặt trong không khí chu kỳ dao động là T . Hỏi nếu con lắc đơn có thể dao động trong nước thì sẽ có chu kỳ T' bằng bao nhiêu? Biết khối lượng riêng của nước là $D' = 1\text{kg/dm}^3$.

A: $T' = T$

B: $T' = T/2$

C: $T' = T/\sqrt{2}$

D: $T' = T\sqrt{2}$

Bài 277: Một con lắc đơn có chu kỳ $T = 2\text{s}$ khi đặt trong chân không. Vật nặng của con lắc làm bằng một hợp kim khối lượng riêng $D = 8,67\text{g/cm}^3$. Khối lượng riêng của không khí là $d = 1,3\text{g/lít}$. Chu kỳ của con lắc khi đặt trong không khí là:

A: $T' = 1,99993\text{s}$

B: $T' = 2,00024\text{s}$

C: $T' = 1,99985\text{s}$

D: $T' = 2,00015\text{s}$

CHU KÌ CON LẮC BIẾN THIÊN DO THAY ĐỔI ĐỘ SÂU – ĐỘ CAO – NHIỆT ĐỘ.

Bài toán 1: Một con lắc đồng hồ chạy đúng ở mặt đất với chu kỳ T nơi có gia tốc trọng trường g . Người ta đưa con lắc này lên độ cao h nơi có nhiệt độ không đổi so với ở mặt đất. Hỏi con lắc chạy nhanh hay chậm? Nhanh, chậm bao nhiêu trong 1 chu kỳ, trong 1 khoảng thời gian t , thời gian con lắc đã chỉ sai t' , thời gian sai khác là bao nhiêu?

Bài giải

*) Chu kỳ của con lắc ở mặt đất là T : $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ với $g = G \cdot \frac{M}{R^2}$

Chu kỳ của con lắc ở độ cao h là T' : $T' = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g_h}}$ với $g_h = G \cdot \frac{M}{(R+h)^2}$

Lập tỷ lệ: $\frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{g}{g_h}} = \frac{R+h}{R} = 1 + \frac{h}{R} > 1 \Leftrightarrow T' > T \Rightarrow$ Đồng hồ chạy chậm hơn so với ở mặt đất

*) Từ biểu thức $\frac{T'}{T} = 1 + \frac{h}{R} \Leftrightarrow \frac{T'}{T} - 1 = \frac{h}{R} \Leftrightarrow \frac{T' - T}{T} = \frac{h}{R} \Leftrightarrow \frac{\Delta T}{T} = \frac{h}{R} \Leftrightarrow \Delta T = \frac{h}{R} \cdot T$

\Rightarrow Thời gian đồng hồ chạy sai trong 1 chu kỳ là: $\Delta T = \frac{h}{R} \cdot T$

*) Số dao động mà con lắc đồng hồ chạy sai trong thời gian t là N : $N = \frac{t}{T'} \quad (2)$

*) Thời gian mà đồng hồ chạy sai đã chỉ là t' : $t' = N \cdot T = t \cdot \frac{T}{T'} = t \left(1 - \frac{h}{R}\right)$

*) Thời gian bị sai khác là:

$$\Delta t = t - t' = t - N \cdot T = t - t \cdot \frac{T}{T'} = t \left(1 - \frac{1}{1 + \frac{h}{R}}\right) = t \left(1 - \frac{R}{R+h}\right) = t \left(\frac{R+h-R}{R+h}\right) = t \cdot \frac{h}{R+h}$$

Bài toán 2: Một con lắc đồng hồ chạy đúng ở mặt đất với chu kỳ T nơi có gia tốc trọng trường g . Người ta đưa con lắc này xuống giếng mở có độ sâu h nơi có nhiệt độ không đổi so với ở mặt đất. Hỏi con lắc chạy nhanh hay chậm? Nhanh, chậm bao nhiêu trong 1 chu kỳ, trong 1 khoảng thời gian t , thời gian con lắc đã chỉ sai t' và thời gian sai khác là bao nhiêu? Coi trái đất có dạng hình cầu đồng chất và có khối lượng riêng là D .

Bài làm

- Khối lượng trái đất là: $M = V \cdot D = \frac{4}{3} \pi R^3 \cdot D$ với R là bán kính trái đất

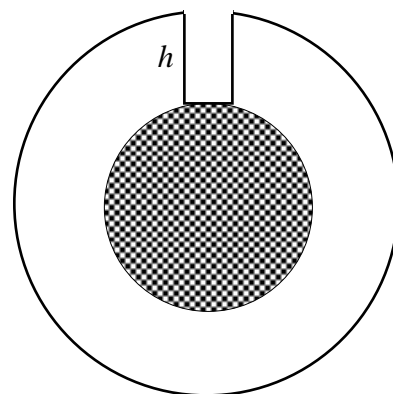
- Khối lượng phần trái đất tính từ độ sâu h đến tâm là:

$$M' = V' \cdot D = \frac{4}{3} \pi (R-h)^3 \cdot D$$

- Gia tốc trọng trường trên mặt đất là: $g = G \frac{M}{R^2}$

- Gia tốc trọng trường ở độ sâu h là: $g' = G \frac{M'}{(R-h)^2}$

- Gọi T là chu kỳ con lắc trên mặt đất: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$



- Gọi T' là chu kì con lắc ở độ sâu h : $T' = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g'}}$

*) Ta có: $\frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{g}{g'}} = \sqrt{\frac{R}{R-h}} = \sqrt{\frac{1}{1-\frac{h}{R}}} = 1 + \frac{h}{2R} > 1 \Rightarrow T' > T \Rightarrow \text{Đồng hồ chạy chậm hơn.}$

*) $\frac{T'}{T} = 1 + \frac{h}{2R} \Rightarrow \frac{T'}{T} - 1 = \frac{h}{2R} \Leftrightarrow \frac{T'-T}{T} = \frac{h}{2R} \Leftrightarrow \frac{\Delta T}{T} = \frac{h}{2R} \Leftrightarrow \Delta T = \frac{h}{2R} \cdot T$

Thời gian chạy chậm hơn trong 1 chu kì là: $\Delta T = \frac{h}{2R} \cdot T$

*) Số dao động mà con lắc đồng hồ chạy sai trong thời gian t là N : $N = t/T'(2)$

*) Thời gian mà đồng hồ chạy sai đã chỉ là t' : $t' = N \cdot T = t \cdot \frac{T}{T'} = t(1 - \frac{h}{2R})$

Thời gian bị sai khác là: $\Delta t = t - t' = t - t \cdot \frac{T}{T'} = t \left(1 - \frac{1}{\frac{T'}{T}} \right) = t \left(1 - \frac{1}{1 + \frac{h}{2R}} \right) = t \left(1 - \left(1 - \frac{h}{2R} \right) \right) = t \cdot \frac{h}{2R}$

Bài toán 3: Ở nhiệt độ t_1 con lắc đồng hồ dao động với chu kì T_1 , ở nhiệt độ t_2 con lắc dao động với chu kì T_2 . Cho g không đổi. Hỏi khi ở nhiệt độ t_2 con lắc đồng hồ chạy nhanh hay chậm? Nhanh, chậm bao nhiêu trong 1 chu kì, trong 1 khoảng thời gian τ , thời gian con lắc đã chỉ sai τ' và thời gian sai khác là bao nhiêu? Biết dây treo đồng hồ bằng kim loại có hệ số giãn nở vì nhiệt là α .

Bài giải

*) Chu kì của con lắc ở nhiệt độ t_1 là T_1 : $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}}$ với $l_1 = l_0(1 + \alpha \cdot t_1)$.

Chu kì của con lắc ở nhiệt độ t_2 là T_2 : $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}}$ với $l_2 = l_0(1 + \alpha \cdot t_2)$

Lập tỷ lệ: $\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} = \sqrt{\frac{1 + \alpha \cdot t_2}{1 + \alpha \cdot t_1}} = 1 + \frac{\alpha}{2} \cdot t_2 - \frac{\alpha}{2} \cdot t_1 = 1 + \frac{\alpha}{2} \cdot (t_2 - t_1)$ (phép biến đổi có sử dụng công thức gần đúng)

\Rightarrow Nếu $t_2 \geq t_1$ thì $\frac{T_2}{T_1} > 1$ đồng hồ chạy chậm hơn và Nếu $t_2 \leq t_1$ thì $\frac{T_2}{T_1} < 1$ đồng hồ chạy nhanh hơn.

*) Từ biểu thức:

$$\frac{T_2}{T_1} = 1 + \frac{\alpha}{2} \cdot (t_2 - t_1) \Leftrightarrow \frac{T_2}{T_1} - 1 = \frac{\alpha}{2} \cdot (t_2 - t_1) \Leftrightarrow \frac{T_2 - T_1}{T_1} = \frac{\alpha}{2} \cdot (t_2 - t_1)$$

$$\Leftrightarrow \frac{\Delta T}{T_1} = \frac{\alpha}{2} \cdot |t_2 - t_1| \Leftrightarrow \Delta T = \frac{\alpha}{2} \cdot |t_2 - t_1| \cdot T_1 \quad \text{cho } \Delta T = |T_2 - T_1|$$

\Rightarrow Thời gian đồng hồ chạy sai trong 1 chu kì là: $\Delta T = \frac{\alpha}{2} \cdot |t_2 - t_1| \cdot T_1$

*) Số dao động mà con lắc đồng hồ chạy sai trong thời gian τ là N : $N = \frac{\tau}{T_2}$

Thời gian mà đồng hồ chạy sai đã chỉ là τ' : $\tau' = N \cdot T_1 = \tau \cdot \frac{T_1}{T_2} = \tau \cdot \frac{1}{\frac{T_2}{T_1}} = \tau \cdot \frac{1}{1 + \frac{\alpha}{2} \cdot t_2 - t_1} = \tau \cdot \left(1 - \frac{\alpha}{2} \cdot t_2 - t_1 \right)$

Thời gian bị sai khác là: $\Delta \tau = |\tau - \tau'| = \tau \cdot \frac{\alpha}{2} \cdot |t_2 - t_1| \quad \square$

Bài toán 4: Một con lắc đồng hồ chạy ở mặt đất nơi có gia tốc trọng trường g và nhiệt độ t_1 . Người ta đưa con lắc này lên độ cao h nơi có nhiệt độ t_2 . Hỏi con lắc chạy nhanh hay chậm? Nhanh, chậm bao nhiêu trong 1 chu kỳ, trong 1 khoảng thời gian τ . Thời gian con lắc đã chỉ sai τ' là bao nhiêu?

Bài giải

*) Chu kỳ của con lắc ở mặt đất có nhiệt độ t_1 là T_1 : $T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{l_1}{g}}$ với $l_1 = l_0(1 + \alpha \cdot t_1)$ và $g = G \cdot \frac{M}{R^2}$

Chu kỳ của con lắc ở độ cao h có nhiệt độ t_2 là T_2 : $T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{l_2}{g_h}}$ với $l_2 = l_0(1 + \alpha \cdot t_2)$ và $g_h = G \cdot \frac{M}{(R+h)^2}$

Lập tỷ lệ (các phép biến đổi có sử dụng công thức gần đúng)

$$\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{g}{g_h}} \cdot \sqrt{\frac{l_2}{l_1}} = \frac{R+h}{R} \cdot \sqrt{\frac{1+\alpha \cdot t_2}{1+\alpha \cdot t_1}} = \left(1 + \frac{h}{R}\right) \cdot \left(1 + \frac{\alpha}{2} \cdot t_2 - \frac{\alpha}{2} \cdot t_1\right)$$

$$= \left(1 + \frac{h}{R}\right) \cdot \left(1 + \frac{\alpha}{2} \cdot (t_2 - t_1)\right) = 1 + \frac{h}{R} + \frac{\alpha}{2} \cdot (t_2 - t_1)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{Nếu } \left[\frac{h}{R} + \frac{\alpha}{2} \cdot (t_2 - t_1)\right] > 0 \text{ thì đồng hồ chạy chậm} \\ \text{Nếu } \left[\frac{h}{R} + \frac{\alpha}{2} \cdot (t_2 - t_1)\right] < 0 \text{ thì đồng hồ chạy nhanh} \end{cases}$$

*) Từ biểu thức:

$$\frac{T_2}{T_1} = 1 + \frac{h}{R} + \frac{\alpha}{2} \cdot (t_2 - t_1) \Leftrightarrow \frac{T_2}{T_1} - 1 = \frac{h}{R} + \frac{\alpha}{2} \cdot (t_2 - t_1) \Leftrightarrow \frac{T_2 - T_1}{T_1} = \frac{h}{R} + \frac{\alpha}{2} \cdot (t_2 - t_1)$$

$$\Leftrightarrow \frac{\Delta T}{T_1} = \left| \frac{h}{R} + \frac{\alpha}{2} \cdot (t_2 - t_1) \right| \Leftrightarrow \Delta T = \left| \frac{h}{R} + \frac{\alpha}{2} \cdot (t_2 - t_1) \right| T_1 \text{ cho } \Delta T = T_2 - T_1$$

$$\Rightarrow \text{Thời gian đồng hồ chạy sai trong 1 chu kỳ là: } \Delta T = \left| \frac{h}{R} + \frac{\alpha}{2} \cdot (t_2 - t_1) \right| T_1 \quad (1)$$

*) Số dao động mà con lắc đồng hồ chạy sai trong thời gian τ là N : $N = \frac{\tau}{T_2}$

\Rightarrow Thời gian mà đồng hồ chạy sai đã chỉ là τ' :

$$\tau' = N \cdot T_1 = \tau \cdot \frac{T_1}{T_2} = \tau \cdot \frac{1}{\frac{T_2}{T_1}} = \tau \cdot \frac{1}{1 + \left(\frac{h}{R} + \frac{\alpha}{2} \cdot t_2 - t_1\right)} = \tau \cdot \left(1 - \left(\frac{h}{R} + \frac{\alpha}{2} \cdot t_2 - t_1\right)\right)$$

$$\Rightarrow \text{Thời gian bị sai khác là: } \Delta \tau = |\tau - \tau'| = \tau \cdot \left| \frac{h}{R} + \frac{\alpha}{2} \cdot t_2 - t_1 \right| \quad \square$$

Chú ý: Khi đưa con lắc lên cao mà chu kỳ không đổi là ở trên cao nhiệt độ giảm, ta dựa vào biểu thức (1), khi đó

cho $\Delta T = 0 \Leftrightarrow \frac{h}{R} + \frac{\alpha}{2} \cdot (t_2 - t_1) = 0 \Leftrightarrow \frac{h}{R} = \frac{\alpha}{2} \cdot (t_1 - t_2) \Leftrightarrow (t_1 - t_2) = \frac{2h}{R \cdot \alpha}$ Ta tìm được t_2 , t_1 , hoặc h .

Bài 278: Một con lắc đơn chạy ở mặt đất nơi có gia tốc trọng trường g . Người ta đưa con lắc này lên độ cao h nơi có nhiệt độ không đổi so với ở mặt đất thì.

A: Chu kỳ dao động tăng bởi vậy con lắc dao động nhanh hơn.

B: Chu kỳ dao động giảm bởi vậy con lắc dao động nhanh hơn.

C: Chu kỳ dao động tăng bởi vậy con lắc dao động chậm hơn.

D: Chu kỳ dao động giảm bởi vậy con lắc dao động chậm hơn.

Bài 279: Ở nhiệt độ t_1 con lắc dao động với chu kì T_1 , ở nhiệt độ $t_2 > t_1$ con lắc dao động với chu kì T_2 . Thì:

- A: Chu kì dao động tăng bởi vậy con lắc dao động nhanh hơn.
 B: Chu kì dao động giảm bởi vậy con lắc dao động nhanh hơn.
 C: Chu kì dao động tăng bởi vậy con lắc dao động chậm hơn.
 D: Chu kì dao động giảm bởi vậy con lắc dao động chậm hơn.

Bài 280: Đưa một đồng hồ quả lắc lên độ cao h so với mặt nước biển. Biết rằng gia tốc rơi tự do ở mặt đất lớn gấp 1,44 lần so với gia tốc rơi tự do trên độ cao h , giả sử độ chênh lệch nhiệt độ ở mặt đất và ở độ cao h là không đáng kể. Hỏi nếu đem một đồng hồ quả lắc (có chu kỳ dao động đúng bằng 2s khi ở mặt đất) lên độ cao h thì trong mỗi ngày đêm (24 giờ) đồng hồ sẽ chạy nhanh thêm hay chậm đi thời gian bao nhiêu?

- A: Chậm đi 180 phút B: Nhanh thêm 240 phút C: Chậm đi 240 phút D: Nhanh thêm 180 phút.

Bài 281: Một con lắc có chu kì dao động trên mặt đất là $T_0 = 2$ s, lấy bán kính trái đất là $R = 6400$ km. Đưa con lắc lên độ cao $h = 3200$ m và coi nhiệt độ không đổi thì chu kì của con lắc bằng:

- A: 2,001 s B: 2,0001 s C: 2,0005 s D: 3 s

Bài 282: Một đồng hồ quả lắc (có hệ dao động coi như một con lắc đơn) chạy đúng tại đỉnh núi cao 320m so với mặt đất. Biết bán kính trái đất là 6400km. Khi đưa đồng hồ xuống mặt đất thì trong một tuần lễ thì đồng hồ chạy:

- A: nhanh 4,32s B: nhanh 30,24s C: chậm 30,24s D: chậm 4,32s.

Bài 283: Đồng hồ quả lắc chạy đúng (chu kì $T = 2$ s) tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ và nhiệt độ $t_1 = 20^\circ\text{C}$. Thanh treo làm bằng kim loại có hệ số nở dài $\alpha = 1,85 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$. Hỏi khi nhiệt độ tăng đến giá trị $t_2 = 30^\circ\text{C}$ thì đồng hồ sẽ chạy thế nào trong một ngày đêm?

- A: Nhanh 7,99s B: Chậm 7,99s C: Nhanh 15,5s D: chậm 15,5s

Bài 284: Một đồng hồ quả lắc chạy đúng giờ trên mặt đất. Đưa đồng hồ xuống giếng sâu 400 m so với mặt đất. Coi nhiệt độ hai nơi này bằng nhau, lấy bán kính trái đất là 6400 km. Sau 12 giờ đồng hồ chạy:

- A: Chậm 1,35 s B: Chậm 5,4 s C: Nhanh 2,7 s D: Nhanh 1,35 s

Bài 285: Một đồng hồ quả lắc chạy đúng giờ trên quả đất ở nhiệt độ 25°C . Biết hệ số nở dài của dây treo con lắc là $\alpha = 2 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$. Khi nhiệt độ ở đó là 20°C thì sau một ngày đêm con lắc đồng hồ sẽ chạy :

- A: Chậm 4,32 s B: Nhanh 4,32 s C: Nhanh 8,64 D: Chậm 8,64 s

Bài 286: Một đồng hồ quả lắc chạy đúng giờ trên mặt đất ở nhiệt độ 17°C . Đưa đồng hồ lên đỉnh núi cao $h = 640$ m thì đồng hồ quả lắc vẫn chỉ đúng giờ. Biết hệ số nở dài dây treo con lắc là $\alpha = 4 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$. Nhiệt độ ở đỉnh núi là:

- A: $17,5^\circ\text{C}$. B: $14,5^\circ\text{C}$. C: 12°C . D: 7°C .

Bài 287: Cho con lắc của đồng hồ quả lắc có $\alpha = 2 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$. Khi ở mặt đất có nhiệt độ 30°C , đưa con lắc lên độ cao $h = 640$ m so với mặt đất, ở đó nhiệt độ là 5°C . Trong một ngày đêm đồng hồ chạy nhanh hay chậm bao nhiêu ?

- A: nhanh $3 \cdot 10^{-4}$ s. B: chậm $3 \cdot 10^{-4}$ s. C: nhanh 12,96s. D: chậm 12,96s.

Bài 288: Một đồng hồ quả lắc đếm giây coi như con lắc đơn có chu kì chạy đúng là $T = 2$ s, mỗi ngày đồng hồ chạy nhanh một phút. Hỏi phải điều chỉnh chiều dài l dây thế nào để đồng hồ chạy đúng. Cho $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

- A: Tăng 1,37mm B: Giảm 1,37mm C: Tăng 0,37mm D: Giảm 0,37mm

Bài 289: Con lắc Phúcô treo trong nhà thờ thánh Isaac ở Xanh Pêtecbuga là một con lắc đơn có chiều dài 98m. Gia tốc trọng trường ở Xanh Pêtecbuga là $9,819 \text{ m/s}^2$. Nếu muốn con lắc đó khi treo ở Hà Nội vẫn dao động với chu kì như ở Xanh Pêtecbuga thì phải thay đổi độ dài của nó như thế nào ? Biết gia tốc trọng trường tại Hà Nội là $9,793 \text{ m/s}^2$.

- A: Giảm 0,35m. B: Giảm 0,26m. C: Giảm 0,26cm. D: Tăng 0,26m.

Bài 290: Hai đồng hồ quả lắc bắt đầu hoạt động vào cùng một thời điểm. Đồng hồ chạy đúng có chu kì T , đồng hồ chạy sai có chu kì T' . Gọi t là thời gian đồng hồ chỉ đúng, t' là thời gian đồng hồ chỉ sai thì:

- A: $T' > T$ C: Đồng hồ chạy sai chỉ là: $t' = t \cdot \frac{T'}{T}$ (h).
 B: $T' < T$ D: Đồng hồ chạy sai chỉ là: $t' = t \cdot \frac{T}{T'}$ (h).

Bài 291: Con lắc đơn chiều dài dây treo l , treo vào trần thang máy, khi thang máy đứng yên chu kỳ dao động đúng là $T = 0,2$ s, khi thang máy bắt đầu đi nhanh dần đều với gia tốc $a = 1 \text{ m/s}^2$ lên độ cao 50m thì con lắc chạy sai lệch so với lúc đứng yên bằng bao nhiêu? Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- A: Nhanh 0,465s B: Chậm 0,465s C: Nhanh 0,541 D: Chậm 0,541

Bài 292: Một đồng hồ quả lắc khi trong môi trường chân không đồng hồ chạy đúng với chu kì 2s, đồng hồ có dây treo và quả nặng bằng kim loại có khối lượng riêng bằng 8900 kg/m^3 . Nếu đem đồng hồ ra không khí thì sau 365 ngày đồng hồ chạy nhanh hay chậm một khoảng thời gian bằng bao nhiêu? Cho khối lượng riêng của không khí là $1,3 \text{ kg/m}^3$.

- A: Nhanh 39,42 phút B: Chậm 38,39 phút C: Nhanh 39,82 phút D: Chậm 38,82 phút.

NĂNG LƯỢNG – VẬN TỐC – LỰC CĂNG DÂY

1. Năng lượng: Xét một con lắc dây có độ dài l , vật nặng có khối lượng m , dao động với biên độ góc α_0 . Chọn gốc thế năng tại vị trí cân bằng O.

*) Thế năng: $E_t = mgh_B = mgl(1 - \cos\alpha)$

*) Năng lượng: $E = E_{t\max} = mgl(1 - \cos\alpha_0)$

(Năng lượng bằng thế năng cực đại ở biên)

*) Động năng: $E_d = E - E_t = \frac{mv^2}{2}$

$$\Rightarrow E_d = mgl(\cos\alpha - \cos\alpha_0)$$

$$\Rightarrow E_{d\max} = E = \frac{mv_{\max}^2}{2} = E_{t\max} = mgl(1 - \cos\alpha_0)$$

(Năng lượng bằng động năng cực đại ở VTCB)

2. Vận tốc: Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng:

$$E = E_B = E_A \Leftrightarrow \frac{1}{2}mv^2 + mgh_B = mgh_A \Rightarrow v^2 = 2g(h_A - h_B)$$

$$\text{với: } \begin{cases} h_A = l - l \cos \alpha_0 \\ h_B = l - l \cos \alpha \end{cases} \Rightarrow v = \sqrt{2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_0)} \quad (1)$$

$$\text{từ (1)} \Rightarrow v_{\max} = \sqrt{2gl(1 - \cos\alpha_0)} \quad (\text{tại VTCB}) \quad \text{và} \quad v_{\min} = 0 \quad (\text{tại vị trí biên})$$

3. Lực căng \vec{T} của dây treo:

Xét tại vị trí B, hợp lực tác dụng lên quả nặng là lực hướng tâm \vec{F}_{ht} : $\vec{F}_{ht} = \vec{T} + \vec{P}$ (2)

Chiếu (2) lên hướng \vec{T} ta được: $F_{ht} = ma_{ht} = m \frac{v^2}{R} = T - P \cos \alpha \Rightarrow T = m \frac{v^2}{R} + mg \cos \alpha$ (3)

Thế $R = l$ và (1) vào (3) suy ra: $T = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0)$ (4)

$$\Rightarrow T_{\min} = mg \cos \alpha_0 < P \quad (\text{Tại vị trí biên}) \quad \text{và} \quad T_{\max} = mg(3 - 2\cos\alpha_0) > P \quad (\text{Tại vị trí cân bằng}) \Rightarrow T_{\min} < P < T_{\max}$$

4. Khi $\alpha_0 \leq 10^\circ$ (hoặc khi $\alpha_0 \leq 0,175$ rad) hay khi con lắc đơn dao động điều hòa $\Rightarrow \cos \alpha \approx 1 - \frac{\alpha^2}{2}$

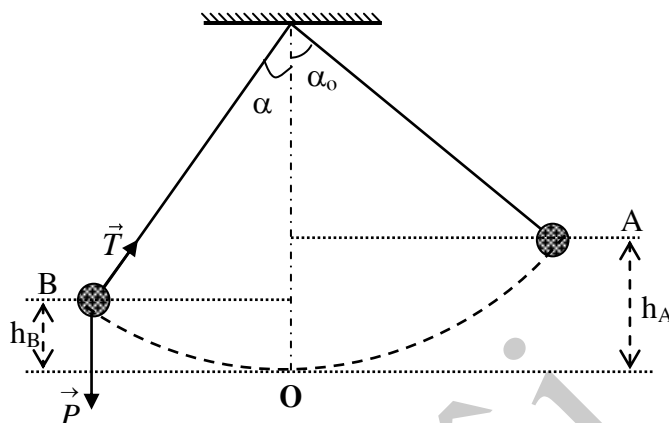
*) thế năng $E_t = \frac{m \cdot g \cdot l \cdot \alpha^2}{2}$ và năng lượng $E = \frac{m \cdot g \cdot l \cdot \alpha_0^2}{2} = \frac{m \cdot g \cdot x_0^2}{2l}$ ($x_0 = l \cdot \alpha_0$ là biên độ dao động của con lắc)

*) Con lắc đơn dao động điều hòa khi $E_d = n \cdot E_t$ ta có $x = \pm \frac{x_0}{\sqrt{n+1}}$ hay $\alpha = \pm \frac{\alpha_0}{\sqrt{n+1}}$

$$*) v = \sqrt{2gl(1 - \frac{\alpha^2}{2} - 1 + \frac{\alpha_0^2}{2})} = \sqrt{gl(\alpha_0^2 - \alpha^2)} \Rightarrow v_{\max} = \alpha_0 \sqrt{gl}$$

$$*) T = mg(3 - \frac{3}{2}\alpha^2 - 2 + \alpha_0^2) = mg(1 + \alpha_0^2 - \frac{3}{2}\alpha^2) \Rightarrow T_{\max} = m \cdot g(1 + \alpha_0^2); T_{\min} = m \cdot g(1 - \frac{\alpha_0^2}{2})$$

Chú ý: trong các phép tính này α phải dùng đơn vị radian: Gọi α là số đo bằng độ của 1 góc, a là số đo tính bằng radian tương ứng với α độ khi đó ta có phép biến đổi sau: $a = \frac{\alpha \cdot \pi}{180}$ (radian); $\alpha = \frac{180 \cdot a}{\pi}$ (độ)



5. Bài toán liên quan đến hiện tượng va chạm:

***) Va chạm mềm** là hiện tượng sau va chạm các vật bị biến dạng hoặc dính liền nhau, trong hiện tượng va chạm mềm chỉ có động lượng bảo toàn còn động năng thì không bảo toàn do động năng bị chuyển hóa thành năng lượng gây biến dạng. Gọi v_1, v_2, v_3, v_4 là vận tốc của 2 vật m_1, m_2 trước và sau va chạm. Ta có: $m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_3 + m_2 \vec{v}_4$

***) Va chạm đàn hồi** là hiện tượng sau va chạm không có sự biến dạng các vật trong va chạm đàn hồi cả động lượng và động năng của hệ được bảo toàn. Ta có: $m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_3 + m_2 \vec{v}_4$ và $m_1 v_1^2 + m_2 v_2^2 = m_1 v_3^2 + m_2 v_4^2$

***) Nếu va chạm đàn hồi xuyên tâm** thì ngay sau va chạm các vật vẫn giữ nguyên phương chuyển động tức là:

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_3 + m_2 v_4 \quad (1) \quad \text{và} \quad m_1 v_1^2 + m_2 v_2^2 = m_1 v_3^2 + m_2 v_4^2 \quad (2)$$

Từ đó giải (1) và (2) ta có: $v_3 = \frac{2m_2 v_2 + (m_1 - m_2)v_1}{m_1 + m_2}$ và $v_4 = \frac{2m_1 v_1 + (m_2 - m_1)v_2}{m_1 + m_2}$

\Rightarrow Trong trường hợp va chạm đàn hồi xuyên tâm và $m_1 = m_2$, nếu trước va chạm m_1 chuyển động với tốc độ v_1 còn m_2 đứng yên ($v_2 = 0$) dùng công thức trên ta có $v_3 = 0$ và $v_4 = v_1$

6. Bài toán dao động tắt dần của con lắc đơn: Một con lắc đơn vật treo khối lượng có là m , dây treo có chiều dài l , biên độ góc ban đầu là α_0 (α_0 coi là rất nhỏ) dao động tắt dần do tác dụng lực cản $F_{\text{cản}}$ không đổi, $F_{\text{cản}}$ luôn có chiều ngược chiều chuyển động của vật. Hãy tìm:

- Độ giảm biên độ của con lắc sau mỗi chu kỳ, sau N chu kỳ?
- Hỏi sau bao nhiêu chu kỳ dao động con lắc sẽ dừng hẳn?
- Thời gian từ lúc bắt đầu dao động đến lúc dừng lại?
- Quãng đường đi được đến lúc dừng lại?

Bài làm

a) Độ giảm biên độ của con lắc sau mỗi chu kỳ và sau N chu kỳ?

Gọi F_c là lực cản tác dụng vào quả cầu con lắc khi con lắc dao động tắt dần và S là quãng đường mà vật đi được sau một nửa chu kỳ đầu tiên. Gọi biên độ góc còn lại sau một nửa chu kỳ đầu tiên là α_1 . Ta có $S = \ell(\alpha_0 + \alpha_1)$.

Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng ta có: $\frac{1}{2} mg \ell \alpha_0^2 - \frac{1}{2} mg \ell \alpha_1^2 = F_c \cdot S = F_c \cdot \ell(\alpha_0 + \alpha_1)$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} mg \ell (\alpha_0^2 - \alpha_1^2) = F_c \cdot \ell(\alpha_0 + \alpha_1) \Rightarrow \Delta \alpha_1 = (\alpha_0 - \alpha_1) = \frac{2F_c}{mg} \quad (1) \quad \text{với } \Delta \alpha_1 \text{ là độ giảm biên độ sau nửa chu kỳ}$$

Tương tự gọi α_2 là biên độ và $\Delta \alpha_2$ là độ giảm biên độ sau một nửa chu kỳ tiếp theo (hay là biên độ ở cuối chu kỳ đầu tiên).

$$\text{Ta có: } \frac{1}{2} mg \ell \alpha_1^2 - \frac{1}{2} mg \ell \alpha_2^2 = F_c \cdot \ell(\alpha_1 + \alpha_2) \Leftrightarrow \frac{1}{2} mg \ell (\alpha_1^2 - \alpha_2^2) = F_c \cdot \ell(\alpha_1 + \alpha_2) \Rightarrow \Delta \alpha_2 = (\alpha_1 - \alpha_2) = \frac{2F_c}{mg} \quad (2)$$

* Từ (1) và (2) ta có độ giảm biên độ góc sau mỗi chu kỳ là không đổi và bằng $\Delta \alpha = \Delta \alpha_1 + \Delta \alpha_2 = \alpha_0 - \alpha_2 = \frac{4F_c}{mg}$.

$$\Rightarrow \text{Độ giảm biên độ dài sau mỗi chu kỳ là không đổi và bằng } \Delta S = \Delta \alpha \cdot l = \frac{4 \cdot l \cdot F_c}{mg}$$

$$\Rightarrow \text{Công của lực cản trong mỗi chu kỳ dao động là: } \Delta W = \Delta \alpha \cdot l \cdot mg \left(\alpha_0 - \frac{\Delta \alpha}{2} \right) \quad (\text{bằng độ giảm năng lượng})$$

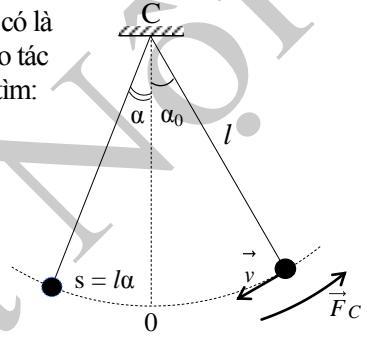
* Độ giảm biên độ dao động của con lắc sau N chu kỳ là: $N \cdot \Delta \alpha = \frac{4 \cdot N \cdot F_c}{mg}$.

b) Hỏi sau bao nhiêu chu kỳ dao động con lắc sẽ dừng hẳn và số lần con lắc qua VTCB?

* Nếu sau N chu kỳ mà vật dừng lại thì: $N \cdot \Delta \alpha = \frac{4 \cdot N \cdot F_c}{mg} = \alpha_0$ hay số chu kỳ vật dao động được là: $N = \frac{mg \alpha_0}{4F_c} = \frac{E_0}{\Delta W}$

(Trong đó $E_0 = \frac{1}{2} mg \ell \alpha_0^2$ là cơ năng ban đầu của con lắc, $\Delta W = \Delta \alpha \cdot l \cdot mg \left(\alpha_0 - \frac{\Delta \alpha}{2} \right)$ là công của lực cản trong mỗi chu kỳ).

* Do một chu kỳ vật đi qua VTCB hai lần nên số lần vật đi qua VTCB cho đến lúc dừng lại là: $n = 2N = \frac{mg \alpha_0}{2F_c}$.



c) Thời gian từ lúc bắt đầu dao động đến lúc dừng lại?

* Khoảng thời gian từ lúc vật bắt đầu dao động cho đến lúc vật dừng lại là: $\Delta t = NT$ (với chu kỳ $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$).

d) Quãng đường ΔS vật đi được đến lúc dừng lại?

Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng: $\frac{1}{2}mg\ell\alpha_0^2 = F_C \cdot \Delta S$ hay $\Delta S = \frac{mg\ell\alpha_0^2}{2F_C}$.

Bài 293: Biểu thức nào sau đây là **đúng** khi xác định lực căng dây ở vị trí có góc lệch α ? (α_0 là góc lệch cực đại).

A: $T = mg(3\cos\alpha_0 + 2\cos\alpha)$

C: $T = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_0)$

B: $T = mg\cos\alpha$

D: $T = 3mg(\cos\alpha - 2\cos\alpha_0)$

Bài 294: Trong dao động điều hòa của con lắc đơn, khi nói về cơ năng của con lắc điều hòa nào sau đây là **sai**?

A: Bằng động năng của nó khi qua vị trí cân bằng

C: Bằng tổng động năng và thế năng ở một vị trí bất kỳ.

B: Bằng thế năng của nó ở vị trí biên.

D: Cơ năng biến thiên tuần hoàn.

Bài 295: Một con lắc đơn gồm một quả cầu nhỏ, khối lượng $m = 0,05\text{kg}$ treo vào đầu một sợi dây dài $l = 1\text{m}$, ở nơi có gia tốc trọng trường $g = 9,81\text{m/s}^2$. Bỏ qua ma sát. Con lắc dao động theo phương thẳng đứng với góc lệch cực đại so với phương thẳng đứng là $\alpha_0 = 30^\circ$. Vận tốc và lực căng dây của vật tại VTCB là:

A: $v = 1,62\text{m/s}$; $T = 0,62\text{N}$

C: $v = 2,63\text{m/s}$; $T = 0,62\text{N}$

B: $v = 4,12\text{m/s}$; $T = 1,34\text{N}$

D: $v = 0,412\text{m/s}$; $T = 13,4\text{N}$

Bài 296: Một con lắc đơn có khối lượng $m = 1\text{kg}$ và độ dài dây treo $l = 2\text{m}$ lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Góc lệch cực đại của dây so với phương thẳng đứng là $\alpha = 10^\circ = 0,175\text{rad}$. Cơ năng của con lắc và vận tốc vật nặng khi nó ở vị trí thấp nhất là:

A: $E = 2\text{J}$; $v_{\max} = 2\text{m/s}$

C: $E = 0,298\text{J}$; $v_{\max} = 0,77\text{m/s}$

B: $E = 2,98\text{J}$; $v_{\max} = 2,44\text{m/s}$

D: $E = 29,8\text{J}$; $v_{\max} = 7,7\text{m/s}$

Bài 297: Một con lắc đơn gồm vật nặng có khối lượng $m = 200\text{g}$, dây treo có chiều dài $l = 100\text{cm}$. Kéo vật khỏi vị trí cân bằng 1 góc $\alpha = 60^\circ$ rồi buông không vận tốc đầu. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Năng lượng dao động của vật là:

A: $0,5\text{J}$

B: 1J

C: $0,27\text{J}$

D: $0,13\text{J}$

Bài 298: Một con lắc đơn dao động điều hòa, dây treo dài l (m) vật nặng có khối lượng m , biên độ A tại nơi có gia tốc trọng trường g . Cơ năng toàn phần của con lắc là:

A: $\frac{m \cdot g \cdot A^2}{l}$

B: $\frac{m \cdot g \cdot A^2}{2 \cdot l}$

C: $\frac{2 \cdot m \cdot g \cdot A^2}{l}$

D: $\frac{l \cdot m \cdot g \cdot A^2}{2}$

Bài 299: Hai con lắc có cùng vật nặng, chiều dài dây treo lần lượt là $l_1 = 81\text{cm}$, $l_2 = 64\text{cm}$ dao động với biên độ góc nhỏ tại cùng 1 nơi với cùng năng lượng dao động, biên độ dao động con lắc thứ nhất là: $\alpha_1 = 5^\circ$, biên độ góc của con lắc thứ hai là:

A: $5,625^\circ$

B: $4,445^\circ$

C: $6,328^\circ$

D: $3,915^\circ$

Bài 300: Một con lắc đơn có dây treo dài 100cm vật nặng có khối lượng 1000g dao động với biên độ góc $\alpha_m = 0,1\text{rad}$ tại nơi có gia tốc $g = 10\text{m/s}^2$. Cơ năng toàn phần của con lắc là:

A: $0,1\text{J}$

B: $0,5\text{J}$

C: $0,01\text{J}$

D: $0,05\text{J}$

Bài 301: Một con lắc đơn có dây treo dài $l = 0,4\text{m}$. Khối lượng vật là $m = 200\text{g}$. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Bỏ qua ma sát. Kéo con lắc để dây treo nó lệch góc $\alpha = 60^\circ$ so với phương thẳng đứng rồi buông nhẹ. Lúc lực căng dây treo là 4N thì vận tốc của vật có giá trị là bao nhiêu?

A: $v = 2\text{m/s}$

B: $v = 2\sqrt{2}\text{m/s}$

C: $v = 5\text{m/s}$

D: $v = \sqrt{2}\text{m/s}$

Bài 302: Một con lắc đơn có dây treo dài 50cm vật nặng có khối lượng 25g . Từ vị trí cân bằng kéo dây treo đến vị trí nằm ngang rồi thả cho dao động. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Vận tốc của vật khi qua vị trí cân bằng là:

A: $\pm 10\text{m/s}$

B: $\pm \sqrt{10}\text{m/s}$

C: $\pm 0,5\text{m/s}$

D: $\pm 0,25\text{m/s}$

Bài 303: Một con lắc đơn có chiều dài dây treo bằng 40cm , khối lượng vật nặng bằng 10g dao động với biên độ góc $\alpha_m = 0,1\text{rad}$ tại nơi có gia tốc $g = 10\text{m/s}^2$. Vận tốc của vật khi qua vị trí cân bằng là:

A: $\pm 0,1\text{m/s}$

B: $\pm 0,2\text{m/s}$

C: $\pm 0,3\text{m/s}$

D: $\pm 0,4\text{m/s}$

Bài 304: Một con lắc đơn gồm một dây kim loại nhẹ có đầu trên cố định, đầu dưới có treo quả cầu nhỏ bằng kim loại. Chiều dài của dây treo là $l = 1\text{m}$. Lấy $g = 9,8\text{m/s}^2$. Kéo vật nặng ra khỏi vị trí cân bằng một góc $0,1\text{rad}$ rồi thả nhẹ để vật dao động điều hòa. Con lắc dao động trong từ trường đều có vectơ \vec{B} vuông góc với mặt phẳng dao động của con lắc. Cho $B = 0,5\text{T}$. Suất điện động cực đại xuất hiện giữa hai đầu dây kim loại là:

A: $0,1565\text{V}$

B: $1,566\text{V}$

C: $0,0783\text{V}$

D: $2,349\text{V}$

Bài 305: Một con lắc đơn có khối lượng vật nặng $m = 200\text{g}$ chiều dài $l = 50\text{cm}$. Từ vị trí cân bằng truyền cho vật vận tốc $v = 1\text{m/s}$ theo phương ngang. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Lực căng dây khi vật qua vị trí cân bằng là:

A: $2,4\text{N}$

B: 3N

C: 4N

D: 6N

Bài 306: Một con lắc đơn có khối lượng vật nặng $m = 100\text{g}$, chiều dài dây $l = 40\text{ cm}$. Kéo con lắc lệch khỏi vị trí cân bằng sao cho dây treo hợp với phương ngang góc 60° rồi buông tay. Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$. Lực căng dây khi vật qua vị trí cao nhất là:

- A: 0,2N B: 0,5N C: $\sqrt{3}/2\text{ N}$ D: $\sqrt{3}/5\text{ N}$

Bài 307: Con lắc đơn có chiều dài 1 m , $g = 10\text{ m/s}^2$, chọn gốc thế năng ở vị trí cân bằng. Con lắc dao động với biên độ $\alpha_0 = 9^\circ$. Vận tốc của vật tại vị trí động năng bằng thế năng là:

- A: $9/\sqrt{2}\text{ cm/s}$ B: $9\sqrt{5}\text{ m/s}$ C: $9,88\text{ m/s}$ D: $0,35\text{ m/s}$

Bài 308: Một con lắc đơn dao động điều hòa, dây treo dài $l = 1\text{ m}$ vật nặng có khối lượng $m = 1\text{ kg}$, biên độ $A = 10\text{ cm}$ tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10\text{ m/s}^2$. Cơ năng toàn phần của con lắc là:

- A: 0,05J B: 0,5J C: 1J D: 0,1J

Bài 309: Một con lắc đơn dao động điều hòa, dây treo dài l vật nặng có khối lượng m , biên độ S_0 tại nơi có gia tốc trọng trường g . Khi động năng bằng n lần thế năng thì li độ s của con lắc đơn là:

- A: $\pm \frac{S_0}{\sqrt{n}}$ B: $\pm \frac{S_0}{\sqrt{n-1}}$ C: $\pm \frac{S_0}{\sqrt{n+1}}$ D: $\pm \frac{S_0}{n}$

Bài 310: Một con lắc đơn dao động điều hòa, dây treo dài l vật nặng có khối lượng m , biên độ góc bằng 9° tại nơi có gia tốc trọng trường g . Khi động năng bằng 8 lần thế năng thì li độ góc của con lắc đơn bằng bao nhiêu?

- A: $\pm 3^\circ$ B: $\pm 6^\circ$ C: $\pm 1,125^\circ$ D: $\pm 4,5^\circ$

Bài 311: Tại nơi có gia tốc trọng trường g , một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc α_0 nhỏ. Lấy mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi con lắc chuyển động nhanh dần theo chiều dương đến vị trí có động năng bằng thế năng thì li độ góc α của con lắc bằng:

- A: $\alpha_0/\sqrt{3}$ B: $-\alpha_0/\sqrt{2}$ C: $\alpha_0/\sqrt{2}$ D: $-\alpha_0/\sqrt{3}$

Bài 312: Có ba con lắc đơn treo cạnh nhau cùng chiều dài, ba vật bằng sắt, nhôm và gỗ, dạng đặc, cùng kích thước và được phủ mặt ngoài một lớp sơn để lực cản không khí như nhau. Kéo 3 vật sao cho 3 sợi dây lệch một góc nhỏ như nhau rồi đồng thời buông nhẹ thì:

- A: Con lắc bằng gỗ dừng lại sau cùng. C: Cả 3 con lắc dừng lại một lúc.
B: Con lắc bằng sắt dừng lại sau cùng. D: Con lắc bằng nhôm dừng lại sau cùng.

Bài 313: Một con lắc đơn có chiều dài l , quả nặng có khối lượng m . Một đầu con lắc treo vào điểm cố định O, con lắc dao động tuần hoàn với biên độ góc α_0 và độ cao cực đại mà quả nặng đạt được so với vị trí cân bằng là $h_0 = l(1 - \cos\alpha_0)$. Trên phương thẳng đứng qua O, người ta đóng một cây đinh tại vị trí I với khoảng cách $OI = l/2$. Sao cho đinh chặn một bên của dây treo. Sau khi bị chặn đinh thì độ cao cực đại h của vật nặng đạt được sẽ là:

- A: $h = h_0 = l(1 - \cos\alpha_0)$ C: $h = 0,5.h_0 = 0,5.l(1 - \cos\alpha_0)$
B: $h = l(1 - \cos(\sqrt{2}\alpha_0))$ D: $h = \sqrt{2}h_0 = \sqrt{2}l(1 - \cos\alpha_0)$

Bài 314: Một con lắc đơn có khối lượng $m_1 = 400\text{g}$, có chiều dài 160 cm , ban đầu người ta kéo vật lệch khỏi VTCB một góc 60° rồi thả nhẹ cho vật dao động, khi vật đi qua VTCB vật va chạm mềm với vật $m_2 = 100\text{ g}$ đang đứng yên, lấy $g = 10\text{ m/s}^2$. Khi đó biên độ góc của con lắc sau khi va chạm là:

- A: $53,13^\circ$. B: $47,16^\circ$. C: $77,36^\circ$. D: 53°

Bài 315: Một con lắc đơn gồm một quả cầu khối lượng $m_1 = 0,4\text{ kg}$, được treo vào một sợi dây không co giãn, khối lượng không đáng kể, có chiều dài $l = 1\text{ m}$. Bỏ qua mọi ma sát và sức cản của không khí. Cho $g = 10\text{ m/s}^2$. Một vật nhỏ có khối lượng $m_2 = 0,1\text{ kg}$ bay với vận tốc $v_2 = 10\text{ m/s}$ theo phương nằm ngang va chạm vào quả cầu m_1 đang đứng yên ở VTCB và dính chặt vào đó thành vật M. Vận tốc qua vị trí cân bằng, độ cao và biên độ góc của hệ sau va chạm là:

- A: $v = 2\text{ m/s}$, $h = 0,2\text{ m}$, $\alpha_0 = 45^\circ$ C: $v = 2\text{ m/s}$, $h = 0,2\text{ m}$, $\alpha_0 = 37^\circ$
B: $v = \sqrt{2}\text{ m/s}$, $h = 0,5\text{ m}$, $\alpha_0 = 45^\circ$ D: $v = 2,5\text{ m/s}$, $h = 0,2\text{ m}$, $\alpha_0 = 37^\circ$

Bài 316: Một con lắc đơn gồm một quả cầu khối lượng $m_1 = 0,5\text{ kg}$, được treo vào một sợi dây không co giãn, khối lượng không đáng kể, có chiều dài $l = 1\text{ m}$. Bỏ qua mọi ma sát và sức cản của không khí. Cho $g = 10\text{ m/s}^2$. Một vật nhỏ có khối lượng $m_2 = 0,5\text{ kg}$ bay với vận tốc $v_2 = \sqrt{10}\text{ m/s}$ theo phương nằm ngang va chạm đàn hồi xuyên tâm vào quả cầu m_1 đang đứng yên ở vị trí cân bằng. Vận tốc qua vị trí cân bằng, độ cao và biên độ góc của m_1 sau va chạm là:

- A: $v = 10\text{ m/s}$, $h = 0,5\text{ m}$, $\alpha_0 = 45^\circ$ C: $v = \sqrt{10}\text{ m/s}$, $h = 0,5\text{ m}$, $\alpha_0 = 60^\circ$
B: $v = 2\text{ m/s}$, $h = 0,2\text{ m}$, $\alpha_0 = 37^\circ$ D: $v = \sqrt{10}\text{ m/s}$, $h = 0,5\text{ m}$, $\alpha_0 = 45^\circ$

Bài 317: Một con lắc đơn dao động tắt dần, cứ sau mỗi chu kỳ dao động thì cơ năng của con lắc lại bị giảm 0,01 lần. Ban đầu biên độ góc của con lắc là 90° . Hỏi sau bao nhiêu chu kỳ thì biên độ góc của con lắc chỉ còn 30° . Biết chu kỳ con lắc là T , cơ năng của con lắc đơn được xác định bởi biểu thức: $E = mgl(1 - \cos\alpha_{\max})$.

- A: $\cong 69T$ B: $\cong 59T$ C: $\cong 100T$ D: $\cong 200T$.

Bài 318: Một con lắc đơn dao động tắt dần, cứ sau mỗi chu kỳ dao động thì cơ năng của con lắc lại bị giảm 0,01 lần. Ban đầu biên độ góc của con lắc là 90° . Hỏi sau thời gian bao lâu thì biên độ góc của con lắc chỉ còn 45° . Biết chu kỳ con lắc là $T = 1\text{ s}$.

- A: $\cong 122\text{ s}$ B: $\cong 200\text{ s}$ C: $\cong 100\text{ s}$ D: $\cong 59\text{ s}$.

Bài 319: Cho một con lắc đơn gồm một vật nhỏ được treo trên một sợi dây chỉ nhẹ, không co giãn. Con lắc đang dao động với biên độ A nhỏ và đang đi qua vị trí cân bằng thì điểm chính giữa của sợi chỉ bị giữ lại. Biên độ dao động sau đó là:

- A: $A' = A\sqrt{2}$. B: $A' = A/\sqrt{2}$. C: $A' = A$. D: $A' = A/2$.

Bài 320: Một con lắc đơn có chiều dài l . Kéo con lắc lệch khỏi vị trí cân bằng một góc $\alpha_0 = 30^\circ$ rồi thả nhẹ cho dao động. Khi đi qua vị trí cân bằng dây treo bị vướng vào một chiếc đinh nằm trên đường thẳng đứng cách điểm treo con lắc một đoạn $l/2$. Tính biên độ góc β^0 mà con lắc đạt được sau khi vướng đinh?

- A: 34° . B: 30° . C: 45° . D: 43° .

Bài 321: Một vật có khối lượng $m_0 = 100\text{g}$ bay theo phương ngang với vận tốc $v_0 = 10\text{m/s}$ đến và chạm vào quả cầu của một con lắc đơn có khối lượng $m = 900\text{g}$. Sau va chạm, vật m_0 dính vào quả cầu. Năng lượng dao động của con lắc đơn là:

- A: $0,5\text{J}$. B: 1J . C: $1,5\text{J}$. D: 5J .

Bài 322: Một con lắc đơn có dây treo dài $l = 1\text{m}$ mang vật nặng $m = 200\text{g}$. Một vật có khối lượng $m_0 = 100\text{g}$ chuyển động theo phương ngang đến và chạm hoàn toàn đàn hồi vào vật m . Sau va chạm con lắc đi lên đến vị trí dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc 60° . Lấy $g = \pi^2 = 10\text{m/s}^2$. Vận tốc của vật m_0 ngay trước khi va chạm là:

- A: $9,42\text{m/s}$. B: $4,71\text{m/s}$. C: $47,1\text{cm/s}$. D: $0,942\text{m/s}$.

Bài 323: Con lắc đơn có chiều dài l , khối lượng vật nặng $m = 0,4\text{kg}$, dao động điều hoà tại nơi có $g = 10\text{m/s}^2$. Biết lực căng của dây treo khi con lắc ở vị trí biên là 3N thì sức căng của dây treo khi con lắc qua vị trí cân bằng là:

- A: 3N . B: $9,8\text{N}$. C: 6N . D: 12N .

Bài 324: Một con lắc đơn có chiều dài l , dao động với biên độ góc là 60° . Tỉ số $\frac{\tau}{P}$ khi vật đi qua vị trí có li độ góc 45° bằng:

- A: $\frac{\sqrt{2}}{2}$. B: $\frac{3\sqrt{2}-2}{2}$. C: $\frac{2}{3\sqrt{2}-2}$. D: $\frac{3\sqrt{2}-1}{2}$.

Bài 325: Một con lắc đơn gồm vật nặng có trọng lượng P , dây treo không co giãn và có giới hạn bền bằng $1,268$ lần trọng lượng. Hỏi để dây treo không đứt khi vật dao động thì biên độ góc cực đại α_0 của con lắc đơn phải thỏa mãn điều kiện nào?

- A: $\alpha_0 < 45^\circ$ B: $\alpha_0 < 60^\circ$ C: $\alpha_0 < 30^\circ$ D: $\alpha_0 < 90^\circ$

Bài 326: Con lắc đơn gồm hòn bi có khối lượng m treo trên dây đang đứng yên. Một vật nhỏ có khối lượng $m_0 = 0,25\text{m}$ chuyển động với động năng W_0 theo phương ngang đến và chạm với hòn bi rồi dính vào vật m . Năng lượng dao động của hệ sau va chạm là:

- A: W_0 . B: $0,2W_0$. C: $0,16W_0$. D: $0,4W_0$.

Bài 327: Một con lắc đơn đang đứng yên, có khối lượng vật treo là m . Một vật nhỏ có khối lượng $m' = 0,5m$ chuyển động đều theo phương ngang với động năng W đến và chạm mềm với vật treo của con lắc và dính vào vật treo tạo thành 1 hệ vật, coi qua trình va chạm không tỏa nhiệt. Hỏi năng lượng mất mát trong quá trình va chạm bằng bao nhiêu theo W ?

- A: 0 B: $2W/3$ C: $W/3$ D: $5W/6$

Bài 328: Một con lắc đơn gồm dây mảnh dài l có gắn vật nặng nhỏ khối lượng m . Kéo con lắc ra khỏi vị trí cân bằng một góc $\alpha_0 = 0,1(\text{rad})$ rồi thả cho nó dao động tại nơi có gia tốc trọng trường g . Trong quá trình dao động con lắc chịu tác dụng của lực cản có độ lớn F_c không đổi và luôn ngược chiều chuyển động của con lắc. Tìm độ giảm biên độ góc $\Delta\alpha$ của con lắc sau mỗi chu kì dao động. Con lắc thực hiện số dao động N bằng bao nhiêu thì dừng? Cho biết $F_c = mg \cdot 10^{-3}(\text{N})$.

- A: $\Delta\alpha = 0,004\text{rad}$, $N = 25$ C: $\Delta\alpha = 0,001\text{rad}$, $N = 100$
B: $\Delta\alpha = 0,002\text{rad}$, $N = 50$ D: $\Delta\alpha = 0,004\text{rad}$, $N = 50$

Bài 329: Cho một con lắc đơn dao động trong môi trường không khí. Kéo con lắc lệch khỏi phương thẳng đứng góc $0,1\text{ rad}$ rồi thả nhẹ. Biết lực cản của không khí tác dụng lên con lắc là không đổi và bằng $0,001$ lần trọng lượng của vật. Coi biên độ giảm đều trong từng chu kì. Số lần con lắc con lắc đi qua vị trí cân bằng từ lúc bắt đầu dao động đến lúc dừng lại là:

- A: 25 B: 50 C: 100 D: 200

Bài 330: Một con lắc đồng hồ đ-ợc coi nh- 1 con lắc đơn có chu kì dao động $T = 2\text{s}$, vật nặng có khối lượng $m = 1\text{kg}$. Biên độ góc dao động lúc đầu là $\alpha_0 = 5^\circ$. Do chịu tác dụng của một lực cản không đổi $F_c = 0,011(\text{N})$ nên nó chỉ dao động được một thời gian $t(\text{s})$ rồi dừng lại. Xác định t .

- A: $t = 20\text{s}$ B: $t = 80\text{s}$ C: $t = 40\text{s}$ D: $t = 10\text{s}$.

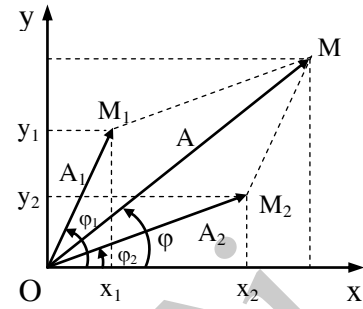
Bài 331: Một con lắc đồng hồ đ-ợc coi nh- 1 con lắc đơn có chu kì dao động $T = 2\text{s}$, vật nặng có khối lượng $m = 1\text{kg}$, dao động tại nơi có $g = \pi^2 = 10\text{ m/s}^2$. Biên độ góc dao động lúc đầu là $\alpha_0 = 5^\circ$. Do chịu tác dụng của một lực cản không đổi $F_c = 0,011(\text{N})$ nên nó dao động tắt dần. Người ta dùng một pin có suất điện động 3V điện trở trong không đáng kể để bổ sung năng lượng cho con lắc với hiệu suất của quá trình bổ sung là 25% . Pin có điện lượng ban đầu $Q_0 = 10^4(\text{C})$. Hỏi đồng hồ chạy được thời gian t bao lâu thì lại phải thay pin?

- A: $t = 40\text{ ngày}$ B: $t = 46\text{ ngày}$ C: $t = 92\text{ ngày}$ D: $t = 23\text{ ngày}$.

TỔNG HỢP DAO ĐỘNG

1) Độ lệch pha của 2 dao động điều hòa cùng tần số: $\begin{cases} x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1) \\ x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2) \end{cases}$, $\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2$

- Nếu $\Delta\varphi > 0 \Leftrightarrow \varphi_1 > \varphi_2$ ta nói dao động x_1 sớm pha hơn dao động x_2
- Nếu $\Delta\varphi < 0 \Leftrightarrow \varphi_1 < \varphi_2$ ta nói dao động x_1 trễ pha hơn dao động x_2
- Nếu $\Delta\varphi = k2\pi (k \in \mathbb{Z})$: ta nói x_1 cùng pha với x_2
- Nếu $\Delta\varphi = (2k+1)\pi$: ta nói x_1 ngược pha với x_2
- Nếu $\Delta\varphi = (2k+1)\frac{\pi}{2}$: ta nói x_1 vuông pha với x_2



2) Tổng hợp của 2 dao động điều hòa cùng tần số là một dao động điều hòa cùng phương cùng tần số: $x = A \cos(\omega t + \varphi)$

- Giả sử cần tổng hợp hai dao động: $\begin{cases} x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1) \\ x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2) \end{cases}$

$$\Rightarrow x = x_1 + x_2 = A \cos(\omega t + \varphi)$$

Với $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\varphi_2 - \varphi_1)} \Rightarrow |A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2$

$$\tan \varphi = \frac{A_1 \sin \varphi_1 + A_2 \sin \varphi_2}{A_1 \cos \varphi_1 + A_2 \cos \varphi_2} \Rightarrow \text{với } \varphi_1 \leq \varphi \leq \varphi_2 \text{ (cho } \varphi_1 \leq \varphi_2 \text{)}$$

Các trường hợp đặc biệt:

*) $x_1 \uparrow \uparrow x_2 \Rightarrow \begin{cases} A_{\max} = A_1 + A_2 \\ \varphi = \varphi_1 \text{ hay } \varphi = \varphi_2 \end{cases}$ *) $x_1 \perp x_2 \Rightarrow A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$

*) $x_1 \uparrow \downarrow x_2 \Rightarrow \begin{cases} A_{\min} = |A_1 - A_2| \\ \varphi = \varphi_2 \text{ khi } A_2 > A_1 \\ \varphi = \varphi_1 \text{ khi } A_1 > A_2 \end{cases}$ *) Khi $A_1 = A_2 = a \Rightarrow \begin{cases} \varphi = \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2} \\ A = 2a \left| \cos \left(\frac{\varphi_1 - \varphi_2}{2} \right) \right| \\ x = 2a \left| \cos \left(\frac{\varphi_1 - \varphi_2}{2} \right) \right| \cdot \cos \left(\omega t + \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2} \right) \end{cases}$

3) Tìm phương trình dao động thành phần x_2 khi biết phương trình tổng hợp x và x_1 .

Khi biết một dao động thành phần $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$ và dao động tổng hợp $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ thì dao động thành phần còn lại là $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$.

Trong đó: $A_2^2 = A^2 + A_1^2 - 2AA_1 \cos(\varphi - \varphi_1)$; $\tan \varphi_2 = \frac{A \sin \varphi - A_1 \sin \varphi_1}{A \cos \varphi - A_1 \cos \varphi_1}$ với $\varphi_1 \leq \varphi \leq \varphi_2$ (với $\varphi_1 \leq \varphi_2$)

4) Tìm khoảng cách 2 vật dao động điều hòa cùng tần số cùng trên trục Ox .

Khi biết dao động thành phần của 2 vật $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$ và $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$. Khi đó khoảng cách 2 vật có giá trị đại số là $x = x_1 - x_2 = x = A \cos(\omega t + \varphi) \Rightarrow$ khoảng cách 2 vật là $|x|$ và khoảng cách lớn nhất của 2 vật là A

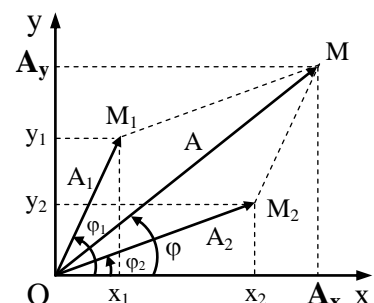
5) Viết phương trình tổng hợp của nhiều dao động.

Nếu một vật tham gia đồng thời nhiều dao động điều hòa cùng phương cùng tần số: $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$; $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$... thì dao động tổng hợp cũng là dao động điều hòa cùng phương cùng tần số $x = A \cos(\omega t + \varphi)$.

Ta có: $A_x = A \cos \varphi = A_1 \cos \varphi_1 + A_2 \cos \varphi_2 + \dots$

$A_y = A \sin \varphi = A_1 \sin \varphi_1 + A_2 \sin \varphi_2 + \dots$

$$\Rightarrow A = \sqrt{A_x^2 + A_y^2} \text{ và } \tan \varphi = \frac{A_y}{A_x} \text{ với } \varphi \in [\varphi_{\min}; \varphi_{\max}]$$



Bài 332: Xét dao động tổng hợp của hai dao động thành phần có cùng tần số. Biên độ của dao động tổng hợp không phụ thuộc vào yếu tố nào sau đây :

- A: Biên độ của dao động hợp thành thứ nhất. C: Biên độ của dao động hợp thành thứ hai.
B: Tần số chung của hai dao động hợp thành. D: Độ lệch pha của hai dao động hợp thành.

Bài 333: Biên độ của dao động tổng hợp hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, và có pha vuông góc nhau là:

- A: $A = A_1 + A_2$. B: $A = |A_1 - A_2|$. C: $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$. D: $A = \sqrt{A_1^2 - A_2^2}$.

Bài 334: Dao động tổng hợp của hai dao động điều hoà cùng phương cùng tần số góc, khác pha là dao động điều hoà có đặc điểm nào sau đây?

- A: Tần số dao động tổng hợp khác tần số của các dao động thành phần
B: Pha ban đầu phụ thuộc vào biên độ và pha ban đầu của hai dao động thành phần
C: Chu kì dao động bằng tổng các chu kì của cả hai dao động thành phần
D: Biên độ bằng tổng các biên độ của hai dao động thành phần

Bài 335: Khi tổng hợp hai dao động cùng phương, cùng tần số và khác pha ban đầu thì thấy pha của dao động tổng hợp cùng pha với dao động thứ hai. Kết luận nào sau đây **đúng** ?

- A: Hai dao động có cùng biên độ
B: Hai dao động vuông pha.
C: Biên độ của dao động thứ hai lớn hơn biên độ của dao động thứ nhất và 2 dao động ngược pha.
D: Hai dao động lệch pha nhau 120° .

Bài 336: Cho 2 dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số có phương trình: $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$; $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$. Biên độ dao động tổng hợp có giá trị cực đại khi:

- A: Hai dao động ngược pha C: Hai dao động cùng pha
B: Hai dao động vuông pha D: Hai dao động lệch pha 120°

Bài 337: Cho hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số, cùng biên độ 2cm và có các pha ban đầu lần lượt là $\pi/3$ và $-\pi/3$. Pha ban đầu và biên độ của dao động tổng hợp của hai dao động trên là:

- A: 0; 2cm. B: $\pi/3$, $2\sqrt{2}$. C: $\pi/3$, 2 D: $\pi/6$; 2cm.

Bài 338: Cho 2 dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số có phương trình: $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$; $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$. Biên độ dao động tổng hợp có giá trị thỏa mãn.

- A: $A = A_1$ nếu $\varphi_1 > \varphi_2$ B: $A = A_2$ nếu $\varphi_1 > \varphi_2$ C: $A = \frac{A_1 + A_2}{2}$ D: $|A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2$

Bài 339: Có hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số như sau: $x_1 = 12 \cos(\omega t - \pi/3)$; $x_2 = 12 \cos(\omega t + 5\pi/3)$. Dao động tổng hợp của chúng có dạng:

- A: $x = 24 \cos(\omega t - \pi/3)$ B: $x = 12\sqrt{2} \cos \omega t$ C: $x = 24 \cos(\omega t + \pi/3)$ D: $x = 12\sqrt{2} \cos(\omega t + \pi/3)$

Bài 340: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương có các phương trình dao động sau:

$x_1 = 9 \cos(10\pi t)$ và $x_2 = 9 \cos(10\pi t + \pi/3)$. Phương trình dao động tổng hợp của vật là.

- A: $x = 9\sqrt{2} \cos(10\pi t + \pi/4)(\text{cm})$. C: $x = 9\sqrt{3} \cos(10\pi t + \pi/6)(\text{cm})$.
B: $x = 9 \cos(10\pi t + \pi/2)(\text{cm})$. D: $x = 9 \cos(10\pi t + \pi/6)(\text{cm})$.

Bài 341: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà có các phương trình: $x_1 = 4 \cos 100\pi t (\text{cm})$ và $x_2 = 4\sqrt{3} \cos(10\pi t + \pi/2) (\text{cm})$. Phương trình nào sau đây là phương trình dao động tổng hợp:

- A: $x = 8 \cos(10\pi t + \pi/3) (\text{cm})$ C: $x = 8\sqrt{2} \cos(10\pi t - \pi/3) (\text{cm})$
B: $x = 4\sqrt{2} \cos(10\pi t - \pi/3) (\text{cm})$ D: $x = 4 \cos(10\pi t + \pi/2) (\text{cm})$

Bài 342: Tổng hợp hai dao động điều hoà cùng phương: $x_1 = 4 \cos(\omega t - \pi/6)(\text{cm})$; $x_2 = 4 \sin \omega t (\text{cm})$ là:

- A: $x = 4\sqrt{3} \sin(\omega t + \pi/6)(\text{cm})$ C: $x = 4\sqrt{2} \sin(\omega t + \pi/3)(\text{cm})$
B: $x = 4\sqrt{3} \cos(\omega t - \pi/12)(\text{cm})$ D: $x = 4\sqrt{2} \cos(\omega t + \pi/6)(\text{cm})$.

Bài 343: Hai dao động điều hòa x_1 và x_2 cùng phương, cùng tần số, cùng pha. kết luận nào là chính xác:

- A: Ở bất kỳ thời điểm nào cũng có $\frac{x_2}{x_1} = \frac{v_2}{v_1} = \text{const} > 0$.
B: Ở bất kỳ thời điểm nào cũng có $\frac{x_2}{x_1} = \frac{v_2}{v_1} = \text{const} < 0$.
C: Ở bất kỳ thời điểm nào cũng có $\frac{x_2}{x_1} = -\frac{v_2}{v_1} = \text{const} < 0$.
D: Ở bất kỳ thời điểm nào cũng có $\frac{x_2}{x_1} = -\frac{v_2}{v_1} = \text{const} > 0$.

Bài 344: Cho 2 dao động điều hoà, cùng tần số có phương trình: $x_1 = 7\cos(\omega t + \varphi_1)\text{cm}$; $x_2 = 2\cos(\omega t + \varphi_2)\text{cm}$. Biên độ dao động tổng hợp có giá trị cực đại và cực tiểu là:

- A: 7 cm ; 2 cm B: 9 cm ; 2 cm C: 9 cm ; 5 cm D: 5 cm ; 2 cm

Bài 345: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số có biên độ lần lượt là 6cm và 12cm. Biên độ dao động tổng hợp không thể là:

- A: A = 5cm. B: A = 6cm. C: A = 15cm. D: A = 16cm.

Bài 346: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số có phương trình dao động lần lượt là: $x_1 = 7\cos(5t + \varphi_1)\text{cm}$; $x_2 = 3\cos(5t + \varphi_2)\text{cm}$. Gia tốc cực đại lớn nhất mà vật có thể có đạt là:

- A: 250cm/s² B: 75cm/s² C: 175cm/s² D: 100cm/s²

Bài 347: Chuyển động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hoà cùng phương. Hai dao động này có phương trình lần lượt là $x_1 = 3\cos 10t$ (cm) và $x_2 = 4\sin(10t + \pi/2)$ (cm). Gia tốc của vật có độ lớn cực đại bằng:

- A: 7 m/s². B: 1 m/s². C: 0,7 m/s². D: 5 m/s².

Bài 348: Hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số, cùng biên độ có các pha ban đầu là $\pi/3$ và $-\pi/6$. Pha ban đầu của dao động tổng hợp hai dao động trên bằng:

- A: $-\pi/2$ B: $\pi/4$. C: $\pi/6$. D: $\pi/12$.

Bài 349: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương cùng biên độ có các pha dao động ban đầu lần lượt là $\varphi_1 = \pi/6$ và φ_2 . Phương trình tổng hợp có dạng $x = 8\cos(10\pi t + \pi/3)$. Tìm φ_2 .

- A: $\pi/6$ B: $\pi/2$ C: $\pi/3$ D: $\pi/4$

Bài 350: Một vật dao động điều hoà xung quanh vị trí cân bằng dọc theo trục x'Ox có li độ $x = \cos(\pi t + \pi/3) + \cos(\pi t)$. cm. Biên độ và pha ban đầu của dao động thoả mãn các giá trị nào sau đây?

- A: A = 1cm ; $\varphi = \pi/3$ rad C: A = 2cm ; $\varphi = \pi/6$ rad

- B: A = $\sqrt{3}$ cm ; $\varphi = \pi/6$ rad D: A = 2cm ; $\varphi = \pi/3$ rad

Bài 351: Một chất điểm chuyển động theo phương trình sau: $x = 4\cos(10t + \pi/2) + A\sin(10t + \pi/2)$. Biết vận tốc cực đại của chất điểm là 50cm/s. Kết quả nào sau đây là **đúng** về giá trị của A?

- A: A = 3cm B: A = 5cm C: A = 4cm D: A = 1cm

Bài 352: Một chịu đồng thời của 2 dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số. Biết phương trình dao động tổng hợp của vật là $x = 5\sqrt{3}\cos(10\pi t + \pi/3)$ và phương trình của dao động thứ nhất là $x_1 = 5\cos(10\pi t + \pi/6)$. Phương trình dao động thứ 2 là:

- A: $x_2 = 10\cos(10\pi t + \pi/6)$ C: $x_2 = 5\sqrt{3}\cos(10\pi t + \pi/6)$

- B: $x_2 = 5\cos(10\pi t + \pi/2)$ D: $x_2 = 3,66\cos(10\pi t + \pi/6)$

Bài 353: Có ba dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số như sau: $x_1 = 4\cos(\omega t + \pi/6)$; $x_2 = 4\cos(\omega t + 5\pi/6)$; $x_3 = 4\cos(\omega t - \pi/2)$. Dao động tổng hợp của chúng có dạng:

- A: $x = 0$ C: $x = 4\sqrt{2}\cos(\omega t + \pi/3)$

- B: $x = 4\cos(\omega t - \pi/3)$ D: $x = 4\cos(\omega t + \pi/3)$

Bài 354: Có ba dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số như sau: $x_1 = 5\cos(\omega t - \pi/2)$; $x_2 = 10\cos(\omega t + \pi/2)$; $x_3 = 5\cos(\omega t)$. Dao động tổng hợp của chúng có dạng:

- A: $x = 10\cos(\omega t + \pi/4)$ C: $x = 5\sqrt{2}\cos(\omega t + \pi/4)$

- B: $x = 5\cos(\omega t - \pi/3)$ D: $x = 5\sqrt{3}\cos(\omega t + \pi/3)$

Bài 355: Dao động tổng hợp của ba dao động: $x_1 = 4\sqrt{2}\cos 4\pi t$; $x_2 = 4\cos(4\pi t + 3\pi/4)$ và $x_3 = 3\cos(4\pi t + \pi/4)$ là:

- A: $x = 7\cos(4\pi t + \frac{\pi}{6})$ B: $x = 7\cos(4\pi t + \frac{\pi}{4})$ C: $x = 8\cos(4\pi t + \frac{\pi}{6})$ D: $x = 8\cos(4\pi t - \frac{\pi}{6})$

Bài 356: Có bốn dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số như sau: $x_1 = 5\cos(\omega t - \pi/4)$; $x_2 = 10\cos(\omega t + \pi/4)$; $x_3 = 10\cos(\omega t + 3\pi/4)$; $x_4 = 5\cos(\omega t + 5\pi/4)$. Dao động tổng hợp của chúng có dạng:

- A: $x = 10\cos(\omega t + \pi/4)$ C: $x = 5\sqrt{2}\cos(\omega t + \pi/2)$

- B: $x = 5\cos(\omega t - \pi/3)$ D: $x = 5\sqrt{3}\cos(\omega t + \pi/6)$

Bài 357: Hai dao động điều hoà cùng tần số và vuông pha nhau. Hỏi rằng khi dao động thứ nhất có tốc độ chuyển động đạt cực đại ($v_1 = v_{1\max}$) thì dao động thứ 2 có tốc độ chuyển động v_2 bằng bao nhiêu so với giá trị cực đại $v_{2\max}$ của nó?

- A: $v_2 = v_{2\max}$. B: $v_2 = \frac{1}{\sqrt{2}} v_{2\max}$ C: $v_2 = 0$ D: $v_2 = \frac{\sqrt{3}}{2} v_{2\max}$

Bài 358: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số 10Hz và có biên độ lần lượt là 7cm và 8cm. Biết hiệu số pha của hai dao động thành phần là $\pi/3$ rad. Tốc độ của vật khi vật có li độ 12cm là:

- A: 314cm/s. B: 100cm/s. C: 157cm/s. D: 120 π cm/s.

Bài 359: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số có phương trình : $x_1 = A_1 \cos(20t + \pi/6)(\text{cm})$ và $x_2 = 3 \cos(20t + 5\pi/6)(\text{cm})$. Biết vận tốc của vật khi đi qua vị trí cân bằng có độ lớn là 140cm/s. Biên độ dao động A_1 có giá trị là:

- A: 7cm. B: 8cm. C: 5cm. D: 4cm.

Bài 360: Một vật nhỏ có $m = 100\text{g}$ tham gia đồng thời 2 dao động điều hoà, cùng phương cùng tần số theo các phương trình: $x_1 = 3 \cos 20t(\text{cm})$ và $x_2 = 2 \cos(20t - \pi/3)(\text{cm})$. Năng lượng dao động của vật là:

- A: 0,016J. B: 0,040J. C: 0,038J. D: 0,032J.

Bài 361: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số, có biên độ lần lượt là 3cm và 7cm. Biên độ dao động tổng hợp có thể nhận các giá trị bằng:

- A: 11cm. B: 3cm. C: 5cm. D: 2cm.

Bài 362: Một vật có khối lượng m , thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số có phương trình: $x_1 = 3 \cos(\omega t + \pi/6) \text{ cm}$ và $x_2 = 8 \cos(\omega t - 5\pi/6) \text{ cm}$. Khi vật qua li độ $x = 4 \text{ cm}$ thì vận tốc của vật $v = 30 \text{ cm/s}$. Tần số góc của dao động tổng hợp của vật là:

- A: 6rad/s. B: 10rad/s. C: 20rad/s. D: 100rad/s.

Bài 363: Một vật có khối lượng $m = 200\text{g}$ thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà có phương trình: $x_1 = 4 \cos 10t(\text{cm})$ và $x_2 = 6 \cos 10t(\text{cm})$. Lực tác dụng cực đại gây ra dao động tổng hợp của vật là:

- A: 0,02N. B: 0,2N. C: 2N. D: 20N.

Bài 364: Hai dao động thành phần vuông pha nhau. Tại thời điểm nào đó chúng có li độ là $x_1 = 6 \text{ cm}$ và $x_2 = -8 \text{ cm}$ thì li độ của dao động tổng hợp bằng:

- A: 10cm B: 14cm C: 2cm D: -2cm

Bài 365: Dao động tổng hợp của hai dao động điều hoà cùng phương cùng tần số $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \pi/6) \text{ cm}$ và $x_2 = 6 \cos(\omega t - \pi/2) \text{ cm}$ được $x = A \cos(\omega t + \varphi) \text{ cm}$. Giá trị nhỏ nhất của biên độ tổng hợp A là:

- A: 3 cm B: $2\sqrt{3} \text{ cm}$ C: 6 cm D: $3\sqrt{3} \text{ cm}$

Bài 366: Hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số có phương trình dao động là: $x_1 = A_1 \cos(\omega t + \pi/3)(\text{cm})$ và $x_2 = A_2 \cos(\omega t - \pi/2)(\text{cm})$. Phương trình dao động tổng hợp là $x = 9 \cos(\omega t + \varphi)(\text{cm})$. Biết A_2 có giá trị lớn nhất, pha ban đầu của dao động tổng hợp là:

- A: $\varphi = \pi/3$ B: $\varphi = -\pi/3$ C: $\varphi = -\pi/6$ D: $\varphi = \pi/6$.

Bài 367: Hai dao động cùng phương lần lượt có phương trình $x_1 = A_1 \cos(\pi t + \frac{\pi}{6}) (\text{cm})$ và $x_2 = 6 \cos(\pi t - \frac{\pi}{2}) (\text{cm})$. Dao động tổng hợp của hai dao động này có phương trình $x = A \cos(\pi t + \varphi) (\text{cm})$. Thay đổi A_1 cho đến khi biên độ A đạt giá trị cực tiểu thì:

- A: $\varphi = -\pi/6(\text{rad})$ B: $\varphi = \pi(\text{rad})$ C: $\varphi = -\pi/3(\text{rad})$ D: $\varphi = 0(\text{rad})$

Bài 368: Hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số có phương trình $x_1 = A_1 \cos(\omega t - \pi/6)$ và $x_2 = A_2 \cos(\omega t - \pi)$ cm. Dao động tổng hợp có phương trình $x = 9 \cos(\omega t + \varphi) \text{ cm}$. Để biên độ A_2 có giá trị cực đại thì A_1 và φ phải có giá trị:

- A: $A_1 = 9\sqrt{3} \text{ cm}, \varphi = -120^\circ$ C: $A_1 = 9\sqrt{3} \text{ cm}, \varphi = 120^\circ$
B: $A_1 = 18 \text{ cm}, \varphi = 90^\circ$ D: $A_1 = 18 \text{ cm}, \varphi = -90^\circ$.

Bài 369: Hai chất điểm M_1, M_2 cùng dao động điều hoà trên trục ox , xung quanh gốc O với cùng tần số f , biên độ dao động của M_1 là 2cm của M_2 là 4cm và dao động của M_2 sớm pha so với dao động của M_1 một góc $\pi/3$. Khoảng cách cực đại giữa hai chất điểm là:

- A: 6cm B: $\sqrt{20} \text{ cm}$ C: $2\sqrt{3} \text{ cm}$ D: 1,5cm

Bài 370: Hai chất điểm thực hiện dao động điều hoà trên hai đường thẳng song song với nhau cùng chiều dương, tần số f và biên độ a . Tại thời điểm đầu chất điểm thứ nhất đi qua vị trí cân bằng, chất điểm thứ 2 ở biên. Khoảng cách lớn nhất của 2 chất điểm theo phương ngang bằng:

- A: $a\sqrt{3}$ B: $a\sqrt{2}$ C: a D: $2a$.

Bài 371: Hai chất điểm M và N có cùng khối lượng, dao động điều hoà cùng tần số dọc theo hai đường thẳng song song kề nhau và song song với trục tọa độ Ox . Vị trí cân bằng của M và của N đều ở trên một đường thẳng qua gốc tọa độ và vuông góc với Ox . Biên độ của M là 6 cm, của N là 8 cm. Trong quá trình dao động, khoảng cách lớn nhất giữa M và N theo phương Ox là 10 cm. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Ở thời điểm mà M có động năng bằng thế năng, tỉ số động năng của M và động năng của N là:

- A: 4/3. B: 3/4. C: 9/16. D: 16/9.

SÓNG CƠ HỌC – SỰ TRUYỀN SÓNG

Sóng là gì ? Nói chung "sóng" là sự lan truyền các tương tác. Ví dụ sóng điện từ là sự lan truyền các tương tác điện-từ, sóng cơ học là sự lan truyền các tương tác cơ học, kể cả xúc cảm đồng cảm lan truyền của con người cũng có thể coi là 'sóng' chẳng hạn cụm từ "làn sóng biểu tình" nhằm chỉ trạng thái đồng cảm quá khích của số đông người trước một vấn đề cùng quan tâm mà thường bắt đầu từ 1 nhóm nhỏ những người khởi xướng (nguồn sóng!) trong Tâm lý học người ta gọi đó là hiện tượng lây lan của tình cảm vậy nếu dịch thuật ngữ này sang Vật lý học có thể gọi đó là "Sóng tình!?"...

I) Đại cương về sóng cơ học:

1) Định nghĩa: Sóng cơ học là sự lan truyền dao động cơ học trong môi trường vật chất đàn hồi theo thời gian.

Từ định nghĩa trên ta có thể rút ra một số nhận xét sau:

*) Sóng cơ học là sự lan truyền dao động, lan truyền năng lượng, lan truyền pha dao động (trạng thái dao động) chứ không phải quá trình lan truyền vật chất (các phần tử sóng).

VD: Trên mặt nước cánh bèo hay chiếc phao chỉ dao động tại chỗ khi sóng truyền qua.

*) Sóng cơ chỉ lan truyền được trong môi trường vật chất đàn hồi, không lan truyền được trong chân không. Đây là khác biệt cơ bản giữa sóng cơ và sóng điện từ (sóng điện từ lan truyền rất tốt trong chân không).

VD: Ngoài không gian vũ trụ các phi hành gia phải liên lạc với nhau bằng bộ đàm hoặc kí hiệu.

*) Tốc độ và mức độ lan truyền của sóng cơ phụ thuộc rất nhiều vào tính đàn hồi của môi trường, môi trường có tính đàn hồi càng cao tốc độ sóng cơ càng lớn và khả năng lan truyền càng xa, bởi vậy tốc độ và mức độ lan truyền sóng cơ giảm theo thứ tự môi trường: Rắn > lỏng > khí. Các vật liệu như bông, xốp, nhung... có tính đàn hồi nhỏ nên khả năng lan truyền sóng cơ rất kém bởi vậy các vật liệu này thường được dùng để cách âm, cách rung (chống rung)...

VD: Áp tai xuống đường ray ta có thể nghe thấy tiếng tàu hỏa từ xa mà ngay lúc đó ta không thể nghe thấy trong không khí.

*) Sóng cơ là quá trình lan truyền theo thời gian chứ không phải hiện tượng tức thời, trong môi trường vật chất đồng tính và đẳng hướng các phần tử gần nguồn sóng sẽ nhận được sóng sớm hơn các phần tử ở xa nguồn.

2) Các đại lượng sóng:

a) Vận tốc truyền sóng (v): Gọi Δs là quãng đường sóng truyền trong thời gian Δt . Vận tốc truyền sóng là: $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$

(Chú ý: Vận tốc sóng là vận tốc lan truyền của sóng trong không gian chứ **không phải** là vận tốc dao động của các phần tử)

b) Chu kỳ sóng:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{f} = \frac{t}{N-1} \text{ (s)}$$

(N là số lần nhô lên của 1 điểm hay số đỉnh sóng đi qua một vị trí hoặc số lần sóng đập vào bờ trong thời gian t(s))

c) Tần số sóng f: Tất cả các phần tử vật chất trong tất cả các môi trường mà sóng truyền qua đều dao động cùng

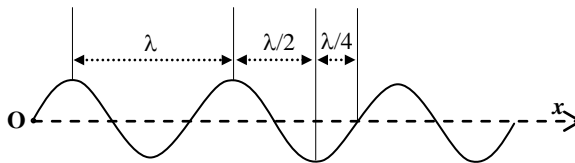
một tần số và chu kỳ, bằng tần số và chu kỳ của nguồn sóng, gọi là tần số (chu kỳ) sóng

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{T} \text{ (Hz)}$$

d) Bước sóng: Bước sóng là quãng đường sóng truyền trong một chu kỳ và là khoảng cách **ngắn nhất** giữa hai điểm

dao động cùng pha trên phương truyền sóng. $\lambda = v \cdot T = \frac{v}{f} \text{ (m)}$

Chú ý: +) Bất kì sóng nào (với nguồn sóng đứng yên so với máy thu) khi truyền từ môi trường này sang môi trường khác thì bước sóng, năng lượng, vận tốc, biên độ, phương truyền có thể thay đổi **nhưng** tần số và chu kỳ thì không đổi và luôn bằng tần số và chu kỳ dao động của



nguồn sóng $f = \frac{v_1}{\lambda_1} = \frac{v_2}{\lambda_2} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \Rightarrow$ bước sóng trong 1 môi trường tỉ lệ với vận tốc sóng trong môi trường đó.

+) Trong **hiện tượng truyền sóng**, khoảng cách ngắn nhất trên phương truyền sóng giữa 2 điểm dao động cùng pha là 1λ , dao động ngược pha là $0,5\lambda$, dao động vuông pha là $0,25\lambda$ và dao động lệch pha nhau $\pi/4$ là $0,125\lambda$.

\Rightarrow khoảng cách **ngắn nhất trên phương truyền sóng** giữa 2 điểm lệch pha nhau góc $\Delta\varphi(\text{rad})$ là $L = \frac{\Delta\varphi}{2\pi} \cdot \lambda$

e) Biên độ sóng: Biên độ sóng tại mỗi điểm là biên độ dao động của phần tử sóng tại điểm đó nói chung trong thực tế biên độ sóng giảm dần khi sóng truyền xa nguồn.

f) Năng lượng sóng E_i : Năng lượng sóng tại mỗi điểm E_i là năng lượng dao động của phần tử sóng tại điểm đó nói chung trong thực tế năng lượng sóng luôn giảm dần khi sóng truyền xa nguồn: $E_i = \frac{D\omega^2 A_i^2}{2}$ trong đó D là khối lượng riêng của môi trường sóng, A_i là biên độ sóng tại đó.

Nhận xét: Trong môi trường truyền sóng lý tưởng nếu:

*) Sóng chỉ truyền theo một phương (VD: sóng trên sợi dây) thì biên độ và năng lượng sóng có tính luân chuyển tức là không phụ thuộc vào khoảng cách đến nguồn sóng: $A_1 = A_2 = A_3 \dots, E_1 = E_2 = E_3 \dots$

*) Sóng truyền trên mặt phẳng (VD: sóng nước), tập hợp các điểm cùng trạng thái là đường tròn chu vi $2\pi R$ với tâm là nguồn sóng, khi đó biên độ và năng lượng sóng giảm dần khi sóng truyền xa nguồn và theo tỉ lệ:

$$\frac{A_1}{A_2} = \sqrt{\frac{R_2}{R_1}} \text{ và } \frac{E_1}{E_2} = \frac{R_2}{R_1} \quad (R_1, R_2 \text{ là khoảng cách tương ứng đến nguồn sóng}).$$

*) Sóng truyền trong không gian (VD: sóng âm trong không khí), tập hợp các điểm cùng trạng thái là mặt cầu có diện tích $4\pi R^2$ với tâm là nguồn sóng, khi đó biên độ và năng lượng sóng giảm dần khi sóng truyền xa nguồn

theo tỉ lệ: $\frac{A_1}{A_2} = \frac{R_2}{R_1} \text{ và } \frac{E_1}{E_2} = \frac{R_2^2}{R_1^2} \quad (R_1, R_2 \text{ là khoảng cách tương ứng đến nguồn sóng}).$

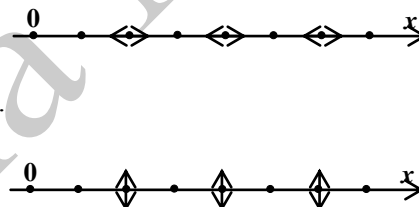
3) Phân loại sóng: Dựa vào phương dao động của các phần tử và phương lan truyền của sóng người ta phân sóng thành hai loại là sóng dọc và sóng ngang.

a) Sóng dọc: Là sóng có phương dao động của các phần tử trùng với phương truyền sóng. Sóng dọc có khả năng lan truyền trong cả 3 trạng thái của môi trường vật chất là Rắn, lỏng, khí.

VD: Sóng âm khi truyền trong không khí hay trong chất lỏng là sóng dọc.

b) Sóng ngang: Là sóng có phương dao động của các phần tử vuông góc với phương truyền sóng. Sóng ngang chỉ có thể lan truyền trong chất rắn và bề mặt chất lỏng, sóng ngang không lan truyền được trong chất lỏng và chất khí.

VD: Sóng truyền trên mặt nước là sóng ngang.



Bài 372: Chọn nhận xét **sai** về quá trình truyền sóng.

- A: Quá trình truyền sóng là quá trình lan truyền dao động trong môi trường vật chất theo thời gian.
- B: Quá trình truyền sóng là quá trình lan truyền trạng thái dao động trong môi trường truyền sóng theo thời gian.
- C: Quá trình truyền sóng là quá trình truyền năng lượng dao động trong môi trường truyền sóng theo thời gian.
- D: Quá trình truyền sóng là quá trình lan truyền phần tử vật chất trong môi trường truyền sóng theo thời gian.

Bài 373: Nhận xét nào là **đúng** về sóng cơ học:

- A: Sóng cơ học truyền trong môi trường chất lỏng thì chỉ truyền trên mặt thoáng.
- B: Sóng cơ học không truyền trong môi trường chân không và cả môi trường vật chất.
- C: Sóng cơ học truyền được trong tất cả các môi trường, kể cả môi trường chân không.
- D: Sóng cơ học chỉ truyền được trong môi trường vật chất, không thể truyền trong chân không.

Bài 374: Để phân loại sóng ngang và sóng dọc người ta căn cứ vào:

- A: Môi trường truyền sóng.
- B: Phương dao động của các phần tử vật chất.
- C: Vận tốc truyền của sóng.
- D: Phương dao động của các phần tử vật chất và phương truyền sóng.

Bài 375: Tìm phát biểu **sai**:

- A: Tần số sóng là tần số dao động của các phần tử sóng và cũng là tần số dao động của nguồn sóng.
- B: Biên độ sóng tại một điểm là biên độ dao động của phần tử sóng tại điểm đó.
- C: Vận tốc sóng là vận tốc lan truyền của sóng và cũng là vận tốc dao động của các phần tử sóng.
- D: Năng lượng sóng tại một điểm là năng lượng dao động của phần tử sóng tại điểm đó.

Bài 376: Sóng ngang:

- A: Chỉ truyền được trong chất rắn.
- B: Không truyền được trong chất rắn.
- C: Truyền được trong chất rắn và bề mặt chất lỏng.
- D: Truyền được trong chất rắn, chất lỏng và chất khí.

Bài 377: Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về phương dao động của sóng ngang?

- A: Nằm theo phương ngang
- B: Nằm theo phương thẳng đứng
- C: Vuông góc với phương truyền sóng
- D: Trùng với phương truyền sóng

Bài 378: Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về phương dao động của sóng dọc?

- A: Nằm theo phương ngang
- B: Theo phương truyền sóng
- C: Nằm theo phương thẳng đứng
- D: Vuông góc với phương truyền sóng

Bài 379: Sóng dọc:

- A: Truyền được chất rắn, chất lỏng và chất khí. C: Có phương dao động vuông góc với phương truyền sóng.
B: Truyền được qua chân không. D: Chỉ truyền được trong chất rắn.

Bài 380: Bước sóng λ của sóng cơ học là:

- A: Là quãng đường sóng truyền đi trong thời gian là 1 chu kỳ sóng.
B: Là khoảng cách giữa hai điểm dao động đồng pha trên phương truyền sóng.
C: Là quãng đường sóng truyền đi trong thời gian là 1 giây.
D: Là khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm trên phương truyền sóng dao động vuông pha.

Bài 381: Nhận xét nào sau đây là **đúng** đối với quá trình truyền sóng:

- A: Vận tốc truyền sóng không phụ thuộc vào môi trường truyền sóng.
B: Năng lượng sóng càng giảm dần khi sóng truyền đi càng xa nguồn.
C: Pha dao động không đổi trong quá trình truyền sóng.
D: Vận tốc sóng không phụ thuộc vào tần số của sóng.

Bài 382: Coi môi trường truyền sóng là lý tưởng. Nhận xét nào sau đây **sai** khi nói về quá trình truyền năng lượng của sự truyền sóng trong không gian từ một nguồn điểm.

- A: Khi sóng truyền trong mặt phẳng thì năng lượng sóng ở những điểm cách xa nguồn sẽ có năng lượng giảm tỉ lệ bậc nhất với khoảng cách.
B: Khi sóng truyền trong không gian thì năng lượng sóng ở những điểm cách xa nguồn sẽ có năng lượng giảm tỉ lệ bậc hai với khoảng cách.
C: Khi sóng truyền theo một phương thì năng lượng sóng ở những điểm cách xa nguồn sẽ có năng lượng không đổi và không phụ thuộc vào khoảng cách tới nguồn.
D: Quá trình truyền sóng tất cả mọi điểm của môi trường vật chất đều có năng lượng như nhau

Bài 383: Chọn câu trả lời **đúng**. Khi một sóng cơ học truyền từ không khí vào nước thì đại lượng đặc trưng của sóng không thay đổi.

- A: Tần số B: Bước sóng. C: Vận tốc. D: Năng lượng

Bài 384: Một sóng cơ khi truyền trong môi trường 1 có bước sóng và vận tốc là λ_1 và v_1 . Khi truyền trong môi trường 2 có bước sóng và vận tốc là λ_2 và v_2 . Biểu thức nào sau đây là **đúng**:

- A: $\lambda_2 = \lambda_1$ B: $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{v_1}{v_2}$ C: $\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_1}{v_2}$ D: $v_2 = v_1$

Bài 385: Nhận xét nào sau đây là **đúng**.

- A: Khi có sóng truyền trên mặt nước thì các phần tử dao động trên mặt nước sẽ dao động cùng một trạng thái.
B: Khi có sóng truyền trên mặt nước thì các phần tử trên mặt nước sẽ dao động cùng một tần số.
C: Khi có sóng truyền trên mặt nước thì các phần tử dao động trên mặt nước sẽ dao động cùng một biên độ.
D: Khi có sóng truyền trên mặt nước thì các phần tử dao động trên mặt nước sẽ dao động cùng một vận tốc.

Bài 386: Trong hiện tượng truyền sóng trên mặt nước do một nguồn sóng gây ra, nếu gọi bước sóng là λ , thì khoảng cách giữa n vòng tròn sóng (gợn nhô) liên tiếp nhau sẽ là.

- A: $n\lambda$. B: $(n - 1)\lambda$. C: $0,5n\lambda$. D: $(n + 1)\lambda$.

Bài 387: Một sóng cơ có tần số f , bước sóng λ lan truyền trong môi trường vật chất đàn hồi, khi đó tốc độ sóng được tính theo công thức

- A: $v = \lambda f$. B: $v = f\lambda$. C: $v = \lambda f$. D: $v = 2\lambda f$.

Bài 388: Một sóng cơ học lan truyền trong không khí có bước sóng λ . Khoảng cách giữa hai điểm trên cùng một phương truyền sóng dao động vuông pha nhau là:

- A: $d = (2k + 1) \frac{\lambda}{4}$. B: $d = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$. C: $d = (2k + 1)\lambda$. D: $d = k\lambda$.

Bài 389: Tại điểm O trên mặt nước, có một nguồn sóng dao động theo phương thẳng đứng với chu kỳ $T = 0,5s$. Từ O có những gợn sóng tròn lan rộng ra xung quanh. Khoảng cách giữa hai gợn sóng kế tiếp là 2cm. Tìm vận tốc sóng.

- A: $v = 16cm/s$ B: $v = 8cm/s$ C: $v = 4cm/s$ D: $v = 2cm/s$

Bài 390: Một người dùng búa gõ mạnh xuống đường ray xe lửa. Cách chỗ gõ 5100m một người khác áp tai xuống đường ray thì nghe thấy tiếng gõ truyền qua đường ray, 14 giây sau đó thì nghe thấy tiếng gõ truyền qua không khí. Xác định vận tốc âm trong thép đường ray cho vận tốc truyền âm trong không khí là 340m/s.

- A: 5020m/s B: 5100m/s. C: 2040/s D: 3400m/s

Bài 391: Phương trình dao động của một nguồn phát sóng có dạng $u = u_0 \cos(100\pi t)$. Trong khoảng thời gian 0,2s, sóng truyền được quãng đường:

- A: 10 lần bước sóng B: 4,5 lần bước sóng C: 1 bước sóng D: 5 lần bước sóng

Bài 392: Trong thời gian 12s một người quan sát thấy có 7 ngọn sóng đi qua trước mặt mình. Vận tốc truyền sóng là 2m/s. Bước sóng có giá trị:

- A: $\lambda = 2m$ B: $\lambda = 4m$ C: $\lambda = 6m$ D: $\lambda = 1,71m$.

Bài 393: Một quan sát viên đứng ở bờ biển nhận thấy rằng: khoảng cách giữa 5 ngọn sóng liên tiếp là 12m. Bước sóng là:

- A: 2m. B: 1,2m. C: 3m. D: 4m.

Bài 394: Một sóng âm truyền từ không khí vào nước, hãy lập tỷ lệ độ dài giữa bước sóng trong nước và trong không khí. Biết rằng vận tốc của âm trong nước là 1020 m/s và trong không khí là 340m/s.

- A: 0,33 lần B: 3 lần C: 1,5 lần D: 1 lần

Bài 395: Đầu A của một dây cao su căng ngang được làm cho dao động theo phương vuông góc với dây, chu kỳ 2s. Sau 4s, sóng truyền được 16m dọc theo dây. Bước sóng trên dây nhận giá trị nào?

- A: 8m B: 24m C: 4m D: 12m

Bài 396: Đầu A của một dây đàn hồi rất dài dao động với tần số $f = 10\text{Hz}$. Vào một thời điểm nào đó người ta đo được khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm dao động đồng pha trên dây là 20cm. Vận tốc truyền sóng trên dây là:

- A: 2m/s B: 2cm/s C: 20cm/s D: 0,5cm/s.

Bài 397: Một người đứng trước vách núi và hét lớn thì sau thời gian 3s nghe được âm phản xạ. Biết tốc độ truyền âm trong không khí khoảng 350m/s. Tính khoảng cách từ người đó đến vách núi.

- A: 1050m B: 525m C: 1150m D: 575m.

Bài 398: Một mũi nhọn S được gắn vào đầu A của một lá thép nằm ngang và chạm vào mặt nước. Khi lá thép dao động với tần số $f = 100\text{Hz}$, S tạo ra trên mặt nước những vòng tròn đồng tâm, biết rằng khoảng cách giữa 11 gợn lồi liên tiếp là 10cm. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước nhận giá trị nào trong các giá trị sau đây?

- A: $v = 100\text{cm/s}$ B: $v = 50\text{cm/s}$ C: $v = 10\text{m/s}$ D: $v = 0,1\text{m/s}$

Bài 399: Người ta đặt chìm trong nước một nguồn âm có tần số 725Hz và tốc độ truyền âm trong nước là 1450m/s. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trong nước dao động ngược pha là

- A: 0,25m. B: 1m. C: 0,5m. D: 1cm.

Bài 400: Một sóng có tần số 500Hz có tốc độ lan truyền 350m/s. Hai điểm gần nhất trên cùng phương truyền sóng phải cách nhau một khoảng là bao nhiêu để giữa chúng có độ lệch pha bằng $\pi/3$ rad.

- A: 11,6cm. B: 47,6cm. C: 23,3cm. D: 4,285m.

Bài 401: Một sóng âm có tần số f , bước sóng λ và biên độ sóng là A. Tốc độ cực đại của phân tử môi trường bằng 4 lần tốc độ truyền sóng khi:

- A: $\lambda = 4\pi A$. B: $\lambda = \pi A/2$. C: $\lambda = \pi A$. D: $\lambda = \pi A/4$.

Bài 402: Một sóng cơ truyền trên mặt thoáng của chất lỏng, O là nguồn sóng, M là điểm cách O đoạn 10cm, có biên độ sóng là $A_M = 5\text{cm}$. Hỏi khi đó điểm N cách O đoạn 1000cm sẽ có biên độ bằng bao nhiêu?

- A: 5cm. B: 1cm. C: 0,5cm. D: 0,05cm.

SÓNG ÂM HỌC:

1) Định nghĩa: Sóng âm là những sóng cơ lan truyền được trong các môi trường rắn, lỏng, khí.

2) Phân loại sóng âm (Dựa vào tần số):

a) **Sóng âm nghe được:** Là sóng âm có tần số trong khoảng từ 16Hz đến 20000Hz gây ra cảm giác thính giác.

b) **Sóng siêu âm:** Là sóng âm mà có tần số lớn hơn 20000Hz không gây ra cảm giác thính giác ở người.

c) **Sóng hạ âm:** Là sóng âm mà có tần số nhỏ hơn 16Hz không gây ra cảm giác thính giác ở người.

d) **Nhạc âm và tạp âm:** Nhạc âm là âm có tần số xác định (VD: mỗi nốt nhạc Đồ, rê, mi, fa, son, la, si, đô là nhạc âm). Tạp âm là âm có tần số không xác định (tiếng trống, tiếng cồng chiêng, tiếng ồn ào ngoài phố...)

3) Các đặc trưng vật lý của sóng âm: Là các đặc trưng có tính khách quan định lượng, có thể đo đạc tính toán được. Bao gồm các đại lượng như: Chu kỳ, tần số, biên độ, năng lượng, cường độ, mức cường độ, đồ thị...

a) Cường độ âm $I(\text{W/m}^2)$: $I = \frac{E}{t.S} = \frac{P}{S}$. Với $E(J)$, $P(W)$ là năng lượng, công suất phát âm của nguồn; $S(\text{m}^2)$ là diện tích mặt vuông góc với phương truyền âm (với sóng cầu thì S là diện tích mặt cầu $S = 4\pi R^2$)

b) Mức cường độ âm: $L_{(B)} = \lg \frac{I}{I_0}$ Hoặc $L_{(dB)} = 10 \cdot \lg \frac{I}{I_0}$ (công thức thường dùng)

(Ở tần số âm $f = 1000\text{Hz}$ thì $I_0 = 10^{-12}\text{W/m}^2$ gọi là cường độ âm chuẩn)

c) Công thức suy luận: Trong môi trường truyền âm, xét 2 điểm A và B có khoảng cách tới nguồn âm lần lượt là R_A và R_B , ta đặt $n = \lg \frac{R_A}{R_B}$ khi đó: $I_B = 10^{2n} \cdot I_A$ và $L_B = L_A + 20 \cdot n(\text{dB})$

Chú ý:

*) Trong chất lỏng và chất khí sóng âm là sóng dọc còn trong chất rắn sóng âm gồm cả sóng ngang và sóng dọc.

*) Để cảm nhận được âm thì cường độ $I \geq I_0$ hay $L \geq 0$

4) Các đặc trưng sinh lý của âm: Là các đặc trưng có tính chủ quan định tính, do sự cảm nhận của thính giác người nghe. Bao gồm: Độ to, độ cao, âm sắc...

5) Bảng liên hệ giữa đặc trưng sinh lý và đặc trưng vật lý của sóng âm.	
Đặc trưng sinh lý của âm	Đặc trưng vật lý của sóng âm
Độ cao - Âm cao (thanh – bổng) có tần số lớn - Âm thấp (trầm – lảng) có tần số nhỏ ở cùng một cường độ, âm cao dễ nghe hơn âm trầm.	Tần số hoặc chu kì
Độ to - Ngưỡng nghe là cường độ âm nhỏ nhất mà còn cảm nhận được - Ngưỡng đau là cường độ âm đủ lớn đem lại cảm giác đau nhức tai. ⇒ Miền nghe được có cường độ thuộc khoảng ngưỡng nghe và ngưỡng đau.	Mức cường độ âm (biên độ, năng lượng, tần số âm)
Âm sắc Là sắc thái của âm thanh	Đồ thị âm (bao gồm: Biên độ, năng lượng, tần số âm và cấu tạo nguồn phát âm)

Bài 403: Nhận xét nào sau đây là **sai** khi nói về sóng âm?

- A: Sóng âm là sóng cơ học truyền được trong cả 3 môi trường rắn, lỏng, khí.
 B: Trong cả 3 môi trường rắn, lỏng, khí sóng âm trong luôn là sóng dọc.
 C: Trong chất rắn sóng âm có cả sóng dọc và sóng ngang.
 D: Sóng âm nghe được có tần số từ 16Hz đến 20kHz

Bài 404: Trong các nhạc cụ thì hộp đàn có tác dụng:

- A: Làm tăng độ cao và độ to âm.
 B: Giữ cho âm có tần số ổn định.
 C: Vừa khuếch đại âm, vừa tạo ra âm sắc riêng của âm do đàn phát ra.
 D: Tránh được tạp âm và tiếng ồn làm cho tiếng đàn trong trẻo.

Bài 405: Một lá thép mỏng dao động với chu kì $T = 10^{-2}s$. Hỏi sóng âm do lá thép phát ra là:

- A: Hạ âm B: Siêu âm C: Tạp âm. D: Âm thuộc vùng nghe được

Bài 406: Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về sóng âm?

- A: Tạp âm là âm có tần số không xác định.
 B: Những vật liệu như bông, nhung, xốp truyền âm tốt.
 C: Vận tốc truyền âm tăng theo thứ tự môi trường: rắn, lỏng, khí.
 D: Nhạc âm là âm do các nhạc cụ phát ra.

Bài 407: Hai âm có cùng độ cao, chúng có cùng đặc điểm nào trong các đặc điểm sau?

- A: Cùng tần số C: Cùng biên độ
 B: Cùng truyền trong một môi trường D: Hai nguồn âm cùng pha dao động.

Bài 408: Điều nào sau đây là **sai** khi nói về sóng âm nghe được?

- A: Sóng âm là sóng dọc khi truyền trong các môi trường lỏng hoặc khí.
 B: Sóng âm có tần số nằm trong khoảng từ 16Hz đến 20000 Hz.
 C: Sóng âm không truyền được trong chân không.
 D: Vận tốc truyền sóng âm không phụ thuộc vào tính đàn hồi và mật độ của môi trường.

Bài 409: Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về sóng âm?

- A: Trong khi sóng truyền đi thì năng lượng vẫn không truyền đi vì nó là đại lượng bảo toàn.
 B: Âm sắc phụ thuộc vào các đặc tính vật lý của âm như biên độ, tần số và cấu tạo của vật phát nguồn âm.
 C: Độ to của âm chỉ phụ thuộc vào biên độ dao động của sóng âm
 D: Độ to của âm chỉ phụ thuộc tần số âm.

Bài 410: Những đại lượng sau. Đại lượng nào **không** phải là đặc tính sinh lý của âm?

- A: Độ to B: Độ cao C: Âm sắc D: Cường độ

Bài 411: Khi một sóng âm truyền từ không khí vào nước thì:

- A: Bước sóng giảm đi. B: Tần số giảm đi. C: Tần số tăng lên. D: Bước sóng tăng lên.

Bài 412: Âm do hai nhạc cụ phát ra luôn khác nhau về:

- A: Độ cao. C: Âm sắc.
 B: Cường độ. D: Về cả độ cao, cường độ và âm sắc.

Bài 413: Trong một buổi hòa nhạc, một nhạc công gảy nốt La_3 thì mọi người đều nghe được nốt La_3 . Hiện tượng này có được là do tính chất nào sau đây?

- A: Khi sóng truyền qua, mọi phân tử của môi trường đều dao động với cùng tần số bằng tần số của nguồn
 B: Trong một môi trường, vận tốc truyền sóng âm có giá trị như nhau theo mọi hướng
 C: Trong quá trình truyền sóng âm, năng lượng của sóng được bảo toàn
 D: Trong quá trình truyền sóng bước sóng không thay đổi

Bài 414: Trong bài hát “Tiếng đàn bầu” của nhạc sĩ Nguyễn Đình Phúc, phổ thơ Lữ Giang có những câu “...cung thanh là tiếng mẹ, cung trầm là giọng cha...” hay “...ôi cung thanh cung trầm, rung lòng người sâu thẳm...”. Ở đây “Thanh” và “Trầm” là nói đến đặc điểm nào của âm.

- A: Độ to của âm B: Âm sắc của âm C: Độ cao của âm D: Năng lượng của âm.

Bài 415: Chọn đáp án sai.

A: Cường độ âm I là công suất mà sóng âm truyền qua một đơn vị diện tích vuông góc với phương truyền: $I = P/S$.

B: Mức cường độ âm L được xác định bởi công thức $L_{(dB)} = 10 \lg \frac{I}{I_0}$.

C: Đơn vị thông dụng của mức cường độ âm là Ben.

D: Khi cường độ âm tăng 1000 lần thì mức cường độ âm L tăng 30 dB.

Bài 416: Độ to nhỏ của một âm mà tai cảm nhận được sẽ phụ thuộc vào:

- A: Cường độ và biên độ của âm C: Cường độ âm
 B: Cường độ và tần số của âm D: Tần số của âm.

Bài 417: Một người đứng ở gần chân núi hét lớn tiếng thì sau 7s nghe thấy tiếng vang từ núi vọng lại. Biết tốc độ âm trong không khí là 330m/s. Khoảng cách từ chân núi đến người đó bằng:

- A: 4620m. B: 2310m. C: 1775m. D: 1155m.

Bài 418: Tai con người có thể nghe được những âm có mức cường độ âm ở trong khoảng:

- A: từ 0dB đến 1000dB. B: từ 10dB đến 100dB. C: từ 0B đến 13dB. D: từ 0dB đến 130dB.

Bài 419: Một lá thép mỏng, một đầu cố định, đầu còn lại được kích thích để dao động với chu kì không đổi và bằng 0,08s. Âm do lá thép phát ra là:

- A: siêu âm. B: nhạc âm. C: hạ âm. D: âm thanh.

Bài 420: Một người đứng cách nguồn âm tối đa bao nhiêu thì cảm thấy nhức tai. Biết nguồn âm có kích thước nhỏ và có công suất là 125,6W, giới hạn nhức tai của người đó là $10W/m^2$.

- A: 1m B: 2m C: 10m D: 5m

Bài 421: Biết nguồn âm có kích thước nhỏ và có công suất là 125,6W. Tính mức cường độ âm tại vị trí cách nguồn 1000m. Cho $I_0 = 10^{-12}W/m^2$.

- A: 7dB B: 70dB C: 10B D: 70B

Bài 422: Cho cường độ âm chuẩn $I_0 = 10^{-12} W/m^2$. Một âm có mức cường độ 80 dB thì cường độ âm là:

- A: $10^{-4} W/m^2$ B: $3 \cdot 10^{-5} W/m^2$ C: $10^{66} W/m^2$ D: $10^{-20} W/m^2$

Bài 423: Người ta đo được mức cường độ âm tại điểm A là 90dB và tại điểm B là 70dB. Hãy so sánh cường độ âm tại A (I_A) và cường độ âm tại B (I_B):

- A: $I_A = 9I_B/7$ B: $I_A = 30I_B$ C: $I_A = 3I_B$ D: $I_A = 100I_B$

Bài 424: Khi cường độ âm tăng gấp 100 lần thì mức cường độ âm tăng:

- A: 20dB B: 100dB C: 50dB D: 10dB

Bài 425: Một nguồn âm O xem như nguồn điểm, phát âm trong môi trường đẳng hướng và không hấp thụ âm. Ngưỡng nghe của âm đó là $I_0 = 10^{-12} W/m^2$. Tại một điểm A ta đo được mức cường độ âm là $L = 70dB$. Cường độ âm I tại A là:

- A: $10^{-7} W/m^2$ B: $10^7 W/m^2$ C: $10^{-5} W/m^2$ D: $70 W/m^2$

Bài 426: Tại một điểm A nằm cách nguồn âm N (nguồn điểm) một khoảng $NA = 1m$, có mức chuyển động âm là $L_A = 90dB$. Biết ngưỡng nghe của âm đó là $I_0 = 0,1nW/m^2$. Mức cường độ âm đó tại điểm B cách N một khoảng $NB = 10m$ là

- A: 7B. B: 7dB. C: 80dB. D: 90dB.

Bài 427: Tại một điểm A nằm cách nguồn âm N (nguồn điểm) một khoảng $NA = 1m$, có mức cường độ âm là $L_A = 90dB$. Biết ngưỡng nghe của âm đó là $I_0 = 0,1nW/m^2$. Hãy tính cường độ của âm đó tại A:

- A: $I_A = 0,1W/m^2$. B: $I_A = 1W/m^2$ C: $I_A = 10W/m^2$ D: $I_A = 0,01W/m^2$

Bài 428: Hai âm có mức cường độ âm chênh lệch nhau là 12dB. Tỷ số cường độ âm của chúng là:

- A: 120 B: 15,85 C: 10. D: 12

Bài 429: Tại điểm O trong môi trường đẳng hướng, không hấp thụ âm, có 2 nguồn âm điểm, giống nhau với công suất phát âm không đổi. Tại điểm A có mức cường độ âm 20 dB. Để tại trung điểm M của đoạn OA có mức cường độ âm là 30 dB thì số nguồn âm giống các nguồn âm trên cần đặt thêm tại O bằng:

- A: 4. B: 3. C: 5. D: 7.

Bài 430: Khoảng cách từ điểm A đến nguồn âm gần hơn k lần khoảng cách từ điểm B đến nguồn âm. Biểu thức so sánh mức cường độ âm tại A là L_A và mức cường độ âm tại B là $L_A = L_B + 10n$ (dB)? Tìm mối liên hệ giữa k và n.

- A: $k = 10^{n/2}$ B: $k = 10^{2n}$ C: $k = 10^n$ D: $k = n$

Bài 431: Một nguồn âm N phát âm đều theo mọi hướng. Tại điểm A cách N đoạn R_A có mức cường độ âm L_A (dB) thì tại điểm B cách N đoạn R_B có mức cường độ âm L_B (dB) là:

A: $L_B = L_A + \lg \frac{R_A}{R_B}$ (dB).

C: $L_B = L_A + 10 \lg \frac{R_A}{R_B}$ (dB).

B: $L_B = L_A - 20 \lg \frac{R_A}{R_B}$ (dB).

D: $L_B = L_A + 20 \lg \frac{R_A}{R_B}$ (dB).

Bài 432: Một nguồn âm O, phát sóng âm theo mọi phương như nhau. Hai điểm A, B nằm trên cùng đường thẳng đi qua nguồn O và cùng bên so với nguồn. Khoảng cách từ B đến nguồn lớn hơn từ A đến nguồn bốn lần. Nếu mức cường độ âm tại A là 60dB thì mức cường độ âm tại B xấp xỉ bằng:

A: 48dB.

B: 15dB.

C: 20dB.

D: 160dB.

Bài 433: Tại một điểm A nằm cách nguồn âm O một khoảng $OA = 2$ m, mức cường độ âm là $L_A = 60$ dB. Cường độ âm chuẩn $I_0 = 10^{-12}$ W/m². Mức cường độ âm tại điểm B nằm trên đường OA cách O một khoảng 7,2 m là:

A: 75,7 dB.

B: 48,9 dB.

C: 30,2 dB.

D: 50,2 dB.

Bài 434: Tại một điểm cách nguồn âm 10m mức cường độ âm là 60(dB). Hỏi ở khoảng cách nào sau đây mức cường độ âm giảm xuống bằng 0(dB) ?

A: Xa vô cùng.

B: 1km.

C: 10km.

D: 6km.

Bài 435: Ba điểm O, A, B cùng nằm trên một nửa đường thẳng xuất phát từ O. Tại O đặt một nguồn điểm phát sóng âm đẳng hướng ra không gian, môi trường không hấp thụ âm. Mức cường độ âm tại A là 60dB, tại B là 20dB. Mức cường độ âm tại trung điểm M của đoạn AB là:

A: 26 dB.

B: 17 dB.

C: 34 dB.

D: 40 dB.

Bài 436: Cho 3 điểm A, B, C thẳng hàng, theo thứ tự xa dần nguồn âm. Mức cường độ âm tại A, B, C lần lượt là 40dB; 35,9dB và 30dB. Khoảng cách giữa AB là 30m và khoảng cách giữa BC là:

A: 78m

B: 108m

C: 40m

D: 65m

Bài 437: Tại một điểm A nằm cách nguồn âm O (coi như nguồn điểm, phát âm đẳng hướng, môi trường không hấp thụ âm) một khoảng $OA = 2$ m, mức cường độ âm là $L_A = 60$ dB. Cường độ âm chuẩn $I_0 = 10^{-12}$ W/m². Mức cường độ âm tại điểm B nằm trên đường OA cách O một khoảng 7,2 m là:

A: 75,7 dB.

B: 48,9 dB.

C: 30,2 dB.

D: 50,2 dB.

PHƯƠNG TRÌNH SÓNG – GIAO THOA SÓNG

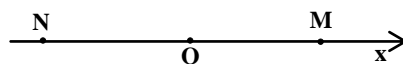
D) PHƯƠNG TRÌNH SÓNG – ĐỘ LỆCH PHA:

1) Phương trình sóng trên trục Ox. Nguồn sóng tại gốc tọa độ O có phương trình dao động: $u = a \cos(2\pi f t + \varphi)$

*) P.trình sóng truyền theo chiều dương trục Ox đến điểm M có tọa độ x_M là: $u_M = a \cos \left(2\pi f t + \varphi - \frac{2\pi \cdot x_M}{\lambda} \right)$

*) P.trình sóng truyền theo chiều âm trục Ox đến điểm N có tọa độ x_N là: $u_N = a \cos \left(2\pi f t + \varphi + \frac{2\pi \cdot x_N}{\lambda} \right) \quad t \geq \frac{|x|}{v}$

⇒ Tập hợp các điểm cách đều nguồn sóng đều dao động cùng pha!



2) Phương trình li độ sóng tại điểm M cách nguồn sóng O một đoạn d:

*) Giả sử bài cho phương trình li độ tại nguồn O: $u_0 = a \cos(2\pi f t + \varphi)$

thì phương trình li độ tại điểm M cách nguồn sóng O một đoạn d là: $u_M = a \cos \left(2\pi f t + \varphi - \frac{2\pi d}{\lambda} \right)$ với $t \geq \frac{d}{v}$

*) Giả sử bài cho phương trình li độ tại điểm M: $u_M = a \cos(2\pi f t + \varphi)$ thì phương trình li độ tại nguồn O cách M một đoạn d là: $u_0 = a \cos \left(2\pi f t + \varphi + \frac{2\pi d}{\lambda} \right)$

3) Độ lệch pha 2 điểm M_1, M_2 do cùng 1 nguồn truyền đến: Phương trình dao động tại nguồn là: $u = a \cos(\omega t + \varphi)$.

- Phương trình dao động của nguồn truyền đến M_1 : $u_{1M} = a \cos \left(2\pi f t + \varphi - \frac{2\pi d_1}{\lambda} \right)$ với $t \geq \frac{d_1}{v}$

- Phương trình dao động của nguồn truyền đến M_2 : $u_{2M} = a \cos \left(2\pi f t + \varphi - \frac{2\pi d_2}{\lambda} \right)$ với $t \geq \frac{d_2}{v}$

- Độ lệch pha giữa M_1 và M_2 là: $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda}(d_2 - d_1)$

- Để hai dao động cùng pha thì: $\Delta\varphi = 2k\pi \Leftrightarrow \frac{2\pi}{\lambda}(d_2 - d_1) = k2\pi \Leftrightarrow (d_2 - d_1) = k\lambda$

- Để hai dao động ngược pha thì: $\Delta\varphi = (2k+1)\pi \Leftrightarrow \frac{2\pi}{\lambda}(d_2 - d_1) = (2k+1)\pi \Leftrightarrow (d_2 - d_1) = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$

(khoảng cách ngắn nhất trên phương truyền sóng giữa 2 điểm lệch pha nhau góc $\Delta\varphi(\text{rad})$ là $L = \frac{\Delta\varphi}{2\pi} \cdot \lambda$)

II) GIAO THOA BỞI 2 SÓNG KẾT HỢP:

1) Độ lệch pha của 2 nguồn tại M: Gọi phương trình dao động tại các nguồn S_1, S_2 lần lượt là: $u_1 = a \cdot \cos(2\pi ft + \varphi_1)$ và $u_2 = a \cdot \cos(2\pi ft + \varphi_2)$. Độ lệch pha của 2 nguồn sóng là: $\Delta\varphi = (\varphi_2 - \varphi_1)$

- Phương trình dao động tại M khi sóng từ S_1 truyền đến: $u_{1M} = a \cos\left(2\pi ft + \varphi_1 - \frac{2\pi d_1}{\lambda}\right)$

- Phương trình dao động tại M khi sóng từ S_2 truyền đến: $u_{2M} = a \cos\left(2\pi ft + \varphi_2 - \frac{2\pi d_2}{\lambda}\right)$

Độ lệch pha của 2 nguồn sóng tại điểm M là: $\Delta\varphi_M = \varphi_2 - \varphi_1 + \frac{2\pi}{\lambda}(d_1 - d_2)$

*) 2 nguồn cùng pha tại M: $\Delta\varphi_M = \varphi_2 - \varphi_1 + \frac{2\pi}{\lambda}(d_1 - d_2) = k \cdot 2\pi \Leftrightarrow (d_1 - d_2) = \left(k - \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2\pi}\right)\lambda$

*) 2 nguồn ngược pha tại M: $\Delta\varphi_M = \varphi_2 - \varphi_1 + \frac{2\pi}{\lambda}(d_1 - d_2) = (2k+1) \cdot \pi \Leftrightarrow (d_1 - d_2) = \left(\frac{2k+1}{2} - \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2\pi}\right)\lambda$

2) Phương trình dao động tổng hợp tại M khi sóng từ S_1, S_2 truyền đến:

$$u_M = u_{1M} + u_{2M} = a \cos\left(2\pi ft + \varphi_1 - \frac{2\pi d_1}{\lambda}\right) + a \cos\left(2\pi ft + \varphi_2 - \frac{2\pi d_2}{\lambda}\right)$$

$$u_M = 2a \cos\left[\frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2} + \frac{\pi}{\lambda}(d_1 - d_2)\right] \cdot \cos\left(2\pi ft + \frac{\varphi_2 + \varphi_1}{2} - \frac{\pi}{\lambda}(d_1 + d_2)\right)$$

a) Biên độ sóng tại M: $A = 2a \left| \cos\left(\frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2} + \frac{\pi}{\lambda}(d_1 - d_2)\right) \right|$ (không phụ thuộc thời gian – chỉ phụ thuộc vị trí)

*) Những điểm có biên độ cực đại: $A = 2a \Leftrightarrow \cos\left(\frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2} + \frac{\pi}{\lambda}(d_1 - d_2)\right) = \pm 1$

$$\Leftrightarrow (d_1 - d_2) = \left(k - \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2\pi}\right)\lambda \quad (2 \text{ nguồn cùng pha nhau tại M})$$

*) Những điểm có biên độ cực tiểu: $A = 0 \Leftrightarrow \cos\left(\frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2} + \frac{\pi}{\lambda}(d_1 - d_2)\right) = 0$

$$\Leftrightarrow (d_1 - d_2) = \left(\frac{2k+1}{2} - \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2\pi}\right)\lambda \quad (2 \text{ nguồn ngược pha nhau tại M})$$

($k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ là thứ tự các tập hợp điểm đứng yên kể từ M_0 , $k = 0$ là tập hợp điểm đứng yên thứ 1)

b) Với hai nguồn sóng giống nhau (cùng biên độ $A_1 = A_2 = a$, cùng pha $\varphi_1 = \varphi_2 = \varphi$)

*) Điều kiện để điểm M trễ pha với nguồn một góc α bất kỳ:

$$\text{Từ phương trình của M: } u_M = 2a \cos \left[\frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2} + \frac{\pi}{\lambda} (d_1 - d_2) \right] \cdot \cos \left(2\pi ft + \frac{\varphi_2 + \varphi_1}{2} - \frac{\pi}{\lambda} (d_1 + d_2) \right)$$

$$\text{Ta thấy M dao động trễ pha với nguồn góc } \alpha \text{ nếu tại M: } \frac{(d_1 + d_2)\pi}{\lambda} = \alpha + k.2\pi \Leftrightarrow d_1 + d_2 = \left(\frac{\alpha}{\pi} + 2k \right) \cdot \lambda$$

*) Điều kiện để điểm M dao động cùng pha với nguồn:

$$\text{Từ phương trình của M: } u_M = 2a \cos \left[\frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2} + \frac{\pi}{\lambda} (d_1 - d_2) \right] \cdot \cos \left(2\pi ft + \frac{\varphi_2 + \varphi_1}{2} - \frac{\pi}{\lambda} (d_1 + d_2) \right)$$

$$\text{Ta thấy M dao động cùng pha với nguồn nếu tại M thỏa mãn: } \frac{(d_1 + d_2)\pi}{\lambda} = k.2\pi \Leftrightarrow d_1 + d_2 = 2k\lambda$$

*) Điều kiện để điểm M dao động ngược pha với nguồn:

$$\text{Từ phương trình của M: } u_M = 2a \cos \left[\frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2} + \frac{\pi}{\lambda} (d_1 - d_2) \right] \cdot \cos \left(2\pi ft + \frac{\varphi_2 + \varphi_1}{2} - \frac{\pi}{\lambda} (d_1 + d_2) \right)$$

$$\text{Ta thấy M dao động ngược pha với nguồn nếu tại M: } \frac{(d_1 + d_2)\pi}{\lambda} = (2k + 1)\pi \Leftrightarrow d_1 + d_2 = (2k + 1)\lambda$$

*) Điều kiện để điểm M vuông pha với nguồn:

$$\text{Từ phương trình của M: } u_M = 2a \cos \left[\frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2} + \frac{\pi}{\lambda} (d_1 - d_2) \right] \cdot \cos \left(2\pi ft + \frac{\varphi_2 + \varphi_1}{2} - \frac{\pi}{\lambda} (d_1 + d_2) \right)$$

$$\text{Ta thấy M dao động vuông pha với nguồn nếu tại M: } \frac{(d_1 + d_2)\pi}{\lambda} = \frac{\pi}{2} + k.\pi \Leftrightarrow d_1 + d_2 = \left(\frac{1}{2} + k \right) \cdot \lambda$$

III) Giao thoa của hai sóng phát ra từ hai nguồn sóng kết hợp S_1, S_2 cách nhau một khoảng l . Gọi $\Delta\varphi = (\varphi_2 - \varphi_1)$ là độ lệch của 2 nguồn. Xét điểm M trên S_1S_2 cách hai nguồn lần lượt d_1, d_2

1. Hai nguồn dao động lệch pha góc bất kì: $\Delta\varphi = (\varphi_2 - \varphi_1)$. Biên độ sóng: $A = 2a \left| \cos \left(\frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2} + \frac{\pi}{\lambda} (d_1 - d_2) \right) \right|$

* Số điểm dao động cực đại trên S_1S_2 là số giá trị nguyên của k thỏa: $-\frac{l}{\lambda} - \frac{\Delta\varphi}{2\pi} \leq k \leq \frac{l}{\lambda} - \frac{\Delta\varphi}{2\pi}$

* Số điểm dao động cực tiểu trên S_1S_2 là số giá trị nguyên của k thỏa: $-\frac{l}{\lambda} - \frac{\Delta\varphi}{2\pi} - \frac{1}{2} \leq k \leq \frac{l}{\lambda} - \frac{\Delta\varphi}{2\pi} - \frac{1}{2}$

a. Hai nguồn dao động cùng pha:

$$\text{Biên độ dao động của điểm M: } A_M = 2a \left| \cos \left(\pi \frac{d_1 - d_2}{\lambda} \right) \right|$$

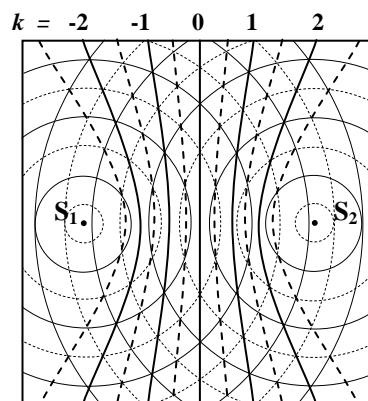
* Tìm số điểm dao động cực đại trên đoạn S_1S_2 : $d_1 - d_2 = k\lambda$ ($k \in \mathbb{Z}$);

$$\text{Số điểm hoặc số đường cực đại: } -\frac{l}{\lambda} \leq k \leq \frac{l}{\lambda}$$

* Tìm số điểm dao động cực tiểu trên đoạn S_1S_2 : $d_1 - d_2 = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$ ($k \in \mathbb{Z}$)

$$\text{Số điểm hoặc số đường cực tiểu: } -\frac{l}{\lambda} - \frac{1}{2} \leq k \leq \frac{l}{\lambda} - \frac{1}{2}$$

Khi hai nguồn dao động cùng pha và cùng biên độ a thì trung điểm của S_1S_2 có biên độ cực đại $A = 2a$ và tập hợp các điểm cực tiểu và cực đại là họ các đường Hypebol có S_1S_2 là tiêu điểm



b. Hai nguồn dao động ngược pha: Biên độ dao động của điểm M: $A_M = 2a \left| \cos \left(\pi \frac{d_1 - d_2}{\lambda} + \frac{\pi}{2} \right) \right|$

* Tìm số điểm dao động cực đại: $d_1 - d_2 = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$ ($k \in \mathbb{Z}$)

$$\text{Số điểm hoặc số đường cực đại: } -\frac{l}{\lambda} - \frac{1}{2} \leq k \leq \frac{l}{\lambda} - \frac{1}{2}$$

* Tìm số điểm dao động cực tiểu: $d_1 - d_2 = k\lambda$ ($k \in \mathbb{Z}$)

Số điểm hoặc số đường cực tiểu:
$$-\frac{l}{\lambda} \leq k \leq \frac{l}{\lambda}$$

Khi hai nguồn dao động cùng biên độ a và ngược pha thì trung điểm của S_1S_2 có biên độ cực tiểu $A = 0$

c. Hai nguồn dao động vuông pha: Biên độ dao động của điểm M: $A_M = 2a|\cos(\pi \frac{d_1 - d_2}{\lambda} + \frac{\pi}{4})|$

Số điểm (đường) dao động cực đại bằng số điểm (đường) dao động cực tiểu:
$$-\frac{l}{\lambda} - \frac{1}{4} \leq k \leq \frac{l}{\lambda} - \frac{1}{4}$$

Khi hai nguồn dao động cùng biên độ a và vuông pha thì trung điểm của S_1S_2 có biên độ bằng $A = a\sqrt{2}$

2. Bài toán tìm số đường dao động cực đại và dao động cực tiểu giữa hai điểm M, N bất kì trên giao thoa trường cách hai nguồn S_1, S_2 lần lượt là $d_{1M}, d_{2M}, d_{1N}, d_{2N}$. Đặt $\Delta d_M = d_{1M} - d_{2M}$; $\Delta d_N = d_{1N} - d_{2N}$ và giả sử $\Delta d_M < \Delta d_N$.

* Hai nguồn dao động cùng pha:

- Cực đại: $\frac{\Delta d_M}{\lambda} \leq k \leq \frac{\Delta d_N}{\lambda}$
- Cực tiểu: $\frac{\Delta d_M}{\lambda} - 0,5 \leq k \leq \frac{\Delta d_N}{\lambda} - 0,5$

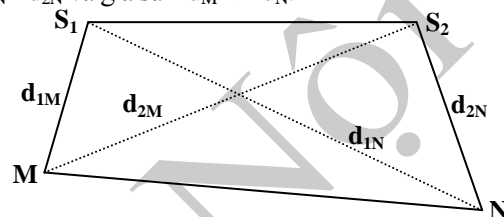
* Hai nguồn dao động ngược pha:

- Cực đại: $\frac{\Delta d_M}{\lambda} - 0,5 \leq k \leq \frac{\Delta d_N}{\lambda} - 0,5$
- Cực tiểu: $\frac{\Delta d_M}{\lambda} \leq k \leq \frac{\Delta d_N}{\lambda}$

* Hai nguồn dao động lệch pha góc bất kì: $\Delta \varphi = (\varphi_2 - \varphi_1)$.

- Cực đại: $\frac{\Delta d_M}{\lambda} - \frac{\Delta \varphi}{2\pi} \leq k \leq \frac{\Delta d_N}{\lambda} - \frac{\Delta \varphi}{2\pi}$
- Cực tiểu: $\frac{\Delta d_M}{\lambda} - 0,5 - \frac{\Delta \varphi}{2\pi} \leq k \leq \frac{\Delta d_N}{\lambda} - 0,5 - \frac{\Delta \varphi}{2\pi}$

Số giá trị nguyên của k thỏa mãn các biểu thức trên là số đường (hoặc điểm) cần tìm.



3. Trong hiện tượng giao thoa sóng, khoảng cách ngắn nhất giữa 2 điểm dao động với biên độ cực đại (hay 2 điểm dao động với biên độ cực tiểu) trên đoạn S_1S_2 bằng $\lambda/2$ và giữa cực đại và cực tiểu là $\lambda/4$.

Bài 438: Kết luận nào sau đây là sai khi nói về sự phản xạ của sóng?

- A: Sóng phản xạ luôn luôn có cùng vận tốc truyền với sóng tới nhưng ngược hướng.
- B: Sóng phản xạ có cùng tần số với sóng tới.
- C: Sóng phản xạ luôn có cùng pha với sóng tới.
- D: Sự phản xạ xảy ra khi sóng gặp vật cản.

Bài 439: Dao động tại một nguồn O có phương trình $u = a\cos 20\pi t$ (cm). Vận tốc truyền sóng là 1m/s thì phương trình dao động tại điểm M cách O một đoạn 2,5cm có dạng:

- A: $u = a\cos(20\pi t + \pi/2)$ (cm)
- B: $u = a\cos(20\pi t - \pi/2)$ (cm)
- C: $u = a\cos 20\pi t$ (cm).
- D: $u = -a\cos 20\pi t$ (cm).

Bài 440: Nguồn sóng O có phương trình $u = a\cos \omega t$ (cm), sóng từ nguồn O lan theo phương của trục Ox, gốc tọa độ 0 trùng với vị trí nguồn sóng O. Gọi M, N là 2 điểm nằm trên trục Ox và đối xứng nhau qua O, M có tọa độ dương, N có tọa độ âm với $OM = ON = \lambda/4$. Khi đó dao động giữa M và N là:

- A: Cùng pha
- B: Ngược pha
- C: Vuông pha
- D: M sớm pha hơn N.

Bài 441: Gọi d là khoảng cách giữa hai điểm trên phương truyền sóng, v là tốc độ truyền sóng, f là tần số của sóng. Nếu

$$d = (2n + 1) \frac{v}{2f}; (n = 0, 1, 2, \dots), \text{ thì hai điểm đó sẽ:}$$

- A: Dao động cùng pha.
- B: Dao động ngược pha.
- C: Dao động vuông pha.
- D: Không xác định được.

Bài 442: Gọi d là khoảng cách giữa hai điểm trên phương truyền sóng, v là tốc độ truyền sóng, T là chu kỳ của sóng. Nếu $d = n\lambda$ ($n = 0, 1, 2, \dots$), thì hai điểm đó sẽ:

- A: Dao động cùng pha.
- B: Dao động vuông pha.
- C: Dao động ngược pha.
- D: Không xác định được.

Bài 443: Sóng truyền từ A đến M với bước sóng $\lambda = 40$ cm. M cách A một đoạn 20 cm. So với sóng tại A thì sóng M có tính chất nào sau đây? Hãy chọn kết quả đúng?

- A: Pha vuông góc nhau
- B: Trễ pha hơn một góc π
- C: Sớm pha hơn một góc $3\pi/2$
- D: Một tính chất khác

Bài 444: Đối với sóng truyền theo một phương thì những điểm dao động nghịch pha nhau cách nhau một khoảng:

A: $d = (2k + 1)\lambda$

B: $d = (k + 0,5)\lambda$

C: $d = 0,5k\lambda$

D: $d = k\lambda$

Bài 445: Một nguồn phát sóng dao động theo phương trình $u = a \cos 20\pi t$ (cm) với t tính bằng giây. Trong khoảng thời gian 2s, sóng này truyền đi được quãng đường bằng bao nhiêu lần bước sóng?

A: 30.

B: 40.

C: 10.

D: 20.

Bài 446: Sóng âm có tần số 400Hz truyền trong không khí với vận tốc 340m/s. Hai điểm trong không khí gần nhau nhất, trên cùng một phương truyền và dao động vuông pha sẽ cách nhau một đoạn:

A: 0,85 m

B: 0,425 m

C: 0,2125 m

D: $\approx 0,294$ m

Bài 447: Một sóng cơ học có phương trình sóng: $u = A \cos(5\pi t + \pi/6)$ (cm). Biết khoảng cách gần nhất giữa hai điểm có độ lệch pha $\pi/4$ đối với nhau là 1m. Vận tốc truyền sóng sẽ là:

A: 2,5 m/s

B: 5 m/s

C: 10 m/s

D: 20 m/s

Bài 448: Xét sóng truyền theo một sợi dây căng thẳng dài. Phương trình dao động tại nguồn O có dạng $u = a \cos 4\pi t$ (cm). Vận tốc truyền sóng 4m/s. Gọi N, M là hai điểm gần O nhất lần lượt dao động ngược pha và cùng pha với O. Khoảng cách từ O đến N và M là:

A: 1m và 0,5m

B: 4m và 2m

C: 1m và 2m

D: 50cm và 200cm

Bài 449: Một mũi nhọn S được gắn vào đầu A của một lá thép nằm ngang và chạm vào mặt nước, biết rằng khoảng cách giữa 9 gợn lồi liên tiếp là 4cm. Gọi d là khoảng cách giữa hai điểm trên phương truyền sóng mà tại đó dao động là cùng pha. Khoảng cách d có thể nhận giá trị nào trong các giá trị sau đây (với $k \in \mathbb{N}$).

A: $d = 0,8k$ cm

B: $d = 0,5k$ cm

C: $d = 1,2k$ cm

D: $d = 1k$ cm

Bài 450: Tại một điểm O trên mặt thoáng của một chất lỏng yên lặng, ta tạo ra một dao động điều hoà vuông góc với mặt thoáng có chu kỳ 0,5s. Từ O có các vòng sóng tròn lan truyền ra xung quanh, khoảng cách hai vòng liên tiếp là 0,5m. Vận tốc truyền sóng nhận giá trị nào trong các giá trị sau?

A: 1,5m/s

B: 1m/s

C: 2,5m/s

D: 1,8m/s

Bài 451: Tại một điểm trên mặt chất lỏng có một nguồn dao động với tần số 120 Hz, tạo ra sóng ổn định trên mặt chất lỏng. Xét 5 gợn lồi liên tiếp trên một phương truyền sóng, ở về một phía so với nguồn, gợn thứ nhất cách gợn thứ năm 0,5 m. Tốc độ truyền sóng là

A: 12 m/s

B: 15 m/s

C: 30 m/s

D: 25 m/s

Bài 452: Tại điểm S trên mặt nước yên tĩnh có nguồn dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với tần số f . Khi đó trên mặt nước hình thành hệ sóng tròn đồng tâm S. Tại hai điểm M, N nằm cách nhau 5cm trên đường thẳng đi qua S luôn dao động ngược pha với nhau. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 80cm/s và tần số của nguồn dao động thay đổi trong khoảng từ 48Hz đến 64Hz. Tần số dao động của nguồn là:

A: 64Hz.

B: 48Hz.

C: 54Hz.

D: 56Hz.

Bài 453: Một sóng cơ lan truyền trong một môi trường với tốc độ 120cm/s, tần số của sóng thay đổi từ 10Hz đến 15Hz. Hai điểm cách nhau 12,5cm luôn dao động vuông pha. Bước sóng của sóng cơ đó là:

A: 10,5 cm

B: 12 cm

C: 10 cm

D: 8 cm.

Bài 454: Sóng ngang truyền đến mặt chất lỏng với tần số $f = 1000$ Hz. Trên cùng phương truyền sóng, ta thấy hai điểm cách nhau 15cm dao động cùng pha với nhau. Tính vận tốc truyền sóng. Biết vận tốc này ở trong khoảng từ 28m/s và 34m/s.

A: 29 m/s

B: 30m/s

C: 31 m/s

D: 32 m/s

Bài 455: Tại nguồn O phương trình dao động của sóng là $u = a \cos \omega t$. Phương trình nào sau đây là đúng với phương trình dao động của điểm M cách O một khoảng $OM = d$?

A: $u_M = a_M \cos \left(\omega t - \frac{2\pi d}{\lambda} \right)$

C: $u_M = a_M \cos \left(\omega t - \frac{2\pi d}{v} \right)$

B: $u_M = a_M \cos \left(\omega t + \frac{2\pi d}{\lambda} \right)$

D: $u_M = a_M \cos \left(t - \frac{2\pi d}{\lambda} \right)$

Bài 456: Một nguồn O phát sóng cơ dao động theo phương trình $u_0 = 2 \cos(20\pi t + \pi/3)$ (trong đó u tính bằng đơn vị mm, t tính bằng đơn vị s). Xét sóng truyền theo một đường thẳng từ O đến điểm M với tốc độ không đổi 1m/s. Trong khoảng từ O đến M có bao nhiêu điểm dao động cùng pha với dao động tại nguồn O? Biết M cách O một khoảng 45cm.

A: 3.

B: 4.

C: 2.

D: 5.

Bài 457: A, B cùng phương truyền sóng cách nhau 21cm, A và B dao động ngược pha nhau. Trên đoạn AB có 3 điểm dao động cùng pha với A. Tìm bước sóng.

A: 6cm

B: 3cm

C: 7cm

D: 9cm.

Bài 458: Phương trình mô tả một sóng truyền theo trục x là $u = 0,04 \cos \pi(4t + 0,5x)$, trong đó u và x tính theo đơn vị mét, t tính theo đơn vị giây. Chiều truyền sóng trên trục Ox và vận tốc truyền sóng là:

A: Chiều âm với $v = 4$ m/s.

C: Chiều dương với $v = 4$ m/s.

B: Chiều âm với $v = 8$ m/s.

D: Chiều dương với $v = 8$ m/s.

Bài 459: Phương trình $u = A\cos(0,4\pi x + 7\pi t + \pi/3)$ (x đo bằng mét, t đo bằng giây) biểu diễn một sóng chạy theo trục Ox theo chiều nào? Với vận tốc bằng bao nhiêu?

A: Chiều âm với $v = 17,5\text{m/s}$

C: Chiều dương với $v = 17,5\text{m/s}$

B: Chiều âm với $v = 35\text{m/s}$

D: Chiều dương với $v = 35\text{m/s}$

Bài 460: Một mũi nhọn S được gắn vào đầu A của một lá thép nằm ngang và chạm vào mặt nước. Khi lá thép dao động với phương trình $x = 2\cos 200\pi t$, S tạo ra trên mặt nước một sóng có biên độ 2cm, biết rằng khoảng cách giữa 11 gợn lồi liên tiếp là 10cm. Phương trình nào là phương trình dao động tại điểm M trên mặt nước cách S một khoảng $d = 20\text{cm}$?

A: $x_M = 2\cos 200\pi t$ (cm)

C: $x_M = 2\cos 200\pi(t - 0,5)$ (cm)

B: $x_M = 2\cos 200\pi(t + 0,5)$ (cm)

D: $x_M = 4\cos 200\pi(t + 0,2)$ (cm)

Bài 461: Tạo sóng ngang tại O trên một dây đàn hồi. Một điểm M cách nguồn phát sóng O một khoảng $d = 20\text{cm}$ có phương trình dao động: $u_M = 5\cos 2\pi(t - 0,125)$ (cm). Vận tốc truyền sóng trên dây là 80cm/s . Phương trình dao động của nguồn O là phương trình dao động trong các phương trình sau?

A: $u_0 = 5\cos(2\pi t - \pi/2)$

C: $u_0 = 5\cos(2\pi t + \pi/2)$

B: $u_0 = 5\cos(2\pi t + \pi/4)$

D: $u_0 = 5\cos(2\pi t - \pi/4)$

Bài 462: Đầu A của một dây cao su căng ngang được làm cho dao động theo phương vuông góc với dây với biên độ $a = 10\text{cm}$, chu kỳ 2s. Sau 4s, sóng truyền được 16m dọc theo dây. Gốc thời gian là lúc A bắt đầu dao động từ vị trí cân bằng theo chiều dương hướng lên. Phương trình dao động của điểm M cách A một khoảng 2m là phương trình nào dưới đây?

A: $u_M = 10\cos(\pi t + \pi/2)$

C: $u_M = 10\cos(\pi t - \pi/2)$ (cm)

B: $u_M = 10\cos(\pi t + \pi)$ (cm)

D: $u_M = 10\cos(\pi t - \pi)$ (cm)

Bài 463: Tại một điểm O trên mặt thoáng của một chất lỏng yên lặng, ta tạo ra một dao động điều hoà vuông góc với mặt thoáng có chu kỳ 0,5s, biên độ 5cm. Từ O có các vòng sóng tròn lan truyền ra xung quanh, khoảng cách hai vòng liên tiếp là 0,5m. Xem như biên độ sóng không đổi. Gốc thời gian là lúc O bắt đầu dao động từ vị trí cân bằng theo chiều dương. Phương trình dao động ở điểm M cách O một khoảng 0,0625m là phương trình nào trong các phương trình sau?

A: $u_M = 5\cos(4\pi t - 3\pi/4)$ (cm)

C: $u_M = 2\cos(\pi t + \pi/2)$ (cm)

B: $u_M = 5\cos(4\pi t)$

D: $u_M = 5\cos(4\pi t + \pi)$ (cm)

Bài 464: Lúc $t = 0$ đầu O của dây cao su căng thẳng nằm ngang bắt đầu dao động đi lên từ VTCB theo chiều dương với biên độ 1,5cm, chu kỳ $T = 2\text{s}$. Hai điểm gần nhau nhất trên dây dao động cùng pha cách nhau 6cm. Viết phương trình dao động tại M cách O 1,5cm.

A: $u_M = 1,5\cos(\pi t - \pi/2)$ cm

C: $u_M = 1,5\cos(2\pi t - \pi)$ cm

B: $u_M = 1,5\cos(\pi t - 3\pi/2)$ cm

D: $u_M = 1,5\cos(\pi t - \pi)$ cm

Bài 465: Lúc $t = 0$ đầu O của dây cao su căng thẳng nằm ngang bắt đầu dao động đi lên với biên độ a , chu kỳ $T = 1\text{s}$. Hai điểm gần nhau nhất trên dây dao động cùng pha cách nhau 6cm. Sau thời gian 2,25s điểm M cách 24cm có li độ là:

A: a

B: $a/2$

C: $\frac{a\sqrt{3}}{2}$

D: 0

Bài 466: Lúc $t = 0$ đầu O của dây cao su căng thẳng nằm ngang bắt đầu dao động đi lên với biên độ a , chu kỳ $T = 1\text{s}$. Hai điểm gần nhau nhất trên dây dao động cùng pha cách nhau 6cm. Tính thời điểm đầu tiên để M cách O 12cm dao động cùng trạng thái ban đầu với O. Coi biên độ dao động không đổi.

A: $t = 0,5\text{s}$

B: $t = 1\text{s}$

C: $t = 2\text{s}$

D: $t = 0,75\text{s}$

Bài 467: Lúc $t = 0$ đầu O của dây cao su căng thẳng nằm ngang bắt đầu dao động đi lên với biên độ 1,5cm, chu kỳ $T = 2\text{s}$. Hai điểm gần nhau nhất trên dây dao động cùng pha cách nhau 6cm. Tính thời điểm đầu tiên để điểm M cách O 6cm lên đến điểm cao nhất. Coi biên độ dao động không đổi.

A: $t = 0,5\text{s}$

B: $t = 1\text{s}$

C: $t = 2,5\text{s}$

D: $t = 0,25\text{s}$

Bài 468: Lúc $t = 0$ đầu O của dây cao su căng thẳng nằm ngang bắt đầu dao động đi lên với biên độ a , chu kỳ $T = 1\text{s}$. Hai điểm gần nhau nhất trên dây dao động cùng pha cách nhau 6cm. Tính thời điểm đầu tiên để M cách O 12cm dao động ngược pha với trạng thái ban đầu của O. Coi biên độ dao động không đổi.

A: $t = 2,5\text{s}$

B: $t = 1\text{s}$

C: $t = 2\text{s}$

D: $t = 2,75\text{s}$

Bài 469: Lúc $t = 0$ đầu O của dây cao su căng thẳng nằm ngang bắt đầu dao động đi lên với biên độ 1,5cm, chu kỳ $T = 0,5\text{s}$. Hai điểm gần nhau nhất trên dây dao động cùng pha cách nhau 4cm. Tính li độ sóng tại M cách O đoạn 60cm tại thời điểm $t = 12,125\text{s}$, kể từ thời điểm ban đầu. Coi biên độ dao động không đổi.

A: 1,5cm

B: 0cm

C: $-0,75\sqrt{2}$ cm

D: $t = 0,75\sqrt{2}$ cm

Bài 470: Một sóng cơ lan truyền từ M đến N với bước sóng 8cm, biên độ 4cm, tần số 2Hz, khoảng cách $MN = 2\text{cm}$. Tại thời điểm t phần tử vật chất tại M có li độ $x = 2\text{cm}$ và đang giảm thì phần tử vật chất tại N có:

A: Li độ $2\sqrt{3}$ cm và đang giảm.

C: Li độ $-2\sqrt{3}$ cm và đi theo chiều âm.

B: Li độ $2\sqrt{3}$ cm và đang tăng.

D: Li độ $2\sqrt{2}$ cm và đang tăng.

Bài 471: Hai nguồn kết hợp là hai nguồn phát sóng:

A: Có cùng tần số, cùng phương truyền.

B: Có cùng biên độ, có độ lệch pha không thay đổi theo thời gian.

C: Có cùng tần số cùng phương dao động và độ lệch pha không thay đổi theo thời gian.

D: Có độ lệch pha không thay đổi theo thời gian.

Bài 472: Trên bề mặt của một chất lỏng có hai nguồn phát sóng cơ O_1 và O_2 phát sóng kết hợp : $u_1 = u_2 = a \cos \omega t$. Coi biên độ là không đổi. Biểu thức nào trong các biểu thức sau ($k \in \mathbb{N}$) xác định vị trí các điểm M có biên độ sóng cực đại?

A: $|d_2 - d_1| = 2k\lambda$ **B:** $|d_2 - d_1| = 0,5k\lambda$ **C:** $|d_2 - d_1| = k\lambda$ **D:** $|d_2 - d_1| = 0,25k\lambda$.

Bài 473: Trong quá trình giao thoa sóng, dao động tổng hợp M chính là sự tổng hợp của các sóng thành phần cùng truyền đến M. Gọi $\Delta\varphi$ là độ lệch pha của hai sóng thành phần tại M. Biên độ dao động tại M đạt cực đại khi $\Delta\varphi$ bằng giá trị nào trong các giá trị sau?

A: $\Delta\varphi = (2n+1)\lambda/2$

C: $\Delta\varphi = (2n+1)\pi$

B: $\Delta\varphi = (2n+1)\pi/2$

D: $\Delta\varphi = 2n\pi$ (với $n = 1, 2, 3 \dots$)

Bài 474: Trong hiện tượng giao thoa của hai sóng kết hợp được phát ra từ hai nguồn dao động ngược pha thì những điểm dao động với biên độ cực đại sẽ có hiệu khoảng cách tới hai nguồn thỏa điều kiện:

A: $d_2 - d_1 = n \frac{\lambda}{2}$. Với $n \in \mathbb{Z}$

C: $d_2 - d_1 = n\lambda$. Với $n \in \mathbb{Z}$

B: $d_2 - d_1 = (2n+1)\lambda$. Với $n \in \mathbb{Z}$

D: $d_2 - d_1 = (2n+1)\lambda/2$. Với $n \in \mathbb{Z}$

Bài 475: Trong giao thoa sóng cơ, khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm liên tiếp dao động với biên độ cực đại là Δd :

A: $\Delta d = 0,5\lambda$

B: $\Delta d > 0,5\lambda$

C: $\Delta d = \lambda$

D: $\Delta d < 0,5\lambda$

Bài 476: Trong hiện tượng giao thoa cơ học với hai nguồn A và B thì khoảng cách giữa cực đại và cực tiểu gần nhau nhất trên đoạn AB là:

A: $\lambda/4$

B: $\lambda/2$

C: $k\lambda$

D: λ

Bài 477: Tại hai điểm A và B trên mặt nước có hai nguồn kết hợp cùng dao động với phương trình: $u = a \sin 100\pi t$ (cm). Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là $v = 40$ cm/s. Xét điểm M trên mặt nước có $AM = 9$ cm và $BM = 7$ cm. Hai dao động tại M do hai sóng từ A và B truyền đến là hai dao động:

A: Cùng pha

B: Ngược pha

C: Lệch pha 90°

D: Lệch pha 120°

Bài 478: Thực hiện giao thoa sóng cơ với 2 nguồn kết hợp S_1 và S_2 phát ra 2 sóng có cùng biên độ 1 cm và cùng pha với bước sóng $\lambda = 20$ cm thì tại điểm M cách S_1 một đoạn 50 cm và cách S_2 một đoạn 10 cm sẽ có biên độ:

A: 2 cm

B: 0 cm

C: $\sqrt{2}$ cm

D: $1/\sqrt{2}$ cm.

Bài 479: Hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 10 cm có phương trình dao động là $u_A = u_B = 5 \cos 20\pi t$ (cm). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 1 m/s. Phương trình dao động tổng hợp tại điểm M trên mặt nước là trung điểm của AB là:

A: $u_M = 10 \cos(20\pi t)$ (cm).

C: $u_M = 5 \cos(20\pi t - \pi)$ (cm).

B: $u_M = 10 \cos(20\pi t - \pi)$ (cm).

D: $u_M = 5 \cos(20\pi t + \pi)$ (cm).

Bài 480: Trên mặt thoáng của chất lỏng có hai nguồn kết hợp A, B có phương trình dao động là $u_A = u_B = 2 \cos 10\pi t$ (cm). Tốc độ truyền sóng là 3 m/s. Phương trình dao động sóng tại M cách A, B một khoảng lần lượt là $d_1 = 15$ cm; $d_2 = 20$ cm là:

A: $u = 2 \cos \frac{\pi}{12} \cdot \sin(10\pi t - \frac{7\pi}{12})$ (cm).

C: $u = 4 \cos \frac{\pi}{12} \cdot \cos(10\pi t - \frac{7\pi}{12})$ (cm).

B: $u = 4 \cos \frac{\pi}{12} \cdot \cos(10\pi t + \frac{7\pi}{6})$ (cm).

D: $u = 2\sqrt{3} \cos \frac{\pi}{12} \cdot \sin(10\pi t - \frac{7\pi}{6})$ (cm).

Bài 481: Trong một thí nghiệm về giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B cùng pha dao động với tần số $f = 10$ Hz. Tại một điểm M cách nguồn A, B những khoảng $d_1 = 22$ cm, $d_2 = 28$ cm, sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB không có cực đại nào khác. Chọn giá trị **đúng** của vận tốc truyền sóng trên mặt nước.

A: $v = 30$ cm/s

B: $v = 15$ cm/s

C: $v = 60$ cm/s

D: 45 cm/s

Bài 482: Trong một thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A và B dao động với tần số $f = 20$ Hz và cùng pha. Tại một điểm M cách A và B những khoảng $d_1 = 16$ cm, $d_2 = 20$ cm sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực của AB có ba dãy cực đại khác. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là:

A: 40 cm/s

B: 10 cm/s

C: 20 cm/s

D: 60 cm/s

Bài 483: Cho hai loa là nguồn phát sóng âm S_1, S_2 phát âm cùng phương trình $u_{S_1} = u_{S_2} = a \cos \omega t$. Tốc độ truyền âm trong không khí là 345 (m/s). Một người đứng ở vị trí M cách S_1 là 3 (m), cách S_2 là 3,375 (m). Tần số âm nhỏ nhất, để người đó không nghe được âm từ hai loa phát ra là:

A: 480 (Hz)

B: 440 (Hz)

C: 420 (Hz)

D: 460 (Hz)

Bài 484: Hai nguồn sóng âm cùng tần số, cùng biên độ và cùng pha đặt tại S_1 và S_2 . Coi biên độ sóng phát ra là không giảm theo khoảng cách. Tại một điểm M trên đường S_1S_2 mà $S_1M = 2m$, $S_2M = 2,75m$ không nghe thấy âm phát ra từ hai nguồn. Biết vận tốc truyền sóng trong không khí là $340,5m/s$. Tần số bé nhất mà các nguồn có thể là bao nhiêu?

- A. 254Hz. B. 190Hz. C. 315Hz. D. 227Hz.

Bài 485: Trên mặt nước có 2 nguồn sóng giống hệt nhau A và B, cách nhau một khoảng $AB = 12cm$. Hai nguồn đang dao động vuông góc với mặt nước và tạo ra các sóng có cùng bước sóng $\lambda = 1,6cm$. Hai điểm C và D trên mặt nước cách đều hai nguồn sóng và cách trung điểm O của đoạn AB một khoảng là $8cm$. Số điểm trên đoạn CD dao động cùng pha với nguồn là:

- A. 6. B. 5. C. 3. D. 10.

Bài 486: Hai nguồn kết hợp S_1 và S_2 cách nhau một khoảng là $11cm$ đều dao động theo phương trình $u = \cos(20\pi t)$ mm trên mặt nước. Biết Tốc độ truyền sóng trên mặt nước $0,4(m/s)$ và biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Hỏi điểm gần nhất dao động cùng pha với các nguồn nằm trên đường trung trực của S_1S_2 cách nguồn S_1 bao nhiêu?

- A. 32 cm B. 8 cm C. 24 cm D. 14 cm.

Bài 487: Trên mặt nước có 2 nguồn sóng S_1, S_2 giống hệt nhau và đặt cách nhau 1 đoạn $12cm$, bước sóng do 2 nguồn gây ra trên mặt nước là $\lambda = 1,6cm$. Gọi O là trung điểm của S_1S_2 . Trên đường trung trực của S_1S_2 nằm trên mặt nước lấy 1 điểm M cách O đoạn $8cm$. Hỏi trên OM có bao nhiêu điểm dao động ngược pha với nguồn sóng?

- A: 3 B. 2 C. 4 D. 5

Bài 488: Trên mặt nước có 2 nguồn sóng S_1, S_2 giống hệt nhau và đặt cách nhau 1 đoạn $50cm$, bước sóng do 2 nguồn gây ra trên mặt nước là $\lambda = 8cm$. Gọi O là trung điểm của S_1S_2 . Trên đường trung trực của S_1S_2 nằm trên mặt nước hãy tìm điểm M gần S_1 nhất dao động cùng pha với nguồn sóng?

- A: 24cm B. 64cm C. 32cm D. 40cm.

Bài 489: Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng A, B cách nhau $18cm$, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là $u_A = u_B = \cos 50\pi t$ (với t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng ở mặt chất lỏng là $50cm/s$. Gọi O là trung điểm của AB, điểm M ở mặt chất lỏng nằm trên đường trung trực của AB và gần O nhất sao cho phần tử chất lỏng tại M dao động cùng pha với phần tử chất lỏng tại O. Khoảng cách MO là

- A: 10 cm. B. 2 cm. C. $2\sqrt{2}cm$ D. $2\sqrt{10}cm$

Bài 490: Thực hiện giao thoa trên mặt chất lỏng với hai nguồn S_1 và S_2 giống nhau, cách nhau $130cm$. Phương trình dao động tại S_1 và S_2 đều là $u = 2\cos 40\pi t$. Vận tốc truyền sóng trên mặt chất lỏng là $8m/s$. Biên độ sóng không đổi. Số điểm cực đại trên đoạn S_1S_2 là bao nhiêu?

- A: 7 B: 12 C: 10 D: 5

Bài 491: Tại 2 điểm A, B cách nhau $40cm$ trên mặt chất lỏng có 2 nguồn sóng kết hợp dao động cùng pha với bước sóng là $2cm$. M là điểm thuộc đường trung trực của AB sao cho AMB là tam giác cân. Tìm số điểm đứng yên trên MB.

- A: 19 B: 20 C: 21 D: 40

Bài 492: Trên mặt nước phẳng lặng có hai nguồn điểm dao động S_1 và S_2 , tần số dao động của S_1, S_2 là $f = 120Hz$. Khi đó trên mặt nước, tại vùng giữa S_1 và S_2 người ta quan sát thấy có 5 gợn lồi và những gợn này chia đoạn S_1S_2 thành 6 đoạn mà hai đoạn ở hai đầu chỉ dài bằng một nửa các đoạn còn lại. Cho $S_1S_2 = 5cm$. Bước sóng λ là:

- A: $\lambda = 4cm$ B: $\lambda = 8cm$ C: $\lambda = 2cm$ D: $\lambda = 1cm$

Bài 493: Trong thí nghiệm giao thoa sóng nước, khoảng cách giữa hai nguồn S_1S_2 là $L = 30cm$, hai nguồn cùng pha và có cùng tần số $f = 50Hz$, vận tốc truyền sóng trên nước là $v = 100cm/s$. Số điểm có biên độ cực đại quan sát được trên đường tròn tâm I (I là trung điểm của S_1S_2) bán kính $5,5cm$ là:

- A: 10 B. 22 C. 11 D. 20.

Bài 494: Trên mặt chất lỏng có 2 nguồn sóng S_1, S_2 giống hệt nhau và đặt cách nhau 1 đoạn $13cm$, bước sóng do 2 nguồn gây ra trên mặt chất lỏng là $\lambda = 4cm$. Gọi O là trung điểm của S_1S_2 . Trên mặt chất lỏng xét đường tròn tâm O bán kính $R = 4cm$ có bao nhiêu điểm cực đại giao thoa nằm trên đường tròn?

- A: 8 B. 6 C. 10 D. 12.

Bài 495: Tại mặt nước nằm ngang, có hai nguồn kết hợp A và B dao động theo phương thẳng đứng với phương trình lần lượt là $u_1 = a_1\sin(40\pi t + \pi/6)$ cm, $u_2 = a_2\sin(40\pi t + \pi/2)$ cm. Hai nguồn đó tác động lên mặt nước tại hai điểm A và B cách nhau $18cm$. Biết vận tốc truyền sóng trên mặt nước $v = 120cm/s$. Gọi C và D là hai điểm thuộc mặt nước sao cho ABCD là hình vuông. Số điểm dao động với biên độ cực tiểu trên đoạn CD là:

- A: 4 B. 3 C. 2 D. 1

Bài 496: Ở mặt thoáng của một chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp A và B cách nhau $20cm$, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u_A = 2\cos 40\pi t$ và $u_B = 2\cos(40\pi t + \pi)$ (u_A và u_B tính bằng mm, t tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là $30cm/s$. Xét hình vuông AMNB thuộc mặt thoáng chất lỏng. Số điểm dao động với cực đại trên BM là:

- A: 19. B. 18. C. 20. D. 17.

Bài 497: Hai nguồn kết hợp A và B giống nhau trên mặt thoáng chất lỏng dao động với tần số $8Hz$ và biên độ $a = 1mm$. Bỏ qua sự mất mát năng lượng khi truyền sóng và coi biên độ sóng không đổi, vận tốc truyền sóng trên mặt thoáng là $12(cm/s)$. Điểm M nằm trên mặt thoáng cách A và B những khoảng $AM = 17,0cm$, $BM = 16,25cm$ dao động với biên độ.

- A: 2,0mm. B. 1,0cm. C. 0cm. D. 1,5cm.

Bài 498: Hai nguồn sóng kết hợp luôn ngược pha có cùng biên độ A gây ra tại M sự giao thoa với biên độ $2A$. Nếu tăng tần số dao động của hai nguồn lên 2 lần thì biên độ dao động tại M khi này là:

- A: 0 B. A C. $A\sqrt{2}$ D. $2A$

Bài 499: Trên mặt một chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp cùng pha có biên độ a và $2a$ dao động vuông góc với mặt thoáng chất lỏng. Nếu cho rằng sóng truyền đi với biên độ không thay đổi thì tại một điểm cách hai nguồn những khoảng $d_1 = 12,75\lambda$ và $d_2 = 7,25\lambda$ sẽ có biên độ dao động a_0 là bao nhiêu?

- A: $a_0 = a$. B. $a < a_0 < 3a$. C. $a_0 = 2a$. D. $a_0 = 3a$.

Bài 500: Tại hai điểm A và B trong một môi trường truyền sóng có hai nguồn sóng kết hợp, dao động cùng phương với phương trình lần lượt là $u_A = a\cos\omega t$ và $u_B = a\cos(\omega t + \pi)$. Biết vận tốc và biên độ sóng do mỗi nguồn tạo ra không đổi trong quá trình sóng truyền. Trong khoảng giữa A và B có giao thoa sóng do hai nguồn trên gây ra. Phần tử vật chất tại trung điểm của đoạn AB dao động với biên độ bằng:

- A: 0. B: $a/\sqrt{2}$. C: a . D: $2a$.

Bài 501: Tại hai điểm A và B trong một môi trường truyền sóng có hai nguồn sóng kết hợp, dao động cùng phương với phương trình lần lượt là $u_A = a\cos\omega t$ và $u_B = a\cos(\omega t + \pi/2)$. Biết vận tốc và biên độ sóng do mỗi nguồn tạo ra không đổi trong quá trình sóng truyền. Trong khoảng giữa A và B có giao thoa sóng do hai nguồn trên gây ra. Phần tử vật chất tại trung điểm của đoạn AB dao động với biên độ bằng:

- A: 0. B: $a/\sqrt{2}$. C: a . D: $a\sqrt{2}$.

Bài 502: Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn kết hợp A và B cách nhau 100cm dao động ngược pha, cùng chu kì 0,1s. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng $v = 3\text{m/s}$. Xét điểm M nằm trên đường thẳng vuông góc với AB tại B . Để tại M có dao động với biên độ cực tiểu thì M cách B một đoạn nhỏ nhất bằng:

- A: 15,06cm. B. 29,17cm. C. 20cm. D. 10,56cm.

Bài 503: Trong hiện tượng giao thoa sóng nước, tại hai điểm A, B cách nhau 10cm, người ta tạo ra hai nguồn dao động đồng bộ với tần số 40Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 0,6m/s. Xét trên đường thẳng đi qua B và vuông góc với AB , điểm dao động với biên độ cực đại cách B một đoạn lớn nhất là bao nhiêu?

- A: 32,6cm B. 23,5 cm C. 31,42cm D. 25,3cm.

Bài 504: Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng kết hợp O_1 và O_2 dao động đồng pha, cách nhau một khoảng $O_1O_2 = 40\text{cm}$. Biết sóng do mỗi nguồn phát ra có tần số $f = 10\text{Hz}$, vận tốc truyền sóng $v = 2\text{m/s}$. Xét điểm M nằm trên đường thẳng vuông góc với O_1O_2 tại O_1 . Đoạn O_1M có giá trị lớn nhất bằng bao nhiêu để tại M có dao động với biên độ cực đại?

- A: 50cm B. 30cm C. 40cm D. 20cm

Bài 505: Trong hiện tượng giao thoa sóng nước, tại hai điểm A, B cách nhau 10cm, người ta tạo ra hai nguồn dao động đồng bộ với tần số 40Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 0,6m/s. Xét trên đường thẳng đi qua B và vuông góc với AB , điểm dao động với biên độ cực đại cách B một đoạn gần nhất và xa nhất lần lượt là bao nhiêu?

- A: 1,05cm và 32,6cm B. 2,1cm và 32,6cm C. 2,1cm và 63,2cm D. 1,05cm và 63,2cm.

Bài 506: Trong hiện tượng giao thoa sóng nước, hai nguồn dao động theo phương vuông góc với mặt nước, cùng biên độ, cùng pha, cùng tần số 50 Hz được đặt tại hai điểm S_1 và S_2 cách nhau 10cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 75 cm/s. Xét các điểm trên mặt nước thuộc đường tròn tâm S_1 , bán kính S_1S_2 , điểm mà phần tử tại đó dao động với biên độ cực đại cách điểm S_2 một đoạn ngắn nhất bằng:

- A: 85 mm. B. 15 mm. C. 10 mm. D. 89 mm.

Bài 507: Hai nguồn sóng kết hợp S_1 và S_2 cùng pha, cách nhau 3 m, phát ra hai sóng có bước sóng 1 m. Một điểm A nằm trên đường thẳng vuông góc với S_1S_2 đi qua S_1 và cách S_1 một đoạn l . Giá trị lớn nhất của l để phần tử vật chất tại A dao động với biên độ cực đại là:

- A: 1,5 m. B: 1 m. C: 2 m. D: 4 m.

Bài 508: Tại hai điểm A, B trên mặt nước cách nhau 21cm có hai nguồn phát sóng kết hợp dao động theo phương vuông góc với mặt nước, phương trình dao động lần lượt là $u_1 = 2\cos(40\pi t + \pi)$ cm và $u_2 = 4\cos(40\pi t + \pi/2)$ cm. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 40cm/s. Gọi M, N là 2 điểm trên đoạn AB sao cho $AM = MN = NB$. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn MN là:

- A: 7. B. 6. C. 5. D. 4.

Bài 509: Trong hiện tượng giao thoa sóng nước, tại hai điểm A, B cách nhau 10cm, người ta tạo ra hai nguồn dao động đồng bộ với tần số 40Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 0,6m/s. Xét trên đường thẳng đi qua B và vuông góc với AB , lấy điểm M sao cho ABM là tam giác vuông cân. Tìm số điểm cực đại dao động trên BM .

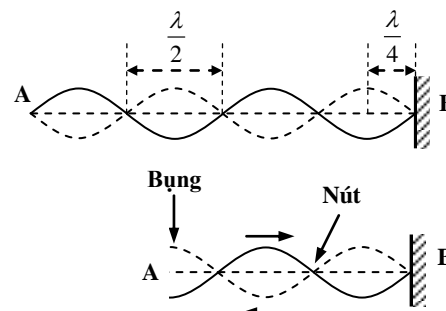
- A: 4 B. 3 C. 2 D. 5

Bài 510: Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng cơ A, B cách nhau 18,5cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là $u_A = u_B = a\cos 50\pi t$ (với t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng của mặt chất lỏng là 50cm/s. C là một điểm ở mặt chất lỏng tạo thành tam giác ABC vuông cân tại B . Số điểm tại đó phần tử vật chất lỏng không dao động trên đoạn BC là:

- A: 3. B. 4. C. 7. D. 5.

SÓNG DỪNG.**1. Các đặc điểm của sóng dừng:**

- Sóng dừng là sóng được tạo ra do sự giao thoa của 2 sóng ngược chiều (thường là sóng tới và sóng phản xạ trên cùng phương truyền).
- Bụng sóng là những điểm dao động với biên độ cực đại. Nút sóng là những điểm dao động với biên độ bằng 0 (đứng yên). Bụng sóng và nút sóng là những điểm cố định trong không gian.
- Khoảng cách giữa hai bụng sóng hay hai nút sóng liên tiếp là $\lambda/2$.
- Khoảng cách giữa bụng sóng và nút sóng liên tiếp là $\lambda/4$.
- Tại vị trí vật cản cố định, sóng tới và sóng phản xạ ngược pha nhau.
- Tại vị trí vật cản tự do, sóng tới và sóng phản xạ cùng pha
- Đầu tự do là bụng sóng, đầu cố định hay đầu gắn với âm thoa hoặc gắn với nguồn dao động là nút sóng.
- Hai bụng sóng liên tiếp dao động ngược pha.
- Gọi a là biên độ dao động của nguồn thì biên độ dao động của bụng là $2a$, bề rộng của bụng sóng là $4a$.
- Khoảng thời gian ngắn nhất (giữa 2 lần liên tiếp) để dây duỗi thẳng là $\Delta t = 0,5T$.
- Sóng dừng được tạo bởi sự rung của nam châm điện với tần số dòng điện f thì tần số sóng là $2f$.
- Khi cho dòng điện có tần số f chạy trong dây kim loại, dây kim loại được đặt giữa 2 cực của nam châm thì sóng dừng trên dây sẽ có tần số là f .
- Mọi điểm nằm giữa 2 nút liên tiếp của sóng dừng đều dao động cùng pha và có biên độ không đổi khác nhau.
- Mọi điểm nằm 2 bên của 1 nút của sóng dừng đều dao động ngược pha.
- Sóng dừng không có sự lan truyền năng lượng và không có sự lan truyền trạng thái dao động.

**2. Điều kiện để có sóng dừng trên sợi dây có chiều dài L:****a) Trường hợp sóng dừng với hai đầu nút (vận cản cố định)**

- Chiều dài dây: $L = k \frac{\lambda}{2}$ ($k = 1, 2, \dots$) $\Rightarrow \lambda_{\max} = 2L \Rightarrow f_k = k \frac{v}{2L} \Rightarrow f_{\min} = \frac{v}{2L} \Rightarrow f_k = k \cdot f_{\min} \Rightarrow f_{\min} = f_{k+1} - f_k$
(tần số gây ra sóng dừng bằng bội số nguyên lần tần số nhỏ nhất gây ra sóng dừng)

- Vị trí các điểm bụng cách đầu B của sợi dây là: $d = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda}{2}$

số bụng sóng: $N_{\text{bụng}} = k$; số bó sóng: $N_{\text{bó}} = k$; số nút sóng: $N_{\text{nút}} = k + 1$

- Vị trí các điểm nút cách đầu B của sợi dây là: $d = k \frac{\lambda}{2}$ ($k = 1, 2, 3, \dots$)

*) Tần số sóng âm do dây đàn phát ra (hai đầu cố định): $f_k = k \frac{v}{2l}$;

+ $k = 1$, âm phát ra là âm cơ bản $f = f_{\min}$.

+ $k = 2, 3, 4, \dots$, âm phát ra là các họa âm bậc hay thứ k với $f_k = k \cdot f_{\min}$.

b) Trường hợp sóng dừng với một đầu là nút B (cố định), một đầu là bụng A (tự do):

- Chiều dài dây: $L = k \frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4}$ ($k = 1, 2, \dots$) $\Rightarrow \lambda_{\max} = 4L$

$$\Rightarrow f_k = (2k + 1) \frac{v}{4L} \Rightarrow f_{\min} = \frac{v}{4L} \Rightarrow f_k = (2k + 1) f_{\min} \Rightarrow f_{\min} = \frac{f_{k+1} - f_k}{2}$$

(tần số gây ra sóng dừng bằng bội số nguyên lẻ lần tần số nhỏ nhất gây ra sóng dừng)

- Vị trí các điểm bụng cách đầu A của sợi dây là: $d = k \frac{\lambda}{2}$

- Vị trí các điểm nút cách đầu A của sợi dây là: $d = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda}{2}$

số bụng sóng: $N_{\text{bụng}} = k + 1$; số nút sóng: $N_{\text{nút}} = k + 1$; số bó sóng: $N_{\text{bó}} = k$

*) Với ống sáo một đầu bịt kín, một đầu để hở, tần số sóng âm do ống sáo phát ra: $f_k = (2k + 1) \frac{v}{4l}$;

+ $k = 0$, âm phát ra là âm cơ bản $f = f_{\min}$.

+ $k = 1, 2, 3, \dots$, âm phát ra là các họa âm $f_k = (2k + 1) \cdot f_{\min}$.

(Khi đó $k = 0, 1, 2, 3, \dots$ ứng với các họa âm thứ 1, 2, 3, 4... và có bậc là $(2k + 1)$)

c) Trường hợp sóng dừng với 2 đầu tự do (2 đầu đều là bụng sóng): Đây là trường hợp xảy ra trong ống sáo có chiều dài L hở 2 đầu và có âm phát ra cực đại.

- Chiều dài dây: $L = k \frac{\lambda}{2}$ ($k = 1, 2, \dots$) $\Rightarrow \lambda_{\max} = 2L \Rightarrow f_k = k \frac{v}{2L} \Rightarrow f_{\min} = \frac{v}{2L} \Rightarrow f_k = k \cdot f_{\min} \Rightarrow f_{\min} = f_{k+1} - f_k$

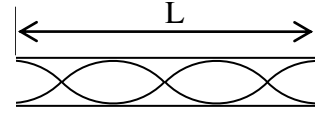
(Tần số gây ra sóng dừng bằng bội số nguyên lần tần số nhỏ nhất gây ra sóng dừng - Khi đó f_{\min} gọi là âm cơ bản, f_k gọi là các họa âm)

- Vị trí các điểm bụng cách 1 đầu ống là: $d = k \cdot \lambda/2$ với $k = 1, 2, 3, \dots$

Số bụng sóng: $N_{\text{bụng}} = k + 1$;

Số bó sóng: $N_{\text{bó}} = k - 1$; số nút sóng: $N_{\text{nút}} = k$

- Vị trí các điểm nút cách 1 đầu ống là: $d = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda}{2}$ ($k = 0, 1, 2, 3, \dots$)



3. Biểu thức sóng dừng trên dây: Xét sợi dây AB có chiều dài l có đầu A gắn với nguồn dao động, phương trình dao động tại A là: $u_A = a \cos(\omega t + \varphi)$. M là 1 điểm bất kì trên AB cách A một khoảng là d . Coi a là không đổi.

a) Trường hợp đầu B cố định.

- Sóng từ A truyền tới M là: $u_{AM} = a \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi \cdot d}{\lambda}\right)$, sóng từ A truyền tới B là: $u_{AB} = a \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi \cdot l}{\lambda}\right)$

- Sóng phản xạ tại B là: $u_B = -u_{AB} = -a \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi \cdot l}{\lambda}\right) = a \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi \cdot l}{\lambda} - \pi\right)$

- Sóng phản xạ từ B truyền đến M là: $u_{BM} = a \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi \cdot (2l - d)}{\lambda} - \pi\right)$

- Phương trình sóng dừng tại M là: $u_M = u_{AM} + u_{BM} = 2a \sin\left(\frac{2\pi \cdot x}{\lambda}\right) \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi \cdot l}{\lambda} - \frac{\pi}{2}\right)$

\Rightarrow Biên độ sóng dừng tại M là: $A = 2a \left| \cos\left(\frac{2\pi \cdot (d - l)}{\lambda} - \frac{\pi}{2}\right) \right| = 2a \left| \cos\left(\frac{2\pi \cdot x}{\lambda} - \frac{\pi}{2}\right) \right| = 2a \left| \sin\left(\frac{2\pi \cdot x}{\lambda}\right) \right|$ (1)

(Với $x = (d - l)$ là khoảng cách từ điểm cần xét đến 1 nút nào đó của sóng dừng).

b) Trường hợp đầu B tự do.

- Sóng từ A truyền tới M là: $u_{AM} = a \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi \cdot d}{\lambda}\right)$,

sóng từ A truyền tới B là: $u_{AB} = a \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi \cdot l}{\lambda}\right)$

- Sóng phản xạ tại B là: $u_B = u_{AB} = a \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi \cdot l}{\lambda}\right)$ (Vì sóng tới B cùng pha sóng phản xạ khi B là đầu tự do)

- Sóng phản xạ từ B truyền đến M là: $u_{BM} = a \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi \cdot (2l - d)}{\lambda}\right)$

- Phương trình sóng dừng tại M là: $u_M = u_{AM} + u_{BM} = 2a \cos\left(\frac{2\pi \cdot x}{\lambda}\right) \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{2\pi \cdot l}{\lambda}\right)$

\Rightarrow Biên độ sóng dừng tại M là: $A = 2a \left| \cos\left(\frac{2\pi \cdot (d - l)}{\lambda}\right) \right| = 2a \left| \cos\left(\frac{2\pi \cdot x}{\lambda}\right) \right|$ (2)

(Với $x = (d - l)$ là khoảng cách từ điểm cần xét đến 1 bụng nào đó của sóng dừng).

Kết luận: Như vậy khi bài toán yêu cầu tìm biên độ sóng dừng tại 1 điểm ta phải chú ý:

*) Nếu bài cho khoảng cách từ điểm đó đến nút sóng ta dùng công thức $A = 2a \left| \sin\left(\frac{2\pi \cdot x}{\lambda}\right) \right|$ (1)

*) Nếu bài cho khoảng cách từ điểm đó đến bụng sóng ta dùng công thức $A = 2a \left| \cos\left(\frac{2\pi \cdot x}{\lambda}\right) \right|$ (2)

*) Sóng dừng có biên độ bụng sóng là $2a$ thì những điểm cách đều nhau liên tiếp (không kể bụng và nút) có cùng biên độ dao động sẽ cách nhau 1 khoảng nhỏ nhất là $\lambda/4$ và cùng biên độ $a\sqrt{2}$

Bài 511: Khảo sát hiện tượng sóng dừng trên dây đàn hồi $AB = l$. Đầu A nối với nguồn dao động, đầu B cố định thì sóng tới và sóng phản xạ sẽ:

- A: Cùng pha. B. Ngược pha. C. Vuông pha. D. Lệch pha $\pi/4$.

Bài 512: Khảo sát hiện tượng sóng dừng trên dây đàn hồi $AB = l$. Đầu A nối với nguồn dao động, đầu B tự do thì sóng tới và sóng phản xạ:

- A: Vuông pha. B. Lệch pha góc $\pi/4$. C. Cùng pha. D. Ngược pha.

Bài 513: Sóng dừng là:

- A: Sóng không lan truyền nữa do bị vật cản.
B: Sóng được tạo thành giữa hai điểm cố định trong một môi trường.
C: Sóng được tạo thành do sự giao thoa giữa sóng tới và sóng phản xạ.
D: Sóng trên dây mà hai đầu dây được giữ cố định.

Bài 514: Sóng dừng xảy ra trên dây đàn hồi một đầu cố định một đầu tự do khi:

- A: Chiều dài của dây bằng một phần tư bước sóng. C: Chiều dài của dây bằng bội số nguyên lần $\lambda/2$.
B: Bước sóng bằng gấp đôi chiều dài của dây. D: Chiều dài của dây bằng một số bán nguyên $\lambda/2$

Bài 515: Sóng dừng tạo ra trên dây đàn hồi 2 đầu cố định khi:

- A: Chiều dài dây bằng một phần tư bước sóng. C: Bước sóng gấp đôi chiều dài dây.
B: Bước sóng bằng bội số lẻ của chiều dài dây. D: Chiều dài dây bằng bội số nguyên lần của $\lambda/2$

Bài 516: Trong hệ sóng dừng trên một sợi dây mà hai đầu được giữ cố định thì bước sóng là:

- A: Khoảng cách giữa hai nút hoặc hai bụng liên tiếp.
B: Độ dài của dây.
C: Hai lần độ dài dây.
D: Hai lần khoảng cách giữa hai nút hoặc hai bụng liên tiếp.

Bài 517: Trên phương $x'Ox$ có sóng dừng được hình thành, phần tử vật chất tại hai điểm bụng gần nhau nhất sẽ dao động:

- A: Cùng pha B. Ngược pha C. Lệch pha 90° D. Lệch pha 45°

Bài 518: Nhận xét nào sau đây là **sai** khi nói về các hiện tượng sóng dừng?

- A: Sóng dừng không có sự lan truyền dao động.
B: Sóng dừng trên dây đàn là sóng ngang, trong cột khí của ống sáo, kèn là sóng dọc.
C: Mọi điểm giữa 2 nút của sóng dừng có cùng pha dao động.
D: Bụng sóng và nút sóng dịch chuyển với vận tốc bằng vận tốc lan truyền sóng.

Bài 519: Sóng dừng trên dây đàn hồi tạo bởi âm thoa điện có gắn nam châm điện, biết dòng điện xoay chiều có tần số là f , biên độ dao động của đầu gắn với âm thoa là a . Trong các nhận xét sau đây nhận xét nào **sai**?

- A: Biên độ dao động của bụng là $2a$, bề rộng của bụng sóng là: $4a$.
B: Khoảng thời gian ngắn nhất (giữa 2 lần liên tiếp) để dây duỗi thẳng là: $\Delta t = T/2 = 1/2f$.
C: Mọi điểm nằm giữa 2 nút liên tiếp của sóng dừng đều dao động cùng pha và có biên độ khác nhau.
D: Mọi điểm nằm 2 bên của 1 nút của sóng dừng đều dao động ngược pha.

Bài 520: Một dây AB hai đầu cố định $AB = 50\text{cm}$, vận tốc truyền sóng trên dây 1m/s , tần số rung trên dây 100Hz . Điểm M cách A một đoạn $3,5\text{cm}$ là nút hay bụng sóng thứ mấy kể từ A :

- A: Nút sóng thứ 8. B. Bụng sóng thứ 8. C. Nút sóng thứ 7. D. Bụng sóng thứ 7.

Bài 521: Một sợi dây AB dài 1m , đầu B cố định và đầu A dao động với phương trình dao động là $u = 4 \sin 20\pi t (\text{cm})$.

Tốc độ truyền sóng trên dây 25cm/s . Điều kiện về chiều dài của dây AB để xảy ra hiện tượng sóng dừng là:

- A: $l = 2,5k$. B. $l = 1,25(k + 0,5)$. C. $l = 1,25k$. D. $l = 2,5(k + 0,5)$.

Bài 522: Một sợi dây mảnh AB dài 50cm , đầu B cố định và đầu A dao động với tần số f . Tốc độ truyền sóng trên dây 25cm/s . Điều kiện về tần số để xảy ra hiện tượng sóng dừng trên dây là:

- A: $f = 0,25k$. B. $f = 0,5k$. C. $f = 0,75k$. D. $f = 0,125k$.

Bài 523: Trên một sợi dây có chiều dài l , hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Trên dây có một bụng sóng. Biết vận tốc truyền sóng trên dây là v không đổi. Tần số của sóng là:

- A: v/l B. $v/4l$ C: $2v/l$ D: $v/2l$

Bài 524: Trên một sợi dây có chiều dài l , 1 đầu cố định, 1 đầu tự do đang có sóng dừng. Biết vận tốc truyền sóng trên dây là v không đổi. Tần số nhỏ nhất của sóng là:

- A: v/l B. $v/4l$ C: $2v/l$ D: $v/2l$

Bài 525: Sóng dừng trên dây dài 2m với 2 đầu dây cố định. Tốc độ sóng trên dây là 20m/s . Tìm tần số dao động của sóng dừng nếu biết tần số này khoảng từ 4Hz đến 6Hz .

- A: $4,6\text{Hz}$ B. $4,5\text{Hz}$ C: 5Hz D: $5,5\text{Hz}$.

Bài 526: Trên một sợi dây dài 2m đang có sóng dừng với tần số 100Hz , người ta thấy ngoài 2 đầu dây cố định còn có 3 điểm khác luôn đứng yên. Vận tốc truyền sóng trên dây là:

- A: 40m/s . B: 100m/s . C: 60m/s . D: 80m/s .

Bài 527: Một sợi dây đàn hồi AB dài $1,2\text{m}$ đầu A cố định đầu B tự do, được rung với tần số f và trên dây có sóng lan truyền với tốc độ 24m/s . Quan sát sóng dừng trên dây người ta thấy có 9 nút. Tần số dao động của dây là:

- A: 95Hz . B. 85Hz . C. 80Hz . D. 90Hz .

Bài 528: Một sợi dây chiều dài l căng ngang, hai đầu cố định. Trên dây đang có sóng dừng với n bụng sóng, tốc độ truyền sóng trên dây là v . Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp sợi dây duỗi thẳng là:

- A: $\frac{v}{n\ell}$. B: $\frac{nv}{\ell}$. C: $\frac{\ell}{2nv}$. D: $\frac{\ell}{nv}$.

Bài 529: Một dây có một đầu bị kẹp chặt, đầu kia buộc vào một nhánh của âm thoa có tần số 600Hz. Âm thoa dao động và tạo ra sóng dừng có 4 bụng. Vận tốc sóng truyền trên dây là 400m/s. Bước sóng và chiều dài của dây thỏa mãn những giá trị nào sau đây?

- A: $\lambda = 1,5\text{m}; l = 3\text{m}$ B: $\lambda = 2/3 \text{ m}; l = 1,66\text{m}$ C: $\lambda = 1,5\text{m}; l = 3,75\text{m}$ D: $\lambda = 2/3 \text{ m}; l = 1,33\text{m}$

Bài 530: Sóng dừng xuất hiện trên dây đàn hồi 2 đầu cố định. Khoảng thời gian liên tiếp ngắn nhất để sợi dây duỗi thẳng là 0,25s. Biết dây dài 12m, vận tốc truyền sóng trên dây là 4m/s. Tìm bước sóng và số bụng sóng N trên dây.

- A: $\lambda = 1\text{m}$ và $N = 24$ B: $\lambda = 2\text{m}$ và $N = 12$ C: $\lambda = 4\text{m}$ và $N = 6$ D: $\lambda = 2\text{m}$ và $N = 6$.

Bài 531: Khi có sóng dừng trên một dây AB thì thấy trên dây có 7 nút (A và B đều là nút). Tần số sóng là 42Hz. Với dây AB và vận tốc truyền sóng như trên, muốn trên dây có 5 nút (A và B cũng đều là nút) thì tần số sóng phải là:

- A: 30Hz B: 28Hz C: 58,8Hz D: 63Hz

Bài 532: Một sợi dây đàn hồi dài $l = 100\text{cm}$, có hai đầu A và B cố định. Một sóng truyền trên dây với tần số 50Hz thì ta đếm được trên dây 3 nút sóng, không kể 2 nút A, B. vận tốc truyền sóng trên dây là:

- A: 30 m/s B: 25 m/s C: 20 m/s D: 15 m/s

Bài 533: Một sợi dây AB dài 100 cm căng ngang, đầu B cố định, đầu A gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hòa với tần số 40 Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định, A được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là 20 m/s. Kể cả A và B, trên dây có:

- A: 3 nút và 2 bụng. B: 7 nút và 6 bụng. C: 9 nút và 8 bụng. D: 5 nút và 4 bụng.

Bài 534: Một dây thép dài 90 cm có hai đầu cố định, được kích thích cho dao động bằng một nam châm điện nuôi bằng mạng điện xoay chiều hình sin có tần số 50 Hz. Trên dây có sóng dừng với 6 bó sóng. Vận tốc truyền sóng trên dây là:

- A: 15 m.s^{-1} . B: 60 m.s^{-1} . C: 30 m.s^{-1} . D: $7,5 \text{ m.s}^{-1}$.

Bài 535: Một sợi dây đàn hồi căng ngang, trên đó có sóng dừng. Bề rộng của bụng sóng bằng 4cm và tần số sóng trên dây bằng 40Hz. Bụng sóng dao động với vận tốc có độ lớn:

- A: $v = 160\pi \text{ cm/s}$. B: $v \leq 160\pi \text{ cm/s}$. C: $v \leq 80 \pi \text{ cm/s}$. D: $v \leq 320\pi \text{ cm/s}$.

Bài 536: Sóng dừng trên dây với 1 đầu cố định, một đầu tự do. Gọi f_{\min} là tần số nhỏ nhất gây ra sóng dừng, f_k là tần số bất kỳ có thể gây ra sóng dừng. Khi đó:

- A: f_k bằng số lẻ lần f_{\min} . C: f_k bằng số nguyên lần f_{\min} .
B: f_k bằng số chẵn lần f_{\min} . D: f_k bằng số bán nguyên lần f_{\min} .

Bài 537: Một sợi dây căng giữa hai điểm cố định cách nhau 75cm. Người ta tạo sóng dừng trên dây. Hai tần số gần nhau nhất cùng tạo ra sóng dừng trên dây là 150Hz và 200Hz. Tần số nhỏ nhất tạo ra sóng dừng trên dây đó là:

- A: 50Hz B: 125Hz C: 75Hz D: 100Hz.

Bài 538: Một sợi dây đàn hồi được treo thẳng đứng vào một điểm cố định (đầu kia tự do). Người ta tạo ra sóng dừng trên dây với 2 tần số nhỏ nhất có sóng dừng là f_1 và f_2 ($f_1 < f_2$). Hỏi khi đó tỉ số f_1/f_2 bằng bao nhiêu?

- A: 2. B: 3. C: 1/2. D: 1/3.

Bài 539: Một dây đàn có chiều dài 100cm. Biết tốc độ truyền sóng trong dây đàn là 300m/s. Hai tần số âm thấp nhất mà dây đàn phát ra là:

- A: 200 Hz và 400 Hz. B: 250 Hz và 500 Hz. C: 100 Hz và 200 Hz. D: 150 Hz và 300 Hz.

Bài 540: Một sợi dây đàn hồi có sóng dừng với hai tần số liên tiếp là 30Hz; 50Hz. Dây thuộc loại một đầu cố định hay hai đầu cố định. Tính tần số nhỏ nhất để có sóng dừng:

- A: Một đầu cố định $f_{\min} = 30\text{Hz}$ C: Hai đầu cố định $f_{\min} = 30\text{Hz}$
B: Một đầu cố định $f_{\min} = 10\text{Hz}$ D: Hai đầu cố định $f_{\min} = 10\text{Hz}$.

Bài 541: Một sợi dây đàn hồi có 1 đầu tự do, 1 đầu gắn với nguồn sóng. Hai tần số liên tiếp để có sóng dừng trên dây là 15Hz và 21Hz. Hỏi trong các tần số sau đây của nguồn sóng tần số nào **không** thỏa mãn điều kiện sóng dừng trên dây?

- A: 9Hz B: 27Hz C: 39Hz D: 12Hz

Bài 542: Xét âm cơ bản và họa âm thứ 7 của cùng 1 ống sáo dọc 1 đầu kín và 1 đầu hở. Kết luận nào sau đây là **đúng**?

- A: Họa âm thứ 7 có tần số bằng 7 lần tần số của âm cơ bản.
B: Họa âm thứ 7 có tần số bằng 8 lần tần số của âm cơ bản.
C: Họa âm thứ 7 có tần số bằng 13 lần tần số của âm cơ bản.
D: Họa âm thứ 7 có tần số bằng 15 lần tần số của âm cơ bản.

Bài 543: Một sợi dây đàn hồi dài 60cm, tốc độ truyền sóng trên dây 8m/s, treo lơ lửng trên một cần rung. Cần dao động theo phương ngang với tần số f thay đổi từ 80Hz đến 120Hz. Trong quá trình thay đổi tần số, có bao nhiêu giá trị tần số có thể tạo sóng dừng trên dây?

- A: 15. B: 6. C: 7. D: 5.

Bài 544: Một sợi dây đàn hồi 1 đầu tự do, 1 đầu được gắn và âm thoa có tần số thay đổi được. Khi thay đổi tần số âm thoa thì thấy với 2 giá trị liên tiếp của tần số là 21Hz; 35Hz thì trên dây có sóng dừng. Hỏi nếu tăng dần giá trị của tần số từ 0Hz đến 50Hz sẽ có bao nhiêu giá trị của tần số để trên dây lại có sóng dừng. Coi vận tốc sóng và chiều dài dây là không đổi.

- A: 7 giá trị B: 6 giá trị C: 4 giá trị D: 3 giá trị.

Bài 545: Một người chơi đàn ghita khi bấm trên dây để dây có chiều dài 0,24 m và 0,2 m sẽ phát ra âm cơ bản có tần số tương ứng bằng với tần số của họa âm bậc n và (n + 1) phát ra khi không bấm trên dây. Chiều dài của dây đàn khi không bấm là:

- A: 0,8 m. B: 1,6 m. C: 1,2 m. D: 1 m.

Bài 546: Cho phương trình sóng dừng: $u = 2\cos(\frac{2\pi}{\lambda}x)\cos(10\pi t)$ (trong đó x tính bằng cm, t tính bằng s). Điểm gần bụng nhất cách nó 8cm dao động với biên độ 1cm. Tốc độ truyền sóng là:

- A: 80 cm/s. B: 40 cm/s. C: 240 cm/s. D: 120 cm/s.

Bài 547: Phương trình sóng dừng trên một sợi dây dài 106,25cm có dạng $u = 4\cos(8\pi x)\cos(100\pi t)$ cm. Trong đó x tính bằng mét(m), t tính bằng giây(s). Số bụng sóng trên dây là:

- A: 10 B: 9 C: 8 D: 7

Bài 548: Sóng dừng trong ống sáo có âm cực đại ở 2 đầu hở. Biết ống sáo dài 40cm và trong ống có 2 nút. Tìm bước sóng.

- A: 20cm B: 40cm C: 60cm D: 80cm

Bài 549: Một dây đàn có chiều dài 100cm. Biết tốc độ truyền sóng trong dây đàn là 300m/s. Hãy xác định tần số âm cơ bản và tần số của họa âm bậc 5:

- A: 100 Hz và 500 Hz. B: 60 Hz và 300 Hz. C: 10 Hz và 50 Hz. D: 150 Hz và 750 Hz.

Bài 550: Ng- ời ta tạo sóng dừng trong ống hình trụ AB có đầu A bịt kín đầu B hở. Ống đặt trong không khí, sóng âm trong không khí có tần số $f = 1\text{kHz}$, sóng dừng hình thành trong ống sao cho đầu B ta nghe thấy âm to nhất và giữa A và B có hai nút sóng. Biết vận tốc sóng âm trong không khí là 340m/s. Chiều dài dây AB là:

- A: 42,5cm B: 4,25cm. C: 85cm. D: 8,5cm.

Bài 551: Sóng âm truyền trong không khí với vận tốc 340m/s. Một cái ống có chiều cao 15cm đặt thẳng đứng và có thể rót nước từ từ vào để thay đổi chiều cao cột khí trong ống. Trên miệng ống đặt một cái âm thoa có tần số 680Hz. Cần đổ nước vào ống đến độ cao bao nhiêu để khi gõ vào âm thoa thì nghe âm phát ra to nhất?

- A: 4,5cm. B: 3,5cm. C: 2cm. D: 2,5cm.

Bài 552: Cột không khí trong ống thủy tinh có độ cao l có thể thay đổi được nhờ điều chỉnh mực nước trong ống. Đặt một âm thoa k trên miệng ống thủy tinh đó. Khi âm thoa dao động, nó phát ra một âm cơ bản, ta thấy trong cột không khí có một sóng dừng ổn định. Khi độ cao thích hợp của cột không khí có trị số nhỏ nhất $l_0 = 13\text{cm}$, người ta nghe thấy âm to nhất, biết rằng đầu A hở của cột không khí là một bụng sóng, còn đầu B kín là một nút sóng, vận tốc truyền âm là 340m/s. Tần số của âm do âm thoa phát ra có thể nhận giá trị nào trong các giá trị sau?

- A: $f = 563,8\text{ Hz}$ B: $f = 658\text{Hz}$ C: $f = 653,8\text{ Hz}$ D: $f = 365,8\text{Hz}$.

Bài 553: Sóng dừng trên một sợi dây có biên độ ở bụng là 5cm. Điểm M có biên độ 2,5cm cách điểm bụng gần nó nhất 20cm. Tìm bước sóng.

- A: 120cm B: 30cm C: 96cm D: 72cm

Bài 554: M, N, P là 3 điểm liên tiếp nhau trên một sợi dây mang sóng dừng có cùng biên độ 4cm, dao động tại P ngược pha với dao động tại M. $MN = NP = 10\text{cm}$. Tính biên độ tại bụng sóng và bước sóng.

- A: $4\sqrt{2}\text{ cm}$, 40cm B: $4\sqrt{2}\text{ cm}$, 60cm C: $8\sqrt{2}\text{ cm}$, 40cm D: $8\sqrt{2}\text{ cm}$, 60cm.

Bài 555: Sóng dừng trên dây với 2 đầu cố định, biên độ dao động của bụng sóng là 2cm. Khi quan sát sóng dừng trên dây người ta nhận thấy những điểm cách đều nhau 6cm luôn cùng biên độ a dao động. Hãy tìm bước sóng λ của sóng dừng và biên độ dao động a của những điểm cách đều nhau đó.

- A: $\lambda = 12\text{cm}$, $a = \sqrt{3}\text{ cm}$ C. $\lambda = 24\text{cm}$, $a = \sqrt{2}\text{ cm}$
B: $\lambda = 6\text{cm}$, $a = 1\text{cm}$ D. $\lambda = 48\text{cm}$, $a = \sqrt{2}\text{ cm}$

Bài 556: Sóng dừng trên dây với 2 đầu cố định, biên độ dao động của bụng sóng là 2cm. Bước sóng trên dây là 30cm. Xét điểm M trên dây cách một đầu dây 50cm. Tính biên độ sóng dừng tại M.

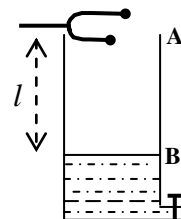
- A: 1cm B: 2cm C: $\sqrt{2}\text{ cm}$ D: $\sqrt{3}\text{ cm}$

Bài 557: Sóng dừng trên dây dài 32cm, có phương trình dao động là $u = 4\sin(\frac{\pi}{4}x)\cos(\omega t + \varphi)(\text{cm})$. Biết khoảng cách giữa 2 điểm liên tiếp có biên độ dao động bằng $2\sqrt{2}\text{ cm}$ là 2cm. Hỏi trên dây có bao nhiêu điểm có biên độ là 2cm?

- A: 16 B: 8 C: 18 D: 10

Bài 558: Một sợi dây đàn hồi căng ngang, đang có sóng dừng ổn định. Trên dây, A là một điểm nút, B là một điểm bụng gần A nhất, C là trung điểm của AB, với $AB = 10\text{ cm}$. Biết khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần mà li độ dao động của phần tử tại B bằng biên độ dao động của phần tử tại C là 0,2 s. Tốc độ truyền sóng trên dây là:

- A: 0,25 m/s. B: 0,5 m/s. C: 2 m/s. D: 1 m/s.



Hết phần 1.

ĐIỆN XOAY CHIỀU – SÓNG ĐIỆN TỪ**ĐẠI CƯƠNG VỀ DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU.****I) Dòng điện xoay chiều – tính chất các linh kiện cơ bản R,L,C.**

Nhắc lại: Dòng điện là dòng chuyển dời có hướng của các hạt mang điện do tác dụng của lực điện trường, tùy môi trường khác nhau mà hạt mang điện khác nhau, có thể là electron, Ion⁺, Ion⁻. Dòng điện không đổi có chiều và cường độ không đổi, dòng điện 1 chiều có chiều không đổi nhưng cường độ có thể thay đổi. Tác dụng nổi bật của dòng điện là tác dụng từ và tác dụng sinh lý.

1) Định nghĩa: Dòng điện xoay chiều có bản chất là *dòng dao động cường độ của các hạt mang điện dưới tác dụng của điện trường biến thiên tạo bởi hiệu điện thế xoay chiều*, dòng điện xoay chiều có chiều luôn thay đổi và có cường độ biến thiên tuần hoàn theo quy luật hàm cos hoặc hàm sin với thời gian $i = I_0 \cos(2\pi f.t + \varphi_0)$ hoặc $i = I_0 \sin(2\pi f.t + \varphi_0)$.

2) Tính chất một số linh kiện.

a) Điện trở R: $R = \rho \cdot \frac{l}{S}$

*) Điện trở R chỉ phụ thuộc vào kích thước và bản chất (vật liệu) cấu tạo nên nó.

*) Điện trở R có tác dụng cản trở dòng điện: $I = \frac{U}{R}$ (định luật ôm)

*) Tiêu hao điện năng do tỏa nhiệt: $P = I^2 \cdot R$ (định luật jun-len-xơ)

b) Tụ điện C:

*) Không cho dòng điện 1 chiều hay dòng điện không đổi đi qua.

*) Cho dòng điện xoay chiều “đi qua” nhưng cản trở dòng xoay chiều, đại lượng đặc trưng cho mức cản trở của

tụ C với dòng xoay chiều gọi là dung kháng $Z_C = \frac{1}{\omega \cdot C} = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C}$ (Ω). (Z_C tỉ lệ nghịch với f)

*) Z_C chỉ phụ thuộc vào cấu tạo tụ C và tần số dòng xoay chiều f , dòng điện có tần số càng nhỏ càng bị tụ C cản trở nhiều và ngược lại.

*) Tụ C cản trở dòng xoay chiều nhưng không tiêu hao điện năng.

c) Cuộn dây thuần cảm L:

*) Cho dòng điện không đổi đi qua hoàn toàn mà không cản trở.

*) Cho dòng điện xoay chiều đi qua nhưng cản trở dòng xoay chiều, đại lượng đặc trưng cho mức cản trở của cuộn dây với dòng xoay chiều gọi là cảm kháng $Z_L = \omega \cdot L = 2\pi \cdot f \cdot L$ (Ω). (Z_L tỉ lệ thuận với f)

*) Z_L chỉ phụ thuộc vào cấu tạo cuộn dây và tần số dòng xoay chiều, dòng điện có tần số càng lớn càng bị cuộn dây cản trở nhiều và ngược lại.

*) Cuộn dây thuần cảm L cản trở dòng xoay chiều nhưng không tiêu hao điện năng.

II) Tóm tắt: Xét đoạn mạch gồm các phần tử R-L-C mắc nối tiếp.

1. Tính tổng trở Z: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$

Chú ý: Khi tính tổng trở Z nếu đoạn mạch thiếu phần tử nào thì cho giá trị “trở kháng” của phần tử đó bằng không.

2. Bảng ghép linh kiện:

Công thức	Ghép nối tiếp	Ghép song song
$R = \rho \cdot \frac{l}{S}$	$R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$	$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$
$L = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \mu \cdot \frac{N^2}{l} \cdot S$ (μ là độ từ thẩm) $Z_L = L \cdot \omega$	$Z_L = Z_{L1} + Z_{L2} + \dots + Z_{Ln}$ $L = L_1 + L_2 + L_3 + \dots + L_n$	$\frac{1}{Z_L} = \frac{1}{Z_{L1}} + \frac{1}{Z_{L2}} + \dots + \frac{1}{Z_{Ln}}$ $\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \dots + \frac{1}{L_n}$
$C = \frac{\epsilon \cdot S}{9 \cdot 10^9 \cdot 4\pi \cdot d}$; $Z_C = \frac{1}{C \omega}$	$Z_C = Z_{C1} + Z_{C2} + \dots + Z_{Cn}$ $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$	$\frac{1}{Z_C} = \frac{1}{Z_{C1}} + \frac{1}{Z_{C2}} + \dots + \frac{1}{Z_{Cn}}$ $C = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n$

3. Giá trị hiệu dụng của hiệu điện thế và cường độ dòng điện: $U = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = \sqrt{U_R^2 + U_L^2 + U_C^2}$; $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$.

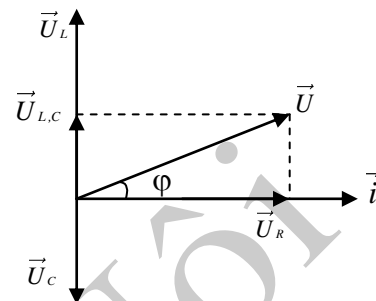
+) Số chỉ của vôn kế, ampe kế nhiệt và các giá trị định mức ghi trên các thiết bị điện là giá trị hiệu dụng.

+) Không thể đo các giá trị hiệu dụng bằng thiết bị đo khung quay do sự đổi chiều liên tục của dòng điện i

4. Tính I hoặc U bằng định luật Ohm: $I = \frac{U}{Z} = \frac{U}{\sqrt{R^2 + Z_L^2 + Z_C^2}} = \frac{U_R}{R} = \frac{U_C}{Z_C} = \frac{U_L}{Z_L} = \frac{U_{MN}}{Z_{MN}}$

5. Tính độ lệch pha giữa hiệu điện thế u so với cường độ dòng điện i là φ :

$$\tan \varphi = \frac{U_L - U_C}{U_R} = \frac{Z_L - Z_C}{R} \quad \text{với } \left(-\frac{\pi}{2} \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2}\right)$$



6. Tính chất mạch điện:

- Mạch có tính cảm kháng $Z_L > Z_C \Leftrightarrow \omega^2 LC > 1 \Leftrightarrow \omega > \frac{1}{\sqrt{LC}}$

$\Rightarrow \varphi > 0$ thì u nhanh pha hơn i

- Mạch có tính dung kháng $Z_L < Z_C \Leftrightarrow \omega^2 LC < 1$ hay $\omega < \frac{1}{\sqrt{LC}}$

$\Rightarrow \varphi < 0$ thì u chậm pha hơn i

- Khi $Z_L = Z_C \Leftrightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow \varphi = 0$ thì u cùng pha với i . Lúc đó $I_{\max} = \frac{U}{R}$ gọi là hiện tượng cộng hưởng điện

7. Dòng điện xoay chiều $i = I_0 \cos(2\pi f t + \varphi_i)$ thì:

* Mỗi giây đổi chiều $2f$ lần

* Nếu pha ban đầu $\varphi_i = \pm \pi/2$ thì giây đầu tiên chỉ đổi chiều $(2f - 1)$ lần các giây sau đổi chiều là $2f$ lần.

8. Bảng tóm tắt:

Loại đoạn mạch						
Tổng trở Z	$\sqrt{R^2 + Z_L^2}$	$\sqrt{R^2 + Z_C^2}$	$ Z_L - Z_C $	R	Z_L	Z_C
$\tan \varphi$	$\frac{Z_L}{R}$	$-\frac{Z_C}{R}$	$\pm \infty$	0	∞	$-\infty$
Độ lệch pha u và i	u sớm pha hơn i mạch có tính cảm kháng	u trễ pha hơn i mạch có tính dung kháng	u lệch pha i góc $\frac{\pi}{2}$	u cùng pha với i	u sớm pha $\frac{\pi}{2}$	u trễ pha $\frac{\pi}{2}$

9. Khi đặt hiệu điện thế $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$ vào hai đầu bóng đèn huỳnh quang, biết đèn chỉ sáng lên khi $u \geq U_1$. Công thức tính khoảng thời gian đèn sáng $\Delta t_{\text{sáng}}$, đèn tối $\Delta t_{\text{tối}}$ trong một chu kỳ T là:

$$\Delta t_{\text{sáng}} = \frac{4\Delta\varphi}{\omega}, \quad \Delta t_{\text{tối}} = T - \frac{4\Delta\varphi}{\omega} \quad \text{Trong đó } \cos \Delta\varphi = \frac{U_1}{U_0}, \quad (0 < \Delta\varphi < \pi/2).$$

10. BIỂU THỨC CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN, HIỆU ĐIỆN THẾ:

a. Mạch điện R, L, C cho cường độ dòng điện có biểu thức $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_0)$. Khi đó:

- u_L sớm pha hơn i 1 góc $\pi/2 \Rightarrow$ biểu thức $u_L = U_{0L} \cos(\omega t + \varphi_0 + \pi/2)$.

- u_C trễ pha hơn i 1 góc $\pi/2 \Rightarrow$ biểu thức $u_C = U_{0C} \cos(\omega t + \varphi_0 - \pi/2)$.

- u_R cùng với pha hơn $i \Rightarrow$ biểu thức $u_R = U_{0R} \cos(\omega t + \varphi_0)$.

b. $\begin{cases} \text{Nếu biết biểu thức } i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_0) \Rightarrow u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_0 + \varphi) \\ \text{Nếu biết biểu thức } u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_0) \Rightarrow i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_0 - \varphi) \end{cases}$

Trong đó $\tan \varphi = \frac{U_L - U_C}{U_R} = \frac{Z_L - Z_C}{R}$ (φ là độ lệch pha của u đối với i)

c. Trong mạch R-L-C nối tiếp ta có các biểu thức sau:

$$*) i = i_R = i_L = i_C; u = u_R + u_L + u_C; \vec{U} = \vec{U}_R + \vec{U}_L + \vec{U}_C; u_R = i.R; \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{u_L}{U_{0L}}\right)^2 = 1; \left(\frac{u_R}{U_{0R}}\right)^2 + \left(\frac{u_L}{U_{0L}}\right)^2 = 1$$

$\Rightarrow u_R$ và i phụ thuộc theo đồ thị đoạn thẳng, các cặp $\{u_R - u_L\}$; $\{u_R - u_C\}$; $\{i - u_L\}$; $\{i - u_C\}$ theo đồ thị dạng elip.

BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM:**Bài 1:** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về dòng điện xoay chiều?

- A: Dòng điện xoay chiều là dòng điện có trị số biến thiên theo thời gian theo quy luật dạng sin hoặc cosin.
 B: Dòng điện xoay chiều có chiều luôn thay đổi.
 C: Dòng điện xoay chiều thực chất là một dao động điện cưỡng bức.
 D: Dòng điện xoay chiều là dòng điện có trị số biến thiên theo thời gian nên giá trị hiệu dụng cũng biến thiên theo thời gian.

Bài 2: Bản chất của dòng điện xoay chiều trong dây kim loại là:

- A: Dòng chuyển dời có hướng của các electron trong dây dẫn dưới tác dụng của điện trường đều.
 B: Sự dao động cưỡng bức của các điện tích dương trong dây dẫn.
 C: Sự dao động cưỡng bức của các electron trong dây dẫn.
 D: Dòng dịch chuyển của các electron, ion dương và âm trong dây dẫn.

Bài 3: Chọn nhận xét **đúng** khi nói về bản chất của dòng điện xoay chiều trong dây kim loại.

- A: Là dòng chuyển dời có hướng của các electron tự do trong dây kim loại dưới tác dụng của điện trường đều.
 B: Là dòng dao động cưỡng bức của các electron tự do trong dây kim loại dưới tác dụng của điện trường được tạo nên bởi một hiệu điện thế xoay chiều.
 C: Là sự lan truyền điện trường trong dây kim loại khi giữa hai đầu dây dẫn có một hiệu điện thế xoay chiều.
 D: Là sự lan truyền điện từ trường biến thiên trong dây kim loại.

Bài 4: Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về dung kháng của tụ điện

- A: Tỷ lệ nghịch với tần số của dòng điện xoay chiều qua nó.
 B: Tỷ lệ thuận với hiệu điện thế hai đầu tụ.
 C: Tỷ lệ nghịch với cường độ dòng điện xoay chiều qua nó.
 D: Có giá trị như nhau đối với cả dòng xoay chiều và dòng điện không đổi.

Bài 5: Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về cảm kháng của cuộn dây:

- A: Tỷ lệ nghịch với tần số dòng điện xoay chiều qua nó.
 B: Tỷ lệ thuận với hiệu điện thế xoay chiều áp vào nó.
 C: Tỷ lệ thuận với tần số của dòng điện qua nó.
 D: Có giá trị như nhau đối với cả dòng xoay chiều và dòng điện không đổi.

Bài 6: Đối với dòng điện xoay chiều, cuộn cảm có tác dụng:

- A: Cản trở dòng điện, dòng điện có tần số càng nhỏ càng bị cản trở nhiều.
 B: Cản trở dòng điện, dòng điện có tần số càng lớn càng ít bị cản trở.
 C: Ngăn cản hoàn toàn dòng điện.
 D: Cản trở dòng điện, dòng điện có tần số càng lớn càng bị cản trở nhiều.

Bài 7: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về hiệu điện thế xoay chiều hiệu dụng?

- A: Giá trị hiệu dụng được ghi trên các thiết bị sử dụng điện.
 B: Hiệu điện thế hiệu dụng của dòng điện xoay chiều được đo với vôn kế
 C: Hiệu điện thế hiệu dụng có giá trị bằng giá trị cực đại.
 D: Hiệu điện thế hiệu dụng của dòng điện xoay chiều có giá trị bằng hiệu điện thế biểu kiến lần lượt đặt vào hai đầu R trong cùng một thời gian t thì tỏa ra cùng một nhiệt lượng.

Bài 8: Một dòng điện xoay chiều có cường độ tức thời là: $i = 5\cos(100\pi t + \varphi)$, kết luận nào sau đây là **sai**?

- A: Cường độ dòng điện hiệu dụng bằng 5A. C: Tần số dòng điện bằng 50Hz.
 B: Biên độ dòng điện bằng 5A D: Chu kỳ của dòng điện bằng 0,02s

Bài 9: Điều nào sau đây là **sai** khi nói về đoạn mạch xoay chiều chỉ có tụ điện thuần dung kháng?

- A: Tụ điện cho dòng điện xoay chiều “đi qua” nó.
 B: Hiệu điện thế hai đầu tụ điện luôn chậm pha so với dòng điện qua tụ điện một góc $\pi/2$.
 C: Dòng điện hiệu dụng qua tụ điện tính bởi biểu thức $I = \omega.C.U$
 D: Hiệu điện thế hiệu dụng được tính bằng công thức $U = I.\omega.C$

Bài 10: Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về đoạn mạch xoay chiều chỉ có điện trở thuần?

- A: Dòng điện qua điện trở và hiệu điện thế hai đầu điện trở luôn cùng pha.
 B: Pha của dòng điện qua điện trở luôn bằng không.
 C: Mối liên hệ giữa cường độ dòng điện và hiệu điện thế hiệu dụng là $U = \frac{I}{R}$
 D: Nếu hiệu điện thế ở hai đầu điện trở có biểu thức: $u = U_0\sin(\omega t + \varphi)$ thì biểu thức dòng điện qua điện trở là $i = I_0\sin\omega t$

Bài 11: Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về đoạn mạch xoay chiều chỉ có cuộn dây thuần cảm kháng?

- A: Dòng điện qua cuộn dây luôn trễ pha hơn hiệu điện thế hai đầu cuộn dây một góc $\pi/2$.
 B: Hiệu điện thế hai đầu cuộn dây luôn chậm pha hơn dòng điện qua cuộn dây này một góc $\pi/2$.
 C: Dòng điện qua cuộn dây tính bởi biểu thức : $I = \omega LU$.
 D: Cảm kháng của cuộn dây tỉ lệ nghịch với tần số dòng điện.

Bài 12: Trong mạch điện xoay chiều gồm R, C, L mắc nối tiếp độ lệch pha giữa hiệu điện thế hai đầu toàn mạch và cường độ dòng điện trong mạch là: $\varphi_{u/i} = -\frac{\pi}{4}$

- A: Mạch có tính cảm kháng. C: Mạch có trở kháng bằng 0.
 B: u sớm pha hơn i. D: Mạch có tính dung kháng.

Bài 13: Đặt vào hai đầu điện trở $R = 100\Omega$ một hiệu điện thế xoay chiều có biểu thức: $u = 200\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V). Khi tăng tần số dòng điện thì giá trị hiệu dụng của cường độ dòng điện sẽ như thế nào?

- A: Cường độ dòng điện tăng C: Cường độ dòng điện không thay đổi
 B: Cường độ dòng điện giảm D: Cường độ dòng điện tăng và độ lệch pha không đổi.

Bài 14: Cho dòng điện xoay chiều hình sin qua mạch điện chỉ có điện trở thuần thì hiệu điện thế tức thời giữa hai đầu điện trở:

- A: Chậm pha đối với dòng điện C: Nhanh pha đối với dòng điện
 B: Cùng pha đối với dòng điện D: Lệch pha đối với dòng điện $\pi/2$

Bài 15: Một dòng điện xoay chiều có cường độ $i = 5\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (A) thì trong 1s dòng điện đổi chiều:

- A: 100 lần B: 50 lần C: 25 lần D: 2 lần

Bài 16: Một dòng điện xoay chiều có cường độ hiệu dụng là $\sqrt{2}$ A thì cường độ dòng điện có giá trị cực đại bằng :

- A: 1A B: 2A C: $\sqrt{2}$ A D: 0,5A

Bài 17: Một dòng điện xoay chiều có cường độ $i = 2\sqrt{2} \cos \left(100\pi t + \frac{\pi}{2} \right)$ (A). Chọn câu phát biểu **sai** khi nói về i.

- A: Cường độ hiệu dụng bằng 2A. C: Tần số dòng điện là 50Hz.
 B: i luôn sớm pha hơn u một góc $\pi/2$ D: Pha ban đầu là $\pi/2$.

Bài 18: Một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L, mắc vào một mạng điện xoay chiều với tần số 50Hz. Nếu đặt ở hai đầu cuộn dây nói trên một hiệu điện thế xoay chiều tần số 100Hz thì dòng điện đi qua cuộn dây thay đổi như thế nào?

- A: Dòng điện tăng 2 lần C: Dòng điện tăng 4 lần
 B: Dòng điện giảm 2 lần D: Dòng điện giảm $2\sqrt{2}$ lần

Bài 19: Mạch RLC nối tiếp có hiệu điện thế xoay chiều hiệu dụng ở hai đầu mạch là $U_{AB} = 100\sqrt{2}$ V. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu điện trở là $U_R = 100$ V. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm và tụ liên hệ với nhau theo biểu thức $U_L = 2U_C$. Tìm U_L .

- A: 100V B: 200V C: $200\sqrt{2}$ V D: $100\sqrt{2}$ V

Bài 20: Tụ điện có điện dung $C = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{\pi}$ F, được nối vào 1 hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng 5V, tần số 50Hz. Cường độ hiệu dụng của dòng điện qua tụ là :

- A: 1A B: 25A C: 10A D: 0,1A

Bài 21: Một đoạn mạch điện gồm $R = 10\Omega$, $L = \frac{120}{\pi}$ mH, $C = \frac{1}{1200\pi}$ F mắc nối tiếp. Cho dòng điện xoay chiều hình sin có tần số $f = 50$ Hz qua mạch. Tổng trở của đoạn mạch bằng:

- A: $10\sqrt{2} \Omega$ B: 10Ω C: 100Ω D: 200Ω

Bài 22: Một đoạn mạch AB mắc nối tiếp có dòng điện xoay chiều 50Hz chạy qua gồm: điện trở $R = 6\Omega$; cuộn dây thuần cảm kháng $Z_L = 12\Omega$; tụ điện có dung kháng $Z_C = 20\Omega$. Tổng trở của đoạn mạch AB bằng:

- A: 38Ω không đổi theo tần số C: 38Ω và đổi theo tần số.
 B: 10Ω không đổi theo tần số D: 10Ω và thay đổi theo tần số.

Bài 23: Cho mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp. Khi hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu điện trở $U_R = 60$ V, hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu cuộn thuần cảm $U_L = 100$ V, hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu tụ điện $U_C = 180$ V, thì hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu mạch sẽ là :

- A: $U = 340$ V B: $U = 100$ V C: $U = 120$ V D: $U = 160$ V

Bài 24: Đặt vào hai đầu điện trở $R = 50\Omega$ một hiệu điện thế xoay chiều có biểu thức: $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V). Cường độ dòng điện hiệu dụng có thể nhận giá trị nào trong các giá trị sau?

- A: $I = 2\sqrt{2}$ A B: $I = \sqrt{2}$ A C: $I = 2$ A D: 4A

Bài 25: Một tụ điện có điện dung $\frac{1}{2\pi} \cdot 10^{-4}$ F, mắc vào mạng điện xoay chiều có hiệu điện thế hiệu dụng 100V, tần số $f = 50$ Hz. Cường độ dòng điện đi qua tụ điện có thể nhận giá trị nào trong các giá trị sau?

- A: $I = 1$ A B: $I = 0,5$ A C: $I = 1,5$ A D: 2A

Bài 26: Một tụ điện có điện dung C, mắc vào mạng điện xoay chiều có hiệu điện thế hiệu dụng U, tần số f . Khi tăng tần số đến giá trị $f' > f$ thì dòng điện qua tụ thay đổi như thế nào?

- A: Dòng điện giảm C: Dòng điện tăng
B: Dòng điện không thay đổi D: Dòng điện tăng và trễ pha với u một góc không đổi.

Bài 27: Một cuộn dây có độ tự cảm L, điện trở thuần không đáng kể mắc vào mạng điện có tần số $f = 60$ Hz. Phải thay đổi tần số của hiệu điện thế đến giá trị nào sau đây để dòng điện tăng gấp đôi với điều kiện hiệu thế hiệu dụng không đổi?

- A: Tăng 4 lần, tức $f' = 240$ Hz C: Giảm 4 lần, tức $f' = 15$ Hz
B: Tăng 2 lần, tức $f' = 120$ Hz D: Giảm 2 lần, tức $f' = 30$ Hz

Bài 28: Ở hai đầu một tụ điện có một hiệu điện thế xoay chiều U, $f = 50$ Hz. Dòng điện đi qua tụ điện có cường độ bằng I. Muốn cho dòng điện đi qua tụ điện có cường độ bằng $0,5I$ phải thay đổi tần số dòng điện đến giá trị nào sau đây?

- A: Tăng 2 lần và bằng 100Hz C: Không thay đổi và bằng 50Hz
B: Giảm 2 lần và bằng 25Hz D: Tăng 4 lần và bằng 200Hz

Bài 29: Khi cho dòng điện xoay chiều có biểu thức $i = I_0 \sin \omega t$ (A) qua mạch điện chỉ có tụ điện thì hiệu điện thế tức thời giữa hai cực tụ điện :

- A: Nhanh pha đối với i.
B: Có thể nhanh pha hay chậm pha đối với i tùy theo giá trị điện dung C.
C: Nhanh pha $\pi/2$ đối với i.
D: Chậm pha $\pi/2$ đối với i.

Bài 30: Giữa hai đầu đoạn mạch chỉ có điện trở thuần được duy trì một hiệu điện thế $u = U_0 \cos(\omega t + \pi)$. Vậy dòng điện trong mạch có pha ban đầu là:

- A: $\varphi = 0$. B: $\varphi = \pi/2$. C: $\varphi = -\pi/2$. D: $\varphi = \pi$.

Bài 31: Giữa hai đầu đoạn mạch chỉ có cuộn thuần cảm được duy trì một hiệu điện thế: $u = U_0 \cos(\omega t + \pi)$. Vậy dòng điện trong mạch có pha ban đầu là:

- A: $\varphi = 0$. B: $\varphi = \pi/2$ C: $\varphi = -\pi/2$. D: $\varphi = \pi$.

Bài 32: Giữa hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện được duy trì một hiệu điện thế $u = U_0 \cos(\omega t + \pi)$. Vậy dòng điện trong mạch có pha ban đầu là:

- A: $\varphi = 0$. B: $\varphi = 3\pi/2$. C: $\varphi = -\pi/2$. D: $\varphi = \pi$.

Bài 33: Với mạch điện xoay chiều chỉ chứa tụ C và cuộn cảm L thì :

- A: i luôn lệch pha với u một góc $\pi/2$. C: i và u luôn ngược pha.
B: i luôn sớm pha hơn u góc $\pi/2$. D: u và i luôn lệch pha góc $\pi/4$.

Bài 34: Với mạch điện xoay chiều chỉ chứa điện trở R và cuộn cảm L thì :

- A: i luôn sớm pha hơn u. C: i và u luôn ngược pha.
B: i luôn trễ pha hơn u D: u và i luôn lệch pha góc $\pi/4$.

Bài 35: Với mạch điện xoay chiều chỉ chứa tụ C và điện trở R thì :

- A: i luôn trễ pha hơn u. C: i và u luôn ngược pha.
B: i luôn sớm pha hơn u. D: u và i luôn lệch pha góc $\pi/4$.

Bài 36: Trong mạch điện RLC nếu tần số f và hiệu điện thế U của dòng điện không đổi thì khi R thay đổi ta sẽ có:

- A: $U_L \cdot U_R = \text{const}$. B: $U_C \cdot U_R = \text{const}$. C: $U_C \cdot U_L = \text{const}$. D: $\frac{U_L}{U_C} = \text{const}$.

Bài 37: Trong mạch điện RLC nếu tần số ω của dòng điện xoay chiều thay đổi thì:

- A: $Z_L \cdot R = \text{const}$. B: $Z_C \cdot R = \text{const}$. C: $Z_C \cdot Z_L = \text{const}$. D: $Z \cdot R = \text{const}$.

Bài 38: Trong mạch điện xoay chiều gồm R, L và C nối tiếp, cho biết $R = 100\Omega$ và cường độ chậm pha hơn hiệu điện thế góc $\pi/4$. Có thể kết luận là :

- A: $Z_L < Z_C$ B: $Z_L - Z_C = 100\Omega$ C: $Z_L = Z_C = 100\Omega$ D: $Z_C - Z_L = 100\Omega$.

Bài 39: Điều nào sau đây là **sai** khi nói về đoạn mạch điện xoay chiều có điện trở thuần mắc nối tiếp với tụ điện?

A: Tổng trở của đoạn mạch tính bởi: $Z = \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{\omega C}\right)^2}$.

B: Dòng điện luôn nhanh pha hơn so với hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch.

C: Điện năng chỉ tiêu hao trên điện trở mà không tiêu hao trên tụ điện

D: Khi tần số dòng điện càng lớn thì tụ điện càng cản trở dòng điện.

Bài 40: Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về đoạn mạch điện xoay chiều có điện trở thuần mắc nối tiếp với cuộn dây thuần cảm kháng?

A: Tổng trở của đoạn mạch tính bởi: $Z = \sqrt{(R + \omega L)^2}$.

B: Dòng điện luôn nhanh pha so với hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch.

C: Điện năng tiêu hao trên cả điện trở lẫn cuộn dây.

D: Khi tần số dòng điện càng lớn thì cuộn dây càng cản trở dòng điện.

Bài 41: Quan hệ giữa hiệu điện thế và cường độ dòng điện trong mạch điện RLC là

A: $I = \frac{U}{R}$ và $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$.

C: $I = \frac{U}{Z}$ và $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$.

B: $I = \frac{U}{Z}$ và $\tan \varphi = \frac{Z_C - Z_L}{R}$.

D: $I = \frac{U}{R}$ và $\tan \varphi = \frac{Z_C - Z_L}{R}$.

Bài 42: Một đoạn mạch gồm một điện trở thuần R nối tiếp với một cuộn dây có điện trở hoạt động R_0 và hệ số tự cảm L được mắc vào hiệu điện thế xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$. Tổng trở và độ lệch pha giữa dòng điện và hiệu điện thế có thể là biểu thức nào trong các biểu thức sau đây?

A: $Z = \sqrt{R_0^2 + R^2 + (\omega L)^2}$, $\tan \varphi = \frac{\omega L}{R_0 + R}$

C: $Z = \sqrt{(R_0 + R)^2 + \omega^2 L^2}$, $\tan \varphi = \frac{\omega L}{R_0 + R}$

B: $Z = R_0 + \sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}$, $\tan \varphi = \frac{2\omega L}{R_0 + R}$

D: $Z = \sqrt{(R_0 + R)^2 + \omega^2 L^2}$, $\tan \varphi = \frac{\sqrt{(R_0^2 + \omega^2 L^2)}}{R}$

Bài 43: Có hai tụ điện C_1 và C_2 mắc nối tiếp nhau. Nếu sử dụng bộ tụ này ở mạch điện xoay chiều có tần số f thì dung kháng của bộ tụ sẽ được tính.

A: $Z_C = (C_1 + C_2)2\pi f$ **B:** $Z_C = \frac{(C_1 + C_2)}{2\pi f}$ **C:** $Z_C = \frac{(C_1 + C_2)}{2\pi f C_1 C_2}$ **D:** $Z_C = \frac{1}{2\pi f (C_1 + C_2)}$

Bài 44: Có hai tụ điện C_1 và C_2 mắc song song nhau. Nếu sử dụng bộ tụ này ở mạch điện xoay chiều có tần số f thì dung kháng của bộ tụ sẽ được tính.

A: $Z_C = (C_1 + C_2)2\pi f$ **B:** $Z_C = \frac{(C_1 + C_2)}{2\pi f}$ **C:** $Z_C = \frac{(C_1 + C_2)}{2\pi f C_1 C_2}$ **D:** $Z_C = \frac{1}{2\pi f (C_1 + C_2)}$

Bài 45: Có hai cuộn thuần cảm L_1 và L_2 mắc nối tiếp nhau. Nếu sử dụng bộ cuộn cảm này ở mạch điện xoay chiều có tần số f thì cảm kháng của bộ cuộn cảm sẽ được tính.

A: $Z_L = (L_1 + L_2)2\pi f$ **B:** $Z_L = \frac{(L_1 + L_2)}{2\pi f}$ **C:** $Z_L = \frac{(L_1 + L_2)}{2\pi f L_1 L_2}$ **D:** $Z_L = \frac{L_1 L_2}{(L_1 + L_2)} 2\pi f$

Bài 46: Có hai cuộn thuần cảm L_1 và L_2 mắc song song nhau. Nếu sử dụng bộ cuộn cảm này ở mạch điện xoay chiều có tần số f thì cảm kháng của bộ cuộn cảm sẽ được tính.

A: $Z_L = (L_1 + L_2)2\pi f$ **B:** $Z_L = \frac{(L_1 + L_2)}{2\pi f}$ **C:** $Z_L = \frac{(L_1 + L_2)}{2\pi f L_1 L_2}$ **D:** $Z_L = \frac{L_1 L_2}{(L_1 + L_2)} 2\pi f$

Bài 47: Khi đặt vào hai đầu một ống dây có điện trở thuần không đáng kể một hiệu điện thế xoay chiều hình sin thì cường độ dòng điện tức thời i qua ống dây:

A: Nhanh pha $\pi/2$ đối với u .

B: Chậm pha $\pi/2$ đối với u .

C: Cùng pha với u .

D: Nhanh hay chậm pha đối với u tùy theo giá trị của độ tự cảm L của ống dây.

Bài 48: Nếu dòng điện xoay chiều chạy qua một cuộn dây chậm pha hơn hiệu điện thế ở hai đầu của nó một góc $\pi/4$ thì chúng ta cuộn dây:

A: Chỉ có cảm kháng.

C: Có cảm kháng lớn hơn điện trở trong.

B: Có cảm kháng bằng với điện trở trong.

D: Có cảm kháng nhỏ hơn điện trở trong.

Bài 49: Một đoạn mạch gồm một điện trở thuần R nối tiếp với một cuộn dây có điện trở hoạt động R_0 và hệ số tự cảm L được mắc vào hiệu điện thế xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$. Kết luận nào sau đây là **đúng**.

- A: Hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây sớm pha hơn dòng điện trong mạch một góc φ ($0 < \varphi < \pi/2$).
 B: Hiệu điện thế giữa hai đầu điện trở R luôn cùng pha với dòng điện trong mạch.
 C: Hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây nhanh pha hơn hiệu điện thế hai đầu điện trở.
 D: A, B và C đều đúng.

Bài 50: Cho dòng điện xoay chiều đi qua đoạn mạch R, L, C nối tiếp. Kết luận nào sau đây **đúng** nhất?

- A: Hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch $U \geq U_R$.
 B: Hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch $U \leq U_R$.
 C: Hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch $U \geq U_L$.
 D: Hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch $U \geq U_C$.

Bài 51: Cho dòng không đổi có hiệu điện thế U qua cuộn dây có độ tự cảm L và điện trở trong R . Khi đó cường độ dòng điện qua mạch có giá trị I và:

- A: $I > \frac{U}{R}$
 B: $I < \frac{U}{R}$
 C: $I = \frac{U}{R}$
 D: $I = \frac{U}{R\sqrt{2}}$

Bài 52: Một đoạn mạch gồm cuộn dây chỉ có độ tự cảm $L = 1/\pi$ H và điện trở thuần $R = 100\Omega$ mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một nguồn điện không đổi có hiệu điện thế $U = 50\sqrt{2}$ V. Cường độ dòng điện trong mạch nhận giá trị nào trong các giá trị sau?

- A: $I = \sqrt{2}$ A
 B: $I = \frac{1}{\sqrt{2}}$ A
 C: $I = 1$ A
 D: $I = \frac{1}{2\sqrt{2}}$ A

Bài 53: Cuộn dây có độ tự cảm $L = 159$ mH khi mắc vào hiệu điện thế không đổi $U = 100$ V thì cường độ dòng điện $I = 2$ A. Khi mắc cuộn dây vào điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng $U' = 120$ V, tần số 50 Hz thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là:

- A: 1,5 A
 B: 1,2 A
 C: 4 A
 D: 1,7 A

Bài 54: Dùng vôn kế khung quay để đo điện áp xoay chiều thì vôn kế đo được:

- A: Không đo được
 B: Giá trị tức thời
 C: Giá trị cực đại
 D: Giá trị hiệu dụng

Bài 55: Một đoạn mạch gồm cuộn dây chỉ có độ tự cảm $L = 1/\pi$ H và một tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}$ F mắc nối tiếp vào mạng điện xoay chiều có giá trị hiệu dụng $U = 100$ V, tần số 50 Hz. Cường độ dòng điện đi qua đoạn mạch nhận giá trị nào trong các giá trị sau?

- A: $I = 0,5$ A
 B: $I = 1$ A
 C: $I = 0,3$ A
 D: $I = \sqrt{2}$ A

Bài 56: Một điện trở thuần $R = 50\Omega$ và một tụ điện có điện dung $\frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ mắc nối tiếp vào mạng điện xoay chiều $100\sqrt{2}$ V, tần số 50 Hz. Cường độ dòng điện đi qua đoạn mạch nhận giá trị nào trong các giá trị sau?

- A: $I = 2$ A
 B: $I = 1$ A
 C: $I = 0,5$ A
 D: $I = 2\sqrt{2}$ A

Bài 57: Một đoạn mạch điện xoay chiều A, B gồm hai cuộn dây mắc nối tiếp, cuộn thứ nhất có điện trở thuần $R_1 = 10\Omega$ và độ tự cảm $L_1 = 0,0636$ H, cuộn thứ hai có điện trở thuần $R_2 = 20\Omega$ và độ tự cảm L_2 có thể thay đổi được. Hiệu điện thế giữa A và B có dạng: $u_{AB} = 200\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V). Cho $L_2 = 0,0636$ (H). Cường độ hiệu dụng dòng điện qua mạch có những giá trị nào sau đây?

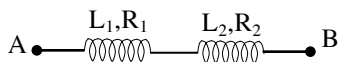
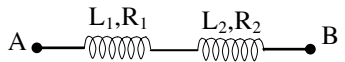
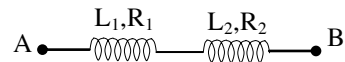
- A: 4 A
 B: $4\sqrt{2}$ A
 C: $2\sqrt{2}$ A
 D: 8 A

Bài 58: Một đoạn mạch điện xoay chiều A, B gồm hai cuộn dây mắc nối tiếp, cuộn thứ nhất có điện trở thuần $R_1 = 10\Omega$ và độ tự cảm $L_1 = 0,0636$ H, cuộn thứ hai có điện trở thuần $R_2 = 20\Omega$ và độ tự cảm L_2 có thể thay đổi được. Giữa R_1, R_2, L không đổi, phải thay đổi L_2 như thế nào để độ lệch pha của u và i là $\varphi = \pi/4$? Cho $f = 50$ Hz

- A: $1/10\pi$ (H)
 B: $0,1\pi$ (H)
 C: $0,01\pi$ (H)
 D: 1 (H)

Bài 59: Một đoạn mạch điện xoay chiều A, B gồm hai cuộn dây mắc nối tiếp, cuộn thứ nhất có điện trở thuần R_1 và độ tự cảm L_1 , cuộn thứ hai có điện trở thuần R_2 và độ tự cảm L_2 . Biết rằng $U_{AB} = U_{\text{đây1}} + U_{\text{đây2}}$. Hỏi biểu thức nào sau đây là đúng về mối liên hệ giữa R_1, L_1, R_2, L_2 ?

- A: $\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_1}{L_2}$
 B: $\frac{R_1}{R_2} = \frac{L_2}{L_1}$
 C: $\frac{R_1}{R_2} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}}$
 D: $\frac{R_1}{R_2} = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}}$



Bài 60: Một điện trở thuần $R = 200\Omega$ và một tụ điện có điện dung $\frac{10^{-4}}{2\pi}$ F mắc nối tiếp vào mạng điện xoay chiều

$200\sqrt{2}$ V, tần số 50Hz. Hiệu điện thế ở hai đầu điện trở thuần và tụ điện bằng bao nhiêu?

A: $U_R = U_C = 200V$

C: $U_R = 100V$ và $U_C = 200V$

B: $U_R = 100V$ và $U_C = 100V$

D: $U_R = U_C = 200\sqrt{2}$ V

Bài 61: Một mạch điện xoay chiều gồm một điện trở $R = 100\Omega$ và cuộn thuần cảm L mắc nối tiếp. Dòng điện xoay chiều trong mạch có giá trị hiệu dụng 1A, tần số 50Hz, hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu mạch là 200V. Độ tự cảm L của cuộn thuần cảm là :

A: $\frac{3}{\pi}$ H

B: $\frac{1}{2\pi}$ H

C: $\frac{1}{3\pi}$

D: $\frac{\sqrt{3}}{\pi}$ H

Bài 62: Khi đặt vào hai đầu một cuộn dây có độ tự cảm $\frac{0,4}{\pi}$ H một hiệu điện thế một chiều 12 V thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là 0,4 A. Sau đó, thay hiệu điện thế này bằng một điện áp xoay chiều có tần số 50 Hz và giá trị hiệu dụng 12 V thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn dây bằng:

A: 0,30 A

B: 0,40 A

C: 0,24 A

D: 0,17 A

Bài 63: Một đoạn mạch gồm cuộn dây có cảm kháng 20Ω và tụ điện có điện dung $C = 1,273 \cdot 10^{-4}$ F mắc nối tiếp. Cường độ dòng điện qua mạch có biểu thức $i = \sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/4)$ (A). Để tổng trở của mạch là $Z = Z_L + Z_C$ thì ta mắc thêm điện trở R có giá trị là:

A: 0Ω

B: 20Ω

C: 25Ω

D: $20\sqrt{5} \Omega$

Bài 64: Trong mạch xoay chiều RLC, tần số dòng điện là f . U, I là các giá trị hiệu dụng, u, i là các giá trị tức thời. Hỏi biểu thức nào sau đây là **đúng**.

A: $U_C = I \cdot \omega C$

B: $u_R = i \cdot R$

C: $u_C = i \cdot Z_C$

D: $u_L = i \cdot Z_L$

Bài 65: Trong mạch xoay chiều R,L,C khi cường độ dòng điện tức thời qua mạch có giá trị bằng giá trị cực đại thì nhận xét nào sau đây là **đúng** về các giá trị tức thời của hiệu điện thế 2 đầu mỗi phần tử?

A: $u_R = U_{OR}$

B: $u_L = U_{OL}$

C: $u_C = U_{OC}$

D: A,B,C đều đúng.

Bài 66: Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều ổn định có biểu thức $u = U\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/3)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện. Đồ thị của điện áp tức thời hai đầu đoạn mạch theo cường độ dòng điện tức thời trong mạch có dạng là:

A: hình sin.

B: đoạn thẳng.

C: đường tròn.

D: elip.

Bài 67: Trong mạch xoay chiều RLC, tần số dòng điện là f . U, I là các giá trị hiệu dụng, u, i là các giá trị tức thời. Hỏi biểu thức nào sau đây là **đúng**:

A: $U = U_R + U_L + U_C$

B: $u = u_R + u_L + u_C$

C: $U_0 = U_{OR} + U_{OL} + U_{OC}$

D: $U = |u_R + u_L + u_C|$

Bài 68: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ vào hai đầu một tụ điện thì cường độ dòng điện qua nó có giá trị hiệu dụng là I . Tại thời điểm t , điện áp ở hai đầu tụ điện là u và cường độ dòng điện qua nó là i . Hệ thức liên hệ giữa các đại lượng là

A: $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = \frac{1}{2}$.

B: $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = 1$.

C: $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = \frac{1}{4}$.

D: $\frac{u^2}{U^2} + \frac{i^2}{I^2} = 2$.

Bài 69: Cho mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R , cuộn dây thuần cảm L và tụ điện $C = \frac{1}{\pi}$ (mF) mắc nối tiếp.

Biểu thức của hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện là $u = 50\sqrt{2} \cos(100\pi t - 3\pi/4)$ (V). Cường độ dòng điện trong mạch khi $t = 0,01$ (s) là:

A: -5 (A)

B: +5 (A)

C: $+5\sqrt{2}$ (A)

D: $-5\sqrt{2}$ (A)

Bài 70: Tại thời điểm t , điện áp $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/2)$ có giá trị $100\sqrt{2}$ (V) và đang giảm. Sau thời điểm đó $1/300$ s, điện áp này có giá trị là:

A: -100V.

B: $100\sqrt{3}$ (V)

C: $-100\sqrt{2}$ (V)

D: 200 V.

Bài 71: Một đoạn mạch RLC mắc nối tiếp. Biết $U_{OL} = 0,5U_{OC}$. So với hiệu điện thế u ở hai đầu đoạn mạch, cường độ dòng điện i qua mạch sẽ:

A: cùng pha

B: sớm pha

C: trễ pha

D: vuông pha

Bài 72: Giữa hai bản tụ điện có điện áp xoay chiều 220V, 60Hz. Dòng điện qua tụ điện có cường độ 0,5A. Để dòng điện qua tụ điện có cường độ bằng 8A thì tần số của dòng điện là:

A: 15Hz.

B: 240Hz.

C: 480Hz.

D: 960Hz.

Bài 73: Cho dòng điện xoay chiều $i = 4\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (A) qua một ống dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{2\pi} H$ thì hiệu

điện thế giữa hai đầu ống dây có dạng:

A: $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi)$ (V)

C: $u = 200 \cos 100\pi t$ (V)

B: $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/2)$ (V)

D: $u = 20\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/2)$ (V)

Bài 74: Hiệu điện thế giữa hai đầu một đoạn mạch xoay chiều chỉ có cuộn thuần cảm có độ tự cảm $L = 0,318H$ có biểu thức: $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/3)$ (V). Biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch là:

A: $i = 2\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{5\pi}{6}\right)$ (A)

C: $i = 2\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (A)

B: $i = 2\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ (A)

D: $i = 2 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ (A)

Bài 75: Dòng điện xoay chiều có dạng: $i = \sqrt{2} \cos 100\pi t$ (A) chạy qua một cuộn dây thuần cảm có cảm kháng là 100Ω thì hiệu điện thế hai đầu cuộn dây có dạng:

A: $u = 100\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (V)

C: $u = 100\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (V)

B: $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V)

D: $u = 100 \cos(100\pi t + \pi/2)$ (V)

Bài 76: Đặt một hiệu điện thế xoay chiều vào hai đầu một cuộn dây chỉ có độ tự cảm $L = \frac{1}{2\pi} H$ thì cường độ dòng điện qua

cuộn dây có biểu thức: $i = 3\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/6)$ (A). Biểu thức nào sau đây là hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch?

A: $u = 150 \cos(100\pi t + 2\pi/3)$ (V)

C: $u = 150\sqrt{2} \cos(100\pi t - 2\pi/3)$ (V)

B: $u = 150\sqrt{2} \cos(100\pi t + 2\pi/3)$ (V)

D: $u = 150\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/3)$ (V)

Bài 77: Giữa hai điện cực của một tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-3}}{\pi} F$ được duy trì một hiệu điện thế có dạng:

$u = 10\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) thì dòng điện qua tụ điện có dạng:

A: $i = \sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/2)$ (A)

C: $i = \sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/2)$ (A)

B: $i = \sqrt{2} \cos 100\pi t$ (A)

D: $i = \cos(100\pi t + \pi/2)$ (A)

Bài 78: Một mạch điện xoay chiều gồm một điện trở $R = 100\sqrt{3} \Omega$, tụ có điện dung $C = 31,8\mu F$ mắc nối tiếp. Hiệu điện thế giữa hai đầu mạch là $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/6)V$. Biểu thức dòng điện qua mạch khi đó là:

A: $i = 2 \cos(100\pi t + \pi/6)$ A

C: $i = \sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/3)$ A

B: $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ A

D: $i = \cos(100\pi t + \pi/6)$ A

Bài 79: Một đoạn mạch gồm cuộn dây chỉ có độ tự cảm $L = 1/\pi(H)$ và điện trở thuần $R = 100\Omega$ mắc nối tiếp. Nếu đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế xoay chiều $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$. Biểu thức nào sau đây là **đúng** với biểu thức dòng điện trong mạch?

A: $i = \cos(100\pi t + \pi/4)$ (A)

C: $i = 2 \cos(100\pi t - \pi/4)$ (A)

B: $i = \cos(100\pi t - \pi/2)$ (A)

D: $i = \cos(100\pi t - \pi/4)$ (A)

Bài 80: Một mạch điện xoay chiều gồm một cuộn thuần cảm có độ tự cảm $L = 2/\pi H$ và tụ có điện dung $C = 31,8\mu F$ mắc nối tiếp. Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch là: $u = 100 \cos 100\pi t$ (V). Biểu thức dòng điện qua mạch là:

A: $i = \cos(100\pi t - \pi/2)$ A

C: $i = \sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/2)$ A

B: $i = \frac{1}{\sqrt{2}} \cos(100\pi t - \pi/2)$ A

D: $i = \frac{1}{\sqrt{2}} \cos(100\pi t + \pi/2)$ A

Bài 81: Cho một mạch điện xoay chiều R, L, C với $R = 100\Omega$, $C = 31,8\mu F$, Cuộn thuần cảm có giá trị $L = 2/\pi(H)$. Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch là $u_{AB} = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/4)$ V. Biểu thức của cường độ qua mạch là:

A: $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/4)$ (A)

C: $i = 2 \cos(100\pi t)$ (A)

B: $i = 2 \cos(100\pi t - \pi/4)$ (A)

D: $i = \sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/4)$ (A)

Bài 82: Một đoạn mạch gồm một cuộn cảm có điện trở $r = 10\Omega$ và độ tự cảm $L = \frac{25 \cdot 10^{-2}}{\pi}$ (H) mắc nối tiếp với một điện trở thuần $R = 15\Omega$. Đặt vào hai đầu mạch một hiệu điện thế xoay chiều có biểu thức $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V). Dòng điện trong mạch có biểu thức.

A: $i = 2 \cos(100\pi t + \pi/4)$ (A)

C: $i = 4 \cos(100\pi t + \pi/4)$ (A)

B: $i = 2\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (A)

D: $i = 4 \cos(100\pi t - \pi/4)$ (A)

Bài 83: Một đoạn mạch xoay chiều gồm một điện trở thuần $R = 100\Omega$, một cuộn thuần cảm có độ tự cảm $L = 1/\pi$ H và một tụ có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}$ F mắc nối tiếp giữa hai điểm có hiệu điện thế $u = 200\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V). Biểu thức tức thời cường độ dòng điện qua mạch là:

A: $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/4)$ (A)

C: $i = 2 \cos(100\pi t - \pi/4)$ (A)

B: $i = 2 \cos(100\pi t + \pi/4)$ (A)

D: $i = \sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/4)$ (A)

Bài 84: Một đoạn mạch gồm một điện trở thuần $R = 50\Omega$, một cuộn cảm có $L = 1/\pi$ (H), và một tụ điện có điện dung $C = \frac{2}{3\pi} \cdot 10^{-4}$ F, mắc nối tiếp vào một mạng điện xoay chiều có tần số $f = 50$ Hz và hiệu điện thế hiệu dụng $u = 200\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V). Biểu thức nào sau đây **đúng** với biểu thức dòng điện qua đoạn mạch?

A: $i = 4 \cos(100\pi t + \pi/4)$ (A)

C: $i = 4\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/4)$ (A)

B: $i = 4 \cos(100\pi t)$ (A)

D: $i = 4 \cos(100\pi t - \pi/4)$ (A)

Bài 85: Đoạn mạch AC có điện trở thuần, cuộn dây thuần cảm và tụ điện mắc nối tiếp. B là một điểm trên AC với $u_{AB} = \cos 100\pi t$ (V) và $u_{BC} = \sqrt{3} \cos(100\pi t - \pi/2)$ (V). Tìm biểu thức hiệu điện thế u_{AC} .

A: $u_{AC} = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ (V)

C: $u_{AC} = \sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/3)$ (V)

B: $u_{AC} = 2 \cos(100\pi t + \pi/3)$ (V)

D: $u_{AC} = 2 \cos(100\pi t - \pi/3)$ (V)

Bài 86: Một cuộn dây có điện trở R , độ tự cảm L ghép nối tiếp với một tụ điện có điện dung C vào nguồn hiệu điện thế $u_{AB} = U\sqrt{2} \cos 2\pi ft$ (V). Ta đo được các hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu cuộn dây, hai đầu tụ điện và hai đầu mạch điện là như nhau: $U_{\text{dây}} = U_C = U_{AB}$. Khi này, góc lệch pha giữa các hiệu điện thế tức thời $u_{\text{dây}}$ và u_C có giá trị là:

A: $2\pi/3$ rad

B: $\pi/2$ rad

C: $\pi/3$ rad

D: $\pi/6$ rad

Bài 87: Một đèn ống mắc vào mạng điện xoay chiều 200V-50Hz. Đèn sáng khi hiệu điện thế tức thời giữa hai đầu đèn $u \geq 100\sqrt{2}$ V. Xác định khoảng thời gian đèn sáng trong một chu kỳ của dòng điện.

A: 1/75s

B: 1/150s

C: 1/300s

D: 1/100s.

Bài 88: Một đèn neon được đặt dưới hiệu điện thế xoay chiều có dạng $u = 100 \sin 100\pi t$ (V). Đèn sẽ tắt nếu hiệu điện thế tức thời đặt vào đèn có giá trị nhỏ hơn hoặc bằng 50V. Khoảng thời gian đèn tắt trong mỗi nửa chu kỳ của dòng điện xoay chiều là bao nhiêu?

A: $t = \frac{1}{600}$ s

B: $t = \frac{1}{300}$ s

C: $t = \frac{1}{50}$ s

D: $t = \frac{1}{150}$ s

Bài 89: Một đèn ống mắc vào mạng điện xoay chiều 100V-50Hz. Đèn sáng khi hiệu điện thế tức thời giữa hai đầu đèn $\geq 50\sqrt{2}$ V. Tỷ lệ thời gian đèn sáng và tắt trong 1 chu kỳ là:

A: 2 lần

B: 0,5 lần

C: 1 lần

D: $\sqrt{2}$ lần

Bài 90: Cho một dòng điện xoay chiều $i = I_0 \sin(\omega t)$ chạy qua một đoạn mạch thì độ lớn điện lượng q đi chuyển qua mạch trong thời gian từ 0 đến $0,25T$ là.

A: $q = I \cdot T$

B: $q = I \cdot \frac{2\pi}{\omega}$

C: $q = I_0 \cdot \frac{2}{\omega}$

D: $q = \frac{I_0}{\omega}$

Bài 91: Dòng điện xoay chiều hình sin chạy qua một đoạn mạch có biểu thức cường độ là $i = I_0 \sin(\omega t + \varphi_i)$, $I_0 > 0$.

Điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn đoạn mạch đó trong thời gian $t = \frac{2\pi}{\omega}$ là:

A: 0.

B: $\frac{\pi I_0 \sqrt{2}}{\omega}$

C: $\frac{\pi I_0}{\omega \sqrt{2}}$

D: $\frac{2I_0}{\omega}$

Bài 92: Hệ thức nào sau đây có cùng thứ nguyên với tần số góc:

A: $\frac{1}{RL}$

B: $\frac{L}{C}$

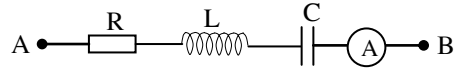
C: $\frac{1}{LC}$

D: $\frac{1}{RC}$

Bài 93: Cho mạch điện như hình vẽ. Biết $R = 80\Omega$; $r = 20\Omega$; $L = 2/\pi$ (H).

Tụ C có điện dung biến đổi được. Hiệu điện thế: $u = 200\cos(100\pi t)$ (V).

Điện dung C nhận giá trị nào sau đây thì cường độ dòng điện chậm pha hơn u_{AB} một góc $\pi/4$? Số chỉ ampe kế khi đó bằng bao nhiêu?



A: $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F; $I = 1$ A

C: $C = \frac{10^{-4}}{4\pi}$ F; $I = \sqrt{2}$ A

B: $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F; $I = \sqrt{2}$ A

D: $C = \frac{3 \cdot 10^{-4}}{2\pi}$ F; $I = \sqrt{2}$ A

Bài 94: Một nguồn điện xoay chiều $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) được mắc vào hai đầu A và B của mạch điện gồm điện trở thuần $R = 100\Omega$, tụ điện C có điện dung thay đổi được và cuộn dây thuần cảm. Điều chỉnh điện dung của tụ điện để: khi Vôn kế chỉ số 80V thì chỉ số ampe kế là bao nhiêu?

A: $I = 0,6$ A

C: $I = 0,2$ A

B: $I = 1$ A

D: $I = 0,5$ A

Bài 95: Cho mạch điện như hình vẽ. Khi hiệu điện thế hai đầu có dạng:

$u_{AB} = 50\sqrt{10} \cos 100\pi t$ (V) thì ampe kế chỉ 1A; vôn kế V_1 chỉ 50V;

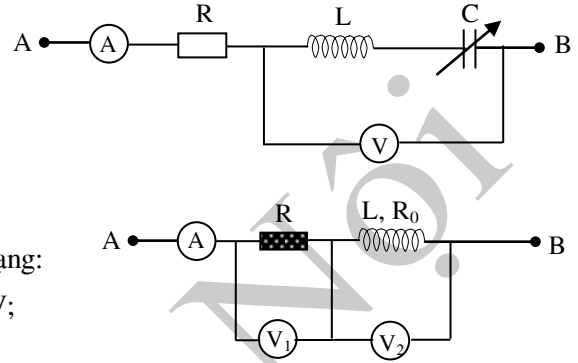
V_2 chỉ $50\sqrt{2}$ V. Tìm giá trị điện trở R, R_0 và độ tự cảm L.

A: $R = 50\Omega$; $R_0 = 50\Omega$ và $L = 0,2$ H

C: $R = 100\Omega$; $R_0 = 100\Omega$ và $L = 0,318$ H

B: $R = 50\Omega$; $R_0 = 50\Omega$ và $L = 0,159$ H

D: $R = 50\Omega$; $R_0 = 50\Omega$ và $L = 0,318$ H.



Bài 96: *Đặt điện áp $u = U_0 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ (V) vào hai đầu một tụ điện có điện dung $\frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ (F). Ở thời điểm điện áp giữa hai đầu tụ điện là 150V thì cường độ dòng điện trong mạch là 4A. Biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch là:

A: $i = 4\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (A).

C: $i = 5 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (A)

B: $i = 5 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ (A)

D: $i = 4\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ (A)

Bài 97: * Đặt một hiệu điện thế xoay chiều vào hai đầu một cuộn dây chỉ có độ tự cảm $L = 0,25/\pi$ (H) thì cường độ dòng điện qua cuộn dây có biểu thức: $i = 4\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/6)$ (A). Nếu đặt hiệu điện thế xoay chiều nói trên vào hai bản tụ của tụ điện có điện dung $C = 31,8\mu\text{F}$ thì biểu thức nào trong các biểu thức sau **đúng** với biểu thức dòng điện?

A: $i = \sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{7\pi}{6}\right)$ (A)

C: $i = \cos\left(100\pi t + \frac{7\pi}{6}\right)$ (A)

B: $i = \sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{7\pi}{6}\right)$ (A)

D: $i = \sqrt{2} \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (A)

Bài 98: * Đặt một hiệu điện thế xoay chiều vào hai đầu của một tụ điện có điện dung $C = 31,8\mu\text{F}$ thì cường độ dòng điện qua cuộn dây có biểu thức: $i = 4\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/6)$ (A). Nếu đặt hiệu điện thế xoay chiều nói trên vào cuộn dây chỉ có độ tự cảm $L = 1/\pi$ H thì biểu thức nào trong các biểu thức sau **đúng** với biểu thức dòng điện?

A: $i = 4\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{5\pi}{6}\right)$ (A)

C: $i = 4 \cos\left(100\pi t + \frac{7\pi}{6}\right)$ (A)

B: $i = 4\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{5\pi}{6}\right)$ (A)

D: $i = 2\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (A)

Bài 99: *Đặt điện áp xoay chiều vào vào hai đầu một cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = 0,5/\pi$ (H) thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm có biểu thức $i = I_0 \cos(100\pi t - \pi/6)$ (V). Tại thời điểm cường độ tức thời của dòng điện qua cuộn cảm có giá trị 1,5A thì điện áp tức thời hai đầu cuộn cảm là 100V. Điện áp hai đầu cuộn cảm có biểu thức:

A: $u = 150\cos(100\pi t + \pi/3)$ V.

C: $u = 125\cos(100\pi t + \pi/3)$ V.

B: $u = 75\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/3)$ V.

D: $u = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/2)$ V.

Bài 100: *Đặt vào hai đầu một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $0,5/\pi$ (H), một hiệu điện thế xoay chiều ổn định. Khi hiệu điện thế trị tức thời $-60\sqrt{6}$ (V) thì cường độ dòng điện tức thời là $-\sqrt{2}$ (A) và khi hiệu điện thế trị tức thời $60\sqrt{2}$ (V) thì cường độ dòng điện tức thời là $\sqrt{6}$ (A). Tính tần số dòng điện.

- A. 50 Hz B. 60 Hz C. 65 Hz D. 68 Hz

Bài 101: *Đoạn mạch xoay chiều AB chứa 3 linh kiện R, L, C. Đoạn AM chứa L, MN chứa R và NB chứa C. $R = 50\Omega$, $Z_L = 50\sqrt{3}\Omega$, $Z_C = \frac{50}{\sqrt{3}}\Omega$. Khi $u_{AN} = 80\sqrt{3}$ V thì $u_{MB} = 60$ V. Tính giá trị cực đại của u_{AB} .

- A. $50\sqrt{7}$ V B. 100V C. $100\sqrt{3}$ V D. 150V

Bài 102: Đoạn mạch xoay chiều RLC nối tiếp ban đầu của mỗi phần tử là: $U_R = 60$ V, $U_L = 120$ V, $U_C = 40$ V. Thay đổi tụ C để điện áp hiệu dụng hai đầu C là $U'_C = 50\sqrt{2}$ V thì điện áp hiệu dụng hai đầu điện trở R bằng:

- A. $60\sqrt{2}$ V B. $50\sqrt{2}$ V C. 80V D. 50V

Bài 103: Cho đoạn mạch gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết hiệu điện thế hiệu dụng lần lượt là $U_R = 120$ V; $U_L = 50$ V; $U_C = 100$ V. Nếu mắc thêm một tụ có điện dung bằng giá trị và song song với tụ nói trên thì hiệu điện thế trên điện trở sẽ bằng bao nhiêu? Coi biểu thức của hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch không bị thay đổi khi mắc thêm tụ nói trên.

- A. 120(V) B. 130(V) C. 140(V) D. 150(V)

Bài 104: Đoạn mạch xoay chiều nối tiếp gồm điện trở thuần R, tụ điện C và cuộn cảm thuần L. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều ổn định thì điện áp hiệu dụng trên R, L và C lần lượt là 60V, 120V và 60V. Thay C bởi tụ điện C' thì điện áp hiệu dụng trên tụ là 40V, khi đó, điện áp hiệu dụng trên R là:

- A. 53,09 V. B. 13,33 V. C. 40V. D. $20\sqrt{2}$ V.

Bài 105: Cho mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp (cuộn dây thuần cảm), điện trở thuần R thay đổi được. Điện áp 2 đầu mạch có giá trị không đổi. Khi $R = R_1$ thì $U_R = U\sqrt{3}$, $U_L = U$, $U_C = 2U$. Khi $R = R_2$ thì $U_R = U\sqrt{2}$, điện áp hiệu dụng 2 đầu tụ C lúc này bằng:

- A. $U\sqrt{7}$ B. $U\sqrt{3}$ C. $U\sqrt{2}$ D. $2U\sqrt{2}$

Bài 106: Lần lượt mắc điện trở R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L, tụ điện có điện dung C vào điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ thì cường độ hiệu dụng có giá trị lần lượt là 4A, 6A, 2A. Nếu mắc nối tiếp các phần tử trên vào điện áp này thì cường độ hiệu dụng của dòng điện qua mạch là:

- A. 6 A. B. 12 A. C. 4 A. D. 2,4 A.

Bài 107: Điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở, hai đầu cuộn cảm thuần và hai đầu tụ điện lần lượt là $30\sqrt{2}$ V, $60\sqrt{2}$ V và $90\sqrt{2}$ V. Khi điện áp tức thời ở hai đầu điện trở là 30V thì điện áp tức thời ở hai đầu mạch là:

- A. 42,43V B. 81,96V C. 60V D. 90V

CÔNG SUẤT – CỘNG HƯỞNG.

1. Công suất P (W) của dòng điện xoay chiều: $P = I^2 \cdot R = I \cdot U_R = I \cdot U \cdot \cos \varphi$ ($k = \cos \varphi$ là hệ số công suất)

*) Chỉ có R tiêu thụ điện năng, còn cuộn dây thuần cảm và tụ C chỉ cản trở dòng điện mà không tiêu hao điện năng.

2. Công suất tức thời:

Dòng điện qua mạch là $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$, khi đó công suất tức thời của dòng điện

$$p = i^2 \cdot R = I_0^2 \cdot R \cdot \cos^2(\omega t + \varphi_i) = \frac{I_0^2 \cdot R}{2} \cdot \cos(2\omega t + 2\varphi_i) + \frac{I_0^2 \cdot R}{2}$$

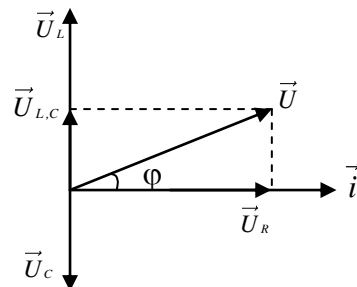
Ta thấy công suất tức thời biến thiên tuần hoàn với tần số gấp 2 tần số dòng điện

3. Hệ số công suất: $\cos \varphi = \frac{P}{U \cdot I} = \frac{U_R}{U} = \frac{R}{Z}$

Trong các động cơ điện người ta luôn cố gắng nâng cao hệ số công suất của động cơ (bằng cách mắc nối tiếp với động cơ một tụ C thích hợp) nhằm giảm cường độ dòng điện chạy qua động cơ, từ đó giảm hao phí điện do tỏa nhiệt.

4. Nhiệt lượng tỏa ra trên mạch (trên R): $Q = P \cdot t = RI^2 t$

*) **Chú ý:** Số chỉ của công-tơ điện cho ta biết điện năng đã sử dụng chứ không phải công suất sử dụng. Và 1 số chỉ của công-tơ bằng $1kW \cdot h = 3.600.000(J)$.



*) Nếu trên bóng đèn điện có công suất và hiệu điện thế định mức là $(P_{dm}-U_{dm})$ thì ta có điện trở dây tóc bóng đèn là: $R_{dm} = \frac{U_{dm}^2}{P_{dm}}$ và cường độ dòng điện định mức để đèn sáng bình thường là: $I_{dm} = \frac{P_{dm}}{U_{dm}}$

5. Khi cộng hưởng ta có: (là hiện tượng tần số điện áp ngoài bằng tần số riêng của mạch: $f=f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$)

*) $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Leftrightarrow Z_L = Z_C \Leftrightarrow U_L = U_C \Leftrightarrow L.C\omega^2 = 1$ và $Z_{min} = R$; $I_{max} = \frac{U}{R}$

*) $\varphi = 0$ hiệu điện thế u hai đầu mạch cùng pha với cường độ dòng điện i

*) $\cos\varphi = 1$ (hệ số công suất cực đại). $P_{max} = U.I = \frac{U^2}{R}$

6. Với $\omega = \omega_1$ hoặc $\omega = \omega_2$ thì I hoặc P hoặc U_R có cùng một giá trị thì I_{Max} hoặc P_{Max} hoặc U_{RMax} khi:

$\omega = \sqrt{\omega_1 \cdot \omega_2} \Rightarrow$ tần số $f = \sqrt{f_1 \cdot f_2}$

7. Hiệu điện thế $u = U_1 + U_0\cos(\omega t + \varphi)$ được coi gồm một hiệu điện thế không đổi U_1 và một hiệu điện thế xoay chiều $u = U_0\cos(\omega t + \varphi)$ đồng thời đặt vào 2 đầu điện trở R và khi đó công suất tiêu thụ của đoạn mạch bằng tổng công suất của

2 dòng điện là: $P = P_1 + P_2 = \frac{U_1^2}{R} + \frac{U_0^2}{2R}$.

8. Một số bài toán khác:

- Mạch R, L, C có f, R, C không đổi, **L thay đổi** thì $U_{Rmax} = U$ và $U_{Cmax} = \frac{U}{R} \cdot Z_C$ khi $Z_L = Z_C$

- Mạch R, L, C có f, R, L không đổi, **C thay đổi** thì $U_{Rmax} = U$ và $U_{Lmax} = \frac{U}{R} \cdot Z_L$ khi $Z_L = Z_C$

- Mạch R, L, C có R thay đổi. Nếu với 2 giá trị của biến trở là R_1 và R_2 mà công suất P có cùng một giá trị thì ta có: $|Z_L - Z_C| = \sqrt{R_1 \cdot R_2}$ và giá trị của R để P_{max} là $R_0 = |Z_L - Z_C| = \sqrt{R_1 \cdot R_2}$

- Mạch R, L, C có C thay đổi. Nếu với 2 giá trị của C là C_1 và C_2 mà công suất $P_1 = P_2$ hay $I_1 = I_2$ hay $\varphi_1 = \pm \varphi_2$ thì để xảy ra hiện tượng cộng hưởng thì $C = \frac{2C_1C_2}{C_1 + C_2}$ và khi đó $Z_L = \frac{Z_{C_1} + Z_{C_2}}{2}$

- Mạch R, L, C có L thay đổi. Nếu với 2 giá trị của L là L_1 và L_2 mà công suất $P_1 = P_2$ hay $I_1 = I_2$ hay $\varphi_1 = \pm \varphi_2$ thì để xảy ra hiện tượng cộng hưởng thì $L = \frac{L_1 + L_2}{2}$ và khi đó $Z_C = \frac{Z_{L_1} + Z_{L_2}}{2}$

9. Khi mạch xoay chiều RLC có U, L, C, R không đổi. Ta tăng dần tần số từ 0 đến $+\infty$ thì:

f	0	$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$	$+\infty$
Tính chất mạch điện	$Z_C > Z_L$ Tính dung kháng	$Z_C = Z_L$ Mạch cộng hưởng	$Z_C < Z_L$ Tính cảm kháng
Z	$+\infty$	R	$+\infty$
I	0	$I_{max} = \frac{U}{R}$	0
P	0	$P_{max} = \frac{U^2}{R}$	0
U_R	0	U	0
$\cos\varphi$	0	1	0

Bài 108: Một đoạn mạch gồm ba thành phần R, L, C có dòng điện xoay chiều $i = I_0 \cos \omega t$ chạy qua, những phần tử nào không tiêu thụ điện năng?

A: R và C

B: L và C

C: L và R

D: Chỉ có L

Bài 109: Một mạch điện xoay chiều gồm R, L, C mắc nối tiếp. Hệ số công suất ($\cos \varphi$) của mạch sẽ đạt giá trị lớn nhất khi:

A: Tích $LC\omega^2 = 1$ B: Tích $R.I = U$. (U hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu mạch)

C: Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai bản tụ điện và và hai đầu cuộn cảm có giá trị bằng nhau.

D: Tất cả các ý trên đều đúng.

Bài 110: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi trong mạch R, L và C mắc nối tiếp xảy ra cộng hưởng điện?

A: Cường độ hiệu dụng của dòng điện qua mạch có giá trị cực đại.

B: Hệ số công suất $\cos \varphi = 1$ C: Tổng trở $Z = R$.

D: Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch có giá trị không phụ thuộc điện trở R.

Bài 111: Trong đoạn mạch RLC nối tiếp đang xảy ra cộng hưởng điện. Tăng dần tần số dòng điện và giữ nguyên các thông số RLC của mạch, kết luận nào sau đây là **sai**:

A: Hệ số công suất của đoạn mạch giảm.

B: Cường độ hiệu dụng của dòng điện giảm.

C: Hiệu điện thế hiệu dụng trên tụ điện giảm.

D: Hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu cuộn cảm luôn không đổi.

Bài 112: Kết luận nào dưới đây là **sai** khi nói về hệ số công suất $\cos \varphi$ của một mạch điện xoay chiều.

A: Mạch R, L nối tiếp: $\cos \varphi > 0$ C: Mạch R, C nối tiếp: $\cos \varphi < 0$ B: Mạch L, C nối tiếp: $\cos \varphi = 0$ D: Mạch chỉ có R: $\cos \varphi = 1$.

Bài 113: Mạch điện xoay chiều gồm điện trở R và cuộn cảm có điện trở hoạt động r mắc nối tiếp nhau. Điện trở tiêu thụ công suất P_1 ; cuộn cảm tiêu thụ công suất P_2 . Vậy công suất toàn mạch là:

A: $P = \sqrt{P_1^2 + P_2^2}$ B: $P = \frac{P_1 P_2}{P_1 + P_2}$ C: $P = \sqrt{P_1 \cdot P_2}$ D: $P = P_1 + P_2$.

Bài 114: Một cuộn dây có điện trở thuần R và độ tự cảm L mắc vào giữa hai điểm có hiệu điện thế xoay chiều tần số f. Hệ số công suất của mạch bằng :

A: $\frac{R}{2\pi fL}$ B: $\frac{R}{\sqrt{R^2 + 4\pi^2 f^2 L^2}}$ C: $\frac{R}{\sqrt{R^2 + 2\pi^2 f^2 L^2}}$ D: $\frac{R}{R + 2\pi fL}$

Bài 115: Hệ số công suất của các thiết bị điện dùng điện xoay chiều :

A: Cần có trị số nhỏ để tiêu thụ ít điện năng.

C: Cần có trị số lớn để tiêu thụ ít điện năng.

B: Không ảnh hưởng gì đến sự tiêu hao điện năng.

D: Cần có trị số lớn để ít hao phí điện năng do tỏa nhiệt.

Bài 116: Mạch điện gồm một điện trở thuần và một cuộn thuần cảm mắc nối tiếp và được nối với một hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng ổn định. Nếu tần số của dòng điện tăng dần từ 0 thì công suất mạch.

A: Tăng

C: Không đổi.

B: Giảm

D: Đầu tiên tăng rồi sau đó giảm.

Bài 117: Trong mạch điện RLC nếu hiệu điện thế U của dòng điện xoay chiều không đổi thì khi ta tăng tần số từ 0Hz đến vô cùng lớn thì cường độ dòng điện sẽ:

A: Tăng từ 0 đến vô cùng.

B: Giảm từ vô cùng lớn đến 0.

C: Tăng từ 0 đến một giá trị lớn nhất I_{\max} rồi lại giảm về 0.D: Tăng từ một giá trị khác 0 đến một giá trị lớn nhất I_{\max} rồi lại giảm về một giá trị khác 0.

Bài 118: Đoạn mạch nối tiếp gồm một cuộn dây có điện trở thuần R và cảm kháng Z_L , một tụ điện có dung kháng là Z_C không thay đổi được. Hiệu điện thế xoay chiều ở hai đầu đoạn mạch có giá trị hiệu dụng U ổn định. Thay đổi L thì hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu tụ điện có giá trị cực đại và bằng :

A: U

B: $\frac{U \cdot Z_C}{R}$ C: $\frac{U \sqrt{R^2 + Z_C^2}}{R}$ D: $\frac{U \sqrt{R^2 + Z_C^2}}{Z_C}$

Bài 119: Các đèn ống dùng dòng điện xoay chiều có tần số 50 Hz sẽ phát sáng hoặc tắt mỗi giây:

A: 50 lần.

B: 25 lần

C: 100 lần

D: Sáng đều không tắt.

Bài 120: Nếu tăng điện áp cực đại của nguồn điện xoay chiều đặt vào 2 đầu điện trở R lên 2 lần thì công suất tiêu thụ của điện trở sẽ:

A: Tăng 2 lần

B: Tăng $\sqrt{2}$ lần

C: Tăng 4 lần

D: Không đổi vì R không đổi.

Bài 121: Một đoạn mạch xoay chiều R,L,C. Điện dung C thay đổi được và đang có tính cảm kháng. Cách nào sau đây không thể làm công suất mạch tăng đến cực đại?

- A: Điều chỉnh để giảm dần điện dung của tụ điện C.
 B: Cố định C và thay cuộn cảm L bằng cuộn cảm có $L' < L$ thích hợp.
 C: Cố định C và mắc nối tiếp với C tụ C' có điện dung thích hợp.
 D: Cố định C và mắc song song với C tụ C' có điện dung thích hợp.

Bài 122: Trong mạch điện RLC nếu hiệu điện thế U của dòng điện xoay chiều không đổi thì khi ta tăng tần số từ 0Hz đến vô cùng lớn thì công suất mạch điện sẽ:

- A: Tăng từ 0 đến vô cùng.
 B: Giảm từ vô cùng lớn đến 0.
 C: Tăng từ 0 đến một giá trị lớn nhất P_{\max} rồi lại giảm về 0.
 D: Tăng từ một giá trị khác 0 đến một giá trị lớn nhất P_{\max} rồi lại giảm về một giá trị khác 0.

Bài 123: Một đoạn mạch RLC nối tiếp đang có tính cảm kháng, giữ nguyên các thông số khác nếu giảm tần số dòng điện thì kết luận nào sau đây là **sai**?

- A: Công suất tiêu thụ tăng đến cực đại rồi giảm
 B: Tổng trở giảm, sau đó tăng
 C: Độ lệch pha giữa điện áp hai đầu tụ và điện áp hai đầu đoạn mạch giảm
 D: Độ lệch pha giữa điện áp hai đầu cuộn cảm và điện áp hai đầu đoạn mạch giảm.
- Bài 124:** Công suất tức thời của đoạn mạch xoay chiều **không** có tính chất nào sau đây?
- A: Có giá trị cực đại bằng 2 lần công suất trung bình.
 B: Biến thiên tuần hoàn với tần số gấp 2 tần số dòng điện.
 C: Biến thiên tuần hoàn cùng pha với dòng điện.
 D: Luôn có giá trị không âm.

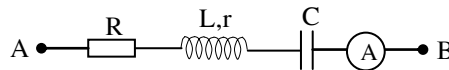
Bài 125: Cho mạch điện xoay chiều R,L,C, cuộn dây thuần cảm. Điện trở thuần $R = 300\Omega$, tụ điện có dung kháng $Z_C = 100\Omega$. Hệ số công suất của đoạn mạch AB là $\cos\varphi = 1/\sqrt{2}$. Cuộn dây có cảm kháng là:

- A: $200\sqrt{2}\Omega$ B: 400Ω C: 300Ω D: 200Ω

Bài 126: Trong một đoạn mạch RLC mắc nối tiếp: Tần số dòng điện là $f = 50\text{Hz}$, $L = 0,318\text{H}$. Muốn có cộng hưởng điện trong mạch thì trị số của C phải bằng:

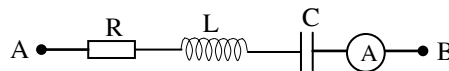
- A: 10^{-4}F B: $15,9\mu\text{F}$ C: $16\mu\text{F}$ D: $31,8\mu\text{F}$

Bài 127: Cho mạch điện như hình vẽ: Biết $R = 90\Omega$; $r = 10\Omega$; $L = 0,637\text{H}$. Tụ C có điện dung biến đổi được. Hiệu điện thế: $u_{AB} = 120\sqrt{2}\cos 100\pi t (\text{V})$. Điện dung C nhận giá trị bao nhiêu để công suất trên mạch đạt cực đại? Công suất tiêu thụ trong mạch lúc đó là bao nhiêu?



- A: $C = \frac{10^{-4}}{\pi}\text{F}; P_{\max} = 120\text{W}$ C: $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}\text{F}; P_{\max} = 144\text{W}$
 B: $C = \frac{10^{-4}}{4\pi}\text{F}; P_{\max} = 100\text{W}$ D: $C = \frac{3 \cdot 10^{-4}}{2\pi}\text{F}; P_{\max} = 164\text{W}$

Bài 128: Cho đoạn mạch như hình vẽ, $R = 100\Omega$; $C = 0,318 \cdot 10^{-4}\text{F}$; hiệu điện thế $u = 200\cos(100\pi t)(\text{V})$. Cuộn dây có độ tự cảm thay đổi được. Độ tự cảm L phải nhận giá trị bao nhiêu để hệ số công suất của mạch lớn nhất? Công suất tiêu thụ lúc đó là bao nhiêu?

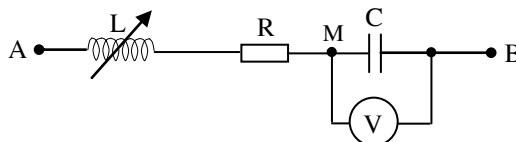


- A: $L = 1/\pi(\text{H}); P = 200\text{W}$ C: $L = 1/2\pi(\text{H}); P = 240\text{W}$
 B: $L = 2/\pi(\text{H}); P = 150\text{W}$ D: $L = 1/\pi(\text{H}); P = 200\sqrt{2}\text{W}$

Bài 129: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, tần số 50Hz vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh điện dung C đến giá trị $\frac{10^{-4}}{4\pi}\text{F}$ hoặc $\frac{10^{-4}}{2\pi}\text{F}$ thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch đều có giá trị bằng nhau. Giá trị của L bằng:

- A: $\frac{1}{2\pi}\text{H}$. B: $\frac{2}{\pi}\text{H}$. C: $\frac{1}{3\pi}\text{H}$. D: $\frac{3}{\pi}\text{H}$.

Bài 130: Cho một mạch điện xoay chiều như hình vẽ với $R = 100\Omega$, $C = 0,318 \cdot 10^{-4}\text{F}$, hiệu điện thế toàn mạch là $u_{AB} = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/4)\text{V}$. Cuộn thuần cảm có giá trị thay đổi được. Khi L biến thiên thì số chỉ cực đại của Vôn kế là:



- A: 200 V C: 282 V
 B: 400 V D: 220 V.

Bài 131: Cho mạch điện xoay chiều R, L, C mắc nối tiếp. Cuộn dây chỉ có hệ số tự cảm $L = 0,318H$, điện trở thuần $R = 100\Omega$ và một tụ điện có điện dung C. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế xoay chiều có tần số $f = 50Hz$ và hiệu điện thế hiệu dụng $U = 100V$. Giả sử điện dung của tụ điện có thể thay đổi được. Phải chọn C bằng giá trị nào sau đây để có cộng hưởng xảy ra trong mạch điện? Cường độ dòng điện lúc đó là bao nhiêu?

A: $C = \frac{1}{2\pi} 10^{-3} F, I_{ch} = 1,5A$

C: $C = \frac{1}{\pi} 10^{-4} F, I_{ch} = 1A$

B: $C = \frac{1}{\pi} 10^{-3} F, I_{ch} = 1A$

D: $C = \frac{1}{3\pi} 10^{-2} F, I_{ch} = 1,8A$

Bài 132: Dòng điện xoay chiều có biểu thức $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi)$ chạy trong mạch điện gồm điện trở R mắc nối tiếp với một diốt bán dẫn chỉ cho dòng điện đi qua theo một chiều. Tính giá trị hiệu dụng của dòng điện:

A: $I_0/\sqrt{2}$

B: $I_0/2$

C: I_0

D: $I_0/4$

Bài 133: Một đoạn mạch RLC mắc nối tiếp, nếu tần số góc là ω_1 thì cường độ hiệu dụng là I_1 , nếu tần số góc là ω_2 thì cường độ hiệu dụng là $I_2 = I_1$. Nếu tần số góc là ω thì trong mạch xảy ra cộng hưởng điện. Hỏi ω bằng bao nhiêu theo ω_1 và ω_2 .

A: $\omega = \frac{\omega_1 \cdot \omega_2}{\omega_1 + \omega_2}$

B: $\omega = \frac{\omega_1 \cdot \omega_2}{|\omega_1 - \omega_2|}$

C: $\omega = \sqrt{\omega_1 \cdot \omega_2}$

D: $\omega = \frac{\omega_1 + \omega_2}{2}$

Bài 134: Cho mạch điện xoay chiều RLC với hiệu điện thế 2 đầu mạch $u_{AB} = U\sqrt{2} \cos \omega t$ (V). R, L, C, U không đổi. Tần số góc ω có thể thay đổi được. Khi $\omega = \omega_1 = 80\pi$ rad/s hoặc $\omega = \omega_2 = 180\pi$ rad/s thì cường độ dòng điện qua mạch có cùng giá trị. Khi hiện tượng cộng hưởng xảy ra trong mạch thì tần số f của mạch có giá trị là:

A: 50Hz

B: 60Hz.

C: 25Hz

D: 120Hz

Bài 135: Hiệu điện thế giữa hai đầu một mạch điện xoay chiều là: $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t - \pi/3)$ (V), cường độ dòng điện qua mạch là: $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t - 2\pi/3)$ (A). Công suất tiêu thụ của đoạn mạch đó là:

A: 200W

B: 400W

C: 800W

D: $200\sqrt{3}$ W

Bài 136: Đoạn mạch AB gồm hai đoạn AD và DB ghép nối tiếp. Điện áp tức thời trên các đoạn mạch và dòng điện qua chúng lần lượt có biểu thức: $u_{AD} = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/2)$ (V); $u_{DB} = 100\sqrt{6} \cos(100\pi t + 2\pi/3)$ (V); $i = \sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/2)$ (A). Công suất tiêu thụ của đoạn mạch AB là:

A: 100W

B: 242W

C: 484W

D: 250W.

Bài 137: Đoạn mạch MP gồm hai đoạn MN và NP ghép nối tiếp. Hiệu điện thế tức thời trên các đoạn mạch và cường độ dòng điện qua chúng lần lượt có biểu thức $U_{MN} = 120 \cos 100\pi t$ (V); $U_{NP} = 120\sqrt{3} \sin 100\pi t$ (V), $i = 2 \sin(100\pi t + \pi/3)$. Tổng trở và công suất điện tiêu thụ của đoạn mạch MP là:

A: 120Ω ; 240W.

B: $120\sqrt{3} \Omega$; 240W.

C: 120Ω ; $120\sqrt{3}$ W

D: $120\sqrt{2} \Omega$; $120\sqrt{3}$ W

Bài 138: Một đoạn mạch RLC nối tiếp, $L = 1/\pi$ (H), điện áp hai đầu đoạn mạch là $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V). Mạch tiêu thụ công suất 100W. Nếu mắc vào hai đầu L một ampe kế nhiệt có điện trở không đáng kể thì công suất tiêu thụ của mạch không đổi. Giá trị của R và C là:

A: $100\Omega, \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ (F)

B: $50\Omega, \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ (F)

C: $100\Omega, \frac{10^{-4}}{\pi}$ (F)

D: $50\Omega, \frac{10^{-4}}{\pi}$ (F)

Bài 139: Cho dòng điện xoay chiều $i = 2\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (A) chạy qua điện trở $R = 100\Omega$ thì sau thời gian 1 phút nhiệt tỏa ra từ điện trở là:

A: 240 kJ

B: 12kJ

C: 24 kJ

D: 48kJ

Bài 140: Một ấm điện có hai dây dẫn R_1 và R_2 để đun nước. Nếu dùng dây R_1 thì nước trong ấm sẽ sôi sau thời gian $t_1 = 10$ (phút). Còn nếu dùng dây R_2 thì nước sẽ sôi sau thời gian $t_2 = 40$ (phút). Nếu dùng cả hai dây mắc song song thì nước sẽ sôi sau thời gian là bao lâu? Biết rằng nguồn điện xoay chiều sử dụng có giá trị hiệu dụng U không đổi.

A: $t = 4$ (phút).

B: $t = 8$ (phút).

C: $t = 25$ (phút).

D: $t = 30$ (phút).

Bài 141: Một ấm điện có hai dây dẫn R_1 và R_2 để đun nước. Nếu dùng dây R_1 thì nước trong ấm sẽ sôi sau thời gian $t_1 = 10$ (phút). Còn nếu dùng dây R_2 thì nước sẽ sôi sau thời gian $t_2 = 40$ (phút). Nếu dùng cả hai dây mắc nối tiếp thì nước sẽ sôi sau thời gian là bao lâu? Biết rằng nguồn điện xoay chiều sử dụng có giá trị hiệu dụng U không đổi.

A: $t = 8$ (phút).

B: $t = 25$ (phút).

C: $t = 30$ (phút).

D: $t = 50$ (phút).

Bài 142: Một bếp điện 200V - 1000W được sử dụng ở hiệu điện thế xoay chiều $U = 200V$. Điện năng bếp tiêu thụ sau 30 phút là:

A: 0,5Kwh.

B: 0,5kJ

C: 1 KWh

D: 5000 J

Bài 143: Một bếp điện 200V -1000W được sử dụng ở hiệu điện thế xoay chiều $U = 100V$. Điện năng bếp tiêu thụ sau 30 phút là :

- A: 0,25kWh. B: 0,125kWh C: 0,5kWh D: 1250 J

Bài 144: Một đèn ống khi hoạt động bình thường thì dòng điện qua đèn có cường độ 0,5A và hiệu điện thế ở hai đầu đèn là 25V. Để sử dụng đèn với mạng điện xoay chiều $50\sqrt{2} V - 50Hz$, người ta mắc nối tiếp với nó một cuộn cảm có điện trở thuần 50Ω (còn gọi là chấn lưu). Hệ số tự cảm L của cuộn dây có thể nhận giá trị nào trong các giá trị sau?

- A: $L = \frac{1}{\pi} H$ B: $L = \frac{\sqrt{7}}{2\pi} H$ C: $L = \frac{1}{2\pi} H$ D: $L = \frac{2}{\pi} H$

Bài 145: Một đèn ống khi hoạt động bình thường thì dòng điện qua đèn có cường độ 0,5A và hiệu điện thế ở hai đầu đèn là 25V. Để sử dụng đèn với mạng điện xoay chiều $50\sqrt{2} V - 50Hz$, người ta mắc nối tiếp với nó một cuộn cảm có điện trở thuần 50Ω (còn gọi là chấn lưu). Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu cuộn dây nhận giá trị là:

- A: $U = 25\sqrt{5} V$ B: $U = 25V$ C: $U = 50V$ D: $U = 50\sqrt{2} V$

Bài 146: Cho đoạn mạch RLC, $R = 50\Omega$. Đặt vào mạch có điện áp là $u = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/6)V$, biết điện áp giữa hai bản tụ và hiệu điện thế giữa hai đầu mạch lệch pha 1 góc $\pi/6$. Công suất tiêu thụ của mạch là:

- A: $50\sqrt{3} W$ B: $100\sqrt{3} W$ C: 100W D: 50W

Bài 147: Cho đoạn mạch RLC, $R = 50\Omega$. Đặt vào mạch hiệu điện thế: $u = 100\sqrt{2} \cos \omega t (V)$, biết hiệu điện thế giữa hai bản tụ và hiệu điện thế giữa hai đầu mạch lệch pha 1 góc $\pi/4$. Công suất tiêu thụ của mạch là:

- A: 100W B: $100\sqrt{3} W$ C: 50W D: $50\sqrt{3} W$.

Bài 148: Đoạn mạch điện gồm cuộn dây mắc nối tiếp với tụ điện. Độ lệch pha giữa hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây, U_d và dòng điện là $\pi/3$. Gọi hiệu điện thế giữa hai đầu tụ điện là U_C , ta có $U_C = \sqrt{3} U_d$. Hệ số công suất của mạch điện bằng:

- A: 0,707. B: 0,5. C: 0,87. D: 0,25.

Bài 149: Trong một hộp đen có hai trong ba linh kiện sau đây ghép nối tiếp: Cuộn cảm, điện trở thuần, tụ điện. Khi đặt vào mạch $u = 100\sqrt{2} \cos(\omega t) (V)$, thì $i = \sqrt{2} \cos(\omega t)(A)$. Khi giữ nguyên U, tăng ω lên $\sqrt{2}$ lần thì mạch có hệ số công suất là $1/\sqrt{2}$. Hỏi nếu từ giá trị ban đầu của ω , giảm ω đi 2 lần thì hệ số công suất là bao nhiêu:

- A: 0,426 B: $1/\sqrt{2}$ C: 0,526 D: $\sqrt{3}/2$.

Bài 150: Một mạch điện gồm một tụ điện C, một cuộn cảm L thuần cảm kháng và biến trở R được mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế xoay chiều có dạng $u_{AB} = U\sqrt{2} \sin 100\pi t (V)$. Biết rằng ứng với hai giá trị của biến trở là R_1 và R_2 thì công suất tiêu thụ P trên đoạn mạch là như nhau. Biểu thức nào sau đây là đúng?

- A: $|Z_L - Z_C| = \sqrt{R_1 R_2}$ B: $|Z_L - Z_C| = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ C: $|Z_L - Z_C| = \frac{R_1 + R_2}{2}$ D: $|Z_L - Z_C| = |R_1 - R_2|$

Bài 151: Một mạch điện gồm một tụ điện C, một cuộn cảm L thuần cảm kháng và biến trở R được mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế xoay chiều có dạng

$u_{AB} = 200\sqrt{2} \cos 100\pi t (V)$. Biết rằng ứng với hai giá trị của biến trở là $R_1 = 10\Omega$ và $R_2 = 40\Omega$ thì công suất tiêu thụ P trên đoạn mạch là như nhau. Công suất P của đoạn mạch có thể nhận giá trị nào sau đây?

- A: P = 800W B: P = 80W C: P = 400W D: 900W

Bài 152: Đặt một hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng $U = 100V$ vào hai đầu đoạn mạch RLC nối tiếp, cuộn dây thuần cảm kháng, R có giá trị thay đổi được. Điều chỉnh R ở hai giá trị R_1 và R_2 sao cho $R_1 + R_2 = 100\Omega$ thì thấy công suất tiêu thụ của đoạn mạch ứng với hai trường hợp này như nhau. Công suất này có giá trị là

- A: 50W. B: 100W. C: 400W. D: 200W.

Bài 153: Cho một đoạn mạch RLC, cuộn dây thuần cảm và R thay đổi. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U không đổi và điều chỉnh $R = R_0$ để công suất tiêu thụ trên mạch đạt cực đại và bằng 100W.

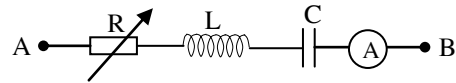
Tính công suất tiêu thụ trên mạch khi điều chỉnh $R = \sqrt{3} R_0$.

- A: 100W B: 50W C: 25W D: $50\sqrt{3} W$.

Bài 154: Cho đoạn mạch như hình vẽ, trong đó $L = 0,318H$, hiệu điện thế hai đầu mạch có dạng

$u_{AB} = 200\sqrt{2} \cos 100\pi t (V)$. Cho $C = 0,159.10^{-4} F$ thì dòng điện lệch pha so với hiệu điện thế giữa A và B một góc $\pi/4$. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là bao nhiêu?

- A: P = 150W B: P = 75W C: P = 100W D: P = 200W



Bài 155: Một ống dây được mắc vào một hiệu điện thế không đổi U thì công suất tiêu thụ là P_1 và nếu mắc vào hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng U thì công suất tiêu thụ P_2 . Chọn mệnh đề **đúng**:

- A. $P_1 > P_2$ B. $P_1 \leq P_2$ C. $P_1 < P_2$ D. $P_1 = P_2$

Bài 156: Mạch điện xoay chiều R-L-C, cuộn dây thuần cảm có $Z_L = Z_C$, điện áp 2 đầu mạch có giá trị là U , công suất tiêu thụ của mạch là $P = I^2 R$. Hỏi kết luận nào sau đây là **đúng**?

- A. P tỉ lệ với U B. P tỉ lệ với R C. P tỉ lệ với U^2 D. P không phụ thuộc vào R .

Bài 157: Cho đoạn mạch RLC nối tiếp với C thay đổi được. Ban đầu điều chỉnh để dung kháng của tụ là Z_{C0} . Từ giá trị đó, nếu tăng dung kháng thêm 20Ω hoặc giảm dung kháng đi 10Ω thì công suất tiêu thụ trên đoạn mạch là như nhau. Hỏi Từ Z_{C0} , phải thay đổi dung kháng của tụ như thế nào để công suất tiêu thụ trên mạch lớn nhất?

- A. Tăng thêm 5Ω B. Tăng thêm 10Ω C. Tăng thêm 15Ω D. Giảm đi 15Ω .

Bài 158: Trong giờ học thực hành, học sinh mắc nối tiếp một quạt điện xoay chiều với điện trở R rồi mắc hai đầu đoạn mạch này vào điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng $380V$. Biết quạt này có các giá trị định mức : $220V - 88W$ và khi hoạt động đúng công suất định mức thì độ lệch pha giữa điện áp ở hai đầu quạt và cường độ dòng điện qua nó là φ , với $\cos\varphi = 0,8$. Để quạt điện này chạy đúng công suất định mức thì R bằng:

- A. 180Ω B. 354Ω C. 361Ω D. 267Ω

Bài 159: Đặt điện áp $u = 175\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần, cuộn cảm và tụ điện mắc nối tiếp. Biết các điện áp hiệu dụng hai đầu điện trở, hai đầu cuộn cảm và hai đầu tụ điện lần lượt là $25V$, $25V$ và $175V$. Hệ số công suất của đoạn mạch là:

- A. $1/7$. B. $7/25$. C. $1/25$. D. $1/\sqrt{37}$

Bài 160: Đặt vào 2 đầu điện trở $R = 100\Omega$ một nguồn điện tổng hợp có biểu thức $u = [50\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/4) + 50]V$. Tính công suất tỏa nhiệt trên điện trở:

- A. $75W$ B. $50W$ C. $0W$ D. $100W$.

Bài 161: Đặt vào 2 đầu mạch điện có 2 phần tử L và R với điện trở $R = Z_L = 100\Omega$ một nguồn điện tổng hợp có biểu thức $u = [100\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/4) + 100]V$. Tính công suất tỏa nhiệt trên điện trở:

- A. $50W$ B. $200W$ C. $25W$ D. $150W$.

Bài 162: Đặt vào 2 đầu mạch điện có 2 phần tử C và R với điện trở $R = Z_C = 100\Omega$ một nguồn điện tổng hợp có biểu thức $u = [100\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/4) + 100]V$. Tính công suất tỏa nhiệt trên điện trở:

- A. $50W$ B. $200W$ C. $25W$ D. $150W$.

Bài 163: Đặt vào 2 đầu mạch điện có 3 phần tử C, L và R với điện trở $R = Z_L = 100\Omega$ và $Z_C = 200\Omega$ một nguồn điện tổng hợp có biểu thức $u = [100\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/4) + 100]V$. Tính công suất tỏa nhiệt trên điện trở:

- A. $50W$ B. $200W$ C. $25W$ D. $150W$.

Bài 164: Một mạch điện xoay chiều gồm 3 phần tử R, L, C , cuộn dây thuần cảm. Mắc mạch điện trên vào nguồn điện xoay chiều có giá trị hiệu dụng U không đổi thì thấy hiệu điện thế ở 2 đầu mỗi phần tử là như nhau và công suất tiêu thụ của mạch là P . Hỏi nếu bỏ tụ C chỉ giữ lại R, L thì công suất tiêu thụ của mạch là P' sẽ bằng bao nhiêu theo P ?

- A. $P' = P$ B. $P' = 2P$ C. $P' = 0,5P$ D. $P' = P/\sqrt{2}$

Bài 165: Một động cơ điện có công suất P không đổi khi được mắc vào nguồn xoay chiều tần số f và giá trị hiệu dụng U không đổi. Điện trở của cuộn dây động cơ là R và hệ số tự cảm là L với $2\pi f L = R$. Hỏi nếu mắc nối tiếp với động cơ một tụ điện có điện dung C thỏa mãn $\omega^2 C L = 1$ thì công suất hao phí do tỏa nhiệt của động cơ thay đổi thế nào?

- A. Tăng 2 lần B. Giảm 2 lần C. Tăng $\sqrt{2}$ lần D. Giảm $\sqrt{2}$ lần.

Bài 166: Đoạn mạch gồm một cuộn dây có điện trở thuần R và độ tự cảm L nối tiếp với một tụ điện biến đổi có điện dung C thay đổi được. Hiệu điện thế xoay chiều ở hai đầu mạch là $u = U\sqrt{2} \cos\omega t$ (V). Khi $C = C_1$ thì công suất mạch là $P = 200W$ và cường độ dòng điện qua mạch là: $i = I\sqrt{2} \cos(\omega t + \pi/3)$ (A). Khi $C = C_2$ thì công suất mạch cực đại. Tính công suất mạch khi $C = C_2$.

- A. $400W$ B. $200W$ C. $800W$ D. $100W$.

Bài 167: Đoạn mạch gồm cuộn dây có điện trở thuần R và độ tự cảm L nối tiếp với tụ điện biến đổi có điện dung C thay đổi được. Hiệu điện thế xoay chiều ở hai đầu mạch ổn định và có biểu thức: $u = U_0 \cos(\omega t + \pi/4)$ (V). Khi $C = C_1$ thì cường độ dòng điện qua mạch là: $i = I_0 \cos(\omega t)$ (A) và công suất tiêu thụ trên mạch là P_1 . Khi $C = C_2$ thì công suất mạch cực đại $P_2 = 100W$. Tính P_1 .

- A. $P_1 = 200W$ B. $P_1 = 50\sqrt{2}W$ C. $P_1 = 50W$ D. $P_1 = 25W$.

Bài 168: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng $200V$ và tần số không đổi vào hai đầu A và B của đoạn mạch nối tiếp theo thứ tự gồm biến trở R , cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C thay đổi. Gọi N là điểm nối giữa cuộn cảm thuần và tụ điện. Các giá trị R, L, C hữu hạn và khác không. Với $C = C_1$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu biến trở R có giá trị không đổi và khác không khi thay đổi giá trị R của biến trở. Với $C = 0,5C_1$ thì điện áp hiệu dụng giữa A và N bằng:

- A. $200V$. B. $100\sqrt{2}V$. C. $100V$. D. $200\sqrt{2}V$.

Bài 169: Đặt điện áp $u = 400\cos 100\pi t$ (u tính bằng V, t tính bằng s) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm điện trở thuần 50Ω mắc nối tiếp với đoạn mạch X. Cường độ dòng điện hiệu dụng qua đoạn mạch là 2 A. Biết ở thời điểm t, điện áp tức thời giữa hai đầu AB có giá trị 400V; ở thời điểm $t + \frac{1}{400}$ (s), cường độ dòng điện tức thời qua đoạn mạch bằng không và đang giảm. Công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch X là:

- A: 400 W. B. 200 W. C. 160 W. D. 100 W.

Bài 170: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0\cos\omega t$ (U_0 không đổi, ω thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Khi $\omega = \omega_1$ thì cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch lần lượt là Z_{1L} và Z_{1C} . Khi $\omega = \omega_2$ thì trong đoạn mạch xảy ra hiện tượng cộng hưởng. Hệ thức **đúng** là:

- A: $\omega_1 = \omega_2 \frac{Z_{1L}}{Z_{1C}}$ B. $\omega_1 = \omega_2 \sqrt{\frac{Z_{1L}}{Z_{1C}}}$ C. $\omega_1 = \omega_2 \frac{Z_{1C}}{Z_{1L}}$ D. $\omega_1 = \omega_2 \sqrt{\frac{Z_{1C}}{Z_{1L}}}$

Bài 171: Đặt điện áp $u = U_0 \cos\omega t$ (V) (U_0 không đổi, ω thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{4}{5\pi}$ H và tụ điện mắc nối tiếp. Khi $\omega = \omega_0$ thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua đoạn mạch đạt giá trị cực đại I_m . Khi $\omega = \omega_1$ hoặc $\omega = \omega_2$ thì cường độ dòng điện cực đại qua đoạn mạch bằng nhau và bằng I_m . Biết $\omega_1 - \omega_2 = 200\pi$ rad/s. Giá trị của R bằng:

- A: 150 Ω . B. 200 Ω . C. 160 Ω . D. 50 Ω .

Bài 172: Trong giờ thực hành, một học sinh mắc đoạn mạch AB gồm điện trở thuần 40 Ω , tụ điện có điện dung C thay đổi được và cuộn dây có độ tự cảm L nối tiếp nhau theo đúng thứ tự trên. Gọi M là điểm nối giữa điện trở thuần và tụ điện. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200V và tần số 50 Hz. Khi điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị C_m thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch MB đạt giá trị cực tiểu bằng 75 V. Điện trở thuần của cuộn dây là:

- A: 24 Ω . B. 16 Ω . C. 30 Ω . D. 40 Ω .

Bài 173: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos 2\pi ft$ (U không đổi, tần số f thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C. Khi tần số là f_1 thì cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch có giá trị lần lượt là 6 Ω và 8 Ω . Khi tần số là f_2 thì hệ số công suất của đoạn mạch bằng 1. Hệ thức liên hệ giữa f_1 và f_2 là

- A: $f_2 = \frac{2}{\sqrt{3}} f_1$. B. $f_2 = \frac{\sqrt{3}}{2} f_1$. C. $f_2 = \frac{4}{3} f_1$. D. $f_2 = \frac{3}{4} f_1$.

Bài 174: Mạch RLC nối tiếp. Khi tần số của dòng điện là f thì $Z_L = 25(\Omega)$ và $Z_C = 75(\Omega)$ khi dòng điện trong mạch có tần số f_0 thì c- ông độ hiệu dụng qua mạch có giá trị lớn nhất. Kết luận nào sau đây là **đúng**.

- A: $f_0 = \sqrt{3} f$ B. $f = \sqrt{3} f_0$ C. $f_0 = 25 \sqrt{3} f$ D. $f = 25 \sqrt{3} f_0$

Bài 175: Trong đoạn mạch RLC xoay chiều nối tiếp có $U_L = 20V$; $U_C = 40V$; $U_R = 15V$; $f = 50$ Hz. Tần số f_0 để mạch cộng hưởng và giá trị U_R lúc đó là:

- A: 75(Hz), 25V B. $50\sqrt{2}$ (Hz), $25\sqrt{2}$ V C. $50\sqrt{2}$ (Hz), 25V D. 75 (Hz), $25\sqrt{2}$ V

Bài 176: Lần lượt đặt vào hai đầu một đoạn mạch RLC mắc nối tiếp các điện áp u_1 , u_2 , u_3 có cùng giá trị hiệu dụng nhưng tần số khác nhau thì $i_1 = I_0\cos 100\pi t$, $i_2 = I_0\cos(120\pi t + 2\pi/3)$, $i_3 = I\sqrt{2}\cos(110\pi t - 2\pi/3)$. Hệ thức **đúng** là?

- A: $I > \frac{I_0}{\sqrt{2}}$. B. $I \leq \frac{I_0}{\sqrt{2}}$ C. $I < \frac{I_0}{\sqrt{2}}$. D. $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$.

Bài 177: Lần lượt đặt các điện áp xoay chiều $u_1 = U\sqrt{2}\cos(100\pi t + \varphi_1)$; $u_2 = U\sqrt{2}\cos(120\pi t + \varphi_2)$;

$u_3 = U\sqrt{2}\cos(110\pi t + \varphi_3)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện trong đoạn mạch có biểu thức tương ứng là: $i_1 = I\sqrt{2}\cos 100\pi t$;

$i_2 = I\sqrt{2}\cos\left(120\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)$; $i_3 = I'\sqrt{2}\cos\left(110\pi t - \frac{2\pi}{3}\right)$. So sánh I và I', ta có:

- A: $I = I'$. B. $I = I'\sqrt{2}$. C. $I < I'$. D. $I > I'$.

BÀI TOÁN CỰC TRỊ

1) Bài toán 1: Tìm giá trị của R để công suất tiêu thụ trên toàn mạch là cực đại. Biết C, U, L, R₀ là các hằng số đã biết và $Z_L - Z_C \neq 0$

Áp dụng công thức:
$$P = \frac{R + R_0}{R + R_0 + (Z_L - Z_C)^2} U^2$$

Chia cả tử và mẫu cho (R + R₀) ta được:
$$P = \frac{U^2}{R + R_0 + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R + R_0}}$$

Vì U không đổi $\Rightarrow P_{\max}$ khi $\left[R + R_0 + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R + R_0} \right]$ nhỏ nhất.

Theo định lí Cauchy:
$$R + R_0 + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R + R_0} \geq 2\sqrt{R + R_0 \cdot \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R + R_0}} = 2\sqrt{(Z_L - Z_C)^2} = \text{const}$$

$\Rightarrow R + R_0 + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R + R_0}$ cực tiểu khi $R + R_0 = \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R + R_0}$

Suy ra:
$$P_{\max} = \frac{U^2}{2(R + R_0)} \Leftrightarrow (R + R_0) = |Z_L - Z_C| \Leftrightarrow \boxed{R = |Z_L - Z_C| - R_0}$$

Vậy: Khi mạch xoay chiều RLC có cuộn dây thuần cảm ($R_0 = 0$) và có U, L, C, f không đổi còn $R = |Z_L - Z_C|$ thì khi đó ta

có:
$$P_{\max} = \frac{U^2}{2R} = \frac{U_0^2}{4R}; \quad U_R = \frac{U}{\sqrt{2}}; \quad \cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{2}}; \quad \tan \varphi = \pm 1; \quad \varphi = \pm \frac{\pi}{4} \text{ (rad)}$$

Chú ý: Không được nhầm lẫn giữa bài toán cực trị (R thay đổi để P_{\max}) với bài toán cộng hưởng ($Z_L = Z_C$ để P_{\max})

2) Bài toán 2: Tìm giá trị của R để công suất tiêu thụ trên R là cực đại. Biết $Z_L - Z_C \neq 0$.

Áp dụng công thức:
$$P_R = R \cdot I^2 = \frac{R \cdot U^2}{R + R_0 + (Z_L - Z_C)^2} \quad (1)$$

Chia cả tử và mẫu cho R ta được:
$$P_R = \frac{U^2}{\frac{1}{R} R + R_0 + \frac{1}{R} (Z_L - Z_C)^2}$$

$$\Leftrightarrow P_R = \frac{U^2}{R + \frac{R_0^2 + (Z_L - Z_C)^2}{R} + 2R_0}$$

Vì U không đổi nên $P_{(R)\max}$ khi $\left[R + \frac{R_0^2 + (Z_L - Z_C)^2}{R} + 2R_0 \right]$ nhỏ nhất.

$$\Leftrightarrow \left[R + \frac{R_0^2 + (Z_L - Z_C)^2}{R} \right]$$
 nhỏ nhất.

Theo cô-si $\Leftrightarrow \left[R = \frac{R_0^2 + (Z_L - Z_C)^2}{R} \right] \Leftrightarrow R = \sqrt{R_0^2 + Z_L - Z_C^2}$

Vậy ta có $P_{(R)\max}$ khi $\boxed{R = \sqrt{R_0^2 + Z_L - Z_C^2}}$

và thế $R = \sqrt{R_0^2 + Z_L - Z_C^2}$ vào (1) ta tìm được giá trị
$$P_{R \max} = \frac{U^2}{2 \left[\sqrt{R_0^2 + (Z_L - Z_C)^2} + R_0 \right]}$$

3) Bài toán 3: Tìm giá trị của L , để hiệu điện thế giữa hai đầu L , đạt giá trị lớn nhất. Cho U_{AB} , C , R là những hằng số đã biết.

Ta có: $U_L = I \cdot Z_L = \frac{U \cdot Z_L}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$ (1) Chia cả tử và mẫu cho Z_L ta được:

Ta được: $U_L = \frac{U}{\sqrt{R^2 \cdot \frac{1}{Z_L^2} + \left(1 - Z_C \cdot \frac{1}{Z_L}\right)^2}}$

Ta thấy U_{Lmax} khi: $R^2 \cdot \frac{1}{Z_L^2} + \left(1 - Z_C \cdot \frac{1}{Z_L}\right)^2 \min \Leftrightarrow [(R^2 + Z_C^2) \cdot \frac{1}{Z_L^2} - 2 \cdot Z_C \cdot \frac{1}{Z_L} + 1] \min$

Ta đặt: $t = \frac{1}{Z_L} \Rightarrow f(t) = (R^2 + Z_C^2)t^2 - 2 \cdot Z_C \cdot t + 1 \Rightarrow f'(t) = 2(R^2 + Z_C^2)t - 2 \cdot Z_C$
 $\Rightarrow f'(t) = 0 \Leftrightarrow 2(R^2 + Z_C^2)t - 2 \cdot Z_C = 0 \Leftrightarrow t = \frac{Z_C}{(R^2 + Z_C^2)}$

\Rightarrow Dùng bảng biến thiên ta có: $f(t)_{\min} \Leftrightarrow t = \frac{Z_C}{(R^2 + Z_C^2)} \Leftrightarrow Z_L = \frac{(R^2 + Z_C^2)}{Z_C}$ (2)

Thế (2) vào (1) ta có: $U_{Lmax} = \frac{U \cdot \sqrt{(R^2 + Z_C^2)}}{R} = \frac{U_R^2 + U_C^2}{U_C}$ khi $Z_L = \frac{(R^2 + Z_C^2)}{Z_C}$

Khi đó điện áp 2 đầu mạch u sớm pha hơn i và u lệch pha với u_{RC} góc $\pi/2$ đồng thời $U_L^2 = U^2 + U_R^2 + U_C^2$

Lưu ý: Không được nhầm bài toán cực trị (L thay đổi để U_{Lmax}) với bài toán cộng hưởng (L thay đổi để U_{Cmax}).

Một số bài toán cực trị tương tự với mạch nối tiếp R, L, C :

*) Tụ C thay đổi thì U_{Cmax} khi $Z_C = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L}$ và khi đó $U_{Cmax} = \frac{U \sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R} = \frac{U_R^2 + U_L^2}{U_L}$ và điện áp 2 đầu mạch u trễ pha hơn i và u lệch pha với u_{RL} góc $\pi/2$ đồng thời $U_C^2 = U^2 + U_R^2 + U_L^2$

*) Khi $C = C_1$ hoặc $C = C_2$ thì U_C có cùng giá trị thì U_{Cmax} khi $\frac{1}{Z_C} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{Z_{C1}} + \frac{1}{Z_{C2}} \right) \Rightarrow C = \frac{C_1 + C_2}{2}$

*) Tụ C thay đổi và $R-C$ mắc liên tiếp nhau thì U_{RCmax} khi $Z_C = \frac{Z_L + \sqrt{4R^2 + Z_L^2}}{2}$ và $U_{RCmax} = \frac{2UR}{\sqrt{4R^2 + Z_L^2} - Z_L}$

*) Với $L = L_1$ hoặc $L = L_2$ thì U_L có cùng giá trị thì U_{Lmax} khi $\frac{1}{Z_L} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{Z_{L1}} + \frac{1}{Z_{L2}} \right) \Rightarrow L = \frac{2L_1 L_2}{L_1 + L_2}$

*) Với L thay đổi, $R-L$ mắc liên tiếp nhau thì U_{RLmax} khi $Z_L = \frac{Z_C + \sqrt{4R^2 + Z_C^2}}{2}$ và $U_{RLmax} = \frac{2UR}{\sqrt{4R^2 + Z_C^2} - Z_C}$

4) Bài toán 4: Tìm giá trị của tần số f để hiệu điện thế giữa hai đầu C , (hoặc hiệu điện thế giữa hai đầu L) đạt giá trị lớn nhất. Cho U , C , R , L là những hằng số đã biết.

Ta có: $Z_C = \frac{1}{\omega \cdot C} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$ và $U_C = I \cdot Z_C = \frac{U \cdot Z_C}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$

Thế Z_C, Z_L ta có $\Rightarrow U_C = \frac{U}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C \sqrt{R^2 + \left(2 \cdot \pi \cdot f \cdot L - \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}\right)^2}}$

$$\Leftrightarrow U_C = \frac{U}{2\pi.C\sqrt{R^2 f^2 + \left(2\pi.f^2.L - \frac{1}{2\pi.C}\right)^2}} \quad (1)$$

Ta có U, C, L là những hằng số nên U_C lớn nhất khi: $R^2.f^2 + \left(2\pi.L.f^2 - \frac{1}{2\pi.C}\right)^2$ nhỏ nhất.

$$\Leftrightarrow (2\pi.L)^2.f^4 + \left(R^2 - \frac{2.L}{C}\right).f^2 + \left(\frac{1}{2\pi.C}\right)^2 \text{ nhỏ nhất.}$$

Ta đặt: $t = f^2 \Rightarrow$ ta có: $F(t) = (2\pi.L)^2.t^2 + \left(R^2 - \frac{2.L}{C}\right).t + \left(\frac{1}{2\pi.C}\right)^2$

$$\Rightarrow F'(t) = 8.(\pi.L)^2.t + \left(R^2 - \frac{2.L}{C}\right) \Rightarrow F'(t) = 0 \Leftrightarrow t = \frac{\left(\frac{2.L}{C} - R^2\right)}{8.(\pi.L)^2}$$

Dùng bảng biến thiên ta có $F(t)_{\min}$ khi: $t = \frac{\left(\frac{2.L}{C} - R^2\right)}{8.(\pi.L)^2} \Leftrightarrow f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{L.C} - \frac{R^2}{2.L^2}} \quad (2)$

Vậy khi $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{L.C} - \frac{R^2}{2.L^2}}$ thì $U_{C\max} = \frac{2U.L}{R.\sqrt{4RC - R^2.C^2}}$

Tương tự khi $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{2}{2.L.C - C.R^2}}$ thì $U_{L\max} = \frac{2U.L}{R.\sqrt{4RC - R^2.C^2}} = U_{C\max}$

Chú ý: Khi tần số f thay đổi với f_R thì $U_{R\max}$, với f_C thì $U_{C\max}$ với f_L thì $U_{L\max}$ khi đó ta có: $U_{C\max} = U_{L\max}$ và $f_R^2 = f_L f_C$

BẢNG SO SÁNH GIỮA BÀI TOÁN CỘNG HƯỞNG VÀ BÀI TOÁN CỰC TRỊ.

Bài toán cộng hưởng.	Bài toán cực trị.
*) Khi thay đổi các giá trị $\{L, C, f\}$ để các giá trị $\{P, I, U_R, \cos\phi\}$ đạt cực đại.	*) Thay đổi R để P cực đại.
*) Khi thay đổi C để U_L đạt cực đại.	*) Khi thay đổi C để $\{U_C, U_{R-C}\}$ đạt cực đại.
*) Khi thay đổi L để U_C đạt cực đại.	*) Khi thay đổi L để $\{U_L, U_{R-L}\}$ đạt cực đại.
*) Khi thay đổi f để $\{P, I, U_R, \cos\phi\}$ đạt cực đại.	*) Khi thay đổi f để $\{U_L, U_C\}$ đạt cực đại.

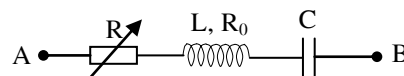
Bài 178: Cho đoạn mạch như hình vẽ: Tìm giá trị của R để công suất tiêu thụ **trên toàn mạch** là cực đại. Biết C, U, L, R_0 là các hằng số đã biết và $Z_L - Z_C \neq 0$. Viết biểu thức P_{\max} khi đó.

A: $R = |Z_L - Z_C| - R_0; \quad P_{\max} = \frac{U^2}{2(R + R_0)}$

B: $R = |Z_L - Z_C| + R_0; \quad P_{\max} = \frac{U^2}{2(R - R_0)}$

C: $R = |Z_L - Z_C| - R_0; \quad P_{\max} = \frac{U^2}{2(R - R_0)}$

D: $R = |Z_L - Z_C| + R_0; \quad P_{\max} = \frac{U^2}{2(R + R_0)}$



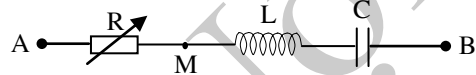
Bài 179: Cho đoạn mạch R, L, C nối tiếp. Trong đó R và C xác định. Hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch là $u_{AB} = U_0 \cos \omega t$, với U_0 không đổi và ω cho trước. Khi L thay đổi để hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm cực đại, giá trị của L xác định bằng biểu thức nào sau đây?

A: $L = R^2 + \frac{1}{C^2 \omega^2}$ B: $L = 2CR^2 + \frac{1}{C\omega^2}$ C: $L = CR^2 + \frac{1}{2C\omega^2}$ D: $L = CR^2 + \frac{1}{C\omega^2}$

Bài 180: Cho đoạn mạch R, L, C nối tiếp. Tìm giá trị của tần số f để hiệu điện thế giữa hai đầu C, đạt giá trị lớn nhất. Cho U, C, R, L là những hằng số đã biết.

A: $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{2L^2}}$ C: $f = 2\pi \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{2L^2}}$
B: $f = 2\pi \sqrt{\frac{1}{LC} + \frac{R^2}{2L^2}}$ D: $f = \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{2L^2}}$

Bài 181: Có đoạn mạch xoay chiều RLC như hình vẽ $u_{AB} = U\sqrt{2} \cos 2\pi ft$ (V) luôn không đổi. Thay đổi biến trở R đến trị số R_0 thì công suất dòng điện xoay chiều trong đoạn mạch AB cực đại. Lúc đó hệ số công suất của đoạn mạch AB và hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai điểm AM có các giá trị nào sau đây?



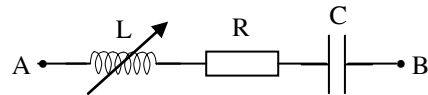
A: $\cos \varphi = \frac{\sqrt{2}}{2}$ và $U_{AM} = U\sqrt{2}$ C: $\cos \varphi = \frac{\sqrt{2}}{2}$ và $U_{AM} = \frac{U}{\sqrt{2}}$
B: $\cos \varphi = 1$ và $U_{AM} = U_{MB}$ D: $\cos \varphi = 1$ và $U_{AM} = U$

Bài 182: Đoạn mạch nối tiếp gồm một cuộn dây có điện trở thuần R và cảm kháng Z_L , một tụ điện có dung kháng Z_C với điện dung C thay đổi được. Hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch ổn định có giá trị hiệu dụng U. Thay đổi C thì hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu tụ điện có giá trị cực đại là :

A: $\frac{U}{\sqrt{2}}$ B: $U \cdot \sqrt{\frac{Z_L}{R}}$ C: $\frac{U\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R}$ D: $\frac{U\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{Z_L}$

Bài 183: Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ, Tìm giá trị của L, để hiệu điện thế giữa hai đầu L, đạt giá trị lớn nhất. Cho U_{AB} , C, R là những hằng số đã biết. Viết biểu thức U_{Lmax}

A: $L = \frac{(R^2 + Z_C^2)}{\omega \cdot Z_C}$ và $U_{Lmax} = \frac{(R^2 + Z_C^2) \cdot U}{R \cdot \sqrt{(R^2 + Z_C^2)}}$
B: $L = \frac{(R^2 - Z_C^2)}{\omega \cdot Z_C}$ và $U_{Lmax} = \frac{(R^2 + Z_C^2) \cdot U}{R \cdot \sqrt{(R^2 + Z_C^2)}}$
C: $L = \frac{(R^2 - Z_C^2)}{\omega \cdot Z_C}$ và $U_{Lmax} = \frac{(R^2 + Z_C^2) \cdot U}{R \cdot \sqrt{(R^2 - Z_C^2)}}$



D: Một đáp án khác.

Bài 184: Mạch xoay chiều RLC, có điện dung C thay đổi biết rằng ứng với 2 giá trị của C là C_1 và C_2 thì U_C có giá trị bằng nhau. Tìm C theo C_1 và C_2 để U_{Cmax} .

A: $C = C_1 + C_2$ B: $C = \frac{C_1 + C_2}{2}$ C: $C = \sqrt{C_1 C_2}$ D: $C = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$

Bài 185: Mạch xoay chiều RLC, có độ tự cảm L thay đổi biết rằng ứng với 2 giá trị của L là L_1 và L_2 thì U_L có giá trị bằng nhau. Tìm L theo L_1 và L_2 để U_{Lmax} .

A: $L = L_1 + L_2$ B: $L = \frac{L_1 + L_2}{2}$ C: $L = \frac{2L_1 \cdot L_2}{(L_1 + L_2)}$ D: $L = \frac{L_1 \cdot L_2}{2(L_1 + L_2)}$

Bài 186: Đặt điện áp $u = U_0 \cos 2\pi ft$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Gọi U_R , U_L , U_C lần lượt là điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở, giữa hai đầu cuộn cảm và giữa hai đầu tụ điện. Trường hợp nào sau đây, điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch cùng pha với điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở?

A: Thay đổi C để U_{Rmax} B: Thay đổi R để U_{Cmax} C: Thay đổi L để U_{Lmax} D: Thay đổi f để U_{Cmax} .

Bài 187: Mạch R-L-C theo thứ tự mắc nối tiếp, cuộn dây thuần cảm, điện áp hiệu dụng giữa 2 đầu mạch là U không đổi nhưng tần số dòng điện có thể thay đổi được. Khi thay đổi tần số dòng điện f ta nhận thấy khi $f = f_R$ thì điện áp 2 đầu điện trở cực đại $U_{R\max}$, khi $f = f_C$ thì điện áp 2 đầu tụ cực đại $U_{C\max}$, khi $f = f_L$ thì điện áp 2 đầu cuộn dây cực đại $U_{L\max}$. Nhận định nào sau đây là **sai** về đoạn mạch này?

A: $U_{C\max} = U_{L\max}$

C: $f_R^2 = f_L f_C$

B: $U_{R\max}^2 = U_L U_C$

D: $U^2 = U_{R\max}^2 + (U_{L\max} - U_{C\max})^2$

Bài 188: Mạch điện RLC. Có LC không đổi và cuộn dây thuần cảm. Cho R thay đổi để công suất trên mạch là cực đại. Hỏi khi đó độ lệch pha của u và i là bao nhiêu?

A: $\pi/2$

B: $\pi/3$

C: $\pi/4$

D: 0

Bài 189: Cho mạch điện R, L nối tiếp. Biết $Z_L = 50 \Omega$. Tính giá trị R để công suất của mạch có giá trị cực đại.

A: $R = 2500 \Omega$

B: $R = 250 \Omega$

C: $R = 50 \Omega$

D: $R = 100 \Omega$

Bài 190: Cho mạch điện R, L nối tiếp. Biết $R = 10 \Omega$, Z_L thay đổi. Tìm Z_L để công suất của mạch có giá trị cực đại.

A: $Z_L = 20 \Omega$

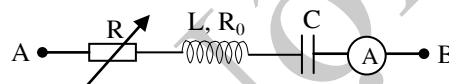
B: $Z_L = 10 \Omega$

C: $Z_L = 3,16 \Omega$

D: $Z_L = 0 \Omega$

Bài 191: Cho đoạn mạch như hình vẽ. $L = 2/\pi(H)$; $R_0 = 50 \Omega$; $C = 31,8 \mu F$. Hiệu điện thế giữa hai đầu AB là:

$u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t (V)$. Giá trị R phải bằng bao nhiêu để công suất trên điện trở là cực đại? Giá trị cực đại đó bằng bao nhiêu? Hãy chọn các kết quả **đúng**?



A: $R = 50\sqrt{5} \Omega$; $P_{R\max} = 31W$

C: $R = 25\sqrt{5} \Omega$; $P_{R\max} = 60W$

B: $R = 50\sqrt{5} \Omega$; $P_{R\max} = 59W$

D: $R = 50 \Omega$; $P_{R\max} = 25W$

Bài 192: Cho mạch điện xoay chiều RLC với R là biến trở. $C = 31,8 \mu F$. Hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch AB:

$u_{AB} = 100\sqrt{2} \sin 100\pi t (V)$. Gọi R_0 là giá trị của biến trở để công suất cực đại. Gọi R_1, R_2 là 2 giá trị khác nhau của biến trở sao cho công suất của mạch là như nhau. Mối liên hệ giữa hai đại lượng này là:

A: $R_1 \cdot R_2 = R_0^2$

B: $R_1 \cdot R_2 = \sqrt{R_0}$

C: $R_1 \cdot R_2 = R_0$

D: $R_1 \cdot R_2 = 2R_0^2$

Bài 193: Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ (U_0 và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm có biến trở R , tụ điện có dung kháng $80\sqrt{3} \Omega$, cuộn cảm có điện trở thuần 30Ω và cảm kháng $50\sqrt{3} \Omega$. Khi điều chỉnh trị số của biến trở R để công suất tiêu thụ trên biến trở cực đại thì hệ số công suất của đoạn mạch bằng:

A: 1.

B: $2/\sqrt{7}$.

C: $1/\sqrt{2}$.

D: $\sqrt{3}/2$.

Bài 194: Cho mạch điện gồm một cuộn dây độ tự cảm $L = 1/\pi(H)$; điện trở $r = 50 \Omega$ mắc nối tiếp với một điện trở R có giá trị thay đổi được và tụ $C = \frac{10^{-4}}{2\pi} F$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế xoay chiều ổn định có $f = 50Hz$. Lúc đầu $R = 25 \Omega$. Khi tăng R thì công suất tiêu thụ của mạch sẽ:

B: Giảm

B: Tăng

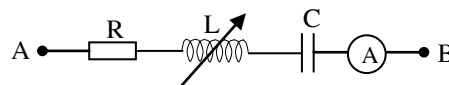
C: Tăng rồi giảm

D: Giảm rồi tăng.

Bài 195: Cho đoạn mạch R, L, C nối tiếp như hình vẽ, trong đó R và Z_C xác định. Hiệu điện thế hai đầu đoạn

mạch $u_{AB} = U\sqrt{2} \cos \omega t$, với U không đổi và ω cho trước. Khi hiệu

điện thế hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm cực đại, giá trị của Z_L xác định bằng biểu thức nào sau đây?



A: $Z_L = \frac{(R^2 + Z_C^2)}{Z_C}$

B: $Z_L = \frac{(R + Z_C)^2}{Z_C^2}$

C: $Z_L = \frac{(R^2 + Z_C^2)}{Z_C^2}$

D: $Z_L = \frac{(R - Z_C)^2}{Z_C^2}$

Bài 196: Một mạch điện gồm điện trở thuần R , cuộn dây thuần cảm và một tụ điện có điện dung thay đổi được mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch trên một hiệu điện thế xoay chiều có biểu thức $u = U_0 \cos \omega t (V)$. Khi thay đổi điện dung của tụ để cho hiệu điện thế giữa hai bản tụ đạt cực đại và bằng $2U$. Ta có quan hệ giữa Z_L và R là:

A: $Z_L = R/\sqrt{3}$.

B: $Z_L = 2R$.

C: $Z_L = \sqrt{3} R$.

D: $Z_L = 3R$.

Bài 197: Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos 100\pi t$ vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R , tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Điều chỉnh L để điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại thì thấy giá trị cực đại đó bằng $100V$ và điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện bằng $36V$. Giá trị của U là:

A: 64 V.

B: 80 V.

C: 48 V.

D: 136 V.

Bài 198: Cho mạch RLC mắc nối tiếp trong đó dung kháng của tụ có thể thay đổi được. Tần số của dòng điện là $50Hz$, $L = 0,5/\pi(H)$. Ban đầu dung kháng của tụ có giá trị Z_C . Nếu từ giá trị này, dung kháng của tụ tăng thêm 20Ω thì điện áp hai đầu của tụ đạt giá trị cực đại, giảm đi 10Ω thì điện áp trên cuộn cảm đạt cực đại. Tính điện trở R .

A: 10Ω

B: $10\sqrt{2} \Omega$

C: $10\sqrt{5} \Omega$

D: $10\sqrt{15} \Omega$

Bài 199: Đặt vào hai đầu mạch RLC một hiệu điện thế xoay chiều $u = 120\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V). Biết $R = 20\sqrt{3} \Omega$, $Z_C = 60\Omega$ và độ tự cảm L thay đổi (cuộn dây thuần cảm). Xác định L để U_L cực đại và giá trị cực đại của U_L bằng bao nhiêu?

A: $L = \frac{0,8}{\pi} \text{ H}; U_{L\max} = 120\text{V}$

C: $L = \frac{0,6}{\pi} \text{ H}; U_{L\max} = 240\text{V}$

B: $L = \frac{0,6}{\pi} \text{ H}; U_{L\max} = 120\text{V}$

D: $L = \frac{0,8}{\pi} \text{ H}; U_{L\max} = 240\text{V}$

Bài 200: Cho mạch điện như hình vẽ. Cuộn dây có độ cảm $L = \frac{\sqrt{3}}{\pi}$ (H)

và điện trở hoạt động $R = 100\Omega$. Hiệu điện thế hai đầu mạch:

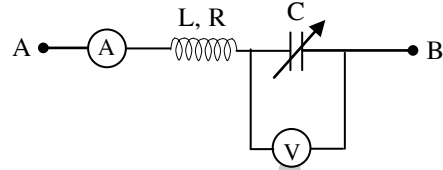
$u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V). Với giá trị của C thì số chỉ của Vôn kế có giá trị lớn nhất? Giá trị lớn nhất đó bằng bao nhiêu? Hãy chọn kết quả **đúng**.

A: $C = \frac{\sqrt{3}}{\pi} \cdot 10^{-4} \text{ F}; U_{C\max} = 200\text{V}$

C: $C = \frac{4\sqrt{3}}{\pi} \cdot 10^{-4} \text{ F}; U_{C\max} = 120\text{V}$

B: $C = \frac{\sqrt{3}}{4\pi} \cdot 10^{-6} \text{ F}; U_{C\max} = 180\text{V}$

D: $C = \frac{\sqrt{3}}{4\pi} \cdot 10^{-4} \text{ F}; U_{C\max} = 200\text{V}$



Bài 201: Một mạch điện R, L, C nối tiếp (cuộn dây thuần cảm). Hiệu điện thế hai đầu mạch $u = 100\sqrt{6} \cos 100\pi t$ (V), $R = 100\sqrt{2} \Omega$, $L = 2/\pi$ (H). tụ C có giá trị bằng bao nhiêu thì $U_{C\max}$ giá trị $U_{C\max}$ bằng bao nhiêu?

A: $C = \frac{10^{-5}}{3\pi} \text{ F}; U_{C\max} = 30\text{V}$

C: $C = \frac{10^{-4}}{\pi} \text{ F}; U_{C\max} = 100\text{V}$

B: $C = \frac{10^{-4}}{3\pi} \text{ F}; U_{C\max} = 300\text{V}$

D: $C = \frac{10^{-4}}{3\pi} \text{ F}; U_{C\max} = 30\text{V}$

Bài 202: Mạch R-L-C theo thứ tự mắc nối tiếp, cuộn dây thuần cảm, điện áp hiệu dụng giữa 2 đầu mạch là U không đổi nhưng tần số dòng điện có thể thay đổi được. Khi thay đổi tần số dòng điện f ta nhận thấy khi $f = 50\text{Hz}$ thì điện áp 2 đầu điện trở cực đại $U_{R\max}$, khi $f = 25\text{Hz}$ thì điện áp 2 đầu tụ cực đại $U_{C\max}$. Để điện áp 2 đầu cuộn dây cực đại $U_{L\max}$ thì phải điều chỉnh tần số f bằng bao nhiêu?

A: $f = 100\text{Hz}$

B: $f = 35,35\text{Hz}$

C: $f = 37,5\text{Hz}$

D: $f = 16,6\text{Hz}$

Bài 203: Cho mạch điện R, L, C nối tiếp, cuộn dây thuần cảm, hiệu điện thế xoay chiều 2 đầu mạch có giá trị hiệu dụng không đổi bằng U . Có R và C có thể thay đổi. Nếu cố định R và thay đổi C để công suất đạt cực đại thì hiệu điện thế hiệu dụng 2 đầu điện trở R là U_R , còn nếu cố định C và thay đổi R để công suất đạt cực đại thì hiệu điện thế hiệu dụng 2 đầu điện trở R là U'_R . Hãy so sánh U'_R và U_R .

A: $U'_R = U_R$

B: $U'_R = \sqrt{2} U_R$

C: $U_R = \sqrt{2} U'_R$

D: $U_R = 2U'_R$

Bài 204: Cho đoạn mạch RLC mắc nối tiếp, với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Điện áp xoay chiều giữa hai đầu đoạn mạch luôn ổn định. Cho L thay đổi. Khi $L = L_1$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện có giá trị lớn nhất, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở R bằng 220V . Khi $L = L_2$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm có giá trị lớn nhất và bằng 275V , điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở bằng 132V . Lúc này điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện là:

A: 96V .

B: 451V .

C: 457V .

D: 99V .

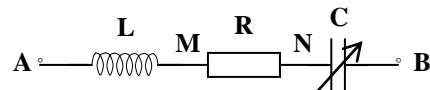
Bài 205: Mạch xoay chiều RLC như hình vẽ, có điện dung C thay đổi. Tìm giá trị Z_C để U_{MB} đạt cực đại và tìm giá trị cực đại đó. Biết U, L, R, f là những hằng số cho trước.

A: $Z_C = \frac{Z_L + \sqrt{4R^2 + Z_L^2}}{2}$ thì $U_{MB\max} = \frac{2U.R}{\sqrt{4R^2 + Z_L^2} - Z_L}$

B: $Z_C = \frac{Z_L + \sqrt{4R^2 + Z_L^2}}{2}$ thì $U_{MB\max} = \frac{2U.R}{\sqrt{4R^2 + Z_L^2} + Z_L}$

C: $Z_C = \frac{Z_L + \sqrt{4R^2 - Z_L^2}}{2}$ thì $U_{MB\max} = \frac{2U.R}{\sqrt{4R^2 + Z_L^2} - Z_L}$

D: $Z_C = \frac{Z_L + \sqrt{4R^2 + Z_L^2}}{2}$ thì $U_{MB\max} = \frac{U.R}{\sqrt{4R^2 + Z_L^2} + Z_L}$



BÀI TOÁN ĐỘ LỆCH PHA.

1. Xét 2 đoạn mạch X và Y cùng thuộc đoạn mạch AB: Trong đó: $\operatorname{tg} \varphi_X = \frac{Z_{LX} - Z_{CX}}{R_X}$; $\operatorname{tg} \varphi_Y = \frac{Z_{LY} - Z_{CY}}{R_Y}$

▪ u_X cùng pha với u_Y khi: $\varphi_X = \varphi_Y \Leftrightarrow \operatorname{tg} \varphi_X = \operatorname{tg} \varphi_Y$

▪ u_X vuông pha với u_Y khi: $\varphi_X = \varphi_Y + \frac{\pi}{2} \Leftrightarrow \operatorname{tg} \varphi_X \cdot \operatorname{tg} \varphi_Y = -1 \Leftrightarrow \frac{Z_{LX} - Z_{CX}}{R_X} = -\frac{R_Y}{Z_{LY} - Z_{CY}}$

▪ u_X lệch pha với u_Y một góc α bất kì khi:

$$\varphi_X = \varphi_Y + \alpha \Leftrightarrow \operatorname{tg} \varphi_X = \operatorname{tg}(\varphi_Y \pm \alpha) = \frac{\operatorname{tg} \varphi_Y \pm \operatorname{tg} \alpha}{1 \mp \operatorname{tg} \varphi_Y \cdot \operatorname{tg} \alpha}$$



2. Trong đoạn mạch AB có 2 đoạn mạch X và Y. Bài cho biểu thức hiệu điện thế:

$u_X = U_{0X} \cos(\omega t + \varphi_0)$ và yêu cầu ta viết biểu thức hiệu điện thế u_Y thì ta phải làm như sau:

b₁. Tính $\operatorname{tg} \varphi_X = \frac{U_{L,X} - U_{C,X}}{U_{R,X}} = \frac{Z_{L,X} - Z_{C,X}}{R_X} \Rightarrow i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_0 - \varphi_X)$

b₂. Tính $\operatorname{tg} \varphi_Y = \frac{U_{L,Y} - U_{C,Y}}{U_{R,Y}} = \frac{Z_{L,Y} - Z_{C,Y}}{R_Y} \Rightarrow u_Y = U_{0Y} \cos(\omega t + \varphi_0 - \varphi_X + \varphi_Y)$

Bài 206: Trong mạch điện RLC, hiệu điện thế hai đầu mạch và hai đầu tụ điện có dạng $u = U_0 \cos(\omega t + \frac{\pi}{3})$ (V);

$u_C = U_{0C} \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$ (V) thì có thể nói:

A: Mạch có tính cảm kháng nên u nhanh pha hơn i .

C: Mạch có tính dung kháng nên u chậm pha hơn i .

B: Mạch có cộng hưởng điện nên u đồng pha với i .

D: Không thể kết luận được về độ lệch pha của u và i .

Bài 207: Trong mạch điện RLC, hiệu điện thế hai đầu mạch và hai đầu cuộn cảm có dạng $u = U_0 \cos(\omega t - \pi/3)$ (V);

$u_L = U_{0L} \cos(\omega t + \pi/2)$ thì có thể nói:

A: Mạch có tính cảm kháng nên u nhanh pha hơn i .

C: Mạch có tính dung kháng, u chậm pha hơn i .

B: Mạch có cộng hưởng điện nên u đồng pha với i .

D: Chưa thể kết luận được.

Bài 208: Trong mạch điện RLC, hiệu điện thế hai đầu mạch và hai đầu cuộn cảm có dạng $u = U_0 \cos(\omega t + \pi/3)$ (V);

$u_L = U_{0L} \cos(\omega t + \frac{5\pi}{6})$ (V) thì có thể nói:

A: Mạch có tính dung kháng, u chậm pha hơn i .

C: Mạch có tính cảm kháng nên u nhanh pha hơn i .

B: Mạch có cộng hưởng điện, u đồng pha với i .

D: Chưa thể kết luận gì về độ lệch pha của u và i .

Bài 209: Trong mạch điện RLC, hiệu điện thế hai đầu mạch và hai đầu cuộn cảm có dạng $u = U_0 \cos(\omega t - \pi/6)$ (V);

$u_L = U_{0L} \cos(\omega t + 2\pi/3)$ thì biểu thức nào sau đây là đúng:

A: $-\frac{R}{\sqrt{3}} = (Z_L - Z_C)$.

B: $\sqrt{3} R = (Z_C - Z_L)$.

C: $\sqrt{3} R = (Z_L - Z_C)$.

D: $\frac{R}{\sqrt{3}} = (Z_L - Z_C)$.

Bài 210: Trong mạch điện RLC, hiệu điện thế hai đầu mạch và hai đầu tụ điện có dạng $u = U_0 \cos(\omega t + \pi/6)$ (V);

$u_C = U_{0C} \cos(\omega t - \frac{\pi}{2})$ (V) thì biểu thức nào sau đây là đúng:

A: $-\frac{R}{\sqrt{3}} = (Z_L - Z_C)$.

B: $\sqrt{3} R = (Z_C - Z_L)$.

C: $\sqrt{3} R = (Z_L - Z_C)$.

D: $\frac{R}{\sqrt{3}} = (Z_L - Z_C)$.

Bài 211: Cho đoạn mạch AB gồm 2 đoạn mạch X và Y mắc nối tiếp. Đoạn mạch X gồm điện trở R_1 mắc nối tiếp với tụ C_1 , đoạn mạch Y gồm điện trở R_2 mắc nối tiếp với tụ C_2 . Dùng vôn-kế đo hiệu điện thế hiệu dụng giữa các đoạn mạch ta thấy $U_{AB} = U_X + U_Y$. Tìm biểu thức liên hệ **đúng** giữa các đại lượng R_1, R_2, C_1, C_2 :

A: $\frac{R_1}{R_2} = \frac{C_1}{C_2}$

B: $\frac{R_1}{R_2} = \frac{C_2}{C_1}$

C: $\frac{R_1}{R_2} = \sqrt{\frac{C_1}{C_2}}$

D: $\sqrt{\frac{R_2}{R_1}} = \frac{C_1}{C_2}$

Bài 212: Có 2 đoạn mạch xoay chiều, đoạn 1 gồm R_1 và cuộn thuần cảm L mắc nối tiếp, đoạn 2 gồm R_1 và tụ C mắc nối tiếp. Ta nối tiếp 2 mạch rồi mắc vào nguồn điện xoay chiều có giá trị hiệu dụng U thì nhận thấy điện áp 2 đầu mạch 1 có giá trị hiệu dụng là U_1 và điện áp 2 đầu mạch 2 có giá trị hiệu dụng là U_2 trong đó $U^2 = U_1^2 + U_2^2$. Hỏi hệ thức liên hệ nào sau đây phải thỏa mãn?

A: $L = C R_1 R_2$

B: $C = L R_1 R_2$

C: $LC = R_1 R_2$

D: $L R_1 = C R_2$

Bài 213: Cho một đoạn mạch xoay chiều nối tiếp AMB gồm đoạn mạch AM (R_1 nối tiếp C_1), đoạn mạch MB ($R_2 = 2R_1$ nối tiếp C_2). Khi $Z_{AB} = Z_{AM} + Z_{MB}$ thì:

A: $C_2 = C_1^2$.

B: $C_2 = C_1$.

C: $C_2 = 2C_1$.

D: $C_2 = 0,5C_1$

Bài 214: Một đoạn mạch gồm một cuộn cảm có điện trở $r = 50\Omega$ và độ tự cảm $L = \frac{\sqrt{3}}{2\pi}$ (H) mắc nối tiếp với một điện

trở thuần $R = 100\Omega$. Đặt vào hai đầu mạch một hiệu điện thế xoay chiều có biểu thức: $u = 100\sqrt{3} \cos 100\pi t$ (V). Xác định biểu thức hiệu điện thế hai đầu cuộn cảm.

A: $u = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/6)$ (V)

C: $u = 100 \cos(100\pi t + \pi/6)$ (V)

B: $u = 100 \cos(100\pi t + \pi/3)$ (V)

D: $u = 100 \cos(100\pi t - \pi/4)$ (V)

Bài 215: Một đoạn mạch xoay chiều gồm một điện trở thuần $R = 50\Omega$, một cuộn thuần cảm có độ tự cảm $L = 1/\pi$ H và một tụ có điện dung $C = 0,637 \cdot 10^{-4}$ F mắc nối tiếp giữa hai điểm có hiệu điện thế $u = 200\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V). Hiệu điện thế hai đầu cuộn cảm là:

A: $u_L = 400 \cos(100\pi t + \pi/4)$ (V)

C: $u_L = 200 \cos(100\pi t + 3\pi/4)$ (V)

B: $u_L = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t + 3\pi/4)$ (V)

D: $u_L = 400 \cos(100\pi t + \pi/2)$ (V)

Bài 216: Nếu đặt vào hai đầu một mạch điện chứa một điện trở thuần và một tụ điện mắc nối tiếp một điện áp xoay chiều có biểu thức $u = U_0 \cos(\omega t - \pi/2)$ (V), khi đó dòng điện trong mạch có biểu thức $i = I_0 \cos(\omega t - \pi/4)$ (A). Biểu thức điện áp giữa hai bản tụ sẽ là:

A: $u_C = I_0 \cdot R \cos(\omega t - 3\pi/4)$ (V).

C: $u_C = U_0 \cos(\omega t + \pi/4)$ (V).

B: $u_C = I_0 \cdot Z_C \cos(\omega t + \pi/4)$ (V).

D: $u_C = I_0 \cdot R \cos(\omega t - \pi/2)$ (V).

Bài 217: Một đoạn mạch xoay chiều gồm một điện trở thuần $R = 100\Omega$, một cuộn thuần cảm có độ tự cảm $L = 2/\pi$ H và một tụ có điện dung $C = 31,8\mu F$ mắc nối tiếp giữa hai điểm có hiệu điện thế $u = 200\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V). Hiệu điện thế hai đầu tụ là:

A: $u_C = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t - 3\pi/4)$ (V)

C: $u_C = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/4)$ (V)

B: $u_C = 200 \cos(100\pi t - \pi/2)$ (V)

D: $u_C = 200 \cos(100\pi t - 3\pi/4)$ (V)

Bài 218: Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm R và C mắc nối tiếp. Hiệu điện thế hai đầu mạch có biểu thức $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V), bỏ qua điện trở các dây nối. Biết cường độ dòng điện trong mạch có giá trị hiệu dụng là 1A và sớm pha $\pi/3$ so với hiệu điện thế hai đầu mạch. Xác định biểu thức hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện C.

A: $u = 50\sqrt{3} \cos(100\pi t - \pi/3)$ (V)

C: $u = 50\sqrt{3} \cos(100\pi t - 5\pi/6)$ (V)

B: $u = 50\sqrt{6} \cos(100\pi t - \pi/3)$ (V)

D: $u = 50\sqrt{6} \cos(100\pi t - \pi/6)$ (V)

Bài 219: Cho đoạn mạch xoay chiều như hình vẽ, $C = 31,8\mu F$, $L = 1/2\pi$ (H),

$R = 50\Omega$. Hiệu điện thế tức thời giữa hai điểm AM (M nằm giữa L và C)

có dạng $u_{AM} = 100 \cos(100\pi t)$ (V). Hiệu điện thế u_{AB} là:

A: $u_{AB} = 50\sqrt{2} \cos(100\pi t)$

C: $u_{AB} = 100 \cos(100\pi t + \pi/4)$

B: $u_{AB} = 100 \cos(100\pi t + \pi/4)$

D: $u_{AB} = 100 \cos(100\pi t - \pi/2)$

Bài 220: Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm R và C mắc nối tiếp. Hiệu điện thế hai đầu mạch có biểu thức

$u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V), bỏ qua điện trở các dây nối. Biết cường độ dòng điện trong mạch có giá trị hiệu dụng là 1A và sớm pha $\pi/3$ so với hiệu điện thế hai đầu mạch. Giá trị của R và C là.

A: $R = 50\Omega$; $C = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\sqrt{3} \cdot \pi}$ F

C: $R = 50\sqrt{3}\Omega$; $C = \frac{10^{-3}}{5\pi}$ F

B: $R = \frac{50}{\sqrt{3}}\Omega$; $C = \frac{10^{-3}}{5\pi}$ F

D: $R = 50\Omega$; $C = \frac{10^{-4}}{\sqrt{3} \cdot \pi}$ F

Bài 221: Cho đoạn mạch xoay chiều như hình vẽ. C là tụ điện, R là điện

trở thuần, L là cuộn dây thuần cảm. Hiệu điện thế xoay chiều ở hai đầu

đoạn mạch AB có dạng $u_{AB} = U\sqrt{2} \cos 2\pi f t$ (V). Các hiệu điện thế hiệu

dụng $U_C = 100V$, $U_L = 100V$. Các hiệu điện thế u_{AN} và u_{MB} lệch pha nhau

90° . Hiệu điện thế hiệu dụng U_R có giá trị là :

A: 100V

B: 200V

C: 150V

D: 50V.

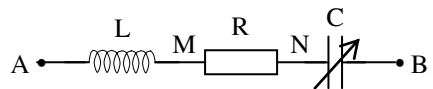
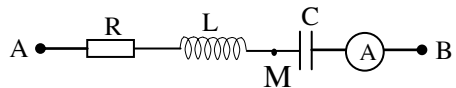
Bài 222: Cho đoạn mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây có điện trở thuần R, mắc nối tiếp với tụ điện. Biết hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây lệch pha $\pi/2$ so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch. Mối liên hệ giữa điện trở thuần R với cảm kháng Z_L của cuộn dây và dung kháng Z_C của tụ điện là:

A: $R^2 = Z_C(Z_L - Z_C)$.

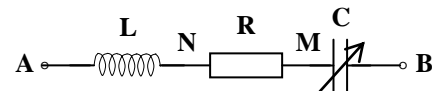
B: $R^2 = Z_C(Z_C - Z_L)$.

C: $R^2 = Z_L(Z_C - Z_L)$.

D: $R^2 = Z_L(Z_L - Z_C)$.



Bài 223: Cho mạch điện như hình vẽ: $L = 1/\pi H$; $R = 100\Omega$, tụ điện có điện dung thay đổi được, C có giá trị là bao nhiêu thì u_{AM} và u_{NB} lệch nhau một góc $\pi/2$?



- A: $\frac{10^{-4}}{\pi}$ F. B: $\frac{10^{-4}}{2\pi}$ F. C: $\frac{\sqrt{3}}{\pi} 10^{-4}$ F. D: $\frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ F.

Bài 224: Đoạn mạch xoay chiều gồm cuộn dây thuần cảm và biến trở R ghép nối tiếp. Điều chỉnh R ta thấy có 2 giá trị của R để công suất như nhau và độ lệch pha u và i là φ và φ' . Hỏi mối liên hệ nào sau đây là **đúng**?

- A: $\varphi = \varphi'$ B: $\varphi = -\varphi'$ C: $\varphi + \varphi' = 90^\circ$ D: $\varphi - \varphi' = 90^\circ$

Bài 225: Đặt điện áp $u = U_0 \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM gồm điện trở thuần $100\sqrt{3}\Omega$ mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Đoạn mạch MB chỉ có tụ điện có điện dung $\frac{10^{-4}}{2\pi}$ F. Biết điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AM lệch pha $\pi/3$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AB.

Giá trị của L bằng:

- A: $3/\pi$ (H) B: $2/\pi$ (H) C: $1/\pi$ (H) D: $\sqrt{2}/\pi$ (H)

Bài 226: Một đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM có điện trở thuần 50Ω mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm $1/\pi$ H, đoạn mạch MB chỉ có tụ điện với điện dung thay đổi được. Đặt điện áp $u = U_0 \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB. Điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị C_1 sao cho điện áp hai đầu đoạn mạch AB lệch pha $\pi/2$ so với điện áp hai đầu đoạn mạch AM. Giá trị của C_1 bằng

- A: $\frac{4 \cdot 10^{-5}}{\pi}$ F B: $\frac{8 \cdot 10^{-5}}{\pi}$ F C: $\frac{2 \cdot 10^{-5}}{\pi}$ F D: $\frac{10^{-5}}{\pi}$ F

Bài 227: Mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần $R = 30(\Omega)$ mắc nối tiếp với cuộn dây. Đặt vào hai đầu mạch một hiệu điện thế xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V). Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu cuộn dây là $U_d = 60$ V. Dòng điện trong mạch lệch pha $\pi/6$ so với u và lệch pha $\pi/3$ so với u_d . Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu mạch (U) có giá trị:

- A: $60\sqrt{3}$ (V) B: 120 (V) C: 90 (V) D: $60\sqrt{2}$ (V)

Bài 228: *Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AN và NB mắc nối tiếp. Đoạn AN gồm biến trở R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, đoạn NB chỉ có tụ điện với điện dung C. Đặt

$\omega_1 = \frac{1}{2\sqrt{LC}}$. Để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AN không phụ thuộc R thì tần số góc ω bằng

- A: $\frac{\omega_1}{2\sqrt{2}}$ B: $\omega_1 \sqrt{2}$ C: $\frac{\omega_1}{\sqrt{2}}$ D: $2\omega_1$

Bài 229: Cho đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh gồm cuộn thuần cảm có độ tự cảm L không đổi, điện trở thuần R không đổi và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Đặt vào đoạn mạch một điện áp có biểu thức $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$

(V) thì: Khi $C = C_1 = \frac{10^{-4}}{\pi}$ (F) hay $C = C_2 = \frac{10^{-4}}{3\pi}$ (F) mạch tiêu thụ cùng một công suất, nhưng cường độ dòng điện tức thời lệch pha nhau một góc $2\pi/3$. Điện trở thuần R bằng:

- A: 100 Ω . B: $100\sqrt{3}$ Ω . C: $\frac{100}{\sqrt{3}}$ Ω . D: $100\sqrt{2}$ Ω .

Bài 230: Cho đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh gồm cuộn thuần cảm có độ tự cảm L không đổi, điện trở thuần R không đổi và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Đặt vào đoạn mạch một điện áp có biểu thức

$u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) thì: Khi $C = C_1 = \frac{10^{-4}}{\pi}$ (F) hay $C = C_2 = \frac{10^{-4}}{3\pi}$ (F) mạch tiêu thụ cùng một công suất, nhưng cường độ dòng điện tức thời lệch pha nhau một góc $2\pi/3$. Điện trở thuần R bằng:

- A: 200 Ω . B: $100\sqrt{3}$ Ω . C: $100/\sqrt{3}$ Ω . D: $50\sqrt{3}$ Ω .

Bài 231: Đặt điện áp xoay chiều có biểu thức $u = 440 \cos(120\pi t + \pi/6)$ V vào hai đầu một đoạn mạch điện xoay chiều gồm một tụ điện và một cuộn dây mắc nối tiếp. Dùng vôn kế nhiệt (có điện trở rất lớn) đo hiệu điện thế giữa hai bản tụ và hai đầu cuộn dây thì thấy chúng có giá trị lần lượt là $220\sqrt{2}$ V và $220\sqrt{2}$ V. Biểu thức điện áp giữa hai bản tụ là:

- A: $u_c = 440 \cos(120\pi t - \pi/2)$ V. C: $u_c = 440 \cos(120\pi t + \pi/6)$ V.
B: $u_c = 220\sqrt{2} \cos(120\pi t + \pi/4)$ V. D: $u_c = 440 \cos(120\pi t - \pi/6)$ V.

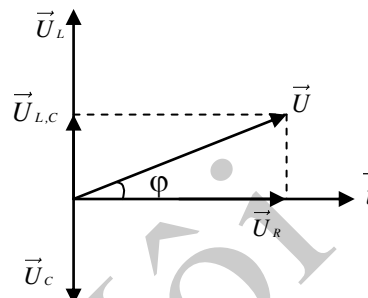
BÀI TOÁN HỘP ĐEN

1. Khi bài cho trong hộp đen chỉ có 1 phần tử.

- Nếu ta xác định được hiệu điện thế giữa 2 đầu hộp đen sớm pha $\pi/2$ so với i thì phần tử trong hộp đen là L.
- Nếu ta xác định được hiệu điện thế giữa 2 đầu hộp đen cùng pha so với i thì phần tử trong hộp đen là R.
- Nếu ta xác định được hiệu điện thế giữa 2 đầu hộp đen trễ pha $\pi/2$ so với i thì phần tử trong hộp đen là C.

2. Khi bài cho trong hộp đen chỉ có 2 phần tử.

- Nếu ta xác định được hiệu điện thế giữa 2 đầu hộp đen sớm pha so với i 1 góc φ ($0; \pi/2$) thì phần tử trong hộp đen là R và L.
- Nếu ta xác định được hiệu điện thế giữa 2 đầu hộp đen trễ pha so với i 1 góc φ ($0; \pi/2$) thì phần tử trong hộp đen là R và C.
- Nếu ta xác định được hiệu điện thế giữa 2 đầu hộp đen lệch pha so với i 1 góc $\pi/2$ thì phần tử trong hộp đen là C và L.



Bài 232: Giữa hai điểm A và B của một đoạn mạch xoay chiều chỉ có hoặc điện trở thuần R, hoặc cuộn thuần cảm L, hoặc tụ có điện dung C. Hiệu điện thế giữa hai đầu mạch là $u = 200\cos 100\pi t$ V, dòng điện qua mạch là:

$i = 4\cos(100\pi t + \pi/2)$ A. Kết luận nào sau đây là **đúng**?

A: Mạch có $R = 50\Omega$.

C: Mạch có cuộn thuần cảm $L = 0,159$ H

B: Mạch có tụ có điện dung $C = 63,66\mu\text{F}$

D: Mạch có tụ có điện dung $C = 15,9\mu\text{F}$

Bài 233: Một mạch điện xoay chiều chỉ có một phần tử. Hiệu điện thế hai đầu mạch có biểu thức $u = 100\cos 100\pi t$ (V). Dòng điện trong mạch có biểu thức $i = \cos 100\pi t$ (A). Vậy phần tử đó là:

A: Cuộn thuần cảm có $L = 0,318$ (H).

C: Tụ điện có $C = 31,8(\mu\text{F})$.

B: Điện trở có $R = 100(\Omega)$.

D: Điện trở có $R = 50\sqrt{2} (\Omega)$

Bài 234: Một mạch điện xoay chiều chỉ có một phần tử. Hiệu điện thế hai đầu mạch có biểu thức

$u = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi/3)$ (V), dòng điện trong mạch có biểu thức $i = \sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/6)$ (A). Vậy phần tử đó là:

A: Điện trở có $R = 100(\Omega)$.

C: Tụ điện có $C = 31,8(\mu\text{F})$.

B: Cuộn thuần cảm có $L = 0,318$ (H).

D: Tụ điện có $C = 15,9(\mu\text{F})$.

Bài 235: Mạch điện có hai trong ba phần tử R, L, C mắc nối tiếp nhau. Nếu $u = U_0\cos(\omega t - \pi/6)$ (V) và

$i = I_0\cos(\omega t + \pi/6)$ (A) thì hai phần tử đó là:

A: L và C.

C: L và R.

B: C và R

D: Không thể xác định được 2 phần tử đó.

Bài 236: Mạch điện có hai trong ba phần tử R, L, C mắc nối tiếp nhau. Nếu $u = U_0\cos(\omega t + \pi/6)$ (V) và

$i = I_0\cos(\omega t - \pi/6)$ (A) thì hai phần tử đó là:

A: L và C.

C: L và R.

B: C và R

D: Không thể xác định được 2 phần tử đó.

Bài 237: Mạch điện có hai trong ba phần tử R, L, C mắc nối tiếp nhau. Nếu $u = U_0\cos(\omega t + \pi/3)$ (V) và

$i = I_0\cos(\omega t - \pi/6)$ (A) thì hai phần tử đó là:

A: L và C.

C: L và R.

B: C và R

D: Không thể xác định được 2 phần tử đó.

Bài 238: Trong mạch điện xoay chiều gồm phần tử X nối tiếp với phần tử Y. Biết rằng X, Y chứa một trong ba phần tử

(điện trở thuần, tụ điện, cuộn dây thuần cảm). Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế $u = U\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V) thì hiệu

điện thế hiệu dụng trên hai phần tử X, Y đo được lần lượt là $U_X = \frac{U\sqrt{3}}{2}$ và $U_Y = \frac{U}{2}$. X và Y là:

A: Cuộn dây và điện trở

B: Cuộn dây và tụ điện.

C: Tụ điện và điện trở.

D: Một trong hai phần tử là cuộn dây hoặc tụ điện phần tử còn lại là điện trở.

NGUYÊN TẮC TẠO RA DÒNG ĐIỆN MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU – ĐỘNG CƠ ĐIỆN

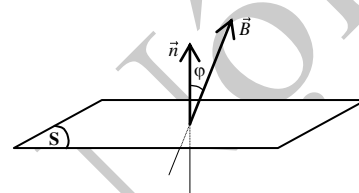
1) Nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều:

- *) Nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều tuân theo quy luật cảm ứng điện từ.
- *) Hoạt động: Khung dây có diện tích $S(m^2)$ bao gồm N vòng dây, chuyển động quay tương đối với từ trường đều có cảm ứng từ \vec{B} , vận tốc góc quay tương đối là $\omega(rad/s)$, trục quay của khung dây vuông góc với \vec{B} (T). Kết quả làm cho từ thông $\Phi_0(Wb)$ qua cuộn dây biến thiên tuần hoàn và trong cuộn dây xuất hiện suất điện động cảm ứng.
- *) Gọi \vec{n} là véc tơ pháp tuyến của mặt phẳng khung dây S . Thời điểm ban đầu \vec{n} hợp với \vec{B} một góc φ , sau thời gian t \vec{n} hợp với \vec{B} một góc $(\omega t + \varphi)$. Khi đó từ thông qua *khung dây* có biểu thức $\Phi_0 = \Phi_0 \cos(\omega t + \varphi)$ với $\Phi_0 = NBS$.
- *) Theo quy luật cảm ứng điện từ ta có suất điện động $e = -\Phi'_0 = \omega \cdot \Phi_0 \sin(\omega t + \varphi) = \omega \cdot NBS \cos(\omega t + \varphi - \pi/2)$.

Vậy với từ thông qua khung $\Phi_0 = \Phi_0 \cos(\omega t + \varphi)$ thì suất điện động cảm ứng trong khung là $e = E_0 \cos(\omega t + \varphi - \pi/2)$.

*) Suất điện động cảm ứng trong khung dây có độ lớn $e = \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right|$

($\Delta \Phi_{(Wb)}$ là độ biến thiên từ thông qua khung dây trong thời gian $\Delta t_{(s)}$)



2) Máy phát điện xoay chiều một pha:

- *) Biểu thức: $e = -\Phi'_0 = E_0 \cos(\omega t + \varphi_e)$; ($E_0 = \omega NBS$)
- *) $f = n.p$, trong đó: n : tần số quay của rôto (vòng/giây); ω : là tần số góc của rôto
 p : số cặp cực của rôto; N : là số vòng dây của phần ứng

3) Động cơ điện xoay chiều: $P = P_{\text{tiêu thụ}} = UI \cos \varphi = P_{\text{cơ}} + P_{\text{nhiệt}}$

$$P_{\text{hao phí}} = P_{\text{nhiệt}} = I^2 R, \quad P_{\text{cơ}} = P_{\text{tiêu thụ}} - P_{\text{nhiệt}}; \quad \text{Hiệu suất động cơ: } H = \frac{P_{\text{cơ}}}{P} \cdot 100\%$$

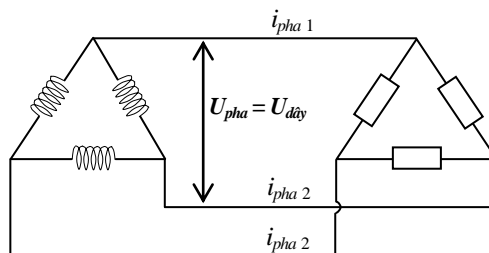
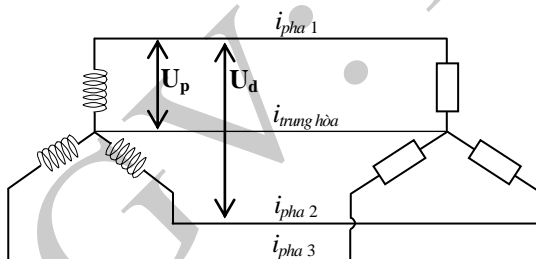
4) Dòng điện xoay chiều ba pha: Là hệ thống 3 dòng xoay chiều 1 pha.

$$i_1 = I_0 \cos(\omega t); \quad i_2 = I_0 \cos(\omega t - 2\pi/3); \quad i_3 = I_0 \cos(\omega t + 2\pi/3)$$

5) Các cách mắc điện trong truyền tải:

- *) Máy phát mắc *đối xứng* hình sao: $U_d = \sqrt{3} U_p$; $I_d = I_p$ ($I_{\text{trung hòa}} = 0$ vì $i_{\text{trung hòa}} = i_1 + i_2 + i_3 = 0$)
- *) Máy phát mắc *đối xứng* hình tam giác: $U_d = U_p$ và $I_d = \sqrt{3} I_p$ (không có dây trung hòa)
- *) Tải tiêu thụ mắc hình sao: $I_d = I_p$ và Tải tiêu thụ mắc hình tam giác: $I_d = \sqrt{3} I_p$

Lưu ý: Tải tiêu thụ *không* đối xứng ta nên mắc hình sao. Chỉ nên mắc hình tam giác khi các tải tiêu thụ đối xứng.



NGUYÊN TẮC TẠO RA DÒNG ĐIỆN - MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU MỘT PHA

Bài 239: Nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều.

- A:** Tự cảm. **B:** Cảm ứng điện từ. **C:** Từ trường quay. **D:** Cả ba yếu tố trên

Bài 240: Cách tạo ra dòng điện xoay chiều nào sau đây là phù hợp với nguyên tắc của máy phát điện xoay chiều?

- A:** Làm cho từ thông qua khung dây biến thiên điều hoà.
B: Cho khung dây chuyển động tịnh tiến trong một từ trường đều.
C: Cho khung dây quay đều trong một từ trường đều quanh một trục cố định nằm song song với các đường cảm ứng từ.
D: Đặt khung dây trong một từ trường đều có cường độ mạch.

Bài 241: Khung dây hình chữ nhật dài 30cm, rộng 20cm đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $B = 10^{-2}$ (T) sao cho phép tuyến khung hợp với vectơ \vec{B} một góc 60° . Từ thông qua khung là:

- A: $3 \cdot 10^{-4}$ (T) B: $2\sqrt{3} \cdot 10^{-4}$ Wb C: $3 \cdot 10^{-4}$ Wb D: $3\sqrt{3} \cdot 10^{-4}$ Wb

Bài 242: Một cuộn dây dẹt hình chữ nhật có tiết diện $S = 100\text{cm}^2$ gồm 500 vòng dây, điện trở không đáng kể, quay với vận tốc 50 vòng/giây quanh một trục đi qua tâm và song song với một cạnh. Cuộn dây đặt trong từ trường có cảm ứng từ $B = 0,2\text{T}$ vuông góc với trục quay. Từ thông cực đại gửi qua cuộn dây có thể nhận giá trị nào trong các giá trị sau?

- A: $\Phi_{\max} = 0,5$ Wb B: $\Phi_{\max} = 0,54$ Wb C: $\Phi_{\max} = 0,64$ Wb D: $\Phi_{\max} = 1,00$ Wb

Bài 243: Một khung dây đặt trong từ trường có cảm ứng từ \vec{B} . Từ thông qua khung là $6 \cdot 10^{-4}\text{Wb}$. Cho cảm ứng từ giảm đều về 0 trong thời gian $10^{-3}(\text{s})$ thì suất điện động cảm ứng trong khung là:

- A: 6V B: 0,6V C: 0,06V D: 3V

Bài 244: Cuộn thứ cấp của máy biến thế có 1000vòng. Từ thông xoay chiều trong lõi biến thế có tần số 50Hz và giá trị cực đại $0,5\text{mWb}$. Suất điện động hiệu dụng của cuộn thứ cấp là:

- A: 111V. B: 157V. C: 500V. D: 353,6V.

Bài 245: Phần ứng của một máy phát điện xoay chiều có 200 vòng dây giống nhau. Từ thông qua một vòng dây có giá trị cực đại là 2mWb và biến thiên điều hoà với tần số 50Hz. Suất điện động của máy có giá trị hiệu dụng là:

- A: $E = 88,858$ V. B: $E = 125,66$ V. C: $E = 12566$ V D: $E = 88858$ V.

Bài 246: Một máy phát điện xoay chiều một pha có 2 cặp cực, stato gồm hai cặp cuộn dây nối tiếp mà số vòng dây ở mỗi cuộn là 50 vòng phát ra suất điện động xoay chiều tần số 50Hz. Biết từ thông cực đại qua một vòng dây bằng 5mWb thì suất điện động hiệu dụng do máy phát tạo ra bằng:

- A: 222 V. B: $220\sqrt{2}$ V. C: $110\sqrt{2}$ V. D: 210V.

Bài 247: Một khung dây quay đều với vận tốc 3000vòng/phút trong từ trường đều có từ thông cực đại gửi qua khung là $1/\pi\text{Wb}$. Chọn gốc thời gian lúc mặt phẳng khung dây hợp với \vec{B} một góc 30° thì suất điện động hai đầu khung là:

- A: $e = 100\cos(100\pi t - \pi/6)$ V. C: $e = 100\cos(100\pi t + \pi/3)$ V.
B: $e = 100\cos(100\pi t + 60^\circ)$ V. D: $e = 100\cos(50\pi t - \pi/3)$ V.

Bài 248: Một khung dây hình chữ nhật, kích thước 20 cm x 50 cm, gồm 100 vòng dây, được đặt trong một từ trường đều có cảm ứng từ 0,1T. Trục đối xứng của khung dây vuông góc với từ trường. Khung dây quay quanh trục đối xứng đó với vận tốc 3000vòng/phút. Chọn thời điểm $t = 0$ là lúc mặt phẳng khung dây vuông góc với các đường cảm ứng từ. Biểu thức nào sau đây là **đúng** của suất điện động cảm ứng trong khung dây?

- A: $e = 314\cos 100\pi t$ (V) C: $e = 314\cos 50\pi t$ (V)
B: $e = 314\cos(50\pi t)$ (V) D: $e = 314\cos(100\pi t - \pi/2)$.

Bài 249: Một khung dây dẫn hình chữ nhật có 100 vòng, diện tích mỗi vòng 600cm^2 , quay đều quanh trục đối xứng của khung với vận tốc góc 120 vòng/phút trong một từ trường đều có cảm ứng từ bằng 0,2T. Trục quay vuông góc với các đường cảm ứng từ. Chọn gốc thời gian lúc vector pháp tuyến của mặt phẳng khung dây ngược hướng với vector cảm ứng từ. Biểu thức suất điện động cảm ứng trong khung là:

- A: $e = 48\pi\cos(40\pi t - \pi/2)$ (V). C: $e = 4,8\pi\cos(4\pi t + \pi/2)$ (V).
B: $e = 48\pi\cos(4\pi t + \pi/2)$ (V). D: $e = 4,8\pi\cos(40\pi t - \pi/2)$ (V).

Bài 250: Khung dây kim loại phẳng có diện tích S, có N vòng dây, quay đều với tốc độ góc ω quanh trục vuông góc với đường sức của một từ trường đều \vec{B} . Chọn gốc thời gian $t = 0$ là lúc pháp tuyến \vec{n} của khung dây có chiều trùng với chiều của véc tơ cảm ứng từ \vec{B} . Biểu thức xác định suất điện động cảm ứng e xuất hiện trong khung dây là:

- A: $e = \omega NBS\cos\omega t$ B: $e = \omega NBS\sin\omega t$ C: $e = NBS\cos\omega t$ D: $e = NBS\sin\omega t$

Bài 251: Một khung dây hình chữ nhật, kích thước 40 cm x 50 cm, gồm 200 vòng dây, được đặt trong một từ trường đều có cảm ứng từ 0,2T. Trục đối xứng của khung dây vuông góc với từ trường. Khung dây quay quanh trục đối xứng đó với vận tốc 120 vòng/phút. Chọn gốc thời gian lúc vector pháp tuyến của mặt phẳng khung dây ngược hướng với vector cảm ứng từ. Suất điện động tại thời điểm $t = 5\text{s}$ kể từ thời điểm ban đầu có thể nhận giá trị nào trong các giá trị sau?

- A: $e = 0$ B: $e = 100,5\text{V}$ C: $e = -100,5\text{V}$ D: 50,5V

Bài 252: Phát biểu nào sau đây là **đúng** khi nói về máy phát điện xoay chiều một pha?

- A: Máy phát điện xoay chiều một pha biến điện năng thành cơ năng và ngược lại
B: Máy phát điện xoay chiều một pha kiểu cảm ứng hoạt động nhờ việc sử dụng từ trường quay.
C: Máy phát điện xoay chiều một pha kiểu cảm ứng hoạt động nhờ hiện tượng cảm ứng điện từ.
D: Máy phát điện xoay chiều một pha có thể tạo ra dòng điện không đổi.

Bài 253: Điều nào sau đây **không** phải là ưu điểm của dòng điện xoay chiều so với dòng điện một chiều?

- A: Chuyển tải đi xa dễ dàng và điện năng hao phí ít.
B: Có thể thay đổi giá trị hiệu dụng dễ dàng nhờ máy biến thế.
C: Có thể tích điện trực tiếp cho pin và ác quy... để sử dụng lâu dài.
D: Có thể tạo ra từ trường quay dùng cho động cơ điện không đồng bộ.

Bài 254: Trong máy phát điện xoay chiều một pha có p cặp cực và tốc độ quay của của rôto là n vòng/phút thì tần số dòng điện do máy phát ra là:

A: $f = n.p$ B: $f = \frac{n}{60}.p$ C: $f = \frac{60}{n}.p$ D: $f = \frac{60}{p}.n$

Bài 255: Trong máy phát điện xoay chiều một pha có p cặp cực và tốc độ quay của của rôto là n vòng/phút. Nếu ta tăng tốc độ quay của rôto lên 4n vòng/phút thì:

- A: Tần số dòng điện tăng 4n lần. C: Suất điện động cảm ứng tăng 4n lần.
B: Từ thông cực đại qua khung tăng 4 lần. D: Suất điện động cảm ứng tăng 4 lần.

Bài 256: Một máy phát điện xoay chiều một pha mà khung dây có N vòng dây phát ra điện áp xoay chiều có tần số f và suất điện động cực đại E_0 . Để giảm tốc độ quay của rôto 4 lần mà không làm thay đổi tần số thì:

- A: Tăng số cặp cực 4 lần. C: Tăng số cặp cực 2 lần.
B: Tăng số vòng dây 4 lần. D: Giảm số vòng dây 4 lần.

Bài 257: Để một máy phát điện xoay chiều rôto có 8 cặp cực phát ra dòng điện tần số là 50Hz thì rôto quay với tốc độ:

- A: 480 vòng/phút. B: 400 vòng/phút. C: 96 vòng/phút. D: 375 vòng/phút.

Bài 258: Một máy phát điện xoay chiều có 2 cặp cực, rôto của nó quay với tốc độ 1800 vòng/phút. Một máy phát điện khác có 8 cặp cực, muốn phát ra dòng điện có tần số bằng tần số của máy phát kia thì tốc độ của rôto là:

- A: 450 vòng/phút. B: 7200 vòng/phút. C: 112,5 vòng/phút. D: 900 vòng/phút.

Bài 259: Một máy phát điện mà phần cảm gồm 2 cặp cực và phần ứng gồm hai cặp cuộn dây mắc nối tiếp tạo ra dòng điện có tần số 50Hz. Tốc độ quay của rôto là:

- A: 375vòng/phút. B: 1500vòng/phút. C: 750 vòng/phút. D: 3000 vòng/phút.

Bài 260: Một máy phát điện xoay chiều có một cặp cực phát ra dòng điện xoay chiều tần số 60Hz. Nếu máy có 3 cặp cực cùng phát ra dòng điện xoay chiều 60Hz thì trong một phút rôto phải quay được bao nhiêu vòng?

- A: 600 vòng/phút B: 1200 vòng/phút C: 1800 vòng/phút D: 60 vòng/phút

Bài 261: Nhà máy nhiệt điện sử dụng các rôto nam châm chỉ có 2 cực Nam Bắc để tạo ra dòng điện xoay chiều tần số 60Hz. Rôto này quay với tốc độ :

- A: 1500 vòng/phút B: 3600 vòng/phút C: 12vòng/s D: 600 vòng/ phút

Bài 262: Một khung dây được đặt trong một từ trường đều. Trục đối xứng của khung dây vuông góc với từ trường. Khung dây quay quanh trục đối xứng đó với vận tốc 2400 vòng/phút. Tần số của suất điện động có thể nhận giá trị nào trong các giá trị sau:

- A: $f = 2400 \text{ Hz}$ B: $f = 40 \text{ Hz}$ C: $f = 400\text{Hz}$ D: $f = 80\text{Hz}$

Bài 263: Khi một khung dây kín có N vòng, diện tích S, quay đều với tốc độ 50 vòng mỗi giây trong một từ trường đều B vuông góc với trục quay của khung thì tần số dòng điện xuất hiện trong khung là :

- A: $f = 25 \text{ Hz}$ B: $f = 50 \text{ Hz}$ C: 100 Hz D: $f = 12,5 \text{ Hz}$

Bài 264: Trong một máy phát điện xoay chiều một pha, bộ nam châm của phần cảm có 5 cặp cực, phần ứng có 6 cuộn dây tương ứng mắc nối tiếp. Để khi hoạt động máy có thể phát ra dòng điện xoay chiều có tần số 60Hz thì rôto của máy phải quay với tốc độ :

- A: 5 vòng/s B: 720 vòng/phút C: 6 vòng/s D: 8 vòng/s

Bài 265: Một máy phát điện xoay chiều 1 pha có 4 cặp cực, rôto quay với tốc độ 900vòng/phút. Máy phát điện thứ hai có 6 cặp cực. Hỏi máy phát điện thứ hai phải có tốc độ quay của rôto là bao nhiêu thì hai dòng điện do các máy phát ra hòa được vào cùng một mạng điện?

- A: 750vòng/phút B: 1200vòng/phút C: 600vòng/phút D: 300vòng/phút

Bài 266: Một máy phát điện mà phần cảm gồm 2 cặp cực và phần ứng gồm hai cặp cuộn dây mắc nối tiếp có suất điện động hiệu dụng 200V, tần số 50Hz. Biết từ thông cực đại qua mỗi vòng dây là 5mWb. Lấy $\pi = 3,14$, số vòng dây của mỗi cuộn dây trong phần ứng là:

- A: 127 vòng. B: 45 vòng. C: 180 vòng. D: 32 vòng.

Bài 267: Nối hai cực của một máy phát điện xoay chiều một pha vào hai đầu đoạn mạch AB gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần. Bỏ qua điện trở các cuộn dây của máy phát. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ n vòng/phút thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là 1 A. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ 3n vòng/phút thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là $\sqrt{3}$ A. Nếu rôto của máy quay đều với tốc độ 2n vòng/phút thì cảm kháng của đoạn mạch AB là:

- A: $2R\sqrt{3}$ B: $2R/\sqrt{3}$ C: $R\sqrt{3}$ D: $R/\sqrt{3}$

Bài 268: Một máy phát điện xoay chiều một pha có điện trở trong không đáng kể. Nối hai cực máy phát với một cuộn dây thuần cảm. Khi rôto của máy quay với tốc độ góc n vòng/s thì dòng điện đi qua cuộn dây có cường độ hiệu dụng I. Nếu rôto quay với tốc độ góc 3n vòng/s thì cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch là:

- A: I. B: 2I. C: 3I. D: $I\sqrt{3}$

Bài 269: Một đoạn mạch gồm điện trở thuần $R = 100\Omega$ mắc nối tiếp với tụ điện C. Nối 2 đầu đoạn mạch với 2 cực của một máy phát điện xoay chiều một pha, bỏ qua điện trở các cuộn dây trong máy phát. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ n (vòng/phút) thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là I . Khi rôto của máy quay đều với tốc độ

$2n$ (vòng/phút) thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch là $2\sqrt{2} I$. Nếu rôto của máy quay đều với tốc độ $4n$ (vòng/phút) thì dung kháng của mạch là:

- A: $Z_C = 100\Omega$. B: $Z_C = 100\sqrt{2}\Omega$. C: $Z_C = 200\sqrt{2}\Omega$. D: $Z_C = 25\sqrt{2}\Omega$.

Bài 270: Một máy phát điện xoay chiều một pha có điện trở trong không đáng kể. Nối hai cực của máy phát với một đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần mắc nối tiếp với điện trở thuần. Khi rôto của máy quay đều với tốc độ góc $3n$ vòng/s thì dòng điện trong mạch có cường độ hiệu dụng $3 A$ và hệ số công suất của đoạn mạch bằng $0,5$. Nếu rôto quay đều với tốc độ góc n vòng/s thì cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch bằng:

- A: $2\sqrt{2} A$. B: $\sqrt{3} A$. C: $3\sqrt{3} A$. D: $\sqrt{2} A$.

Bài 271: Một vòng dây có diện tích $S = 100\text{cm}^2$ và điện trở $R = 0,45\Omega$, quay đều với tốc độ góc $\omega = 100(\text{rad/s})$ trong một từ trường đều có cảm ứng từ $B = 0,1T$ xung quanh một trục nằm trong mặt phẳng vòng dây và vuông góc với các đường sức từ. Nhiệt lượng tỏa ra trong vòng dây khi nó quay được 1000 vòng là:

- A: 1,396J B: 0,354J C: 0,657J D: 0,698J

ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ BA PHA – MÁY PHÁT ĐIỆN BA PHA:

Bài 272: Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của máy phát điện xoay chiều ba pha?

- A: Máy phát điện xoay chiều ba pha hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.
B: Trong máy phát điện xoay chiều ba pha có ba cuộn dây giống nhau, bố trí lệch pha nhau một góc $2\pi/3$ trên stato.
C: Các cuộn dây của máy phát điện xoay chiều ba pha có thể mắc theo kiểu hình sao hoặc hình tam giác.
D: A, B và C đều đúng.

Bài 273: Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về dòng điện xoay chiều ba pha?

- A: Dòng điện xoay chiều ba pha là hệ thống của ba dòng điện xoay chiều một pha.
B: Mỗi dòng điện xoay chiều trong hệ thống dòng điện xoay chiều ba pha đều có cùng pha, cùng tần số.
C: Các dòng điện xoay chiều trong hệ thống dòng điện xoay chiều ba pha luôn lệch pha nhau một góc $\pi/3$.
D: Các dòng điện xoay chiều trong hệ thống dòng điện xoay chiều ba pha phải được sử dụng đồng thời, cùng nơi, cùng lúc không thể tách riêng được.

Bài 274: Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về hiệu điện thế pha và hiệu điện thế dây?

- A: Trong mạng 3 pha hình sao, hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi cuộn dây trong stato gọi là hiện tượng hiệu điện thế pha.
B: Trong mạch điện 3 pha tam giác, hiệu điện thế giữa hai đầu mỗi cuộn dây trong stato cũng gọi là hiệu điện thế pha.
C: Trong mạch điện 3 pha hình sao, hiệu điện thế giữa hai dây pha gọi là hiệu điện thế dây.
D: A, B và C đều đúng.

Bài 275: Dòng điện ba pha mắc hình sao có tải đối xứng gồm các bóng đèn. Nếu dây trung hoà bị đứt các bóng đèn sẽ:

- A: Độ sáng tăng. B: Độ sáng giảm. C: Độ sáng không đổi. D: Không sáng.

Bài 276: Trong máy phát điện xoay chiều ba pha, gọi U_p là hiệu điện thế hiệu dụng giữa điểm đầu và điểm cuối của một cuộn dây, U_d là hiệu điện thế hiệu dụng giữa điểm đầu của cuộn dây này với điểm cuối của cuộn dây khác. Phát biểu nào sau đây là **đúng** ?

- A: Trong cách mắc hình sao $U_p = U_d$ C: Trong cách mắc hình sao $U_p = \sqrt{3} U_d$
B: Trong cách mắc hình sao $U_d = \sqrt{3} U_p$ D: Trong cách mắc hình tam giác $U_p = \sqrt{3} U_d$

Bài 277: Trong hệ thống truyền tải dòng điện ba pha mắc theo hình sao đi xa thì :

- A: Dòng điện trên mỗi dây đầu lệch pha $2\pi/3$ đối với hiệu điện thế giữa mỗi dây và dây trung hoà.
B: Cường độ hiệu dụng của dòng điện trên dây trung hòa bằng tổng các cường độ hiệu dụng của các dòng điện trên ba dây pha. cộng lại.
C: Cường độ hiệu dụng của dòng điện trên dây trung hòa bằng không khi thiết bị điện ở nơi tiêu thụ trên ba pha là đối xứng.
D: Điện năng hao phí không phụ thuộc vào hiệu điện thế truyền đi.

Bài 278: Các suất điện động trong ba cuộn dây tạo bởi máy phát điện ba pha có cùng tần số là do:

- A: Có một rô to dùng chung cho cả ba cuộn dây. C: Từ thông qua cả 3 cuộn dây ở mỗi thời điểm là như nhau.
B: Ba cuộn dây đặt lệch nhau 120° trên thân stato D: Ba cuộn dây của stato có số vòng dây giống nhau.

Bài 279: Trong máy phát điện xoay chiều 3 pha:

- A: Stato là phần cảm, rôto là phần ứng.
B: Phần nào đứng yên là phần tạo ra từ trường.
C: Phần nào quay là phần ứng.
D: Stato là phần ứng, rôto là phần cảm.

Bài 280: Chọn đáp án **sai** khi nói về máy phát điện xoay chiều ba pha có rôto là phần cảm.

- A: Phần cảm là phần tạo ra từ trường
B: Phần ứng là phần tạo ra suất điện động
C: Khi rôto quay sẽ tạo ra từ trường quay
D: Ba cuộn dây được mắc nối tiếp nhau và lệch đều nhau một góc 120°

Bài 281: Đối với dòng điện xoay chiều 3 pha:

- A: Ở thời điểm t, khi i_{1max} thì $i_2 = i_3 = \frac{i_{1max}}{2}$.
B: Ở thời điểm t, khi i_{1max} thì $i_2 = i_3 = \frac{i_{1max}}{3}$.
C: Ở thời điểm t, khi i_{1max} thì $i_2 = i_3 = -\frac{i_{1max}}{2}$.
D: Ở thời điểm t, khi i_{1max} thì $i_2 = i_3 = -\frac{i_{1max}}{3}$.

Bài 282: Trong một máy phát điện xoay chiều 3 pha, khi suất điện động ở một pha đạt giá trị cực đại $e_1 = E_0$ thì các suất điện động ở các pha kia đạt các giá trị:

- A: $\begin{cases} e_2 = -\frac{E_0}{2} \\ e_3 = -\frac{E_0}{2} \end{cases}$
B: $\begin{cases} e_2 = -\frac{\sqrt{3}E_0}{2} \\ e_3 = -\frac{\sqrt{3}E_0}{2} \end{cases}$
C: $\begin{cases} e_2 = -\frac{E_0}{2} \\ e_3 = \frac{E_0}{2} \end{cases}$
D: $\begin{cases} e_2 = \frac{E_0}{2} \\ e_3 = -\frac{E_0}{2} \end{cases}$

Bài 283: Cấu tạo nguyên lý của máy phát điện một chiều và máy phát điện xoay chiều khác nhau về:

- A: Phần ứng điện.
B: Cả 3 bộ phận.
C: Cổ góp điện.
D: Phần cảm điện.

Bài 284: Trong máy phát điện ba pha mắc hình tam giác:

- A: $U_d = U_p$
B: $U_d = \sqrt{3} U_p$
C: $I_d = \sqrt{3} I_p$
D: Cả A và C

Bài 285: Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về động cơ không đồng bộ ba pha?

- A: Động cơ không đồng bộ ba pha biến điện năng thành cơ năng.
B: Động cơ hoạt động dựa trên cơ sở hiện tượng cảm ứng điện từ và sử dụng từ trường quay.
C: Vận tốc góc của khung dây luôn nhỏ hơn vận tốc góc của từ trường quay.
D: A, B và C đều đúng.

Bài 286: Nguyên tắc hoạt động của động cơ không đồng bộ:

- A: Quay khung dây với vận tốc góc ω thì nam châm hình chữ U quay theo với $\omega_0 < \omega$
B: Quay nam châm hình chữ U với vận tốc góc ω thì khung dây quay nhanh dần cùng chiều với chiều quay của nam châm với $\omega_0 < \omega$
C: Cho dòng điện xoay chiều đi qua khung dây thì nam châm hình chữ U quay với vận tốc ω
D: Quay nam châm hình chữ U với vận tốc ω thì khung dây quay nhanh dần cùng chiều với chiều quay của nam châm với $\omega_0 = \omega$

Bài 287: Trong động cơ không đồng bộ ba pha, khi dòng điện qua một cuộn dây cực đại và cảm ứng từ đó cuộn dây này tạo ra có độ lớn là B_1 thì cảm ứng từ do hai cuộn dây còn lại tạo ra có độ lớn:

- A: Bằng nhau và bằng B_1 .
B: Bằng nhau và bằng $1,5 B_1$.
C: Khác nhau.
D: Bằng nhau và bằng $0,5 B_1$

Bài 288: Động cơ không đồng bộ ba pha và máy phát điện ba pha có:

- A: Stato và rôto giống nhau.
B: Stato khác nhau và rôto giống nhau.
C: Stato và rôto khác nhau.
D: Stato giống nhau và rôto khác nhau.

Bài 289: Nhận xét nào **sai** khi so sánh giữa máy phát điện xoay chiều ba pha và động cơ không đồng bộ ba pha?

- A: Cả máy phát và động cơ đều có stato giống nhau.
B: Máy phát có rôto là nam châm, động cơ có rôto là khung dây kín hình lồng sóc.
C: Máy phát có rôto là phần cảm, động cơ có rôto là phần ứng.
D: Rôto của cả máy phát và động cơ đều có tần số quay nhỏ hơn tần số dòng điện trong cuộn dây.

Bài 290: Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

- A: Cảm ứng từ do cả ba cuộn dây gây ra tại tâm stato của động cơ không đồng bộ ba pha, khi có dòng điện xoay chiều ba pha đi vào động cơ có hướng quay đều.
B: Cảm ứng từ do cả ba cuộn dây gây ra tại tâm stato của động cơ không đồng bộ ba pha, khi có dòng điện xoay chiều ba pha đi vào động cơ có phương không đổi và có độ lớn biến thiên điều hòa.
C: Cảm ứng từ do cả ba cuộn dây gây ra tại tâm stato của động cơ không đồng bộ ba pha, khi có dòng điện xoay chiều ba pha đi vào động cơ có độ lớn không đổi.
D: Cảm ứng từ do cả ba cuộn dây gây ra tại tâm stato của động cơ không đồng bộ ba pha, khi có dòng điện xoay chiều ba pha đi vào động cơ có tần số quay bằng tần số dòng điện.

Bài 291: Động cơ điện xoay chiều ba pha, có ba cuộn dây giống hệt nhau mắc hình sao. Mạch điện ba pha dùng để chạy động cơ này có thể dùng mấy dây dẫn:

- A: 3 B. 4 C. 5 D. 6

Bài 292: Động cơ không đồng bộ ba pha, có ba cuộn dây giống hệt nhau mắc hình tam giác. Mạch điện ba pha dùng để chạy động cơ này phải dùng mấy dây dẫn:

- A: 4 B. 3 C. 6 D. 5

Bài 293: Động cơ không đồng bộ một pha. Mạch điện một pha cần dùng để chạy động cơ này phải dùng mấy dây dẫn

- A: 4 B. 3 C. 2 D. 1

Bài 294: Một máy phát điện 3 pha mắc hình sao có hiệu điện thế dây 220V và tần số 50Hz. Mắc vào mỗi pha một bóng đèn có điện trở $R = 12\Omega$ theo kiểu hình tam giác. Giá trị nào say đây cho biết dòng điện trong mỗi tải?

- A: $I = 15,8A$ B: $I = 18,3A$ C: $I = 13,5A$ D: $I = 10,5A$

Bài 295: Một máy phát điện ba pha mắc hình sao có điện áp pha 127V, tần số 50Hz. Người ta đưa dòng điện ba pha vào ba tải như nhau mắc hình tam giác, mỗi tải có điện trở thuần 12Ω và độ tự cảm 51mH. Cường độ dòng điện qua các tải là:

- A: 7,86A. B. 6,35A. C. 11A. D. 7,1A.

Bài 296: Một máy phát điện ba pha mắc hình sao có điện áp pha 127V, tần số 50Hz. Người ta đưa dòng điện ba pha vào ba tải như nhau mắc hình tam giác, mỗi tải có điện trở thuần 12Ω và độ tự cảm 51mH. Công suất do các tải tiêu thụ là:

- A: 838,2W. B. 2514,6W. C. 1452W. D. 4356W.

Bài 297: Một máy phát điện 3 pha mắc hình sao có hiệu điện thế pha 127V và tần số 50Hz. Hiệu điện thế U_d của mạng điện nhận giá **đúng** nào sau đây?

- A: $U_d = 220V$ B: $U_d = 220\sqrt{2} V$ C: $U_d = 380V$ D: $U_d = 380\sqrt{2} V$

Bài 298: Động cơ điện xoay chiều có công suất cơ học 7,5kW. Hiệu suất của động cơ là 80%. Tính hiệu điện thế ở hai đầu động cơ biết hệ số công suất của động cơ là 0,85 và cường độ dòng điện ở chạy qua động cơ là 50A.

- A: 220V B: 234V C: 176V D: 150V

Bài 299: Một động cơ điện xoay chiều tạo ra một công suất cơ học 630W và có hiệu suất 90%. Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu động cơ là $U = 200V$, hệ số công suất của động cơ là 0,7. Tính cường độ dòng điện hiệu dụng qua động cơ.

- A: 5A B: 3,5A C: 2,45A D: 4A

Bài 300: Một động cơ điện xoay chiều khi hoạt động bình thường với điện áp hiệu dụng 220 V thì sinh ra công suất cơ học là 170 W. Biết động cơ có hệ số công suất 0,85 và công suất toả nhiệt trên dây quấn động cơ là 17 W. Bỏ qua các hao phí khác, cường độ dòng điện cực đại qua động cơ là:

- A: $\sqrt{2} A$ B. 1 A C. 2 A D. $\sqrt{3}A$

Bài 301: Một động cơ không đồng bộ ba pha đấu theo hình sao vào một mạng điện ba pha có điện áp dây 380V. Động cơ có công suất 5kW và $\cos\varphi = 0,8$. Cường độ dòng điện chạy qua động cơ là:

- A: 5,48A. B. 3,2A. C. 9,5A. D. 28,5A.

Bài 302: Một động cơ không đồng bộ ba pha có điện áp định mức mỗi pha là 220 V. Biết rằng công suất của động cơ 10,56 kW và hệ số công suất bằng 0,8. Cường độ dòng điện hiệu dụng qua mỗi cuộn dây của động cơ là:

- A: 2 A B. 6 A C. 20 A D. 60 A

Bài 303: Một động cơ không đồng bộ ba pha có điện áp định mức mỗi pha là 380V, hệ số công suất 0,9. Điện năng tiêu thụ của động cơ trong 2h là 41,04KWh. Cường độ hiệu dụng qua mỗi cuộn dây là:

- A: 20A B. 60A C. 40 A D. 20/3A .

Bài 304: Một động cơ không đồng bộ ba pha mắc hình tam giác được đấu vào mạng điện xoay chiều ba pha có điện áp pha là 220V, thì sinh ra một công suất là 7,956kW. Biết hệ số công suất của động cơ là 0,87 và hiệu suất của động cơ là 80%. Cường độ dòng điện hiệu dụng chạy qua mỗi cuộn dây của động cơ là:

- A: 12A B. 15,2A C. 10A D. 8,8A

Bài 305: Động cơ điện xoay chiều hoạt động bình thường với điện áp hiệu dụng 200V thì sinh ra công suất cơ là 320 W. Biết điện trở thuần của dây quấn động cơ là 20Ω và hệ số công suất của động cơ là 0,89. Cường độ dòng điện hiệu dụng chạy trong động cơ là:

- A: 4,4 A B. 1,8 A. C. 2,5 A. D. 4 A.

Bài 306: Một động cơ điện xoay chiều 1 pha có điện trở trong là $R = 50\Omega$. Khi mắc động cơ với nguồn xoay chiều có giá trị hiệu dụng là 220V thì động cơ sinh ra một công suất cơ học là 128W. Hệ số công suất của động cơ là 10/11, hãy tính cường độ dòng điện qua động cơ.

- A: 0,8A B. 0,64A C. 0,5A D. 1,6A.

Bài 307: Mạng điện 3 pha có điện áp pha là 120V có tải tiêu thụ mắc hình sao, các tải có điện trở là $R_1 = R_2 = 20\Omega$; $R_3 = 40\Omega$. Tính cường độ dòng điện trong dây trung hoà?

- A: 6 A B. 3 A C. 0 A D. $2\sqrt{3} A$

Bài 308: Một máy phát điện xoay chiều ba pha mắc hình sao có hiệu điện thế pha 100V. Tải tiêu thụ mắc hình sao gồm điện trở $R = 100\Omega$ ở pha 1 và pha 2, tụ điện có dung kháng $Z_C = 100\Omega$ ở pha 3. Dòng điện trong dây trung hoà nhận giá trị nào sau đây?

- A: $I = \sqrt{2}$. B. $I = 1A$. C. $I = 0$. D. $I = 2A$.

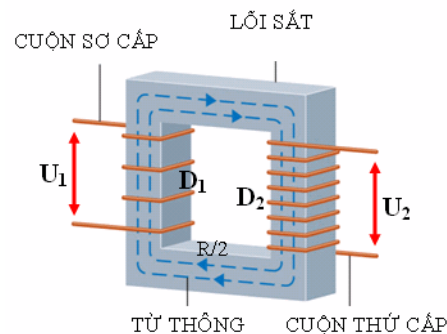
MÁY BIẾN ÁP – TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG**D) MÁY BIẾN ÁP:****1. Cấu tạo:**

*) Máy biến áp là những thiết bị có khả năng biến đổi điện áp dòng xoay chiều, máy biến áp hoạt động dựa trên nguyên tắc cảm ứng điện từ.

*) Máy biến áp gồm cuộn sơ cấp có N_1 vòng dây được mắc vào nguồn điện có điện áp hiệu dụng cần biến đổi U_1 , cuộn thứ cấp có N_2 vòng dây ($N_1 \neq N_2$) và có điện áp hiệu dụng U_2 , cả 2 cuộn được quấn trên cùng một lõi biến áp.

*) Lõi biến áp bằng khung sắt non silic được ghép lại bởi nhiều là thép mỏng ghép cách điện nhằm tăng điện trở cho lõi sắt dẫn đến giảm dòng điện Fucô kết quả sẽ giảm hao phí tỏa nhiệt do dòng Fucô.

*) 2 cuộn dây sinh ra các suất điện động và là phản ứng – Lõi sắt có tác dụng dẫn từ, tạo ra mạch từ khép kín và là phản cảm.

**2. Nguyên tắc hoạt động và hoạt động.**

Máy biến áp hoạt động dựa trên nguyên tắc cảm ứng điện từ.

Gọi Φ là từ thông biến thiên kín trong lõi sắt, Z_L , r là cảm kháng và điện trở trong của các cuộn dây.

*) Ở cuộn sơ cấp nhận điện áp ngoài U_1 và *tự cảm ứng* sinh ra suất điện động tự cảm e_1 nên cuộn sơ cấp là máy thu:

$$\text{Ta có: } U_1 = e_1 + I_1 r_1 \text{ với } e_1 = U_1 - I_1 r_1 = I_1 Z_{L1} = N_1 \cdot \Phi \cdot \omega \quad (1)$$

*) Ở cuộn thứ cấp diễn ra quá trình *cảm ứng điện từ* sinh ra suất điện động cảm ứng e_2 và tạo ra hiệu điện thế U_2 ở hai đầu cuộn thứ cấp nên cuộn thứ cấp là máy phát: $e_2 = U_2 + I_2 r_2 = N_2 \cdot \Phi \cdot \omega \quad (2)$

Từ (1) và (2) ta có:

$$\frac{e_2}{e_1} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{I_1}{I_2}$$

\Rightarrow Nếu bỏ qua điện trở của các cuộn dây $r_1 = r_2 = 0$ khi đó $e_1 = U_1$ và cuộn thứ cấp để hở $I_2 = 0$ khi đó $e_2 = U_2$ thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu mỗi cuộn dây tỉ lệ với số vòng dây: $\frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1}$.

*) Nếu $\frac{N_2}{N_1} > 1 \Rightarrow U_2 > U_1$ ta có máy tăng áp; $\frac{N_2}{N_1} < 1 \Rightarrow U_2 < U_1$ ta có máy hạ áp.

*) Hiệu suất làm việc của máy biến áp: $H = \frac{U_2 \cdot I_2 \cdot \cos \varphi_2}{U_1 \cdot I_1 \cdot \cos \varphi_1} \cdot 100\%$

*) Nếu điện năng hao phí không đáng kể và coi $\varphi_1 = \varphi_2$ thì cường độ dòng điện qua mỗi cuộn dây tỉ lệ nghịch với điện áp hiệu dụng ở hai đầu mỗi cuộn: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1} = \frac{N_1}{N_2}$. Vậy dùng máy biến thế làm hiệu điện thế tăng bao nhiêu lần thì cường độ dòng điện giảm đi bấy nhiêu lần và ngược lại.

3. Ứng dụng: Máy biến áp có thể tăng áp hay giảm áp dòng điện xoay chiều nên máy biến áp có 2 ứng dụng chính là:

*) Tăng áp trong truyền tải điện năng đi xa.

*) Giảm áp trong các hộ gia đình, chẳng hạn khi mắc vào cuộn thứ cấp của máy biến áp bộ điốt chỉnh lưu ta được bộ nạp.

II) TRUYỀN TẢI ĐIỆN NĂNG:

*) Gọi P là công suất phát từ nhà máy; U là điện áp hiệu dụng từ nhà máy; R là điện trở của dây tải điện ta có

$$P = UI \cos \varphi \Rightarrow I = \frac{P}{U \cos \varphi}$$

*) Công suất hao phí trên dây tải điện là: $\Delta P = R \cdot I^2 = R \cdot \frac{P^2}{(U \cos \varphi)^2}$ (với $R = \rho \frac{l}{S}$)

\Rightarrow Công suất hao phí tỉ lệ nghịch với bình phương hiệu điện thế cần truyền tải. Tức là nếu tăng điện áp truyền tải U lên n lần thì công suất hao phí giảm n^2 lần.

*) Độ giảm thế trên dây: $\Delta U = U_1 - U_2 = IR$; Hiệu suất tải điện: $H = \frac{P - \Delta P}{P} \cdot 100\%$

Lưu ý: Với khoảng cách từ nơi truyền điện đến nơi tiêu thụ là h thì độ dài dây dẫn là $l = 2h$ (2 sợi dây).

Bài 309: Nguyên tắc hoạt động của máy biến thế dựa trên hiện tượng :

- A: Từ trễ. B: Cảm ứng điện từ. C: Tự cảm D: Cộng hưởng điện từ.

Bài 310: Điều nào sau đây là **sai** khi nói về cấu tạo của máy biến thế?

- A: Biến thế có hai cuộn dây có số vòng khác nhau.
 B: Biến thế có thể chỉ có một cuộn dây duy nhất.
 C: Cuộn dây sơ cấp của biến thế mắc vào nguồn điện, cuộn thứ cấp mắc vào tải tiêu thụ.
 D: Biến thế có thể có hai cuộn dây có số vòng như nhau nhưng tiết diện dây phải khác nhau.

Bài 311: Điều nào sau đây là **sai** khi nói về máy biến thế?

- A: Máy biến thế là thiết bị cho phép thay đổi hiệu điện thế của dòng điện xoay chiều mà không làm thay đổi tần số của dòng điện.
 B: Máy biến thế nào cũng có cuộn dây sơ cấp và cuộn dây thứ cấp, chúng có số vòng khác nhau.
 C: Máy biến thế hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.
 D: Máy biến thế dùng để thay đổi hiệu điện thế bởi vậy nó có thể thay đổi điện thế cả dòng xoay chiều và dòng không đổi.

Bài 312: Trong máy biến thế :

- A: Cuộn sơ cấp là phần cảm, cuộn thứ cấp là phần ứng.
 B: Cuộn sơ cấp là phần ứng, cuộn thứ cấp là phần cảm.
 C: Cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp là phần ứng, lõi thép là phần cảm.
 D: Cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp là phần cảm, lõi thép là phần ứng.

Bài 313: Công thức nào dưới đây diễn tả đúng đối với máy biến thế không bị hao tổn năng lượng?

A: $\frac{I_2}{I_1} = \frac{U_2}{U_1}$ B: $\frac{U_2}{U_1} = \frac{N_1}{N_2}$ C: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{I_2}{I_1}$ D: $\frac{I_2}{I_1} = \frac{N_2}{N_1}$

Bài 314: Trong một máy biến thế số vòng dây và cường độ hiệu dụng trong cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp lần lượt là N_1 , I_1 và N_2 , I_2 . Khi bỏ qua hao phí điện năng trong máy biến thế, ta có :

A: $I_2 = I_1 \cdot \left(\frac{N_2}{N_1}\right)^2$ B: $I_2 = I_1 \cdot \frac{N_1}{N_2}$ C: $I_2 = I_1 \cdot \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2$ D: $I_2 = I_1 \cdot \frac{N_1}{N_2}$

Bài 315: Công thức nào dưới đây diễn tả đúng đối với máy biến thế không bị hao phí năng lượng?

A: $\frac{i_2}{i_1} = \frac{U_2}{U_1}$ B: $\frac{u_2}{u_1} = \frac{N_1}{N_2}$ C: $\frac{u_1}{u_2} = \frac{i_2}{i_1}$ D: $\frac{I_2}{I_1} = \frac{N_1}{N_2}$

Bài 316: Nguyên nhân chủ yếu gây ra sự hao phí năng lượng trong máy biến thế là do:

- A: Hao phí năng lượng dưới dạng nhiệt năng tỏa ra ở các cuộn sơ cấp và thứ cấp của máy biến thế.
 B: Lõi sắt có từ trở và gây dòng Fucô.
 C: Có sự thất thoát năng lượng dưới dạng bức xạ sóng điện từ.
 D: Tất cả các nguyên nhân nêu trong A, B, C.

Bài 317: Kết luận nào sau đây là **đúng** khi nói về sự biến đổi hiệu điện thế và cường độ dòng điện qua máy biến thế khi bỏ qua điện trở của các cuộn dây sơ cấp và thứ cấp?

- A: Dùng máy biến thế làm hiệu điện thế tăng bao nhiêu lần thì cường độ dòng điện tăng bấy nhiêu lần và ngược lại. Vì cường độ dòng điện tỉ lệ thuận với hiệu điện thế.
 B: Trong mọi điều kiện, máy biến thế không tiêu thụ điện năng. Đó là tính chất ưu việt của máy biến thế.
 C: Máy biến thế có hiệu điện thế tăng bao nhiêu lần thì cường độ dòng điện giảm đi bấy nhiêu lần và ngược lại.
 D: Nếu hiệu điện thế lấy ra sử dụng lớn hơn hiệu điện thế đưa vào máy thì máy biến thế đó gọi là máy tăng thế.

Bài 318: Trong sự truyền tải điện năng đi xa. Nếu gọi U_1 là hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu dây nguồn, U_2 là hiệu điện thế hiệu dụng cuối đường dây tải điện, R là điện trở tổng cộng của dây tải điện và I là cường độ hiệu dụng chạy trong dây thì độ giảm thế trên dây được xác định.

A: $\Delta U = U_2 - U_1$ B: $\Delta U = U_2 - RI$ C: $\Delta U = U_1 - RI$ D: $\Delta U = U_1 - U_2 = RI$

Bài 319: Một máy biến thế lí tưởng dùng để truyền tải điện năng đi xa đặt ở nơi máy phát điện. Nếu máy này làm giảm hao phí điện năng khi truyền đi 100 lần thì:

- A: Số vòng dây của cuộn sơ cấp lớn hơn của cuộn thứ cấp là 100 lần.
 B: Cường độ dòng điện trên dây tải điện nhỏ hơn ở cuộn sơ cấp 100 lần.
 C: Số vòng dây của cuộn sơ cấp nhỏ hơn của cuộn thứ cấp là 10 lần.
 D: Tần số của điện áp hai đầu cuộn thứ cấp lớn hơn tần số của điện áp của cuộn sơ cấp 10 lần.

Bài 320: Một biến thế dùng trong máy thu vô tuyến điện có cuộn sơ cấp gồm 1000 vòng mắc vào mạng điện 127V và ba cuộn thứ cấp để lấy ra các điện áp 6,35V; 15V; 18,5V. Số vòng dây của mỗi cuộn thứ cấp là:

A: 71vòng; 167vòng; 207vòng.

C: 71vòng; 167vòng; 146vòng.

B: 50vòng; 118vòng; 146vòng.

D: 71vòng; 118vòng; 207vòng.

Bài 321: Một biến thế có một cuộn sơ cấp gồm 1200 vòng mắc vào mạng điện 180V và ba cuộn thứ cấp để lấy ra các hiệu điện thế 6V, 12V và 18 V. Số vòng ở mỗi cuộn thứ cấp là bao nhiêu? Chọn các kết quả **đúng** trong các kết quả dưới đây?

A: 40 vòng; 80 vòng và 120 vòng.

C: 20 vòng; 40 vòng và 60 vòng

B: 10 vòng; 20 vòng và 30 vòng

D: 30 vòng; 80 vòng và 120 vòng.

Bài 322: Cuộn thứ cấp của máy biến thế có 1000vòng. Từ thông xoay chiều trong lõi biến thế có tần số 50Hz và giá trị cực đại 0,5mWb. Suất điện động hiệu dụng của cuộn thứ cấp là:

A: 111V.

B: 157V.

C: 500V.

D: 353,6V.

Bài 323: Một máy biến thế lý tưởng gồm cuộn thứ cấp có 100 vòng dây mắc vào điện trở thuần $R = 100\Omega$, cuộn sơ cấp có 1000 vòng dây mắc vào nguồn điện xoay chiều có hiệu điện thế hiệu dụng 200V. Cường độ dòng điện hiệu dụng qua điện trở là :

A: 0,5 A

B: 2 A

C: 0,2 A

D: 1 A

Bài 324: Một máy biến thế có cuộn sơ cấp 1000 vòng dây được mắc vào mạng điện xoay chiều có hiệu điện thế hiệu dụng 220 V. Khi đó hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 484 V. Bỏ qua mọi hao phí của máy biến thế. Số vòng dây của cuộn thứ cấp là:

A: 2000

B: 2200

C: 2500

D: 1100

Bài 325: Một máy biến thế có số vòng của cuộn sơ cấp là 5000 và thứ cấp là 1000. Bỏ qua mọi hao phí của máy biến thế. Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng 100 V thì hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp khi để hở có giá trị là:

A: 20 V.

B: 40 V.

C: 10 V.

D: 500 V.

Bài 326: Một máy biến thế có số vòng cuộn sơ cấp và thứ cấp là 6250 vòng và 1250 vòng, hiệu suất là 96%, nhận một công suất là 10kW ở cuộn sơ cấp. Tính hiệu điện thế hai đầu thứ cấp biết hiệu điện thế hai đầu cuộn sơ cấp là 1000V. (Hiệu suất không ảnh hưởng đến hiệu điện thế).

A: $U' = 781V$

B: $U' = 200V$

C: $U' = 7810V$

D: $U' = 5000V$

Bài 327: Một máy biến thế có số vòng dây của cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp lần lượt là: 2200vòng và 120vòng. Người ta mắc cuộn sơ cấp với điện áp xoay chiều 220V - 50Hz, khi đó điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn thứ cấp để hở là:

A: 24V

B: 12V

C: 8,5V

D: 17V

Bài 328: Một máy biến thế có số vòng dây của cuộn sơ cấp là 3000vòng, cuộn thứ cấp là 500vòng, máy biến thế được mắc vào mạng điện xoay chiều có tần số 50Hz, khi đó cường độ dòng điện hiệu dụng chạy qua cuộn thứ cấp là 12A thì cường độ dòng điện hiệu dụng chạy qua cuộn sơ cấp sẽ là:

A: 20A.

B: 7,2A.

C: 72A.

D: 2A

Bài 329: Một máy biến thế có số vòng dây của cuộn sơ cấp là 2200vòng. Người ta mắc cuộn sơ cấp với điện áp xoay chiều 220V - 50Hz khi đó điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 6V thì số vòng dây của cuộn thứ cấp sẽ là:

A: 42 vòng.

B: 30 vòng.

C: 60 vòng.

D: 85 vòng.

Bài 330: Một máy biến thế dùng trong việc truyền tải điện năng đi xa đã làm giảm hao phí điện năng 100 lần. Biết tổng số vòng dây ở các cuộn dây sơ cấp và thứ cấp là 1100 vòng. Số vòng dây của cuộn sơ cấp và thứ cấp lần lượt là:

A: 1000 và 100.

B: 100 và 1000.

C: 110 và 990.

D: 990 và 110.

Bài 331: Đặt một điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu cuộn dây sơ cấp của một máy biến thế lý tưởng. Khi điện áp $U_0 = 200V$ thì điện áp đo được ở hai đầu cuộn thứ cấp là $10\sqrt{2}$ V. Nếu điện áp hai đầu cuộn dây thứ cấp có giá trị cực đại bằng 30 V thì điện áp đo được ở hai đầu cuộn dây sơ cấp bằng:

A: 300 V.

B: $200\sqrt{2}$ V.

C: $300\sqrt{2}$ V.

D: $150\sqrt{2}$ V.

Bài 332: Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp của một máy biến áp lý tưởng (bỏ qua hao phí) một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 100V. Ở cuộn thứ cấp, nếu giảm bớt n vòng dây thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu để hở của nó là U, nếu tăng thêm n vòng dây thì điện áp đó là 2U. Nếu tăng thêm 3n vòng dây ở cuộn thứ cấp thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu để hở của cuộn này bằng

A: 100V.

B: 200V.

C: 220V.

D: 110V.

Bài 333: Một máy biến thế có hiệu suất 80%. Cuộn sơ cấp có 150vòng, cuộn thứ cấp có 300vòng. Hai đầu cuộn thứ cấp nối với một cuộn dây có điện trở thuần 100Ω , độ tự cảm 318mH. Hệ số công suất mạch sơ cấp bằng 1. Hai đầu cuộn sơ cấp được đặt ở hiệu điện thế xoay chiều có $U_1 = 100V$, tần số 50Hz. Tính cường độ hiệu dụng mạch sơ cấp.

A: 2,0A

B: 2,5A

C: 1,8A

D: 1,5A.

Bài 334: Một máy biến thế có tỉ số vòng $\frac{n_1}{n_2} = 5$, hiệu suất 96% nhận một công suất 10(kW) ở cuộn sơ cấp và hiệu thế ở hai đầu sơ cấp là 1(kV), hệ số công suất của mạch thứ cấp là 0,8, thì cường độ dòng điện chạy trong cuộn thứ cấp là:

A: 60(A)

B: 40(A)

C: 50(A)

D: 30(A).

Bài 335: Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U không đổi thì điện áp ở hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 20V. Nếu giữ nguyên số vòng của cuộn sơ cấp, giảm số vòng cuộn thứ cấp đi 100 vòng thì điện áp ở hai đầu cuộn thứ cấp là 18V. Nếu giữ nguyên số vòng của cuộn thứ cấp, giảm số vòng của cuộn sơ cấp đi 100 vòng thì điện áp hiệu dụng của cuộn thứ cấp là 25V. Tính U .

- A: 12,5V B: 10V C: 30V D: 40V

Bài 336: Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U không đổi thì điện áp ở hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 20V. Nếu giữ nguyên số vòng của cuộn sơ cấp, giảm số vòng cuộn thứ cấp đi 100 vòng thì điện áp ở hai đầu cuộn thứ cấp là 18V. Nếu giữ nguyên số vòng của cuộn thứ cấp, giảm số vòng của cuộn sơ cấp đi 100 vòng thì điện áp hiệu dụng của cuộn thứ cấp là 25V. Hỏi ban đầu khi chưa thay đổi thì máy biến thế có tác dụng gì?

- A: Là máy hạ thế 2 lần. C: Là máy tăng thế 2 lần.
B: Là máy hạ thế 5 lần. D: Là máy tăng thế 5 lần.

Bài 337: Một máy hạ thế có tỉ lệ số vòng 2 cuộn dây là 2. Cuộn sơ cấp và thứ cấp có điện trở lần lượt là $r_1 = 3,6\Omega$ và $r_2 = 1,6\Omega$. Hai đầu cuộn thứ cấp được mắc điện trở $R = 10\Omega$. Bỏ qua hao phí do dòng phụ-cô. Nếu mắc 2 đầu cuộn sơ cấp điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng $U_1 = 220V$. Tính hiệu suất của máy biến áp này.

- A: 80% B: 90% C: 100% D: 95%.

Bài 338: Cuộn sơ cấp của một máy biến thế có $N_1 = 1000$ vòng, cuộn thứ cấp có $N_2 = 2000$ vòng. Hiệu điện thế hiệu dụng của cuộn sơ cấp là $U_1 = 110V$ và của cuộn thứ cấp khi để hở là $U_2 = 216V$. Tỷ số giữa điện trở thuần và cảm kháng của cuộn sơ cấp là:

- A: 0,15. B: 0,19. C: 0,1. D: 1,2.

Bài 339: Một máy tăng áp lý tưởng có tỷ lệ số vòng dây giữa cuộn thứ cấp và cuộn sơ cấp là $\frac{N_2}{N_1} = k$. Nếu ta quấn thêm ở cuộn sơ cấp thêm n vòng dây thì để tỷ lệ tăng áp k không đổi cần quấn thêm ở cuộn thứ cấp bao nhiêu vòng dây?

- A: n vòng B: $n.k$ vòng C: $\frac{n}{k}$ vòng D: $\frac{k}{n}$ vòng.

Bài 340: Một máy biến áp có lõi sắt gồm n nhánh đối xứng nhưng chỉ có 2 nhánh là được quấn dây (mỗi nhánh một cuộn dây có số vòng khác nhau). Coi hao phí của máy là rất nhỏ. Khi điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U mắc vào cuộn 1 (có số vòng N_1) thì điện áp đo được ở cuộn 2 (có số vòng N_2) để hở là U_2 . Tính U_2 theo U , N_1 , N_2 và n .

- A: $U_2 = U_1 \frac{N_1}{N_2}$ B: $U_2 = U_1 \frac{N_2}{n.N_1}$ C: $U_2 = U_1 \frac{n.N_1}{N_2}$ D: $U_2 = U_1 \frac{N_2}{(n-1).N_1}$

Bài 341: Máy biến áp có lõi sắt gồm 3 nhánh đối xứng, có 3 cuộn dây quấn trên 3 nhánh lõi sắt, với số vòng lần lượt là $N_1 = 200$ vòng, $N_2 = 100$ vòng, $N_3 = 50$ vòng. Người ta mắc vào 2 đầu cuộn N_1 một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng ổn định là 200V, cuộn N_2 và N_3 cùng được mắc điện trở $R = 10\Omega$. Coi hao phí của máy là rất nhỏ. Tính cường độ dòng điện lần lượt qua cuộn N_2 và N_3 .

- A: $I_1 = 5A$, $I_2 = 2,5A$ B: $I_1 = 10A$, $I_2 = 5A$ C: $I_1 = 2,5A$, $I_2 = 5A$ D: $I_1 = 7,5A$, $I_2 = 2,5A$

Bài 342: Một máy biến áp lý tưởng, lõi sắt gồm 2 nhánh, cuộn sơ cấp có $N_1 = 1100$ vòng được nối vào điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 220V. Thứ cấp gồm 2 cuộn quấn chồng lên nhau: $N_2 = 55$ vòng, $N_3 = 110$ vòng. Giữa hai đầu N_2 đấu với điện trở $R_1 = 11\Omega$, giữa 2 đầu N_3 đấu với điện trở $R_2 = 44\Omega$. Cường độ dòng điện hiệu dụng chạy trong cuộn sơ cấp bằng:

- A: 0,025A. B: 0,1 A. C: 0,1125 A. D: 0,15 A.

Bài 343: Trong việc truyền tải điện năng đi xa, biện pháp để nào được dùng để giảm công suất hao phí trên dây tải điện?

- A: Chọn dây có tiết diện lớn để giảm điện trở. C: Chọn vật liệu làm dây có điện trở suất nhỏ.
B: Tăng hiệu điện thế ở nơi cần truyền đi. D: Đặt nhà máy điện gần nơi tiêu thụ điện.

Bài 344: Để giảm công suất hao phí trên dây tải điện n lần, trước khi truyền tải, hiệu điện thế phải

- A: Giảm đi n lần B: Tăng lên n^2 lần. C: Giảm đi n^2 lần D: Tăng lên \sqrt{n} lần.

Bài 345: Dùng một máy biến thế lý tưởng mà tỉ số giữa số vòng dây ở cuộn dây thứ cấp và cuộn sơ cấp bằng 50 để truyền tải điện năng đi xa. Khi đó điện năng hao phí so với khi không dùng máy biến thế sẽ:

- A: Giảm 2500 lần
B: Giảm 100 lần
C: Không thay đổi điện năng hao phí mà chỉ tăng điện áp 50 lần
D: Giảm 50 lần.

Bài 346: Một nhà máy công nghiệp dùng điện năng để chạy các động cơ. Hệ số công suất của nhà máy do Nhà nước quy định phải lớn hơn 0,85 nhằm mục đích chính là để :

- A: Nhà máy sản xuất nhiều dụng cụ. C: Nhà máy sử dụng nhiều điện năng.
B: Động cơ chạy bền hơn. D: Bớt hao phí điện năng do tỏa nhiệt trên dây dẫn.

Bài 347: Người ta cần truyền một công suất điện 200 kW từ nguồn điện có điện áp 5000 V trên đường dây có điện trở tổng cộng 20Ω . Độ giảm thế trên đường dây truyền tải là:

- A: 40V B: 400V C: 80V D: 800V

Bài 348: Với cùng một công suất cần truyền tải, nếu tăng hiệu điện thế hiệu dụng ở nơi truyền đi lên 20 lần thì công suất hao phí trên đường dây.

- A: Giảm 20 lần. B: Tăng 400 lần. C: Tăng 20 lần. D: Giảm 400 lần.

Bài 349: Một nhà máy điện sinh ra một công suất 100000 kW và cần truyền tải tới nơi tiêu thụ. Biết hiệu suất truyền tải là 90%. Công suất hao phí trên đường truyền là:

- A: 10000 kW B: 1000 kW C: 100 kW D: 10 kW

Bài 350: Một máy phát điện xoay chiều có công suất 1000kW. Dòng điện nó phát ra sau khi tăng thế lên 110kV được truyền đi xa bằng một đường dây có điện trở 20Ω. Điện năng hao phí trên đường dây là:

- A: 6050W. B: 5500W. C: 2420W. D: 1653W.

Bài 351: Điện năng ở một trạm phát điện được truyền đi dưới điện áp 2kV, hiệu suất trong quá trình truyền tải là $H = 80\%$. Muốn hiệu suất trong quá trình truyền tải tăng đến 95% thì ta phải:

- A: Tăng điện áp lên đến 4kV. B: Giảm điện áp xuống còn 1kV. C: Tăng điện áp lên đến 8kV. D: Giảm điện áp xuống còn 0,5kV.

Bài 352: Người ta truyền tải dòng điện xoay chiều một pha từ nhà máy điện đến nơi tiêu thụ. Khi điện áp ở nhà máy điện là 6kV thì hiệu suất truyền tải là 73%. Để hiệu suất truyền tải là 97% thì điện áp ở nhà máy điện là:

- A: 18kV B: 2kV C: 54kV D: 27kV.

Bài 353: Người ta cần truyền một công suất điện một pha 100kW dưới một điện áp hiệu dụng 5kV đi xa. Mạch điện có hệ số công suất $\cos\varphi = 0,8$. Muốn cho tỷ lệ năng lượng mất trên đường dây không quá 10% thì điện trở của đường dây phải có giá trị trong khoảng nào?

- A: $R < 16\Omega$ B: $16\Omega < R < 18\Omega$ C: $10\Omega < R < 12\Omega$ D: $R < 14\Omega$

Bài 354: Người ta truyền tải điện năng từ A đến B. Ở A dùng một máy tăng thế và ở B dùng một máy hạ thế, dây dẫn từ A đến B có điện trở 40Ω. Cường độ dòng điện trên dây là 50A. Công suất hao phí trên dây bằng 5% công suất tiêu thụ ở B và hiệu điện thế ở hai đầu cuộn thứ cấp của máy hạ thế là 200V. Biết dòng điện và hiệu điện thế luôn cùng pha và bỏ qua hao phí trên các máy biến thế. Tỷ số biến đổi của máy hạ thế là:

- A: 0,005. B: 0,05. C: 0,01. D: 0,004.

Bài 355: Từ một trạm điện người ta truyền đi dòng điện 1 pha với một công suất 1,2MW dưới điện áp 6kV. Số chỉ công tơ ở trạm và nơi nhận mỗi ngày lệch nhau 4320kWh. Tìm điện trở của mỗi sợi dây dẫn:

- A: 90Ω B: 9Ω C: 2,25Ω D: 4,5Ω.

Bài 356: Một đường dây có điện trở 4Ω dẫn một dòng điện xoay chiều một pha từ nơi sản xuất đến nơi tiêu dùng. Điện áp hiệu dụng ở nguồn điện lúc phát ra là $U = 10kV$, công suất điện là 400kW. Hệ số công suất của mạch điện là $\cos\varphi = 0,8$. Có bao nhiêu phần trăm công suất bị mất mát trên đường dây do tỏa nhiệt?

- A: 2,5%. B: 6,4%. C: 1,6%. D: 10%.

Bài 357: Cần truyền tải một nguồn điện có công suất P không đổi đi xa. Khi sử dụng điện áp truyền tải là U thì hiệu suất truyền tải là H. Hỏi nếu điện áp truyền tải là $U' = n.U$ thì hiệu suất truyền tải H' bằng bao nhiêu so với H?

- A: $H' = \frac{H}{n}$ B: $H' = \frac{H}{n^2}$ C: $H' = 1 - \frac{1-H}{n}$ D: $H' = 1 - \frac{1-H}{n^2}$

Bài 358: Một nhà máy phát điện gồm n tổ máy có cùng công suất P hoạt động đồng thời. Điện sản xuất ra được đưa lên đường dây và truyền đến nơi tiêu thụ với hiệu suất truyền tải là H. Hỏi khi chỉ còn một tổ máy hoạt động bình thường thì hiệu suất truyền tải H' là bao nhiêu? Coi điện áp truyền tải, hệ số công suất truyền tải và điện trở đường dây không đổi.

- A: $H' = \frac{H}{n}$ B: $H' = H$ C: $H' = \frac{n+H-1}{n}$ D: $H' = n.H$

Bài 359: Điện năng từ một trạm phát điện được đưa đến một khu tái định cư bằng đường dây truyền tải một pha. Cho biết, nếu điện áp tại đầu truyền đi tăng từ U lên 2U thì số hộ dân được trạm cung cấp đủ điện năng tăng từ 120 lên 144. Cho rằng chỉ tính đến hao phí trên đường dây, công suất tiêu thụ điện của các hộ dân đều như nhau, công suất của trạm phát không đổi và hệ số công suất trong các trường hợp đều bằng nhau. Nếu điện áp truyền đi là 4U thì trạm phát này cung cấp đủ điện năng cho:

- A: 168 hộ dân. B: 150 hộ dân. C: 504 hộ dân. D: 192 hộ dân.

Bài 360: Trong quá trình truyền tải điện năng đi xa, độ giảm điện áp trên đường dây tải điện một pha bằng n lần điện áp còn lại ở cuối đường dây này. Coi cường độ dòng điện trong mạch luôn cùng pha với điện áp. Để công suất hao phí trên đường dây giảm a lần nhưng vẫn đảm bảo công suất truyền đến nơi tiêu thụ không đổi, cần phải tăng điện áp của nguồn lên bao nhiêu lần?

- A: $\frac{n+a}{\sqrt{a(n+1)}}$ B: $\frac{n+a}{(n+1)}$ C: $\frac{n}{a(n+1)}$ D: $\frac{n+\sqrt{a}}{\sqrt{a(n+1)}}$

Bài 361: Trong quá trình truyền tải điện năng đi xa, ở cuối nguồn không dùng máy hạ thế. Cần phải tăng điện áp của nguồn lên bao nhiêu lần để giảm công suất hao phí trên đường dây 100 lần nhưng vẫn đảm bảo công suất nơi tiêu thụ nhận được là không đổi. Biết điện áp tức thời u cùng pha với dòng điện tức thời i và ban đầu độ giảm điện áp trên đường dây bằng 10% điện áp của tải tiêu thụ:

- A: 9,1 lần. B: 10 lần. C: $\sqrt{10}$ lần. D: 9,78 lần.

DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ - SÓNG ĐIỆN TỪ**I) Biểu thức u, i, q.**

1. Hiệu điện thế giữa 2 bản tụ: $u_C = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$

2. Điện tích của 1 bản tụ là q: $q = C.u_C = C.U_0 \cos(\omega t + \varphi) = Q_0 \cos(\omega t + \varphi)$ (với $Q_0 = C.U_0$)

(điện tích 1 bản tụ q có thể âm hay dương nhưng điện tích của tụ là điện tích bản dương và có giá trị bằng $|q| = C.|u| > 0$)

3. Cường độ dòng qua mạch: $i = q' = -C.U_0.\omega \sin(\omega t + \varphi) = -I_0 \sin(\omega t + \varphi) = I_0 \cos(\omega t + \varphi + \pi/2)$.

4. Hiệu điện thế giữa 2 đầu cuộn dây: $u_L = -u_C = U_0 \cos(\omega t + \varphi + \pi)$.

Kết luận: Vậy trong mạch dao động L, C thì u_C, u_L, i, q biến thiên điều hòa cùng tần số, trong đó i lệch pha so với q, u_C, u_L một góc $\varphi = \pi/2$ và u_C ngược pha với u_L .

II) Các đại lượng dao động của mạch dao động L-C.

1) Chu kỳ riêng: $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{LC}$; Tần số riêng: $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

2) Bước sóng của sóng điện từ: $\lambda = c.T = \frac{c}{f} = c.2\pi\sqrt{LC}$ ($c = 3.10^8$ m/s vận tốc ánh sáng trong chân không)

3) Ta có: $I_0 = C.U_0.\omega = Q_0.\omega \Rightarrow \omega = \frac{I_0}{Q_0} \Rightarrow T = 2\pi \frac{Q_0}{I_0} \Rightarrow f = \frac{1}{2\pi} \cdot \frac{I_0}{Q_0} \Rightarrow \lambda = c.T = c.2\pi \frac{Q_0}{I_0}$

4) Với tụ C_1 ta có các đại lượng tương ứng T_1, f_1, λ_1 . Với tụ C_2 ta có các đại lượng tương ứng T_2, f_2, λ_2 .

*) Vậy nếu mắc C_1 nối tiếp C_2 ta có: $C = \frac{C_1.C_2}{C_1 + C_2}$; $T = \frac{T_1.T_2}{\sqrt{T_1^2 + T_2^2}}$; $f = \sqrt{f_1^2 + f_2^2}$; $\lambda = \frac{\lambda_1.\lambda_2}{\sqrt{\lambda_1^2 + \lambda_2^2}}$

*) Vậy nếu mắc C_1 song song C_2 ta có: $C = C_1 + C_2$; $T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2}$; $f = \frac{f_1.f_2}{\sqrt{f_1^2 + f_2^2}}$; $\lambda = \sqrt{\lambda_1^2 + \lambda_2^2}$

III) Năng lượng điện từ:

1) Năng lượng điện trường tập trung giữa 2 bản tụ điện:

$$W_d = \frac{1}{2} C u^2 = \frac{q^2}{2C} = \frac{1}{2} q.u \Rightarrow W_{d\max} = \frac{1}{2} C U_0^2 = \frac{Q_0^2}{2C} = \frac{1}{2} U_0.Q_0$$

2) Năng lượng từ trường tập trung trong lòng ống dây: $W_t = \frac{1}{2} L i^2 \Rightarrow W_{t\max} = \frac{1}{2} L I_0^2$

3) Năng lượng điện từ của toàn mạch:

$$W = W_d + W_t = \frac{1}{2} C u^2 + \frac{1}{2} L i^2 = W_{d\max} = W_{t\max} = \frac{1}{2} C U_0^2 = \frac{Q_0^2}{2C} = \frac{1}{2} U_0.Q_0 = \frac{1}{2} L I_0^2$$

4) Mối liên hệ I_0 và U_0 : ta có $W = W_{d\max} = W_{t\max} = \frac{1}{2} C U_0^2 = \frac{1}{2} L I_0^2 \Rightarrow U_0 = I_0 \cdot \sqrt{\frac{L}{C}} \Rightarrow I_0 = U_0 \cdot \sqrt{\frac{C}{L}}$

5) Các hệ thức:

$$I_0^2 = i^2 + \frac{C}{L} u^2 \text{ hay } I_0^2 = i^2 + \frac{q^2}{C.L} = i^2 + q^2.\omega^2 \text{ hay } U_0^2 = u^2 + \frac{L}{C} i^2$$

$$\text{hay } Q_0^2 = q^2 + C L i^2 = q^2 + \frac{i^2}{\omega^2} \text{ hay } \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 = 1 \text{ hay } \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{u}{U_0}\right)^2 = 1$$

6) Khi $W_d = n W_t$ ta có: $i = \pm \frac{I_0}{\sqrt{n+1}}$; $u = \pm \frac{U_0}{\sqrt{1+\frac{1}{n}}}$; $q = \pm \frac{Q_0}{\sqrt{1+\frac{1}{n}}}$

7) Mạch LC dao động tắt dần:

*) Công suất hao phí do cuộn dây có điện trở R là: $P_{\text{hao phí}} = I^2.R$ (với $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = U_0 \cdot \sqrt{\frac{C}{2.L}}$) và để duy trì dao

động của mạch thì công suất bổ sung phải bằng công suất hao phí.

*) Năng lượng cần bổ sung trong 1 chu kì là $\Delta E_T = P_{\text{hao phí}}.T = I^2.R.T$

*) Năng lượng cần bổ sung trong thời gian t là $E_t = P_{\text{hao phí}}.t = I^2.R.t$

Kết luận:

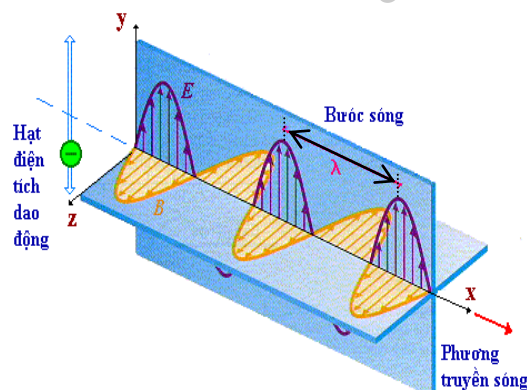
- *) Trong quá trình dao động của mạch LC lý tưởng (không hao phí năng lượng) luôn có sự chuyển hóa qua lại giữa năng lượng điện trường và năng lượng từ trường nhưng tổng của chúng (năng lượng điện từ) luôn được bảo toàn.
- *) Gọi T và f là chu kỳ và tần số biến đổi của i (hoặc q) thì năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên tuần hoàn cùng chu kỳ $T' = 0,5T$; tần số $f' = 2f$ và W_d ngược pha với W_t . Thời gian ngắn nhất để năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường là $t_0 = T/4$ (T là chu kỳ dao động của mạch)
- *) W_d và W_t biến thiên từ 0 đến giá trị cực đại $W = \frac{1}{2} L I_0^2$ và quanh giá trị “cân bằng” $\frac{1}{4} L I_0^2$
- *) Thời gian ngắn nhất để năng lượng điện trường (hay năng lượng từ trường) có giá trị cực đại là $t_0 = T/2$ (T là chu kỳ dao động của mạch)

IV) Điện từ trường – Sóng điện từ - Thông tin bằng sóng điện từ:

1) Điện trường và từ trường biến thiên tuần hoàn cùng tần số với tần số dao động của mạch và cùng pha dao động với nhau **nhưng** năng lượng điện trường và năng lượng từ trường lại biến thiên với tần số gấp 2 tần số dao động của mạch và ngược pha nhau.

2) Trong sự lan truyền sóng của sóng điện từ, vectơ cường độ điện trường \vec{E} và vectơ cường độ từ trường \vec{B} có phương dao động vuông góc với nhau và cả 2 cùng vuông góc với phương truyền sóng nên sóng điện từ là sóng ngang.

3) Sóng điện từ mang năng lượng, tức là quá trình truyền sóng cũng là quá trình truyền năng lượng, sóng điện từ mang đầy đủ các đặc trưng của sóng như nhiễu xạ, khúc xạ, phản xạ, giao thoa... trong chân không sóng điện từ truyền với tốc độ bằng tốc độ ánh sáng $c = 3.10^8 \text{ m/s}$, đây là cơ sở để Einstein khẳng định ánh sáng có bản chất là sóng điện từ.

**4) So sánh sóng cơ và sóng điện từ.**

SÓNG CƠ HỌC	SÓNG ĐIỆN TỪ
<ul style="list-style-type: none"> *) Lan truyền dao động cơ học trong môi trường vật chất. *) Tần số nhỏ. *) Không truyền được trong chân không. *) Truyền tốt trong các môi trường theo thứ tự: Rắn > lỏng > khí. 	<ul style="list-style-type: none"> *) Lan truyền tương tác điện – từ trong mọi môi trường. *) Tần số rất lớn. *) Lan truyền tốt nhất trong chân không. *) Truyền tốt trong các môi trường thường theo thứ tự: Chân không > khí > lỏng > rắn.
VD: Khi sóng cơ truyền từ không khí vào nước thì vận tốc tăng bước sóng tăng.	VD: Khi sóng điện từ truyền từ không khí vào nước thì vận tốc giảm n lần $v = c/n$, bước sóng giảm n lần $\lambda_n = \lambda/n$.

5) Để máy thu sóng điện từ nhận được tín hiệu của máy phát sóng điện từ thì tần số máy thu phải bằng tần số máy phát $\Rightarrow f_{\text{thu}} = f_{\text{phát}} \Leftrightarrow \lambda_{\text{thu}} = \lambda_{\text{phát}}$. Đây gọi là hiện tượng cộng hưởng điện từ.

6) Mạch dao động có L biến đổi từ $L_{\text{Min}} \rightarrow L_{\text{Max}}$ và C biến đổi từ $C_{\text{Min}} \rightarrow C_{\text{Max}}$ thì bước sóng λ của sóng điện từ phát (hoặc thu) biến đổi trong khoảng $\lambda_{\text{Min}} < \lambda < \lambda_{\text{Max}} \Leftrightarrow c.2\pi\sqrt{L_{\text{min}}.C_{\text{min}}} < \lambda < c.2\pi\sqrt{L_{\text{max}}.C_{\text{max}}}$.

7) Ta có $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow C = \frac{1}{4\pi^2.L.f^2}$. Để máy thu (hay phát) sóng điện từ có tần số f với $f_1 \leq f \leq f_2$

thì tụ C phải có giá trị biến thiên trong khoảng $\frac{1}{4\pi^2.L.f_2^2} \leq C \leq \frac{1}{4\pi^2.L.f_1^2}$

8) **Mạch chọn sóng sử dụng tụ xoay:** Trong mạch chọn sóng của máy thu thông thường người ta chỉnh bước sóng cộng hưởng của máy thu bằng cách xoay tụ, tức là thay đổi góc giữa 2 bản tụ để thay đổi điện tích đối xứng giữa 2 bản tụ làm thay đổi điện dung của tụ dẫn đến thay đổi bước sóng cộng hưởng của mạch. Thông thường ta hay gặp bài toán tụ xoay mà ở đó điện dung của tụ phụ thuộc theo hàm bậc nhất với góc xoay φ :

Vận dụng: Một tụ xoay có điện dung phụ thuộc với góc xoay theo hàm bậc nhất và có giá trị biến thiên từ C_{min} đến C_{max} ứng với góc xoay từ φ_{min} đến φ_{max} . Gọi C_x là giá trị của điện dung ứng với góc xoay φ_x khi đó:

$$\text{Ta có: } C_{\text{max}} = a.\varphi_{\text{max}} + b ; C_{\text{min}} = a.\varphi_{\text{min}} + b ; C_x = a.\varphi_x + b \Rightarrow \varphi_x = \frac{(C_x - b).(C_{\text{max}} - C_{\text{min}})}{(C_{\text{max}} - C_{\text{min}})}$$

Trong đó b là điện dung của tụ C ứng với $\varphi_x = 0^\circ$, a là hệ số tỉ lệ giữa C_x và φ_x (thông thường $a = 1$)

Đơn vị: $1\text{mF} = 10^{-3}\text{F}$; $1\mu\text{F} = 10^{-6}\text{F}$; $1\text{nF} = 10^{-9}\text{F}$; $1\text{pF} = 10^{-12}\text{F}$; $1\text{A} = 10^{-10}\text{m}$.
 $1\text{kHz} = 10^3\text{Hz}$; $1\text{MHz} = 10^6\text{Hz}$; $1\text{GHz} = 10^9\text{Hz}$; $1\text{THz} = 10^{12}\text{Hz}$.

Bài 362: Chu kì dao động điện từ tự do trong mạch dao động LC được xác định bởi hệ thức nào sau đây?

A: $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{C}}$ B: $T = 2\pi\sqrt{\frac{C}{L}}$ C: $T = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$ D: $T = 2\pi\sqrt{LC}$

Bài 363: Khi ta đưa một thanh sắt từ vào lõi cuộn cảm của mạch LC thì tần số dao động của mạch thay đổi thế nào?

A: Tăng B: Giảm C: Không đổi D: Không thể xác định.

Bài 364: Điện dung của tụ điện để mạch dao động với tần số f là?

A: $C = \frac{1}{4\pi Lf^2}$ B: $C = \frac{1}{4\pi^2 Lf^2}$ C: $C = \frac{1}{2\pi^2 Lf^2}$ D: $C = \frac{1}{4\pi^2 Lf}$

Bài 365: Mạch dao động LC. Nếu thay tụ C bằng tụ C_1 thì chu kì dao động là T_1 , nếu thay bằng tụ C_2 thì chu kì dao động là T_2 . Hỏi nếu ta thay C bởi bộ tụ C_1 và C_2 mắc nối tiếp thì chu kì dao động T của mạch là:

A: $T = \frac{T_1 T_2}{T_1 + T_2}$ B: $T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2}$ C: $T = \frac{T_1 T_2}{\sqrt{T_1^2 + T_2^2}}$ D: $T = \frac{(T_1 + T_2)^2}{\sqrt{T_1^2 + T_2^2}}$

Bài 366: Mạch dao động LC. Nếu thay tụ C bằng tụ C_1 thì chu kì dao động là T_1 , nếu thay bằng tụ C_2 thì chu kì dao động là T_2 . Hỏi nếu ta thay C bởi bộ tụ C_1 và C_2 mắc song song thì chu kì dao động T của mạch là:

A: $T = \frac{T_1 T_2}{T_1 + T_2}$ B: $T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2}$ C: $T = \frac{T_1 T_2}{\sqrt{T_1^2 + T_2^2}}$ D: $T = \frac{(T_1 + T_2)^2}{\sqrt{T_1^2 + T_2^2}}$

Bài 367: Một mạch dao động gồm có cuộn dây L thuần cảm kháng và tụ điện C thuần dung kháng. Nếu gọi I_{\max} là dòng điện cực đại trong mạch; hiệu điện thế cực đại $U_{C\max}$ giữa hai đầu tụ điện liên hệ với I_{\max} như thế nào?

A: $U_{C\max} = I_{\max} \cdot \sqrt{\frac{L}{\pi C}}$ C: $U_{C\max} = I_{\max} \cdot \sqrt{\frac{1}{2\pi LC}}$
 B: $U_{C\max} = I_{\max} \cdot \sqrt{\frac{L}{C}}$ D: $U_{C\max} = I_{\max} \cdot \sqrt{\frac{C}{L}}$

Bài 368: Tìm phát biểu **sai** về năng lượng trong mạch dao động LC :

- A: Năng lượng dao động của mạch gồm có năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm.
 B: Năng lượng điện trường và từ trường biến thiên điều hòa với cùng tần số của dòng xoay chiều trong mạch.
 C: Khi năng lượng của điện trường trong tụ giảm thì năng lượng từ trường trong cuộn cảm tăng lên và ngược lại.
 D: Tại một thời điểm, tổng của năng lượng điện trường và năng lượng từ trường là không đổi, nói cách khác, năng lượng của mạch dao động được bảo toàn.

Bài 369: Chọn công thức **sai**:

A: Tần số dao động điện từ tự do $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
 B: Tần số góc dao động điện từ tự do $\omega = \sqrt{LC}$
 C: Năng lượng điện trường tức thời trong tụ $W_d = \frac{1}{2} qu$
 D: Năng lượng từ trường tức thời trong cuộn cảm $W_t = \frac{1}{2} Li^2$

Bài 370: Năng lượng điện từ trong mạch dao động được tính theo công thức :

A: $W = \frac{CU^2}{2}$ B: $W = \frac{LI^2}{2}$ C: $W = \frac{Q^2}{2C}$ D: $W = \frac{Cu^2}{2} + \frac{Li^2}{2}$

Bài 371: Năng lượng điện trường trong tụ điện của mạch dao động được tính bằng công thức nào dưới đây :

A: $W_d = \frac{1}{2} Cu^2$ B: $W_d = \frac{1}{2} \cdot \frac{Q_o^2}{C}$ C: $W_d = \frac{1}{2} Q_o U_o$ D: $W_d = \frac{1}{2} C.u$

Bài 372: Với mạch dao động LC. Nếu gọi Q_o là điện tích cực đại của tụ điện, U_o là hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ và I_o là cường độ cực đại của dòng điện trong mạch dao động thì năng lượng của dao động điện từ trong mạch là. Chọn công thức **sai**.

A: $W = \frac{Q_o^2}{2C}$ B: $W = \frac{LI_o^2}{2}$ C: $W = \frac{CU_o^2}{2}$ D: $W = \frac{LI^2}{2}$

Bài 373: Với mạch dao động LC. Nếu gọi U_0 là hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ thì cường độ cực đại của dòng điện trong mạch dao động là.

A: $I_0 = U_0 \sqrt{\frac{L}{C}}$ B: $I_0 = U_0 \sqrt{\frac{C}{L}}$ C: $I_0 = U_0 \sqrt{LC}$ D: $I_0 = \frac{U_0}{\sqrt{LC}}$

Bài 374: Một mạch LC đang dao động tự do. Người ta đo được điện tích cực đại trên hai bản tụ điện là Q_0 và dòng điện cực đại trong mạch là I_0 . Biểu thức nào sau đây **đúng** với biểu thức xác định chu kỳ dao động trong mạch?

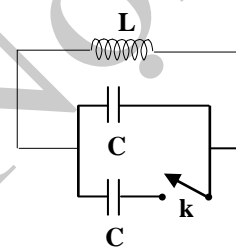
A: $T_0 = \pi \frac{Q_0}{2I_0}$ B: $T_0 = 2\pi \frac{Q_0}{I_0}$ C: $T_0 = 4\pi \frac{Q_0}{I_0}$ D: $T_0 = 2\pi \frac{I_0}{Q_0}$

Bài 375: Một mạch LC đang dao động tự do. Người ta đo được tích cực đại trên hai bản tụ điện là Q_0 và dòng điện cực đại trong mạch là I_0 . Biểu thức nào sau đây xác định bước sóng trong dao động tự do trong mạch? Biết vận tốc truyền sóng điện từ là c .

A: $\lambda = 2c\pi \frac{Q_0}{2I_0}$ B: $\lambda = 2c\pi^2 \frac{Q_0}{I_0}$ C: $\lambda = 4c\pi \frac{Q_0}{2I_0}$ D: $\lambda = 2\pi \frac{Q_0}{I_0} \cdot c$

Bài 376: Một mạch dao động gồm cuộn thuần cảm L và hai tụ C giống nhau mắc nối tiếp, khóa K mắc ở hai đầu một tụ C . Mạch đang hoạt động thì ta đóng khóa K . Năng lượng toàn phần của mạch sau đó sẽ:

- A: Không đổi C: Giảm còn 0,5.
B: Giảm còn 0,25 D: Giảm còn 0,75.



Bài 377: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về điện từ trường?

- A: Không thể có điện trường hoặc từ trường tồn tại riêng biệt, độc lập với nhau
B: Điện trường và từ trường là hai mặt thể hiện khác nhau của một loại từ trường duy nhất gọi là điện từ trường.
C: Điện từ trường lan truyền được trong không gian.
D: Năng lượng sóng điện từ không đổi trong suốt quá trình truyền.

Bài 378: Sóng điện từ là quá trình lan truyền trong không gian của một điện từ trường biến thiên. Kết luận nào sau đây là **đúng** khi nói về tương quan giữa vectơ cường độ điện trường \vec{E} và vectơ cảm ứng từ \vec{B} của điện từ trường đó.

- A: \vec{E} và \vec{B} biến thiên tuần hoàn lệch pha nhau một góc $\pi/2$
B: \vec{E} và \vec{B} có phương dao động trùng nhau và cả 2 cùng vuông góc với phương truyền.
C: \vec{E} và \vec{B} có cùng phương.
D: \vec{E} và \vec{B} có phương dao động vuông góc nhau và cả 2 cùng vuông góc với phương truyền.

Bài 379: Sóng điện từ là quá trình lan truyền trong không gian của một điện từ trường biến thiên. Kết luận nào sau đây là **đúng** khi nói về tương quan giữa vectơ cường độ điện trường \vec{E} và vectơ cảm ứng từ \vec{B} của điện từ trường đó.

- A: \vec{E} và \vec{B} biến thiên tuần hoàn ngược pha.
B: \vec{E} và \vec{B} có cùng phương.
C: \vec{E} và \vec{B} biến thiên tuần hoàn có cùng biên độ.
D: \vec{E} và \vec{B} biến thiên tuần hoàn có cùng tần số và cùng pha.

Bài 380: Đặc điểm nào trong số các đặc điểm dưới đây **không** là đặc điểm chung của sóng cơ và sóng điện từ:

- A: Mang năng lượng. C: Nhiều xạ khi gặp vật cản.
B: Là sóng ngang. D: Truyền trong môi trường chân không.

Bài 381: Nhận định nào sau đây là **đúng**:

- A: Tại mọi điểm bất kỳ trên phương truyền, vectơ cường độ điện trường \vec{E} và vectơ cảm ứng từ \vec{B} luôn luôn vuông góc với nhau và cả hai đều vuông góc với phương truyền.
B: Vectơ \vec{E} có thể hướng theo phương truyền sóng và vectơ \vec{B} vuông góc với \vec{E} .
C: Vectơ \vec{B} hướng theo phương truyền sóng và vectơ \vec{E} vuông góc với.
D: Hàm năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên điều hòa cùng biên độ và quanh giá trị $= 0$.

Bài 382: Phát biểu nào sau đây là **đúng** khi nói về sóng điện từ?

- A: Điện tích dao động không thể bức xạ ra sóng điện từ
B: Điện từ trường do một điện tích điểm dao động theo phương thẳng đứng sẽ lan truyền trong không gian dưới dạng sóng.
C: Vận tốc của sóng điện từ trong chân không nhỏ hơn nhiều lần so với vận tốc ánh sáng trong chân không.
D: Tần số sóng điện từ chỉ bằng một nửa tần số f của điện tích dao động.

Bài 383: Nguồn phát ra sóng điện từ có thể là :

A: Điện tích tự do dao động. C: Sét, tia lửa điện.

B: Ăng ten của các đài phát thanh, đài truyền hình. D: Cả A, B và C.

Bài 384: Người đầu tiên bằng thực nghiệm đã phát ra sóng điện từ là.

A: Faraday. B: Mắcxoen C: Hécxơ D: Anhtanh

Bài 385: Điều nào sau đây là **sai** khi nói về mối liên hệ giữa điện trường và từ trường?

A: Khi từ trường biến thiên làm xuất hiện điện trường biến thiên và ngược lại điện trường biến thiên làm xuất hiện từ trường biến thiên.

B: Điện trường biến thiên đều thì từ trường biến thiên cũng đều

C: Từ trường biến thiên càng nhanh làm điện trường sinh ra có tần số càng lớn.

D: Từ trường biến thiên càng nhanh làm điện trường sinh ra có tần số càng nhỏ.

Bài 386: Nguyên tắc chọn sóng của mạch chọn sóng trong máy thu vô tuyến dựa trên:

A: Hiện tượng cảm ứng điện từ. C: Hiện tượng lan truyền sóng điện từ.

B: Hiện tượng cộng hưởng. D: Cả 3 hiện tượng trên.

Bài 387: Trong thông tin vô tuyến, hãy chọn phát biểu **đúng**:

A: Sóng dài có năng lượng cao nên dùng để thông tin dưới nước.

B: Nghe đài bằng sóng trung vào ban đêm không tốt.

C: Sóng cực ngắn bị tầng điện li phản xạ hoàn toàn nên có thể truyền đến tại mọi điểm trên mặt đất.

D: Sóng ngắn bị tầng điện li và mặt đất phản xạ nhiều lần nên có thể truyền đến mọi nơi trên mặt đất.

Bài 388: Điều nào sau đây là **sai** khi nói về sự phát và thu sóng điện từ ?

A: Ăng ten của máy phát chỉ phát theo một tần số nhất định.

B: Ăng ten của máy thu có thể thu sóng có mọi tần số khác nhau.

C: Nếu tần số của mạch dao động trong máy thu được điều chỉnh sao cho có giá trị bằng f, thì máy thu sẽ bắt được sóng có tần số đúng bằng f.

D: Khi đặt Ăng-ten của tivi trong một hộp nhôm kín sao cho ăng-ten không tiếp xúc với hộp nhôm thì tivi càng rõ nét vì ăng ten cũng được làm bằng nhôm.

Bài 389: Điều nào sau đây là **sai** với sóng điện từ ?

A: Mang năng lượng.

B: Là sóng ngang.

C: Có tần số tăng khi truyền từ không khí vào nước.

D: Cho hiện tượng phản xạ và nhiễu xạ như sóng cơ.

Bài 390: Trong các dụng cụ dưới đây dụng cụ nào có cả máy phát lẫn máy thu sóng vô tuyến.

A: Máy thu thanh. C: Máy truyền hình.

B: Điện thoại di động. D: Remote điều khiển ti vi.

Bài 391: Đặt một hộp kín bằng kim loại trong một vùng có sóng điện từ. Trong hộp kín sẽ có:

A: Điện trường. C: Từ trường.

B: Điện trường và từ trường. D: Không có các trường nói trên.

Bài 392: Sóng điện từ được các đài truyền hình phát có công suất lớn có thể truyền đi mọi điểm trên mặt đất là sóng:

A: Dài và cực dài. B: Sóng trung. C: Sóng ngắn. D: Sóng cực ngắn.

Bài 393: Sóng nào sau đây **không** phải là sóng điện từ:

A: Sóng của đài phát thanh C. Sóng của đài truyền hình

B: Ánh sáng phát ra từ ngọn đèn D. Sóng phát ra từ loa phóng thanh.

Bài 394: Khi sóng âm (sóng cơ học) và sóng điện từ cùng truyền từ không khí vào trong nước thì:

A: Cả 2 sóng cùng có bước sóng giảm. C: Cả 2 sóng cùng giảm vận tốc lan truyền.

B: Cả 2 sóng cùng có tần số không đổi. D: Cả 2 sóng cùng có tần số và phương truyền không đổi.

Bài 395: Chu kỳ dao động điện từ tự do trong mạch dao động LC là T. Năng lượng điện trường trong tụ điện của mạch dao động biến thiên với chu kỳ T' bằng bao nhiêu. Chọn phương án **đúng**:

A: $T' = T$. B: $T' = 2T$. C: $T' = T/2$. D: $T' = T/4$

Bài 396: Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Biết điện tích cực đại của một bản tụ điện có độ lớn là 10^{-8} C và cường độ dòng điện cực đại qua cuộn cảm thuần là 62,8 mA. Tần số dao động điện từ tự do của mạch là:

A: $2,5.10^3$ kHz. B: 3.10^3 kHz. C: 2.10^3 kHz. D: 10^3 kHz.

Bài 397: Một mạch dao động gồm tụ C và cuộn cảm $L = 25\mu\text{H}$. Tần số dao động riêng của mạch là $f = 1\text{MHz}$. Cho $\pi^2 = 10$. Tính điện dung C của tụ điện.

A: 10nF B: 1nF C: 2nF D: 6,33nF

Bài 398: Một mạch dao động điện từ gồm tụ có điện dung $C = 10^{-6}(F)$ và cuộn thuần cảm có độ tự cảm $L = 10^{-4}(H)$ Chu kì dao động điện từ trong mạch là :

- A: $6,28.10^{-5}(s)$ B: $62,8.10^{-5}(s)$ C: $2.10^{-5}(s)$ D: $10^{-5}(s)$

Bài 399: Mạch dao động LC có $L = 0,36H$ và $C = 1\mu F$. Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện bằng $6V$. Cường độ hiệu dụng qua cuộn cảm là :

- A: $I = 10mA$. B: $I = 20mA$. C: $I = 100mA$. D: $I = 5\sqrt{2} mA$.

Bài 400: Trong mạch dao động LC, gọi q_0 là điện tích cực đại trên tụ, I_0 là cường độ dòng điện cực đại. Tần số dao động của mạch là:

- A: $\frac{2\pi.q_0}{I_0}$ B: $\frac{I_0}{2\pi q_0}$ C: $\frac{2\pi.I_0}{q_0}$ D: $\frac{1}{2\pi}\sqrt{LC}$

Bài 401: Trong mạch dao động L,C. Tính độ lớn của cường độ dòng điện i qua cuộn dây khi năng lượng điện trường của tụ điện bằng n lần năng lượng từ trường của cuộn dây. Biết cường độ cực đại qua cuộn dây là I_0 .

- A: $i = \frac{I_0}{n}$ B: $i = \frac{I_0}{n+1}$ C: $i = \frac{I_0}{\sqrt{n+1}}$ D: $i = \frac{I_0}{\sqrt{n}}$

Bài 402: Khi năng lượng điện trường gấp n lần năng lượng từ trường thì tỷ lệ giữa Q_0 và q là:

- A: n B: \sqrt{n} C: $\sqrt{n+1}$ D: $\sqrt{\frac{1}{n}+1}$

Bài 403: Tính độ lớn của cường độ dòng điện qua cuộn dây khi năng lượng điện trường của tụ điện bằng 3 lần năng lượng từ trường của cuộn dây. Biết cường độ cực đại qua cuộn dây là $36mA$.

- A: $18mA$. B: $12mA$. C: $9mA$. D: $3mA$

Bài 404: Tính độ lớn của cường độ dòng điện qua cuộn dây khi năng lượng điện trường của tụ điện bằng 8 lần năng lượng từ trường của cuộn dây. Biết cường độ cực đại qua cuộn dây là $9mA$.

- A: $1A$. B: $1mA$. C: $9mA$. D: $3mA$

Bài 405: Một mạch dao động gồm một tụ điện có điện dung $1000pF$ và một cuộn cảm có độ tự cảm $10\mu H$, điện trở không đáng kể. Hiệu điện thế cực đại ở hai đầu tụ điện là $U_0 = \sqrt{2} V$. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch có thể nhận giá trị nào trong các giá trị sau đây?

- A: $I = 0,01A$ B: $I = 0,1A$ C: $I = 100 A$ D: $I = 0,001A$.

Bài 406: Một mạch dao động LC, có $I_0 = 10\pi(mA)$ và $Q_0 = 5(\mu C)$. Tính tần số dao động của mạch.

- A: $1000Hz$ B: $500Hz$ C: $2000Hz$ D: $200Hz$.

Bài 407: Một mạch dao động điện từ gồm cuộn thuần cảm $L = 10^{-4}(H)$ và tụ C. Khi hoạt động, dòng điện trong mạch có biểu thức: $i = 2\sin\omega t$. (mA). Năng lượng của mạch dao động này là:

- A: $10^{-4}(J)$ B: $2.10^{-10}(J)$ C: $2.10^{-4}(J)$. D: $10^{-7}(J)$.

Bài 408: Mạch dao động LC có $C = 5\mu F$. Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện bằng $6V$. Năng lượng của mạch dao động là:

- A: $9.10^{-4}J$. B: $0,9.10^{-4}J$. C: $4,5.10^{-4}J$. D: $18.10^{-4}J$.

Bài 409: Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C đang có dao động điện từ tự do. Ở thời điểm $t = 0$, hiệu điện thế giữa hai bản tụ có giá trị cực đại là U_0 . Phát biểu nào sau đây là sai ?

- A: Năng lượng từ trường cực đại trong cuộn cảm là $\frac{CU_0^2}{2}$

- B: Năng lượng từ trường của mạch ở thời điểm $t = \frac{\pi}{2}\sqrt{LC}$ là $\frac{CU_0^2}{4}$

- C: Hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện bằng 0 lần thứ nhất ở thời điểm $t = \frac{\pi}{2}\sqrt{LC}$

- D: Cường độ dòng điện trong mạch có giá trị cực đại là $U_0\sqrt{\frac{L}{C}}$

Bài 410: Một mạch dao động gồm một tụ điện có điện dung $C = 10pF$ và một cuộn cảm có độ tự cảm $L = 1mH$. Tại thời điểm ban đầu cường độ dòng điện cực đại $I_0 = 10mA$. Biểu thức nào sau đây đúng với biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch?

- A: $i = 10\sin(10^7 t)(mA)$ C: $i = 10\sin(10^7 t + \pi/2)(mA)$

- B: $i = 10^{-2}\sin(10^{14} t + \pi/2)(mA)$ D: $i = 10^{-2}\sin(10^{14} t + \pi/2)(A)$.

Bài 411: Một mạch dao động gồm một tụ điện có điện dung $C = 10\text{pF}$ và một cuộn cảm có độ tự cảm $L = 1\text{mH}$. Tại thời điểm ban đầu cường độ dòng điện cực đại $I_0 = 10\text{mA}$. Biểu thức nào sau đây **đúng** với biểu thức của điện tích trên hai bản tụ điện?

A: $q = 10^{-9} \sin(10^7 t + \pi/2)(\text{C})$

C: $q = 10^{-9} \sin(10^7 t)(\text{C})$

B: $q = 10^{-9} \sin(10^{14} t + \pi/2)(\text{C})$

D: $q = 10^{-9} \cos(10^7 t + \pi/2)(\text{C})$.

Bài 412: Mạch dao động LC lí tưởng, cuộn dây có độ tự cảm $L = 10^{-4}\text{H}$. Biểu thức hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây là $u = 80\cos(2.10^6 t - \pi/2)\text{V}$. Biểu thức cường độ dòng điện trong mạch là:

A: $i = 4\cos(2.10^6 t + \pi/2)\text{A}$. B: $i = 0,4 \cos(2.10^6 t)\text{A}$. C: $i = 4\cos(2.10^6 t - \pi)\text{A}$. D: $i = 0,4\cos(2.10^6 t - \pi)\text{A}$.

Bài 413: Mạch dao động lý tưởng. Khi $t = 0$ c- òng độ dòng điện đạt giá trị cực đại bằng 2mA . Biết thời gian ngắn nhất để tụ phóng hết điện tích là $0,5\text{ms}$. Viết biểu thức cường độ dòng điện của mạch

A: $i = 2\cos(1000\pi t)\text{A}$

C: $i = 2\sqrt{2} \cos(4000\pi t + \pi/2)\text{A}$

B: $i = 2.10^{-3}\cos(1000\pi t)\text{A}$

D: $i = 2\cos(400\pi t)\text{mA}$

Bài 414: Điện tích của tụ điện trong mạch dao động LC có biểu thức $q = Q_0 \cos(\omega t + \pi)$. Tại thời điểm $t = T/4$, ta có:

A: Năng lượng điện trường cực đại.

C: Hiệu điện thế giữa hai bản tụ bằng 0.

B: Điện tích của tụ cực đại.

D: Dòng điện qua cuộn dây bằng 0.

Bài 415: Trong mạch dao động điện từ lí tưởng có dao động điện từ điều hoà với tần số góc $\omega = 5.10^6 \text{ rad/s}$. Khi điện tích tức thời của tụ điện là $q = \sqrt{3} \cdot 10^{-8} \text{C}$ thì dòng điện tức thời trong mạch $i = 0,05\text{A}$. Điện tích lớn nhất của tụ điện có giá trị:

A: $3,2.10^{-8} \text{C}$

B: $3,0.10^{-8} \text{C}$

C: $2,0.10^{-8} \text{C}$

D: $1,8.10^{-8} \text{C}$.

Bài 416: Trong mạch dao động LC có dao động điện từ tự do với tần số góc 10^4 rad/s , cho $L = 1 \text{ mH}$. Hiệu điện thế cực đại hai đầu tụ điện là 2V . Khi cường độ dòng điện trong mạch bằng $0,1 \text{ A}$ thì hiệu điện thế hai đầu tụ điện là:

A: 1 V .

B: $1,414 \text{ V}$.

C: $1,732 \text{ V}$.

D: $1,975 \text{ V}$.

Bài 417: Cho mạch dao động LC lý tưởng có độ tự cảm $L = 1\text{mH}$. Khi trong mạch có một dao động điện từ tự do thì đã được cường độ dòng điện cực đại trong mạch là 1mA , hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là 10V . Điện dung C của tụ điện có giá trị là :

A: $10\mu\text{F}$

B: $0,1\mu\text{F}$

C: 10pF

D: $0,1\text{pF}$

Bài 418: Dao động điện từ trong mạch LC là dao động điều hoà. Khi hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn cảm bằng $1,2\text{V}$ thì cường độ dòng điện trong mạch bằng $1,8\text{mA}$. Còn khi hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn cảm bằng $0,9\text{V}$ thì cường độ dòng điện trong mạch bằng $2,4\text{mA}$. Biết độ tự cảm của cuộn dây $L = 5\text{mH}$. Điện dung của tụ và năng lượng dao động điện từ trong mạch bằng:

A: 20nF và $2,25.10^{-8}\text{J}$

B: 20nF và 5.10^{-10}J

C: 10nF và 25.10^{-10}J

D: 10nF và 3.10^{-10}J .

Bài 419: Trong mạch dao động LC (với điện trở không đáng kể) đang có một dao động điện từ tự do. Điện tích cực đại của tụ điện và dòng điện cực đại qua cuộn dây có giá trị là $Q_0 = 1\mu\text{C}$ và $I_0 = 10\text{A}$. Tần số dao động riêng f của mạch có giá trị gần bằng nhất với giá trị nào sau đây?

A: $1,6 \text{ MHz}$

B: 16 MHz

C: 16 kHz

D: 16 kHz

Bài 420: Trong mạch dao động LC, có $I_0 = 15\text{mA}$. Tại thời điểm khi $i = 7,5\sqrt{2} \text{ mA}$ thì $q = 1,5\sqrt{2} \mu\text{C}$. Tính tần số dao động của mạch (cho $\pi^2 = 10$):

A: $125\sqrt{10} \text{ Hz}$

B: $250\sqrt{10} \text{ Hz}$

C: $320\sqrt{10} \text{ Hz}$

D: $500\sqrt{10} \text{ Hz}$

Bài 421: Mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 50 mH và tụ điện có điện dung C . Trong mạch đang có dao động điện từ tự do với cường độ dòng điện $i = 0,12\cos 2000t$ (i tính bằng A, t tính bằng s). Ở thời điểm mà cường độ dòng điện trong mạch bằng một nửa cường độ hiệu dụng thì hiệu điện thế giữa hai bản tụ có độ lớn bằng:

A: $3\sqrt{14} \text{ V}$.

B: $6\sqrt{2} \text{ V}$.

C: $12\sqrt{3} \text{ V}$.

D: $5\sqrt{14} \text{ V}$.

Bài 422: Một mạch dao động LC lí tưởng gồm một tụ điện mắc nối tiếp với một cuộn dây thuần cảm đang thực hiện dao động điện từ tự do với tần số góc $7.10^3 \text{ rad.s}^{-1}$. Tại thời điểm ban đầu, điện tích của tụ điện đạt cực đại. Tính từ thời điểm ban đầu, thời gian ngắn nhất để năng lượng điện trường trong tụ điện bằng năng lượng từ trường trong cuộn dây là:

A: $1,496.10^{-4} \text{ s}$.

B: $7,480.10^{-5} \text{ s}$.

C: $1,122.10^{-4} \text{ s}$.

D: $2,244.10^{-4} \text{ s}$.

Bài 423: Một mạch dao động gồm một tụ điện có điện dung $100\mu\text{F}$ và một cuộn cảm có độ tự cảm $0,2\text{H}$, điện trở không đáng kể. Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là $I_0 = 0,012\text{A}$. Khi tụ điện có điện tích $q = 12,2\mu\text{C}$ thì cường độ dòng điện trong mạch có thể nhận giá trị nào trong các giá trị sau đây?

A: $i = 4,8\text{mA}$

B: $i = 8,2\text{mA}$

C: $i = 11,7\text{mA}$

D: $i = 15,6\text{mA}$.

Bài 424: Một mạch dao động LC lí tưởng gồm một tụ điện mắc nối tiếp với một cuộn dây thuần cảm đang thực hiện dao động điện từ tự do với tần số $7.10^3 \text{ rad.s}^{-1}$. Tại thời điểm ban đầu, điện tích của tụ điện đạt cực đại. Tính từ thời điểm ban đầu, thời gian ngắn nhất để năng lượng điện trường trong tụ điện bằng năng lượng từ trường trong cuộn dây là:

A: $1,496.10^{-4} \text{ s}$.

B: $7,480.10^{-5} \text{ s}$.

C: $1,122.10^{-4} \text{ s}$.

D: $2,244.10^{-4} \text{ s}$.

Bài 425: Trong mạch dao động LC, hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là U_0 , khi cường độ dòng điện trong mạch có giá trị bằng $1/4$ giá trị cực đại thì hiệu điện thế giữa hai bản tụ là:

- A: $\frac{U_0\sqrt{5}}{2}$ B: $\frac{U_0\sqrt{10}}{2}$ C: $\frac{U_0\sqrt{12}}{4}$ D: $\frac{U_0\sqrt{15}}{4}$

Bài 426: Trong một mạch dao động LC không có điện trở thuần, có dao động điện từ tự do (dao động riêng). Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ và cường độ dòng điện cực đại qua mạch lần lượt là U_0 và I_0 . Tại thời điểm cường độ dòng điện trong mạch có giá trị $I_0/2$ thì độ lớn hiệu điện thế giữa hai bản tụ biến là:

- A: $\frac{3}{4}U_0$ B: $\frac{\sqrt{3}}{2}U_0$ C: $\frac{1}{2}U_0$ D: $\frac{\sqrt{3}}{4}U_0$

Bài 427: Xét hai mạch dao động điện từ lí tưởng. Chu kì dao động riêng của mạch thứ nhất là T_1 , của mạch thứ hai là $T_2 = 2T_1$. Ban đầu điện tích trên mỗi bản tụ điện có độ lớn cực đại Q_0 . Sau đó mỗi tụ điện phóng điện qua cuộn cảm của mạch. Khi điện tích trên mỗi bản tụ của hai mạch đều có độ lớn bằng q ($0 < q < Q_0$) thì tỉ số độ lớn cường độ dòng điện trong mạch thứ nhất và độ lớn cường độ dòng điện trong mạch thứ hai là

- A: $1/4$ B: $1/2$ C: 4 D: 2

Bài 428: Trong mạch dao động LC có dao động điện từ tự do (dao động riêng) với tần số góc 10^4 rad/s. Điện tích cực đại trên tụ điện là 10^{-9} C. Khi cường độ dòng điện trong mạch bằng 6.10^{-6} A thì điện tích trên tụ điện là:

- A: 6.10^{-10} C B: 8.10^{-10} C C: 2.10^{-10} C D: 4.10^{-10} C

Bài 429: Gọi T là chu kì dao động của mạch L-C, t_0 là thời gian liên tiếp để năng lượng điện trường đạt giá trị cực đại thì biểu thức liên hệ giữa t_0 và T là:

- A: $t_0 = T/4$ B: $t_0 = T/2$ C: $t_0 = T$ D: $t_0 = 2T$

Bài 430: Dao động điện từ trong mạch dao động LC có tần số $f = 5000$ Hz. Khi đó điện trường trong tụ điện C biến thiên điều hòa với:

- A: Chu kì 2.10^{-4} s B: Tần số 10^4 Hz C: Chu kỳ 4.10^{-4} s D: Chu kì 10^{-4} s

Bài 431: Trong mạch dao động LC lí tưởng có một dao động điện từ tự do với tần số riêng $f_0 = 1$ MHz. Năng lượng từ trường trong mạch có giá trị bằng giá trị cực đại của nó sau những khoảng thời gian là:

- A: 2μ s B: 1μ s C: $0,5\mu$ s D: $0,25\mu$ s

Bài 432: Trong mạch dao động LC lí tưởng có một dao động điện từ tự do với tần số riêng $f_0 = 1$ MHz. Năng lượng từ trường trong mạch có giá trị bằng nửa giá trị cực đại của nó sau những khoảng thời gian là:

- A: 2μ s B: 1μ s C: $0,5\mu$ s D: $0,25\mu$ s

Bài 433: Một mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Tại thời điểm $t = 0$, điện tích trên một bản tụ điện cực đại. Sau khoảng thời gian ngắn nhất Δt thì điện tích trên bản tụ này bằng một nửa giá trị cực đại. Chu kì dao động riêng của mạch dao động này là

- A: $6\Delta t$ B: $12\Delta t$ C: $3\Delta t$ D: $4\Delta t$

Bài 434: Một mạch LC lí tưởng, dao động điện từ tự do với tần số góc ω , năng lượng dao động là $W = 2.10^{-6}$ J. Cứ sau một khoảng thời gian là $\Delta t = 0,314.10^{-6}$ (s) thì năng lượng tụ lại biến thiên qua giá trị 10^{-6} J. Tính tần số góc ω ?

- A: $\omega = 5.10^6$ (rad/s) B: $\omega = 5.10^7$ (rad/s) C: $\omega = 10^6$ (rad/s) D: $\omega = 10^7$ (rad/s)

Bài 435: Một mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Biết điện tích cực đại trên một bản tụ điện là $4\sqrt{2} \mu$ C và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là $0,5\pi\sqrt{2}$ A. Thời gian ngắn nhất để điện tích trên một bản tụ giảm từ giá trị cực đại đến nửa giá trị cực đại là:

- A: $\frac{4}{3} \mu$ s B: $\frac{16}{3} \mu$ s C: $\frac{2}{3} \mu$ s D: $\frac{8}{3} \mu$ s

Bài 436: Khi điện tích trên tụ tăng từ 0 lên 6μ C thì đồng thời cường độ dòng điện trong mạch LC giảm từ 8,9mA xuống 7,2mA. Tính khoảng thời gian xảy ra sự biến thiên này.

- A: $7,2.10^{-4}$ s B: $5,6.10^{-4}$ s C: $8,1.10^{-4}$ s D: $8,6.10^{-4}$ s

Bài 437: Tụ điện của mạch dao động có điện dung $C = 2\mu$ F, ban đầu được tích điện đến điện áp 100V, sau đó cho mạch thực hiện dao động điện từ tắt dần. Năng lượng mất mát của mạch từ khi bắt đầu thực hiện dao động đến khi dao động điện từ tắt hẳn là bao nhiêu?

- A: 10mJ B: 20mJ C: 10kJ D: 2,5kJ

Bài 438: Một mạch dao động gồm một tụ điện có điện dung 1000pF và một cuộn cảm có độ tự cảm 10μH, và một điện trở 1Ω. Phải cung cấp một công suất bằng bao nhiêu để duy trì dao động của nó, khi hiệu điện thế cực đại ở hai đầu tụ điện là $U_0 = \sqrt{2}$ (V)? Hãy chọn kết quả **đúng** trong các kết quả sau:

- A: $P = 0,001$ W B: $P = 0,01$ W C: $P = 0,0001$ W D: $P = 0,00001$ W

Bài 439: Mạch dao động gồm cuộn dây có độ tự cảm $L = 20\mu$ H, điện trở thuần $R = 4\Omega$ và tụ có điện dung $C = 2$ nF. Cần cung cấp cho mạch công suất là bao nhiêu để duy trì dao động điện từ trong mạch biết rằng hiệu điện thế cực đại giữa hai đầu tụ là 5V.

- A: $P = 0,05$ W B: $P = 5$ mW C: $P = 0,5$ W D: $P = 0,5$ mW

Bài 440: Mạch dao động gồm cuộn dây có độ tự cảm $L = 1,2 \cdot 10^{-4} \text{H}$ và một tụ điện có điện dung $C = 3 \text{nF}$. Điện trở của cuộn dây là $R = 2 \Omega$. Để duy trì dao động điện từ trong mạch với hiệu điện thế cực đại $U_0 = 6 \text{V}$ trên tụ điện thì phải cung cấp cho mạch một năng lượng bao nhiêu sau mỗi chu kì? Coi độ giảm năng lượng là đều (Cho $1 \text{nJ} = 10^{-9} \text{J}$).

- A: 0,9 mJ B: 1,8 mJ C: 3,4 nJ D: 6,8 nJ.

Bài 441: Mạch dao động gồm cuộn dây có độ tự cảm $L = 20 \mu\text{H}$, điện trở thuần $R = 4 \Omega$ và tụ có điện dung $C = 2 \text{nF}$. Hiệu điện thế cực đại giữa hai đầu tụ là 5V. Để duy trì dao động điện từ trong mạch người ta dùng 1 pin có suất điện động là 5V, có điện lượng dự trữ ban đầu là 30(C). Hỏi cực pin trên có thể duy trì dao động của mạch trong thời gian tối đa là bao nhiêu?

- A: $t = 500$ phút B: $t = 50$ phút C: $t = 300$ phút D: $t = 3000$ phút

Bài 442: Một khung dao động gồm một ống dây có hệ số tự cảm $L = 10 \text{H}$ và 2 tụ điện cùng điện dung $C = 2 \mu\text{F}$ ghép nối tiếp với nhau. Lúc đầu hiệu điện thế giữa hai đầu ống dây có giá trị cực đại $U_0 = 8 \text{V}$. Đến thời điểm $t = 1/300 \text{s}$ thì một trong 2 tụ điện bị phóng điện, chất điện môi trong tụ điện đó trở thành chất dẫn điện tốt. Tính điện tích cực đại của tụ trong khung dao động sau thời điểm t nói trên. Lấy $\pi^2 = 10$.

- A: $4\sqrt{5} \mu\text{C}$ B: $4\sqrt{7} \mu\text{C}$ C: $4\sqrt{3} \mu\text{C}$ D: $4\sqrt{10} \mu\text{C}$

Bài 443: Mạch dao động lý tưởng LC gồm cuộn thuần cảm L và 2 tụ C giống hệt mắc nối tiếp. Mạch đang hoạt động thì ngay tại thời điểm năng lượng điện trường của bộ tụ bằng 2 lần năng lượng từ trường của cuộn cảm thì 1 tụ bị đánh thủng hoàn toàn. Hỏi sau đó điện áp cực đại 2 đầu cuộn cảm bằng bao nhiêu lần so với lúc đầu?

- A: $\frac{1}{3}$ B: $\frac{1}{\sqrt{3}}$ C: $\frac{2}{3}$ D: $\frac{1}{2}$

Bài 444: Một mạch dao động lý tưởng gồm cuộn cảm có độ tự cảm L và hai tụ C giống nhau mắc nối tiếp. Mạch đang hoạt động bình thường với cường độ dòng điện cực đại trong mạch I_0 thì đúng lúc năng lượng từ trường bằng ba lần năng lượng điện trường thì một tụ bị đánh thủng hoàn toàn sau đó mạch vẫn hoạt động với cường độ dòng điện cực đại I_0 .

Quan hệ giữa I_0 và I_0 là?

- A: $I_0 = 0,935 I_0$ B: $I_0 = 1,07 I_0$ C: $I_0 = 0,875 I_0$ D: $I_0 = 0,765 I_0$

Bài 445: Trong thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến, người ta sử dụng cách biến điệu biên độ, tức là làm cho biên độ của sóng điện từ cao tần (gọi là sóng mang) biến thiên theo thời gian với tần số bằng tần số của dao động âm tần. Cho tần số sóng mang là 800 kHz. Khi dao động âm tần có tần số 1000 Hz thực hiện một dao động toàn phần thì dao động cao tần thực hiện được số dao động toàn phần là:

- A: 1600 B: 625 C: 800 D: 1000

Bài 446: Mạch chọn sóng của máy thu vô tuyến điện gồm một cuộn thuần cảm có độ tự cảm $L = 10 \mu\text{H}$ và một tụ điện có điện dung $C = 10 \text{pF}$. Mạch này thu được sóng điện từ có bước sóng λ là :

- A: 1,885m B: 18,85m C: 1885m D: 3m.

Bài 447: Mạch điện dao động bất tín hiệu của một máy thu vô tuyến điện gồm một cuộn cảm với độ tự cảm biến thiên từ 0,1 μH đến 10 μH và một tụ điện với điện dung biến thiên từ 10pF đến 1000pF. Tần số dao động của mạch nhận giá trị nào trong các giá trị sau?

- A: $f \approx 1,59 \text{MHz}$ đến $15,9 \text{MHz}$ C: $f \approx 1,59 \text{MHz}$ đến 159MHz
B: $f \approx 12,66 \text{MHz}$ đến $1,59 \text{MHz}$ D: $f \approx 79 \text{MHz}$ đến $1,59 \text{MHz}$

Bài 448: Một mạch dao động lý tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L không đổi và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị C_1 thì tần số dao động riêng của mạch là f_1 . Để tần số dao động riêng của mạch là $f_1 \cdot \sqrt{5}$ thì phải điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị

- A: $C_1/5$ B: $C_1/\sqrt{5}$ C: $5C_1$ D: $\sqrt{5} C_1$

Bài 449: Mạch dao động LC lý tưởng có độ tự cảm L không đổi. Khi tụ điện có điện dung C_1 thì tần số dao động riêng của mạch là $f_1 = 75 \text{MHz}$. Khi ta thay tụ C_1 bằng tụ C_2 thì tần số dao động riêng của mạch là $f_2 = 100 \text{MHz}$. Nếu ta dùng C_1 nối tiếp C_2 thì tần số dao động riêng f của mạch là :

- A: 175MHz B: 125MHz C: 25MHz D: 87,5MHz

Bài 450: Mạch dao động LC lý tưởng có độ tự cảm L không đổi. Khi tụ điện có điện dung C_1 thì tần số dao động riêng của mạch là $f_1 = 75 \text{MHz}$. Khi ta thay tụ C_1 bằng tụ C_2 thì tần số dao động riêng của mạch là $f_2 = 100 \text{MHz}$. Nếu ta dùng C_1 song song C_2 thì tần số dao động riêng f của mạch là:

- A: 175MHz B: 125MHz C: 25MHz D: 60MHz

Bài 451: Mạch dao động LC lý tưởng có độ tự cảm L không đổi. Khi tụ điện có điện dung C_1 thì bước sóng mạch phát ra là $\lambda_1 = 75 \text{m}$. Khi ta thay tụ C_1 bằng tụ C_2 thì bước sóng mạch phát ra là $\lambda_2 = 100 \text{m}$. Nếu ta dùng C_1 nối tiếp C_2 thì bước sóng mạch phát ra là:

- A: 50m B: 155m C: 85,5m D: 60m

Bài 452: Cho mạch chọn sóng cộng hưởng gồm cuộn cảm và một tụ xoay. Khi điện dung của tụ là C_1 thì mạch bắt được sóng có bước sóng $\lambda_1 = 10\text{m}$, khi tụ có điện dung C_2 thì mạch bắt được sóng có bước sóng $\lambda_2 = 20\text{m}$. Khi tụ điện có điện dung $C_3 = C_1 + 2C_2$ thì mạch bắt được sóng có bước sóng λ_3 bằng:

- A. $\lambda_3 = 30\text{m}$ B. $\lambda_3 = 22,2\text{m}$ C. $\lambda_3 = 14,1\text{m}$ D. $\lambda_3 = 15\text{m}$.

Bài 453: Mạch dao động LC lý tưởng có độ tự cảm L không đổi và tụ C . Biết khi tụ điện C có điện dung $C = 18\text{nF}$ thì bước sóng mạch phát ra là λ . Để mạch phát ra bước sóng $\lambda/3$ thì cần mắc thêm tụ có điện dung C_0 bằng bao nhiêu và mắc như thế nào?

- A: $C_0 = 2,25\text{nF}$ và C_0 nối tiếp với C . C: $C_0 = 6\text{nF}$ và C_0 nối tiếp với C
B: $C_0 = 2,25\text{nF}$ và C_0 song song với C D: $C_0 = 6\text{nF}$ và C_0 song song với C

Bài 454: Mạch dao động LC lý tưởng có độ tự cảm L không đổi và tụ C . Biết khi tụ điện C có điện dung $C = 10\text{nF}$ thì bước sóng mạch phát ra là λ . Để mạch phát ra bước sóng 2λ thì cần mắc thêm tụ có điện dung C_0 bằng bao nhiêu và mắc như thế nào?

- A: $C_0 = 5\text{nF}$ và C_0 nối tiếp với C . C: $C_0 = 20\text{nF}$ và C_0 nối tiếp với C
B: $C_0 = 30\text{nF}$ và C_0 song song với C D: $C_0 = 40\text{nF}$ và C_0 song song với C

Bài 455: Mạch điện dao động bắt tín hiệu của một máy thu vô tuyến điện gồm một cuộn cảm với độ tự cảm biến thiên từ $0,1\mu\text{H}$ đến $10\mu\text{H}$ và một tụ điện với điện dung biến thiên từ 10pF đến 1000pF . Máy đó có thể bắt các sóng vô tuyến điện trong dải sóng nào? Hãy chọn kết quả **đúng** trong những kết quả sau:

- A: Dải sóng từ $1,885\text{m}$ đến $188,5\text{m}$ C: Dải sóng từ $18,85\text{m}$ đến 1885m
B: Dải sóng từ $0,1885\text{m}$ đến $188,5\text{m}$ D: Dải sóng từ $0,628\text{m}$ đến $62,8\text{m}$

Bài 456: Một tụ xoay có điện dung biến thiên liên tục và tỉ lệ thuận với góc quay theo hàm bậc nhất từ giá trị $C_1 = 10\text{pF}$ đến $C_2 = 370\text{pF}$ tương ứng khi góc quay của các bản tụ tăng dần từ 0° đến 180° . Tụ được mắc với một cuộn dây có $L = 2\mu\text{H}$ để tạo thành mạch chọn sóng của máy thu. Để thu được sóng điện từ có bước sóng $18,84\text{m}$ thì phải xoay tụ ở vị trí ứng với góc quay bằng:

- A. 30° B. 20° C. 40° D. 60°

Bài 457: Mạch chọn sóng của máy thu vô tuyến gồm một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 0,938\mu\text{H}$ và một tụ xoay. Tụ xoay biến thiên theo góc xoay $C = \alpha + 30(\text{pF})$. Để thu được sóng điện từ có bước sóng 15m thì góc xoay của tụ phải là:

- A. $36,5^\circ$. B. $38,5^\circ$. C. $35,5^\circ$. D. $37,5^\circ$.

Bài 458: Mạch chọn sóng ở máy thu gồm cuộn dây thuần cảm và tụ xoay với điện dung tụ xoay phụ thuộc theo hàm bậc nhất với góc xoay. Biết giá trị điện dung của tụ biến thiên từ $10\mu\text{F}$ đến $250\mu\text{F}$ ứng với góc xoay tụ từ 0° đến 120° , khi góc xoay của tụ có giá trị là 8° thì mạch thu được bước sóng λ . Hỏi để mạch thu được bước sóng 2λ cần xoay thêm tụ một góc bằng bao nhiêu?

- A. 16° B. 39° C. 47° D. 78°

Bài 459: Một mạch dao động gồm một cuộn cảm thuần có độ tự cảm xác định và một tụ điện là tụ xoay, có điện dung thay đổi được theo quy luật hàm số bậc nhất của góc xoay α của bản linh động. Khi $\alpha = 0^\circ$, tần số dao động riêng của mạch là 3MHz . Khi $\alpha = 120^\circ$, tần số dao động riêng của mạch là 1MHz . Để mạch này có tần số dao động riêng bằng $1,5\text{MHz}$ thì α bằng:

- A. 30° B. 45° C. 60° D. 90°

Hết phần II.

TÁN SẮC ÁNH SÁNG

1. Tán sắc ánh sáng:

*) **Đ/n:** Là hiện tượng ánh sáng bị tách thành nhiều màu khác nhau khi đi qua mặt phân cách của hai môi trường trong suốt. Theo thứ tự: đỏ, da cam, vàng, lục, lam, chàm, tím, trong đó ánh sáng đỏ lệch ít nhất, ánh sáng tím lệch nhiều nhất.

*) **Nguyên nhân** của hiện tượng tán sắc ánh sáng là do *chiết suất của ánh sáng trong cùng một môi trường trong suốt không những phụ thuộc vào bản chất môi trường mà còn phụ thuộc vào tần số* (bước sóng hay màu sắc) của ánh sáng. *Ánh sáng có tần số càng nhỏ (bước sóng càng dài) thì chiết suất của môi trường càng nhỏ càng bị lệch ít và ngược lại.*

*) **Hiện tượng tán sắc** ánh sáng được ứng dụng trong máy quang phổ để phân tích thành phần cấu tạo của chùm ánh sáng do các nguồn sáng phát ra và là cơ sở giải thích một số hiện tượng quang học như cầu vồng hay quầng sáng. ...

*) **Ánh sáng đơn sắc** là ánh sáng không bị tán sắc khi qua lăng kính mà chỉ bị lệch đường về phía đáy lăng kính. Mỗi ánh sáng đơn sắc có *tần số đặc trưng xác định*. *Khi một ánh sáng đơn sắc truyền từ môi trường này sang môi trường khác (ví dụ truyền từ không khí vào nước) thì vận tốc truyền, phương truyền, bước sóng có thể thay đổi nhưng tần số, chu kỳ, màu sắc, năng lượng photon thì không đổi.*

Bước sóng của ánh sáng đơn sắc khi truyền trong chân không là $\lambda_0 = c/f$ trong môi trường có chiết suất n là $\lambda = \lambda_0/n$

*) **Chiết suất** của môi trường trong suốt phụ thuộc vào màu sắc và tần số ánh sáng. Đối với ánh sáng màu đỏ là nhỏ nhất, màu tím là lớn nhất \Rightarrow Trong cùng một môi trường ánh sáng có màu sắc khác nhau có vận tốc khác nhau, vận tốc ánh sáng giảm dần theo màu sắc từ ánh sáng đỏ đến ánh sáng tím.

*) **Ánh sáng trắng** ($0,38\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76\mu\text{m}$) là tập hợp của **vô số** ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.

2. Giải thích màu sắc của vật – màu sắc tấm kính.

*) Ánh sáng trắng là tập hợp vô số ánh sáng đơn sắc khác nhau. Một vật có màu sắc nào thì nó phản xạ ánh sáng đơn sắc màu đó và hấp thụ các màu sắc khác, bông hoa màu đỏ vì nó phản xạ ánh sáng đơn sắc màu đỏ và hấp thụ các màu còn lại, vật màu trắng phản xạ tất cả các màu đơn sắc, vật màu đen hấp thụ tất cả màu đơn sắc.

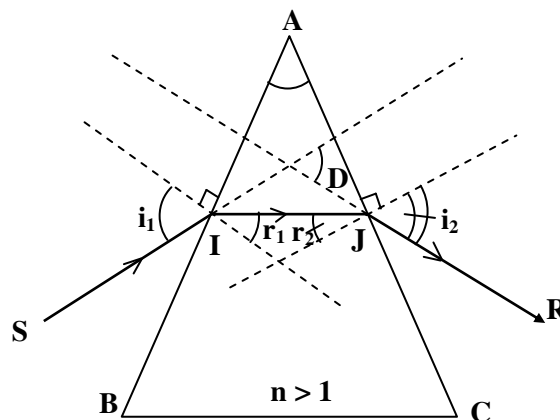
*) Ánh sáng trắng là tập hợp vô số ánh sáng đơn sắc khác nhau. Tấm kính trong có màu nào chứng tỏ nó cho ánh sáng đơn sắc màu đó đi qua và hấp thụ tất cả các màu còn lại, tấm kính trong suốt cho tất cả các màu đi qua.

3. Các công thức áp dụng làm bài toán tán sắc.

*) Vận dụng định luật khúc xạ ánh sáng: $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$

*) Công thức lăng kính:
$$\begin{cases} \sin i_1 = n \sin r_1; A = r_1 + r_2 \\ \sin i_2 = n \sin r_2; D = i_1 + i_2 - A \end{cases}$$

*) Chiết suất chất làm lăng kính $n = \frac{\sin \frac{A + D_{\min}}{2}}{\sin \frac{A}{2}}$



*) Công thức tính góc lệch trong trường hợp khi góc chiết quang A và góc tới i đều nhỏ hơn 10° : $D = (n - 1) \cdot A$

*) Khi góc chiết quang A và góc tới i đều nhỏ hơn 10° : $\Delta D_{\text{rad}} = (n_{\text{tím}} - n_{\text{đỏ}}) \cdot A_{\text{rad}}$ và $\Delta x_{\text{rad}} = (n_{\text{tím}} - n_{\text{đỏ}}) \cdot A_{\text{rad}} \cdot d$ với ΔD_{rad} là góc hợp bởi tia tím và đỏ (góc quang phổ), Δx_{rad} là bề rộng quang phổ thu được trên màn cách lăng kính đoạn d .

*) Tiêu cự thấu kính f
$$\frac{1}{f} = \left(\frac{n}{N} - 1 \right) \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

+ $R > 0$: mặt cầu lồi; $R < 0$: mặt cầu lõm; $R \rightarrow \infty$: mặt phẳng

+ n : chiết suất tuyệt đối của chất làm thấu kính; N : chiết suất tuyệt đối của môi trường 2 bên thấu kính

*) Sự phản xạ toàn phần: Ánh sáng truyền từ môi trường có chiết quang hơn sang môi trường chiết quang kém và góc tới phải lớn hơn góc giới hạn: $i > i_{\text{gh}}$ trong đó: $\sin i_{\text{gh}} = n_2 / n_1$ ($n_2 < n_1$)

4. BẢNG LIÊN HỆ CHIẾT SUẤT – TẦN SỐ - MÀU SẮC...

Màu sắc Bước sóng	Đỏ (0,64 – 0,76 μm)	Cam (0,59 – 0,65 μm)	Vàng (0,57 – 0,6 μm)	Lục (0,5 – 0,575 μm)	Lam (0,45 – 0,51 μm)	Chàm (0,43 – 0,46 μm)	Tím (0,38 – 0,44 μm)
Tần số	Tăng dần						
Bước sóng	Giảm dần						
Chiết suất trong cùng môi trường	Tăng dần						
Vận tốc trong cùng môi trường	Giảm dần						
Góc lệch khi qua lăng kính	Tăng dần						
Tác dụng nhiệt	Giảm dần						
Độ lớn tiêu cự $ f $ qua thấu kính	Giảm dần						

Bài 1: Phát biểu nào sau đây là **đúng** khi nói về hiện tượng tán sắc ánh sáng?

- A: Mọi ánh sáng qua lăng kính đều bị tán sắc.
 B: Chỉ khi ánh sáng trắng truyền qua lăng kính mới xảy ra hiện tượng tán sắc ánh sáng.
 C: Hiện tượng tán sắc của ánh sáng trắng qua lăng kính cho thấy rằng trong ánh sáng trắng có vô số ánh sáng đơn sắc có màu sắc biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.
 D: Vàng màu xuất hiện ở vầng đầu mỡ hoặc bong bóng xà phòng có thể giải thích do hiện tượng tán sắc ánh sáng.

Bài 2: Chọn câu **sai**:

- A: Đại lượng đặc trưng cho ánh sáng đơn sắc là tần số.
 B: Vận tốc của ánh sáng đơn sắc không phụ thuộc môi trường truyền.
 C: Chiết suất của chất làm lăng kính đối với ánh sáng đỏ nhỏ hơn đối với ánh sáng màu lục.
 D: Sóng ánh sáng có tần số càng lớn thì vận tốc truyền trong môi trường trong suốt càng nhỏ.

Bài 3: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về ánh sáng trắng và ánh sáng đơn sắc?

- A: Ánh sáng trắng là tập hợp của vô số các ánh sáng đơn sắc khác nhau có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.
 B: Chiết suất của chất làm lăng kính là giống nhau đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau.
 C: Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.
 D: Khi các ánh sáng đơn sắc đi qua một môi trường trong suốt thì chiết suất của môi trường đối với ánh sáng đỏ là nhỏ nhất, đối với ánh sáng tím là lớn nhất.

Bài 4: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về ánh sáng đơn sắc?

- A: Mỗi ánh sáng đơn sắc có một màu xác định gọi là màu đơn sắc.
 B: Trong cùng một môi trường mỗi ánh sáng đơn sắc có một bước sóng xác định.
 C: Vận tốc truyền của một ánh sáng đơn sắc trong các môi trường trong suốt khác nhau là như nhau.
 D: Ánh sáng đơn sắc không bị tán sắc khi truyền qua lăng kính.

Bài 5: Một tia sáng đi qua lăng kính ló ra chỉ có một màu duy nhất không phải màu trắng thì đó là:

- A: ánh sáng đơn sắc
 B: ánh sáng bị tán sắc
 C: ánh sáng đa sắc.
 D: lăng kính không có khả năng tán sắc.

Bài 6: Tìm phát biểu **đúng** về ánh sáng đơn sắc.

- A: Ánh sáng đơn sắc luôn có cùng một bước sóng trong các môi trường.
 B: Ánh sáng đơn sắc luôn có cùng một vận tốc khi truyền qua các môi trường
 C: Ánh sáng đơn sắc không bị lệch đường truyền khi đi qua một lăng kính.
 D: Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua một lăng kính.

Bài 7: Chọn câu trả lời **sai**. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng:

- A: Có tần số khác nhau trong các môi trường truyền khác nhau
 B: Không bị tán sắc khi qua lăng kính.
 C: Bị khúc xạ khi đi qua lăng kính.
 D: Có vận tốc thay đổi khi truyền từ môi trường này sang môi trường khác.

Bài 8: Một sóng ánh sáng đơn sắc được đặc trưng nhất là:

- A: Màu sắc
 B: Vận tốc truyền.
 C: Tần số
 D: Chiết suất lăng kính với ánh sáng đó.

Bài 9: Chọn câu **đúng** trong các câu sau :

- A: Sóng ánh sáng có phương dao động dọc theo phương trực truyền ánh sáng
- B: Ứng với mỗi ánh sáng đơn sắc, sóng ánh sáng có chu kỳ nhất định
- C: Vận tốc ánh sáng trong môi trường càng lớn nếu chiết suất của môi trường đó lớn.
- D: Ứng với mỗi ánh sáng đơn sắc, bước sóng không phụ thuộc vào chiết suất của môi trường ánh sáng truyền qua.

Bài 10: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi đề cập về chiết suất môi trường?

- A: Chiết suất của một môi trường trong suốt tùy thuộc vào màu sắc ánh sáng truyền trong nó.
- B: Chiết suất của một môi trường có giá trị tăng dần từ màu tím đến màu đỏ.
- C: Chiết suất của môi trường trong suốt tỉ lệ nghịch với vận tốc truyền của ánh sáng trong môi trường đó.
- D: Việc chiết suất của một môi trường trong suốt tùy thuộc vào màu sắc ánh sáng chính là nguyên nhân của hiện tượng tán sắc ánh sáng.

Bài 11: Một tia sáng đi từ chân không vào nước thì đại lượng nào của ánh sáng **thay đổi** ?

(I) Bước sóng. (II). Tần số. (III) Vận tốc.

- A: Chỉ (I) và (II).
- B: Chỉ (I) và (III).
- C: Chỉ (II) và (III)
- D: Cả (I), (II) và (III).

Bài 12: Chọn câu **sai**:

- A: Ánh sáng trắng là tập hợp gồm 7 ánh sáng đơn sắc: đỏ, cam, vàng, lục, lam, chàm, tím.
- B: Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi qua lăng kính.
- C: Vận tốc của sóng ánh sáng tùy thuộc môi trường trong suốt mà ánh sáng truyền qua.
- D: Dây cầu vồng là quang phổ của ánh sáng trắng.

Bài 13: Trong các phát biểu sau đây, phát biểu nào là **sai**?

- A: Ánh sáng trắng là hợp của nhiều ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ tới tím.
- B: Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.
- C: Hiện tượng chùm sáng trắng, khi đi qua một lăng kính, bị tách ra thành nhiều chùm sáng có màu sắc khác nhau là hiện tượng tán sắc ánh sáng.
- D: Ánh sáng do Mặt Trời phát ra là ánh sáng đơn sắc vì nó có màu trắng.

Bài 14: Hiện tượng tán sắc ánh sáng trong thí nghiệm của Niu tơn được giải thích dựa trên:

- A: Sự phụ thuộc của chiết suất vào môi trường truyền ánh sáng.
- B: Góc lệch của tia sáng sau khi qua lăng kính và sự phụ thuộc chiết suất lăng kính vào màu sắc ánh sáng.
- C: Chiết suất môi trường thay đổi theo màu của ánh sáng đơn sắc.
- D: Sự giao thoa của các tia sáng ló khỏi lăng kính.

Bài 15: Phát biểu nào sau đây là **đúng** khi nói về chiết suất của một môi trường?

- A: Chiết suất của một môi trường trong suốt nhất định đối với mọi ánh sáng đơn sắc là như nhau.
- B: Chiết suất của một môi trường trong suốt nhất định đối với mỗi ánh sáng đơn sắc khác nhau là khác nhau.
- C: Với bước sóng ánh sáng chiếu qua môi trường trong suốt càng dài thì chiết suất của môi trường càng lớn.
- D: Chiết suất của môi trường trong suốt khác nhau đối với một loại ánh sáng nhất định thì có giá trị như nhau.

Bài 16: Chiếu ba chùm đơn sắc: đỏ, lam, vàng cùng song song với trục chính của một thấu kính hội tụ thì thấy:

- A: Ba chùm tia ló hội tụ ở cùng một điểm trên trục chính gọi là tiêu điểm của thấu kính.
- B: Ba chùm tia ló hội tụ ở ba điểm khác nhau trên trục chính theo thứ tự (từ thấu kính) lam, vàng, đỏ
- C: Ba chùm tia ló hội tụ ở ba điểm khác nhau trên trục chính theo thứ tự (từ thấu kính) đỏ, lam, vàng
- D: Ba chùm tia ló hội tụ ở ba điểm khác nhau trên trục chính theo thứ tự (từ thấu kính) đỏ, vàng, lam.

Bài 17: Chiết suất của một môi trường trong suốt đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau là đại lượng.

- A: Có giá trị bằng nhau đối với mọi ánh sáng đơn sắc từ đỏ đến tím.
- B: Có giá trị khác nhau, lớn nhất đối với ánh sáng đỏ và nhỏ nhất đối với ánh sáng tím.
- C: Có giá trị khác nhau, ánh sáng đơn sắc có bước sóng càng lớn thì chiết suất càng lớn.
- D: Có giá trị khác nhau, ánh sáng đơn sắc có tần số càng lớn thì, chiết suất càng lớn.

Bài 18: Chọn câu **sai** trong các câu sau:

- A: Chiết suất của môi trường trong suốt nhất định phụ thuộc vào bước sóng của ánh sáng sắc.
- B: Chiết suất của một môi trường trong suốt nhất định đối với ánh sáng có bước sóng dài thì lớn hơn đối với ánh sáng có bước sóng ngắn.
- C: Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng có bước sóng nhất định.
- D: Màu quang phổ là màu của ánh sáng đơn sắc.

Bài 19: Phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A: Ánh sáng trắng là tập hợp của vô số các đơn sắc có màu biến đổi liên tục từ đỏ đến tím.
- B: Chiết suất của chất làm lăng kính đối với các ánh sáng đơn sắc là khác nhau.
- C: Ánh sáng đơn sắc không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.
- D: Khi chiếu một chùm ánh sáng mặt trời đi qua một cặp hai môi trường trong suốt thì tia tím bị lệch về phía mặt phân cách hai môi trường nhiều hơn tia đỏ.

Bài 20: Một ánh sáng đơn sắc màu cam có tần số f được truyền từ chân không vào một chất lỏng có chiết suất là 1,5 đối với ánh sáng này. Trong chất lỏng trên, ánh sáng này có:

- A: Màu tím và tần số f .
 B: Màu cam và tần số f .
 C: Màu cam và tần số $1,5f$.
 D: Màu tím và tần số $1,5f$.

Bài 21: Chọn câu **đúng**. Tấm kính đỏ:

- A: Hấp thụ mạnh ánh sáng đỏ.
 B: Không hấp thụ ánh sáng xanh.
 C: Hấp thụ ít ánh sáng đỏ.
 D: Hấp thụ ít ánh sáng xanh.

Bài 22: Lá cây màu xanh lục sẽ:

- A: Phản xạ ánh sáng lục
 B: Biến đổi ánh sáng chiếu tới thành màu lục
 C: Hấp thụ ánh sáng lục
 D: Cho ánh sáng lục đi qua.

Bài 23: Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

- A: Tấm kính màu đen có thể cho mọi ánh sáng đơn sắc đi qua.
 B: Tấm kính trong suốt hấp thụ toàn bộ ánh sáng đơn sắc.
 C: Tấm kính có màu sắc nào sẽ hấp thụ màu sắc đó.
 D: Tấm kính có màu sắc nào thì nó sẽ cho màu sắc đó đi qua và không hấp thụ hoặc hấp thụ rất ít.

Bài 24: Khi chập 2 tấm kính màu xanh lục tuyệt đối và màu đỏ tuyệt đối rồi cho ánh sáng mặt trời đi qua ta sẽ thấy ánh:

- A: Không có ánh sáng nào đi qua
 B: Chỉ có ánh sáng lục đi qua
 C: Chỉ có ánh sáng lục và đỏ đi qua
 D: Chỉ có ánh sáng đỏ đi qua.

Bài 25: Chiếu xiên một chùm sáng hẹp gồm hai ánh sáng đơn sắc là vàng và lam từ không khí tới mặt nước thì:

- A: Chùm sáng bị phản xạ toàn phần.
 B: So với phương tia tới, tia khúc xạ vàng bị lệch ít hơn tia khúc xạ lam.
 C: Tia khúc xạ chỉ là ánh sáng vàng, còn tia sáng lam bị phản xạ toàn phần.
 D: So với phương tia tới, tia khúc xạ lam bị lệch ít hơn tia khúc xạ vàng.

Bài 26: Từ không khí người ta chiếu xiên tới mặt nước nằm ngang một chùm tia sáng hẹp song song gồm hai ánh sáng đơn sắc: màu vàng, màu chàm. Khi đó chùm tia khúc xạ

- A: gồm hai chùm tia sáng hẹp là chùm màu vàng và chùm màu chàm, trong đó góc khúc xạ của chùm màu vàng lớn hơn góc khúc xạ của chùm màu chàm.
 B: chỉ là chùm tia màu vàng còn chùm tia màu chàm bị phản xạ toàn phần.
 C: gồm hai chùm tia sáng hẹp là chùm màu vàng và chùm màu chàm, trong đó góc khúc xạ của chùm màu vàng nhỏ hơn góc khúc xạ của chùm màu chàm.
 D: vẫn chỉ là một chùm tia sáng hẹp song song.

Bài 27: Một chùm ánh sáng mặt trời có dạng một dải sáng mỏng, hẹp rơi xuống mặt nước trong một bể nước tạo nên ở đáy bể một vết sáng

- A: Có màu trắng dù chiếu xiên hay chiếu vuông góc.
 B: Có nhiều màu dù chiếu xiên hay chiếu vuông góc.
 C: Có nhiều màu khi chiếu xiên và có màu trắng khi chiếu vuông góc.
 D: Có nhiều màu khi chiếu vuông góc và có màu trắng khi chiếu xiên.

Bài 28: Trong chân không ánh sáng một đơn sắc có bước sóng là $\lambda = 720\text{nm}$, khi truyền vào nước bước sóng giảm còn $\lambda' = 360\text{nm}$. Tìm chiết suất của chất lỏng?

- A: $n = 2$
 B: $n = 1$
 C: $n = 1,5$
 D: $n = 1,75$

Bài 29: Khi đi từ không khí vào trong nước thì bức xạ nào sau đây có góc khúc xạ lớn nhất?

- A: Đỏ
 B: Tím
 C: Lục
 D: Lam.

Bài 30: Một ánh sáng đơn sắc có tần số dao động là 5.10^{13}Hz , khi truyền trong một môi trường có bước sóng là 600nm . Tốc độ ánh sáng trong môi trường đó bằng:

- A: 3.10^8m/s .
 B: 3.10^7m/s .
 C: 3.10^6m/s .
 D: 3.10^5m/s .

Bài 31: Khi cho một tia sáng đi từ nước có chiết suất $n_1 = 4/3$ vào một môi trường trong suốt nào đó, người ta nhận thấy vận tốc truyền của ánh sáng bị giảm đi một lượng $\Delta v = 10^8\text{m/s}$. Tính chiết suất tuyệt đối của môi trường này.

- A: $n = 1,5$
 B: $n = 2$
 C: $n = 2,4$
 D: $n = \sqrt{2}$

Bài 32: Một thấu kính hội tụ mỏng có hai mặt cầu cùng bán kính 10cm . Chiết suất của thấu kính đối với tia tím bằng 1,69 và đối với tia đỏ là 1,60. Khoảng cách giữa tiêu điểm của tia màu tím và tiêu điểm của tia màu đỏ bằng :

- A: 1,184cm
 B: 1,801cm
 C: 1,087cm
 D: 1,815cm

Bài 33: Một thấu kính hội tụ có hai mặt cầu, bán kính cùng bằng 20cm . Chiết suất của thấu kính đối với tia tím là 1,69 và đối với tia đỏ là 1,60, đặt thấu kính trong không khí. Độ biến thiên độ tụ của thấu kính đối tia đỏ và tia tím là:

- A: 46,1dp.
 B: 64,1dp.
 C: 0,46dp.
 D: 0,9dp.

Bài 34: Trong một thí nghiệm người ta chiếu một chùm ánh sáng đơn sắc song song hẹp vào cạnh của một lăng kính có góc chiết quang $A = 8^\circ$ theo phương vuông góc với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang. Đặt một màn ảnh E song song và cách mặt phẳng phân giác của góc chiết quang 1m . Trên màn E ta thu được hai vết sáng. Sử dụng ánh sáng vàng, chiết suất của lăng kính là 1,65 thì góc lệch của tia sáng là:

- A: $4,0^\circ$.
 B: $5,2^\circ$.
 C: $6,3^\circ$.
 D: $7,8^\circ$.

Bài 35: Chiếu một tia sáng trắng vào một lăng kính có góc chiết quang $A=4^\circ$ dưới góc tới hẹp. Biết chiết suất của lăng kính đối với ánh sáng đỏ và tím lần lượt là 1,62 và 1,68. Độ rộng góc quang phổ của tia sáng đỏ sau khi ló khỏi lăng kính là:

- A: 0,24 rad. B: 0,015°. C: 0,24°. D: 0,015 rad.

Bài 36: Góc chiết quang của lăng kính bằng 6° . Chiếu một tia sáng trắng vào mặt bên của lăng kính theo phương vuông góc với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang. Đặt một màn quan sát, sau lăng kính, song song với mặt phẳng phân giác của góc chiết quang của lăng kính và cách mặt này 2m. Chiết suất của lăng kính đối với tia đỏ là: $n_d = 1,50$ và đối với tia tím là $n_t = 1,56$. Độ rộng của quang phổ liên tục trên màn quan sát bằng:

- A: 6,28 mm. B: 12,57 mm. C: 9,30 mm. D: 15,42 mm.

Bài 37: Chiếu chùm ánh sáng trắng, hẹp từ không khí vào bể đựng chất lỏng có đáy phẳng, nằm ngang với góc tới 60° . Chiết suất của chất lỏng đối với ánh sáng tím $n_t = 1,70$, đối với ánh sáng đỏ $n_d = 1,68$. Bề rộng của dải màu thu được ở đáy chậu là 1,5 cm. Chiều sâu của nước trong bể là:

- A: 1,56 m. B: 1,20 m. C: 2,00 m. D: 1,75 m.

Bài 38: Một cái bể sâu 1,5m chứa đầy nước. Một tia sáng Mặt Trời rơi vào mặt nước bề dưới góc tới i , có $\tan i = 4/3$. Biết chiết suất của nước đối với ánh sáng đỏ và ánh sáng tím lần lượt là $n_d = 1,328$ và $n_t = 1,343$. Bề rộng của quang phổ do tia sáng tạo ra ở đáy bể bằng:

- A: 19,66mm. B: 14,64mm. C: 12,86mm. D: 16,99mm.

Bài 39: Chiết suất của thủy tinh đối với ánh sáng đơn sắc đỏ là $n_d = \sqrt{1,5}$, với ánh sáng đơn sắc lục là $n_l = \sqrt{2}$, với ánh sáng đơn sắc tím là $n_t = \sqrt{3}$. Nếu tia sáng trắng đi từ thủy tinh ra không khí thì để các thành phần đơn sắc lục, lam, chàm và tím không ló ra không khí thì góc tới phải là.

- A: $i < 35^\circ$ B: $i > 35^\circ$ C: $i > 45^\circ$ D: $i < 45^\circ$

Bài 40: Chiết suất của thủy tinh đối với ánh sáng đơn sắc đỏ là $n_d = \sqrt{1,5}$, với ánh sáng đơn sắc lục là $n_l = \sqrt{2}$, với ánh sáng đơn sắc tím là $n_t = \sqrt{3}$. Nếu tia sáng trắng đi từ thủy tinh ra không khí thì để các thành phần đơn sắc chàm và tím ló ra không khí thì góc tới phải là.

- A: $i > 45^\circ$ B: $i \geq 35^\circ$ C: $i < 60^\circ$ D: $i < 35^\circ$

Bài 41: Chiếu từ nước ra không khí một chùm tia sáng song song rất hẹp (coi như một tia sáng) gồm 5 thành phần đơn sắc: tím, lam, đỏ, lục, vàng. Tia ló đơn sắc màu lục đi là mặt nước (sát với mặt phân cách giữa hai môi trường). Không kể tia đơn sắc màu lục, các tia ló ra ngoài không khí là các tia đơn sắc màu:

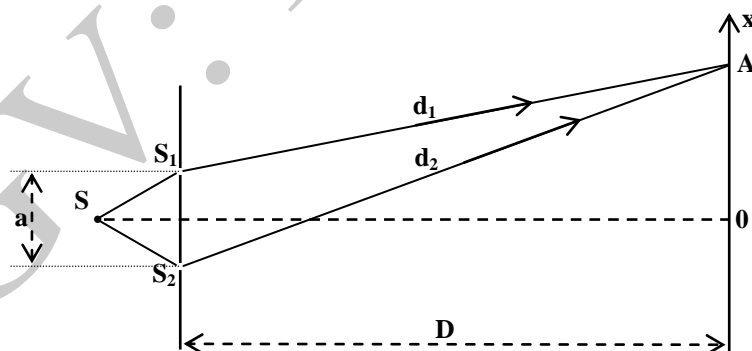
- A: lam, tím. B: đỏ, vàng, lam. C: tím, lam, đỏ. D: đỏ, vàng.

Bài 42: Chiếu xiên từ không khí vào nước một chùm sáng song song rất hẹp (coi như một tia sáng) gồm ba thành phần đơn sắc: đỏ, lam và tím. Gọi r_d, r_l, r_t lần lượt là góc khúc xạ ứng với tia màu đỏ, tia màu lam và tia màu tím. Hệ thức đúng là:

- A: $r_l = r_t = r_d$. B: $r_t < r_l < r_d$. C: $r_d < r_l < r_t$. D: $r_t < r_d < r_l$.

GIAO THOA ÁNH SÁNG.

I. Vị trí vân sáng – vị trí vân tối – khoảng vân



Hiệu đường đi ánh sáng (hiệu quang lộ)

$$\delta = (SS_2 + S_2A) - (SS_1 + S_1A) = d_2 - d_1 = \frac{ax}{D}$$

1) Vị trí vân sáng: Tại A có vân sáng, tức là hai sóng ánh sáng do 2 nguồn S_1, S_2 gửi đến A cùng pha với nhau và tăng cường lẫn nhau.

*) Điều kiện này sẽ thỏa mãn nếu hiệu quang lộ bằng một số nguyên lần bước sóng.

$$\delta = \frac{ax}{D} = k\lambda$$

*) Vị trí vân sáng là: $x = k \frac{D}{a} \lambda$ với $k \in \mathbb{Z}$ ($k=0$: Vân sáng trung tâm; $k=\pm 1$: Vân sáng bậc 1; $k=\pm 2$: Vân sáng bậc 2)

2) **Vị trí vân tối:** Đó là chỗ mà hiệu quang lộ bằng một số nguyên lẻ lần nửa bước sóng.

$$\delta = \frac{ax}{D} = (2k+1) \frac{\lambda}{2}$$

$$\Rightarrow \text{vị trí vân tối là: } x = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{D}{a} \lambda \quad (\text{với } k \in \mathbb{Z})$$

$k = 0, k = -1$: Vân tối thứ nhất ; $k = 1, k = -2$: Vân tối thứ hai ; $k = 2, k = -3$: Vân tối thứ ba

Chú ý: Trong hiện tượng giao thoa ánh sáng nếu ta tăng cường độ chùm sáng thì độ sáng của vân sáng sẽ tăng còn vân tối vẫn là tối (không sáng lên).

3) **Khoảng vân i:** Khoảng cách giữa hai vân sáng (hoặc hai vân tối) liên tiếp:

$$i = x_{k+1} - x_k = (k+1) \frac{D}{a} \lambda - k \frac{D}{a} \lambda = \frac{D\lambda}{a} \Rightarrow i = \frac{D}{a} \lambda \Rightarrow \lambda = \frac{a \cdot i}{D}$$

*) **Chú ý:** Nếu thí nghiệm được tiến hành trong môi trường trong suốt có chiết suất n thì bước sóng và khoảng vân

giảm n lần:

$$\lambda_n = \frac{\lambda}{n} \Rightarrow i_n = \frac{\lambda_n D}{a} = \frac{i}{n}$$

4) **Ý nghĩa của thí nghiệm I-âng:** Là cơ sở thực nghiệm quan trọng để khẳng định ánh sáng có bản chất sóng và là một trong những phương pháp thực nghiệm hiệu quả để đo bước sóng ánh sáng.

5) **Khoảng cách 2 vị trí vân m, n bất kì:** $\Delta x = |x_m - x_n|$ (m, n cùng bên x_m, x_n cùng dấu; m, n khác bên x_m, x_n trái dấu)

II. Bề rộng giao thoa trường – tìm số vân sáng, số vân tối, số khoảng vân (áp dụng cho mục III):

1) Xác định số vân sáng, vân tối trong vùng giao thoa (trường giao thoa) có bề rộng L (đối xứng qua vân trung tâm)

$$\Rightarrow \text{Đặt } n = \frac{L}{i} \text{ và } n \text{ chỉ lấy phần nguyên Ví dụ: } n = 6,3 \text{ lấy giá trị } 6.$$

*) Nếu n là số chẵn thì: Vân ngoài cùng là vân sáng, số vân sáng là $n+1$, số vân tối là n .

*) Nếu n là số lẻ thì: Vân ngoài cùng là vân tối, số vân tối là $n+1$, số vân sáng là n .

2) Xác định số vân sáng, vân tối giữa hai điểm M, N có tọa độ x_1, x_2 bất kì (giả sử $x_1 < x_2$)

$$\Rightarrow \text{Vân sáng: } x_1 < k \cdot i < x_2; \text{ Vân tối: } x_1 < (k+0,5) \cdot i < x_2$$

(Số giá trị $k \in \mathbb{Z}$ là số vân sáng (vân tối) cần tìm)

Lưu ý: M và N cùng phía với vân trung tâm thì x_1, x_2 cùng dấu. M và N khác phía với vân trung tâm thì x_1, x_2 khác dấu.

3) Xác định khoảng vân i trong khoảng có bề rộng L . Biết trong khoảng L có n vân sáng.

*) Nếu 2 đầu là hai vân sáng thì: $i = \frac{L}{n-1}$

*) Nếu 2 đầu là hai vân tối thì: $i = L/n$

*) Nếu một đầu là vân sáng còn một đầu là vân tối thì: $i = \frac{L}{n-0,5}$

4) **Số vân nhiều nhất quan sát được trên giao thoa trường L :** Gọi a là khoảng cách 2 khe, λ là bước sóng, $k \in \mathbb{Z}$.

*) Số vân sáng nhiều nhất quan sát được là số giá trị $k \in \mathbb{Z}$ thỏa: $-\frac{a}{\lambda} \leq k \leq \frac{a}{\lambda}$

*) Số vân tối nhiều nhất quan sát được là số giá trị $k \in \mathbb{Z}$ thỏa: $-\frac{a}{\lambda} - 0,5 \leq k \leq \frac{a}{\lambda} - 0,5$

III. Giao thoa với nhiều bức xạ - ánh sáng trắng:

Chú ý: Hiện tượng giao thoa ánh sáng của 2 khe thứ cấp S_1, S_2 chỉ xảy ra nếu ánh sáng có cùng bước sóng và cùng xuất phát từ 1 nguồn sáng sơ cấp điều đó có nghĩa là:

*) Hai ngọn đèn dù giống hệt nhau cũng không thể giao thoa nhau do ánh sáng từ 2 ngọn đèn không thể cùng pha.

*) Khi bài toán cho giao thoa với nhiều bức xạ ta phải hiểu đó là hiện tượng giao thoa của từng bức xạ riêng biệt, chứ không phải giao thoa giữa các bức xạ với nhau vì các bức xạ có bước sóng khác nhau không thể giao thoa nhau.

1. **Giao thoa với 2 bức xạ λ_1 và λ_2 :**

Bài toán: Thực hiện giao thoa khe I-âng với 2 bức xạ đơn sắc λ_1 và λ_2 . Hãy:

a) Tìm số vị trí vân sáng của 2 bức xạ trùng nhau trên toàn bộ trường giao thoa L và trên đoạn M, N ($x_M < x_N$).

b) Tìm số vân sáng quan sát được của 2 bức xạ trên toàn bộ trường giao thoa L và trên đoạn M, N ($x_M < x_N$).

c) Tìm số vân sáng có màu sắc của bức xạ λ_1 trên toàn bộ trường giao thoa L và trên đoạn M, N ($x_M < x_N$).

d) Tìm số vị trí vân tối của 2 bức xạ trùng nhau trên toàn bộ trường giao thoa L và trên đoạn M, N ($x_M < x_N$).

e) Tìm số vị trí trùng nhau giữa 1 vân sáng và 1 vân tối của 2 bức xạ trên toàn bộ trường giao thoa L và trên đoạn M, N ($x_M < x_N$).

f) Tìm số vân tối quan sát được trên toàn bộ trường giao thoa L và trên đoạn M, N ($x_M < x_N$).

Bài làm

a) Tìm số vị trí vân sáng của 2 bức xạ trùng nhau trên toàn bộ trường giao thoa L và trên đoạn M,N ($x_M < x_N$).

$$\text{Vị trí vân sáng trùng nhau: } x_1 = x_2 \Leftrightarrow k_1 \cdot \frac{D}{a} \cdot \lambda_1 = k_2 \cdot \frac{D}{a} \cdot \lambda_2 \Leftrightarrow k_1 \lambda_1 = k_2 \lambda_2 \Rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{b}{c} = \frac{b \cdot n}{c \cdot n}$$

Với $\frac{b}{c}$ là phân số tối giản (với $n, k_1, k_2 \in \mathbb{Z}$) và số giá trị nguyên của n là số lần trùng nhau.

$$\text{Khi đó } \begin{cases} k_1 = b \cdot n \\ k_2 = c \cdot n \end{cases} \Rightarrow x_1 = k_1 \cdot \frac{D}{a} \cdot \lambda_1 = b \cdot n \cdot \frac{D}{a} \cdot \lambda_1$$

*) số vân sáng trùng nhau của 2 bức xạ trên toàn bộ trường giao thoa L là số giá trị nguyên của n thỏa mãn:

$$-\frac{L}{2} \leq b \cdot n \cdot \frac{D}{a} \lambda_1 \leq \frac{L}{2}$$

Gọi số giá trị nguyên của n hay số vân sáng trùng nhau của 2 bức xạ là ΔN .

*) số vân sáng trùng nhau của 2 bức xạ trên đoạn M,N (x_M, x_N) là số giá trị nguyên của n thỏa mãn:

$$x_M \leq b \cdot n \cdot \frac{D}{a} \lambda_1 \leq x_N$$

Gọi số giá trị nguyên của n hay số vân sáng trùng nhau của 2 bức xạ là ΔN .

(Chú ý: M,N cùng bên so với vân trung tâm thì x_M, x_N cùng dấu, khác bên thì trái dấu).

b) Tìm số vân sáng quan sát được trên toàn bộ trường giao thoa L và trên đoạn M,N ($x_M < x_N$).

*) Tìm số vân sáng quan sát được trên toàn bộ trường giao thoa L.

b₁: Tìm tổng số vân sáng của cả 2 bức xạ trên toàn bộ trường giao thoa L là $(N_1 + N_2)$ (đã biết ở mục II).

b₂: Tìm số vân sáng trùng nhau của 2 bức xạ trên toàn bộ trường giao thoa L là ΔN .

\Rightarrow Số vân sáng quan sát được trên L là $N = N_1 + N_2 - \Delta N$.

*) Tìm số vân sáng quan sát được trên đoạn M,N có tọa độ x_M, x_N với $x_M < x_N$.

b₁: Tìm tổng số vân sáng của cả 2 bức xạ trên đoạn M,N là $(N_1 + N_2)$ (đã biết ở mục II).

b₂: Tìm số vân sáng trùng nhau của 2 bức xạ trên đoạn M,N là ΔN .

\Rightarrow Số vân sáng quan sát được trên đoạn M,N là $N = N_1 + N_2 - \Delta N$.

c) Tìm số vân sáng có màu sắc của bức xạ λ_1 trên toàn bộ trường giao thoa L và trên đoạn M,N ($x_M < x_N$).

*) Tìm số vân sáng có màu sắc của bức xạ λ_1 trên toàn bộ trường giao thoa L.

b₁: Tìm số vân sáng của bức xạ λ_1 trên toàn bộ trường giao thoa L là N_1 (đã biết ở mục II).

b₂: Tìm số vân sáng trùng nhau của 2 bức xạ trên toàn bộ trường giao thoa L là ΔN .

\Rightarrow Số vân sáng có màu sắc của bức xạ λ_1 quan sát được trên L là $N = N_1 - \Delta N$.

*) Tìm số vân sáng có màu sắc của bức xạ λ_1 trên đoạn M,N có tọa độ x_M, x_N với $x_M < x_N$.

b₁: Tìm số vân sáng của bức xạ λ_1 trên đoạn M,N có tọa độ x_M, x_N với $x_M < x_N$. (đã biết ở mục II).

b₂: Tìm số vân sáng trùng nhau của 2 bức xạ trên đoạn M,N có tọa độ x_M, x_N với $x_M < x_N$ là ΔN .

\Rightarrow Số vân sáng có màu sắc của bức xạ λ_1 quan sát được trên đoạn M,N là $N = N_1 - \Delta N$.

d) Tìm số vị trí vân tối của 2 bức xạ trùng nhau trên toàn bộ trường giao thoa L và trên đoạn M,N ($x_M < x_N$).

$$\text{Vị trí vân tối trùng nhau: } x_{tối 1} = x_{tối 2} \Leftrightarrow (2k_1 + 1) \cdot \frac{D}{2a} \cdot \lambda_1 = (2k_2 + 1) \cdot \frac{D}{2a} \cdot \lambda_2$$

$$\Leftrightarrow (2k_1 + 1) \lambda_1 = (2k_2 + 1) \lambda_2 \Leftrightarrow \frac{(2k_1 + 1)}{(2k_2 + 1)} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{b}{c} = \frac{b \cdot (2n + 1)}{c \cdot (2n + 1)}$$

Với $\frac{b}{c}$ là phân số tối giản và $(n, k_1, k_2) \in \mathbb{Z}$ và số giá trị nguyên của n là số lần trùng nhau.

$$\text{Khi đó } \begin{cases} 2k_1 + 1 = b \cdot (2n + 1) \\ 2k_2 + 1 = c \cdot (2n + 1) \end{cases} \Rightarrow \text{tọa độ vị trí trùng là } x = x_{tối 1} = b \cdot (2n + 1) \cdot \frac{D}{2a} \cdot \lambda_1$$

*) số vân tối trùng nhau của 2 bức xạ trên toàn bộ trường giao thoa L là số giá trị nguyên của n thỏa mãn:

$$-\frac{L}{2} \leq b \cdot (2n + 1) \cdot \frac{D}{2a} \lambda_1 \leq \frac{L}{2}$$

Gọi số giá trị nguyên của n hay số vân tối trùng nhau của 2 bức xạ là ΔN .

*) số vân tối trùng nhau của 2 bức xạ trên đoạn M,N (x_M, x_N) là số giá trị nguyên của n thỏa mãn:

$$x_M \leq b \cdot (2n + 1) \frac{D}{2a} \lambda_1 \leq x_N$$

Gọi số giá trị nguyên của n hay số vân tối trùng nhau của 2 bức xạ là ΔN .

(Chú ý: M,N cùng bên so với vân trung tâm thì x_M, x_N cùng dấu, khác bên thì trái dấu)

e) Tìm số vị trí trùng nhau giữa 1 vân sáng và 1 vân tối của 2 bức xạ trên toàn bộ trường giao thoa L và trên đoạn M,N ($x_M < x_N$).

$$\text{Vị trí vân tối trùng nhau: } x_{\text{sáng } 1} = x_{\text{tối } 2} \Leftrightarrow k_1 \cdot \frac{D}{a} \cdot \lambda_1 = (2k_2 + 1) \cdot \frac{D}{2a} \cdot \lambda_2$$

$$\Leftrightarrow 2k_1 \lambda_1 = (2k_2 + 1) \lambda_2 \Leftrightarrow \frac{k_1}{(2k_2 + 1)} = \frac{\lambda_2}{2\lambda_1} = \frac{b}{c} = \frac{b \cdot (2n + 1)}{c \cdot (2n + 1)}$$

Với b/c là phân số tối giản và $(n, k_1, k_2) \in \mathbb{Z}$ và số giá trị nguyên của n là số lần trùng nhau.

$$\text{Khi đó } \begin{cases} k_1 = b \cdot (2n + 1) \\ 2k_2 + 1 = c \cdot (2n + 1) \end{cases} \Rightarrow \text{tọa độ vị trí trùng là } x = x_{\text{sáng } 1} = b \cdot (2n + 1) \cdot \frac{D}{a} \cdot \lambda_1$$

*) số vị trí trùng nhau giữa 1 vân sáng và 1 vân tối của 2 bức xạ trên toàn bộ trường giao thoa L là số giá trị

$$\text{nguyên của } n \text{ thỏa mãn: } -\frac{L}{2} \leq b \cdot (2n + 1) \frac{D}{a} \lambda_1 \leq \frac{L}{2} \text{ Gọi số giá trị nguyên của } n \text{ là } \Delta N.$$

*) số vị trí trùng nhau giữa 1 vân sáng và 1 vân tối của 2 bức xạ trên đoạn M,N (x_M, x_N) là số giá trị nguyên

$$\text{của } n \text{ thỏa mãn: } x_M \leq b \cdot (2n + 1) \frac{D}{a} \lambda_1 \leq x_N \text{ Gọi số giá trị nguyên của } n \text{ là } \Delta N.$$

(Chú ý: M,N cùng bên so với vân trung tâm thì x_M, x_N cùng dấu, khác bên thì trái dấu)

f) Tìm số vân tối *quan sát được* trên toàn bộ trường giao thoa L và trên đoạn M,N ($x_M < x_N$).

*) Tìm số vân tối *quan sát được* trên toàn bộ trường giao thoa L .

b₁: Tìm tổng số vân tối của cả 2 bức xạ trên toàn bộ trường giao thoa L là $(N_1 + N_2)$ (đã biết ở mục II).

b₂: Tìm số vân tối trùng nhau của 2 bức xạ trên toàn bộ trường giao thoa L là ΔN_1 (mục d).

b₃: Tìm số vân tối của bức xạ λ_1 trùng với vân sáng của λ_2 trên toàn bộ trường giao thoa L là ΔN_2 (mục e).

b₄: Tìm số vân tối của bức xạ λ_2 trùng với vân sáng của λ_1 trên toàn bộ trường giao thoa L là ΔN_3 (mục e).

$$\Rightarrow \text{Số vân tối quan sát được trên } L \text{ là } N = N_1 + N_2 - \Delta N_1 - \Delta N_2 - \Delta N_3.$$

*) Tìm số vân tối *quan sát được* trên đoạn M,N có tọa độ x_M, x_N với $x_M < x_N$.

b₁: Tìm tổng số vân tối của cả 2 bức xạ trên đoạn MN là $(N_1 + N_2)$ (đã biết ở mục II).

b₂: Tìm số vân tối trùng nhau của 2 bức xạ trên đoạn MN là ΔN_1 .

b₃: Tìm số vân tối của bức xạ λ_1 trùng với vân sáng của λ_2 trên đoạn MN là ΔN_2 .

b₄: Tìm số vân tối của bức xạ λ_2 trùng với vân sáng của λ_1 trên đoạn MN là ΔN_3 .

$$\Rightarrow \text{Số vân tối quan sát được trên đoạn } MN \text{ là } N = N_1 + N_2 - \Delta N_1 - \Delta N_2 - \Delta N_3.$$

2. Giao thoa ánh sáng trắng: Kết quả thu được vân trung tâm có màu trắng, các vân sáng ở hai bên vân trung tâm có màu như màu cầu vồng với vân tím ở trong (gần vân trung tâm hơn), vân đỏ ở ngoài cùng.

a) Xác định chiều rộng quang phổ bậc n hay khoảng cách giữa vân tím bậc n đến vân đỏ bậc n là Δi :

$$\Delta i = n \cdot (i_{\text{đỏ}} - i_{\text{tím}}) = n \cdot \frac{D}{a} \cdot (\lambda_{\text{đỏ}} - \lambda_{\text{tím}})$$

$$\text{b) Xác định số vân sáng tại vị trí } x: \quad x = k \cdot \frac{D}{a} \cdot \lambda \Rightarrow \lambda = \frac{a \cdot x}{k \cdot D} \quad (1) \quad (k \in \mathbb{Z})$$

$$\text{ta biết với ánh sáng trắng thì: } 0,38\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76\mu\text{m} \Leftrightarrow 0,38\mu\text{m} \leq \lambda = \frac{a \cdot x}{k \cdot D} \leq 0,76\mu\text{m}$$

với $k \in \mathbb{Z} \Rightarrow k = ?$ là số vân sáng tại x , thế k tìm được vào (1) ta tìm được các bức xạ tương ứng.

$$\text{c. Xác định số vân tối tại vị trí } x: \quad x = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{D}{a} \lambda \Rightarrow \lambda = \frac{a \cdot x}{(k + 0,5) \cdot D} \quad (2)$$

$$\text{ta biết với ánh sáng trắng thì: } 0,38\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76\mu\text{m} \Leftrightarrow 0,38\mu\text{m} \leq \lambda = \frac{a \cdot x}{(k + 0,5) \cdot D} \leq 0,76\mu\text{m}$$

với $k \in \mathbb{Z} \Rightarrow k = ?$ là số vân tối tại x , thế k tìm được vào (2) ta tìm được các bức xạ tương ứng.

Lưu ý: Vị trí có màu cùng màu với vân sáng trung tâm là vị trí trùng nhau của tất cả các vân sáng của các bức xạ.

IV) Sự dịch chuyển hệ vân:

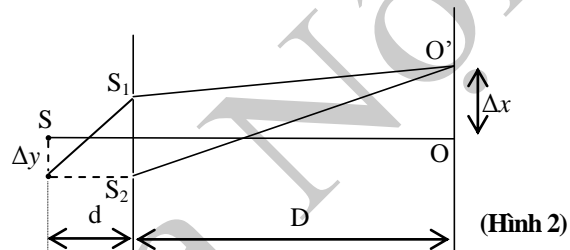
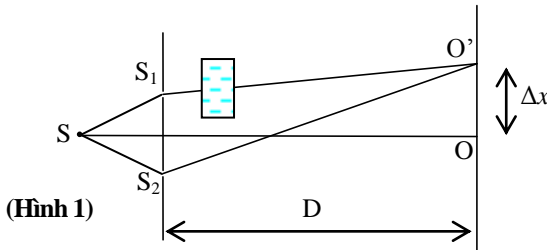
1) Quang trình = (Quãng đường) \times (Chiết suất). Công thức hiệu quang trình: $\delta = n.(d_2 - d_1) = \frac{ax}{D}$

2) Điểm M được gọi là vân sáng trung tâm khi hiệu quang trình từ các nguồn tới M bằng không hay nói cách khác quang trình từ các nguồn tới M bằng nhau.

3) Khi đặt bản mỏng có chiết suất n , có bề dày e sát sau 1 khe thì hệ vân (hay vân trung tâm) sẽ dịch chuyển về phía khe có bản mỏng một đoạn Δx so với lúc chưa đặt bản mỏng và $\Delta x = \frac{e.(n-1).D}{a}$ (Hình 1)

4) Nếu ta cho nguồn S dịch chuyển 1 đoạn Δy theo phương song song với màn thì hệ vân sẽ dịch chuyển ngược lại với hướng dịch chuyển của S một đoạn $\Delta x = \frac{D}{d}.\Delta y$ trong đó d là khoảng cách từ S đến 2 khe S_1, S_2 . (Hình 2)

5) Khi ta dịch chuyển nguồn sáng S thì vân trung tâm và hệ vân luôn có xu hướng dịch chuyển về phía nguồn trễ pha hơn (S_1 hoặc S_2) tức là nguồn có quang trình đến S dài hơn.



6) Khi mở rộng dần khe sáng hẹp S một khoảng ΔS để hệ vân giao thoa biến mất thì điều kiện là: $\Delta S \geq \frac{\lambda.d}{a}$

Bài 43: Hiện tượng giao thoa ánh sáng chỉ quan sát được khi hai nguồn ánh sáng là hai nguồn:

- A: Đơn sắc B: Cùng màu sắc C: Kết hợp D: Cùng cường độ sáng

Bài 44: Chọn câu sai:

- A: Giao thoa là hiện tượng đặc trưng của sóng.
B: Nơi nào có sóng thì nơi ấy có giao thoa.
C: Nơi nào có giao thoa thì nơi ấy có sóng.
D: Hai sóng có cùng tần số và độ lệch pha không thay đổi theo thời gian gọi là sóng kết hợp.

Bài 45: Hiện tượng giao thoa chứng tỏ rằng:

- A: Ánh sáng có bản chất sóng. C: Ánh sáng là sóng ngang.
B: Ánh sáng là sóng điện từ. D: Ánh sáng có thể bị tán sắc.

Bài 46: Trong các trường hợp được nêu dưới đây, trường hợp nào có liên quan đến hiện tượng giao thoa ánh sáng?

- A: Màu sắc sặc sỡ trên bong bóng xà phòng.
B: Màu sắc của ánh sáng trắng sau khi chiếu qua lăng kính.
C: Vệt sáng trên tường khi chiếu ánh sáng từ đèn pin.
D: Bóng đen trên tờ giấy khi dùng một chiếc thước nhựa chắn chùm tia sáng chiếu tới.

Bài 47: Thí nghiệm giao thoa ánh sáng, nếu dùng ánh sáng trắng thì :

- A: Không có hiện tượng giao thoa.
B: Có hiện tượng giao thoa ánh cùng với các vân sáng màu trắng.
C: Có hiện tượng giao thoa ánh sáng với một vân sáng ở giữa là màu trắng, các vân sáng ở hai bên vân trung tâm có màu cầu vồng với màu đỏ ở trong (gần vân trung tâm), tím ở ngoài.
D: Có hiện tượng giao thoa ánh sáng với một vân sáng ở giữa là màu trắng, các vân sáng ở hai bên vân trung tâm có màu cầu vồng với tím ở trong (gần vân trung tâm), đỏ ở ngoài

Bài 48: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với 2 khe Young, nếu dời nguồn S một đoạn nhỏ theo phương song song với màn chứa hai khe thì :

- A: Hệ vân giao thoa tịnh tiến ngược chiều dời của S và khoảng vân không thay đổi.
B: Khoảng vân sẽ giảm.
C: Hệ vân giao thoa tịnh tiến ngược chiều dời của S và khoảng vân thay đổi.
D: Hệ vân giao thoa giữ nguyên không có gì thay đổi.

Bài 49: Thực hiện giao thoa bởi ánh sáng trắng, trên màn quan sát được hình ảnh như thế nào?

- A: Vân trung tâm là vân sáng trắng, hai bên có những dải màu như cầu vồng.
 B: Một dải màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.
 C: Các vạch màu khác nhau riêng biệt hiện trên một nền tối.
 D: Không có các vân màu trên màn.

Bài 50: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với hai khe Young S_1 và S_2 . Một điểm M nằm trên màn cách S_1 và S_2 những khoảng lần lượt là: $MS_1 = d_1$; $MS_2 = d_2$. M sẽ ở trên vân sáng khi :

A: $d_2 - d_1 = \frac{ax}{D}$ B: $d_2 - d_1 = k \frac{D\lambda}{a}$ C: $d_2 - d_1 = k\lambda$ D: $d_2 - d_1 = \frac{ai}{D}$

Bài 51: Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng, nếu ta làm cho hai nguồn kết hợp lệch pha thì vân sáng trung tâm sẽ:

- A: Không thay đổi. C: Sẽ không còn vì không có giao thoa.
 B: Xê dịch về phía nguồn sớm pha. D: Xê dịch về phía nguồn trễ pha.

Bài 52: Trong hiện tượng giao thoa ánh sáng, nếu ta chuyển hệ thống giao thoa từ không khí vào môi trường chất lỏng trong suốt có chiết suất n thì:

- A: Khoảng vân i tăng n lần C: Khoảng vân i giảm n lần
 B: Khoảng vân i không đổi D: Vị trí vân trung tâm thay đổi.

Bài 53: Trong hiện tượng giao thoa ánh sáng, nếu ta đặt trước khe S_1 một bản thủy tinh trong suốt thì:

- A: Vị trí vân trung tâm không thay đổi C: Vân trung tâm dịch chuyển về phía nguồn S_1
 B: Vân trung tâm dịch chuyển về phía nguồn S_2 D: Vân trung tâm biến mất.

Bài 54: Trong các thí nghiệm sau đây, thí nghiệm nào có thể sử dụng để thực hiện việc đo bước sóng ánh sáng?

- A: Thí nghiệm tán sắc ánh sáng của Newton. C: Thí nghiệm tổng hợp ánh sáng trắng.
 B: Thí nghiệm giao thoa với khe Young. D: Thí nghiệm về ánh sáng đơn sắc.

Bài 55: Dùng hai ngọn đèn giống hệt nhau làm hai nguồn sáng chiếu lên một màn ảnh trên tường thì :

- A: Trên màn có thể có hệ vân giao thoa hay không tùy thuộc vào vị trí của màn.
 B: Không có hệ vân giao thoa vì ánh sáng phát ra từ hai nguồn này không phải là hai sóng kết hợp.
 C: Trên màn không có giao thoa ánh sáng vì hai ngọn đèn không phải là hai nguồn sáng điểm.
 D: Trên màn chắc chắn có hệ vân giao thoa vì hiệu đường đi của hai sóng tới màn không đổi.

Bài 56: Trong thí nghiệm I-âng về giao thoa ánh sáng, nếu dùng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_1 thì khoảng vân là i_1 . Nếu dùng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_2 thì khoảng vân là:

A: $i_2 = \frac{\lambda_1 \lambda_2}{i_1}$ B: $i_2 = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} i_1$ C: $i_2 = \frac{\lambda_2}{\lambda_2 - \lambda_1} i_1$ D: $i_2 = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} i_1$

Bài 57: Khoảng vân trong giao thoa của sóng ánh sáng đơn sắc tính theo công thức nào sau đây? (cho biết i: là khoảng vân; λ : là bước sóng ánh sáng; a : khoảng cách giữa hai nguồn S_1, S_2 và D là khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn). Gọi δ là hiệu đường đi của sóng ánh sáng từ một điểm trên màn E đến hai nguồn kết hợp S_1, S_2 là:

A: $\delta = \frac{x D}{a}$ B: $\delta = \frac{a D}{x}$ C: $\delta = \frac{\lambda D}{2a}$ D: $\delta = \frac{ax}{D}$

Bài 58: Khoảng cách từ vân sáng bậc 3 đến vân sáng bậc 7 cùng bên là:

- A: $x = 3i$ B: $x = 4i$ C: $x = 5i$ D: $x = 6i$

Bài 59: Khoảng cách từ vân sáng bậc 3 đến vân sáng bậc 7 khác bên là:

- A: $x = 10i$ B: $x = 4i$ C: $x = 11i$ D: $x = 9i$

Bài 60: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng bằng khe Young, khoảng cách giữa hai khe sáng $a = 2$ mm, khoảng cách từ hai khe sáng đến màn $D = 1$ m. Bước sóng ánh sáng dùng trong thí nghiệm $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$. Tính khoảng vân:

- A: 0,25 mm B: 2,5 mm C: 4 mm D: 40 mm

Bài 61: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng bằng khe Young. Cho biết $S_1, S_2 = a = 1$ mm, khoảng cách giữa hai khe S_1, S_2 đến màn (E) là 2m, bước sóng ánh sáng dùng trong thí nghiệm là $\lambda = 0,50 \mu\text{m}$; x là khoảng cách từ điểm M trên màn đến vân sáng chính giữa (vân sáng trung tâm). Khoảng cách từ vân sáng chính giữa đến vân sáng bậc 4 là:

- A: 2 mm B: 3 mm C: 4 mm D: 5 mm

Bài 62: Một nguồn sáng S phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$, đến khe Young S_1, S_2 với $S_1, S_2 = a = 0,5$ mm. Mặt phẳng chứa S_1, S_2 cách màn (E) một khoảng $D = 1$ m. Tại điểm M trên màn (E) cách vân trung tâm 1 khoảng $x = 3,5$ mm là vân sáng hay vân tối, bậc mấy?

- A: Vân sáng bậc 3 B: Vân tối bậc 3 C: Vân sáng bậc 4 D: Vân tối bậc 4

Bài 63: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng bằng khe Young. Cho biết $S_1, S_2 = a = 1$ mm, khoảng cách giữa hai khe S_1, S_2 đến màn (E) là 2m, bước sóng ánh sáng dùng trong thí nghiệm là $\lambda = 0,50 \mu\text{m}$; x là khoảng cách từ điểm M trên màn đến vân sáng chính giữa (vân sáng trung tâm). Muốn M nằm trên vân tối bậc 2 thì:

- A: $x_M = 1,5$ mm B: $x_M = 4$ mm C: $x_M = 2,5$ mm D: $x_M = 5$ mm

Bài 64: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng vàng bằng Young, khoảng cách giữa hai khe sáng $a = 0,3\text{mm}$, khoảng cách từ hai khe sáng đến màn $D = 1\text{m}$, khoảng vân đo được $i = 2\text{mm}$. Bước sóng ánh sáng trong thí nghiệm trên là:

- A: $6\text{ }\mu\text{m}$ B: $1,5\text{ }\mu\text{m}$ C: $0,6\text{ }\mu\text{m}$ D: $15\text{ }\mu\text{m}$

Bài 65: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng vàng bằng Young, khoảng cách giữa hai khe sáng $a = 0,3\text{mm}$, khoảng cách từ hai khe sáng đến màn $D = 1\text{m}$, khoảng vân đo được $i = 2\text{mm}$. Xác định vị trí của vân sáng bậc 5.

- A: 10 mm B: 1 mm C: $0,1\text{ mm}$ D: 100 mm

Bài 66: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng bằng khe Young, khoảng cách giữa hai khe sáng $a = 2\text{ mm}$, khoảng cách từ hai khe sáng đến màn $D = 1\text{m}$. Bước sóng ánh sáng dùng trong thí nghiệm $\lambda = 0,5\text{ }\mu\text{m}$. Xác định vị trí vân tối thứ 5

- A: $1,25\text{ mm}$ B: $12,5\text{ mm}$ C: $1,125\text{ mm}$ D: $0,125\text{ mm}$

Bài 67: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng, 2 khe Young cách nhau $0,8\text{mm}$, cách màn $1,6\text{m}$. Tìm bước sóng ánh sáng chiếu vào nếu ta đã được vân sáng thứ 4 cách vân trung tâm là $3,6\text{ mm}$.

- A: $0,4\text{ }\mu\text{m}$ B: $0,45\text{ }\mu\text{m}$ C: $0,55\text{ }\mu\text{m}$ D: $0,6\text{ }\mu\text{m}$

Bài 68: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng dùng 2 khe Young biết bề rộng 2 khe cách nhau $0,35\text{mm}$, từ khe đến màn là $1,5\text{m}$ và bước sóng $\lambda = 0,7\text{ }\mu\text{m}$. Khoảng cách 2 vân sáng liên tiếp là.

- A: 2 mm B: 3 mm C: 4 mm D: $1,5\text{ mm}$

Bài 69: Trong thí nghiệm Young, khoảng cách giữa 2 khe là $0,3\text{mm}$, khoảng cách từ 2 khe đến màn giao thoa là 2m . Bước sóng của ánh sáng đơn sắc trong thí nghiệm là $0,6\text{ }\mu\text{m}$. Vị trí vân tối thứ 5 so với vân trung tâm là:

- A: 22mm . B: 18mm . C: $\pm 22\text{mm}$. D: $\pm 18\text{mm}$

Bài 70: Trong thí nghiệm Young, khoảng cách 2 khe là $0,5\text{mm}$, từ 2 khe đến màn giao thoa là 2m . Bước sóng của ánh sáng trong thí nghiệm là 4.10^{-7} m . Tại điểm cách vân trung tâm $5,6\text{mm}$ là vân gì? Thứ mấy?

- A: Vân tối thứ 3. B: Vân sáng thứ 3. C: Vân sáng thứ 4. D: Vân tối thứ 4.

Bài 71: Ánh sáng trên bề mặt rộng $7,2\text{mm}$ của vùng giao thoa người ta đếm được 9 vân sáng (ở hai rìa là hai vân sáng). Tại vị trí cách vân trung tâm $14,4\text{mm}$ là vân:

- A: Tối thứ 18 B: Tối thứ 16 C: Sáng thứ 18 D: Sáng thứ 16

Bài 72: Trong giao thoa với khe Young có: $a = 1,5\text{ mm}$, $D = 3\text{ m}$, người ta đo được khoảng cách giữa vân sáng bậc 2 và vân sáng bậc 5 cùng một phía vân trung tâm là 3mm . Tính bước sóng ánh sáng dùng trong thí nghiệm:

- A: $2.10^{-6}\text{ }\mu\text{m}$ B: $0,2.10^{-6}\text{ }\mu\text{m}$ C: $5\text{ }\mu\text{m}$ D: $0,5\text{ }\mu\text{m}$.

Bài 73: Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, khoảng cách 2 khe là $0,5\text{mm}$, từ 2 khe đến màn giao thoa là 2m . Đo bề rộng của 10 vân sáng liên, tiếp được $1,8\text{cm}$. Suy ra bước sóng của ánh sáng đơn sắc trong thí nghiệm là:

- A: $0,5\text{ }\mu\text{m}$. B: $0,45\text{ }\mu\text{m}$. C: $0,72\text{ }\mu\text{m}$ D: $0,8\text{ }\mu\text{m}$

Bài 74: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng đơn sắc đối với khe Young. Trên màn ảnh, bề rộng của 10 khoảng vân đo được là $1,6\text{ cm}$. Tại điểm A trên màn cách vân chính giữa một khoảng $x = 4\text{ mm}$, ta thu được:

- A: Vân sáng bậc 2. C: Vân sáng bậc 3.
B: Vân tối thứ 2 kể từ vân sáng chính giữa. D: Vân tối thứ 3 kể từ vân sáng chính giữa.

Bài 75: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với 2 khe Young ($a = 0,5\text{mm}$, $D = 2\text{m}$). Khoảng cách giữa vân tối thứ ba ở bên phải vân trung tâm đến vân sáng bậc năm ở bên trái vân sáng trung tâm là 15mm . Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là:

- A: $\lambda = 0,55.10^{-3}\text{ mm}$ B: $\lambda = 0,5\text{ }\mu\text{m}$ C: $\lambda = 600\text{nm}$ D: $\lambda = 0,5\text{nm}$.

Bài 76: Ánh sáng đơn sắc trong thí nghiệm Young là $0,5\text{ }\mu\text{m}$. Khoảng cách từ hai nguồn đến màn là 1m , khoảng cách giữa hai nguồn là 2mm . Khoảng cách giữa vân sáng bậc 3 và vân tối bậc 5 ở hai bên so với vân trung tâm là:

- A: $0,375\text{mm}$ B: $1,875\text{mm}$ C: $18,75\text{mm}$ D: $3,75\text{mm}$

Bài 77: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng bằng khe Young, khoảng cách giữa hai khe sáng $a = 2\text{ mm}$, khoảng cách từ hai khe sáng đến màn $D = 1\text{m}$. Bước sóng ánh sáng dùng trong thí nghiệm $\lambda = 0,5\text{ }\mu\text{m}$. Khoảng cách từ vân tối bậc hai đến vân tối thứ 5 cùng bên là bao nhiêu?

- A: 12 mm B: $0,75\text{ mm}$ C: $0,625\text{ mm}$ D: 625 mm

Bài 78: Trong giao thoa với khe Young có: $a = 1,5\text{ mm}$, $D = 3\text{ m}$, người ta đo được khoảng cách giữa vân sáng bậc 2 và vân sáng bậc 5 cùng một phía vân trung tâm là 3mm . Tính khoảng cách giữa vân sáng bậc 3 và vân sáng bậc 8 cùng một phía vân trung tâm.

- A: 3.10^{-3} m B: 8.10^{-3} m C: 5.10^{-3} m D: 4.10^{-3} m

Bài 79: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng dùng hai khe Y-âng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng có bước sóng $\lambda = 0,5\text{ }\mu\text{m}$, biết $S_1S_2 = a = 0,5\text{mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là $D = 1\text{m}$. Khoảng cách giữa vân sáng bậc 1 và vân tối thứ 3 ở cùng bên so với vân trung tâm là:

- A: 1mm . B: $2,5\text{mm}$. C: $1,5\text{mm}$. D: 2mm .

Bài 80: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Young cách nhau $0,5\text{mm}$ ánh sáng có bước sóng $\lambda = 5.10^{-7}\text{m}$, màn ảnh cách hai khe 2m . Vùng giao thoa trên màn rộng 17 mm thì số vân sáng quan sát được trên màn là:

- A: 10 B: 9 C: 8 D: 7

Bài 81: Trong giao thoa với khe Young có : $a = 1,5 \text{ mm}$, $D = 3 \text{ m}$, người ta đo được khoảng cách giữa vân sáng bậc 2 và vân sáng bậc 5 cùng một phía vân trung tâm là 3 mm . Tìm số vân sáng quan sát được trên vùng giao thoa có bề rộng 11 mm .

- A: 9 B: 10 C: 12 D: 11

Bài 82: Một nguồn sáng S phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$, đến khe Young S_1, S_2 với $S_1S_2 = a = 0,5 \text{ mm}$. Mặt phẳng chứa S_1S_2 cách màn (E) một khoảng $D = 1 \text{ m}$. Chiều rộng của vùng giao thoa quan sát được trên màn là $L = 13 \text{ mm}$. Tìm số vân sáng và vân tối quan sát được.

- A: 13 sáng, 14 tối B: 11 sáng, 12 tối C: 12 sáng, 13 tối D: 10 sáng, 11 tối

Bài 83: Thực hiện thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng với hai khe S_1, S_2 cách nhau một đoạn $a = 0,5 \text{ mm}$, hai khe cách màn ảnh một khoảng $D = 2 \text{ m}$. Ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm có bước sóng $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$. Bề rộng miền giao thoa trên màn đo được là $l = 26 \text{ mm}$. Khi đó trong miền giao thoa ta quan sát được:

- A: 6 vân sáng và 7 vân tối C: 7 vân sáng và 6 vân tối.
B: 13 vân sáng và 12 vân tối. D: 13 vân sáng và 14 vân tối.

Bài 84: Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, khoảng cách 2 khe là $0,5 \text{ mm}$, từ 2 khe đến màn giao thoa là 2 m . Bước sóng của ánh sáng trong thí nghiệm là $4,5 \cdot 10^{-7} \text{ m}$, xét điểm M ở bên phải và cách vân trung tâm $5,4 \text{ mm}$; điểm N ở bên, trái và cách vân trung tâm 9 mm . Trên khoảng MN có bao nhiêu vân sáng?

- A: 8 B: 9 C: 7 D: 10

Bài 85: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_1 . Trên màn quan sát, trên đoạn thẳng MN dài 20 mm (MN vuông góc với hệ vân giao thoa) có 10 vân tối, M và N là vị trí của hai vân sáng. Thay ánh sáng trên bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_2 = \frac{5\lambda_1}{3}$ thì tại M là vị trí của một vân giao thoa, số vân sáng trên đoạn MN lúc này là:

- A: 7 B: 5 C: 8 D: 6

Bài 86: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ , khoảng cách giữa hai khe hẹp là a , khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe hẹp đến màn quan sát là 2 m . Trên màn quan sát, tại điểm M cách vân sáng trung tâm 6 mm , có vân sáng bậc 5. Khi thay đổi khoảng cách giữa hai khe hẹp một đoạn bằng $0,2 \text{ mm}$ sao cho vị trí vân sáng trung tâm không thay đổi thì tại M có vân sáng bậc 6. Giá trị của λ bằng:

- A: $0,60 \mu\text{m}$ B: $0,50 \mu\text{m}$ C: $0,45 \mu\text{m}$ D: $0,55 \mu\text{m}$

Bài 87: Trong thí nghiệm Y-âng, hai khe S_1S_2 cách nhau khoảng $a = 0,5 \text{ mm}$, khoảng cách từ khe sáng sơ cấp S đến mặt phẳng chứa 2 khe thứ cấp S_1S_2 là $d = 50 \text{ cm}$. Khe S phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,5 \mu\text{m}$ thì trên màn có hiện tượng giao thoa, nếu ta mở rộng dần khe S hãy tính độ rộng tối thiểu của khe S để hệ vân biến mất.

- A: $0,25 \text{ mm}$ B: 5 mm C: $0,5 \text{ mm}$ D: $2,5 \text{ mm}$

Bài 88: Khoảng cách giữa hai khe hẹp trong thí nghiệm Young bằng $5,5$ lần bước sóng ánh sáng thì trên màn quan sát sẽ nhận được tối đa bao nhiêu vân sáng?

- A: 7 vân sáng. B: 11 vân sáng. C: 5 vân sáng. D: 13 vân sáng

Bài 89: Khoảng cách giữa hai khe hẹp trong thí nghiệm Young bằng $10,25$ lần bước sóng ánh sáng thì trên màn quan sát sẽ nhận được tối đa bao nhiêu vân tối?

- A: 10 vân tối B: 11 vân tối. C: 20 vân tối. D: 22 vân tối.

Bài 90: Trong quá trình tiến hành thí nghiệm giao thoa ánh sáng, khi ta dịch chuyển khe S song song với màn ảnh đến vị trí sao cho hiệu số khoảng cách từ đó đến S_1 và S_2 bằng $3\lambda/2$. Tại tâm O của màn ảnh ta sẽ thu được.

- A: Vân sáng bậc 1. B: Vân tối thứ 1. C: Vân sáng bậc 0. D: Vân tối thứ 2.

Bài 91: Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng có $S_1S_2 = a = 0,2 \text{ mm}$. Khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe S_1S_2 đến màn ảnh là $D = 1 \text{ m}$. Dịch chuyển S song song với S_1S_2 sao cho hiệu số khoảng cách từ nó đến S_1 và S_2 bằng $\lambda/2$. Hỏi Tại tâm O của màn ảnh ta sẽ thu được ?

- A: Vân sáng bậc 1. B: Vân tối thứ 1. C: Vân sáng bậc 2. D: Vân tối thứ 2.

Bài 92: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ . Nếu tại điểm M trên màn quan sát có vân tối thứ ba (tính từ vân sáng trung tâm) thì hiệu đường đi của ánh sáng từ hai khe S_1, S_2 đến M có độ lớn bằng:

- A: $2,5\lambda$ B: 3λ C: $1,5\lambda$ D: 2λ

Bài 93: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng qua khe Iâng: khe hẹp S phát ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$; khoảng cách từ S tới hai khe S_1, S_2 là $d = 50 \text{ cm}$; khoảng cách từ hai khe S_1, S_2 là $a = 0,5 \text{ mm}$; khoảng cách từ hai khe S_1, S_2 đến màn là $D = 2 \text{ m}$; O là vị trí tâm của màn. Cho khe S tịnh tiến xuống dưới theo phương song song với màn. Hỏi S phải dịch chuyển một đoạn tối thiểu bằng bao nhiêu để cường độ sáng tại O chuyển từ cực đại sang cực tiểu.

- A: $0,5 \text{ mm}$ B: $0,25 \text{ mm}$ C: 1 mm D: $0,125 \text{ mm}$.

Bài 94: Nguồn sáng S phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$, đến khe Young S_1, S_2 với $S_1S_2 = a = 0,5 \text{ mm}$. Mặt phẳng chứa S_1S_2 cách màn (E) một khoảng $D = 1 \text{ m}$. Nếu thí nghiệm trong môi trường có chiết suất $n' = 4/3$ thì khoảng vân là:

- A: $0,75 \text{ mm}$ B: $1,5 \text{ mm}$ C: $0,5 \text{ mm}$ D: $1,33 \text{ mm}$.

Bài 95: Khi thực hiện giao thoa với ánh sáng đơn sắc: trong không khí, tại điểm A trên màn ảnh ta được vân sáng bậc 3. Giả sử thực hiện giao thoa với ánh sáng đơn sắc đỏ trong nước có chiết suất $n = 3$ tại điểm A trên màn ta thu được:

- A: Là vân sáng bậc 9. C: Vân sáng bậc 27.
B: Vân tối thứ 13 kể từ vân sáng chính giữa. D: Vân tối thứ 4 kể từ vân sáng chính giữa.

Bài 96: Khi thực hiện giao thoa với ánh sáng đơn sắc: trong không khí, tại điểm A trên màn ảnh ta được vân sáng bậc 5. Giả sử thực hiện giao thoa với ánh sáng đơn sắc đỏ trong nước có chiết suất $n = 2,5$ tại điểm A trên màn ta thu được:

- A: Là vân tối bậc 8. C: Vân sáng bậc 27.
B: Vân tối thứ 13 kể từ vân sáng chính giữa. D: Vân tối thứ 4 kể từ vân sáng chính giữa.

Bài 97: Thí nghiệm Young. Nguồn sáng gồm hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,5 \mu\text{m}$ và λ_2 . Khi đó ta thấy tại vân sáng bậc 4 của bức xạ λ_1 trùng với một vân sáng của λ_2 . Tính λ_2 . Biết λ_2 có giá trị từ $0,6 \mu\text{m}$ đến $0,7 \mu\text{m}$.

- A: $0,63 \mu\text{m}$ B: $0,75 \mu\text{m}$ C: $0,67 \mu\text{m}$ D: $0,61 \mu\text{m}$

Bài 98: Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng: khoảng cách giữa hai khe là $a = S_1S_2 = 1,5 \text{ (mm)}$, hai khe cách màn ảnh một đoạn $D = 2 \text{ (m)}$. Chiếu đồng thời hai bức xạ đơn sắc $\lambda_1 = 0,48 \mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,64 \mu\text{m}$ vào hai khe Young. Khoảng cách ngắn nhất giữa hai vân sáng cùng màu với vân sáng chính giữa có giá trị là:

- A: $d = 1,92 \text{ (mm)}$ B: $d = 2,56 \text{ (mm)}$ C: $d = 1,72 \text{ (mm)}$ D: $d = 0,64 \text{ (mm)}$

Bài 99: Trong thí nghiệm Young bằng ánh sáng trắng ($0,4 \mu\text{m} < \lambda < 0,75 \mu\text{m}$), khoảng cách từ hai nguồn đến màn là 2m , khoảng cách giữa hai nguồn là 2mm . Số bức xạ cho vân sáng tại M cách vân trung tâm 4mm là:

- A: 4 B: 7 C: 6 D: 5

Bài 100: Giao thoa với khe Young có $a = 0,5\text{mm}$; $D = 2\text{m}$. Nguồn sáng dùng là ánh sáng trắng có ($\lambda_d = 0,75 \mu\text{m}$; $\lambda_t = 0,40 \mu\text{m}$). Xác định số bức xạ bị tắt tại điểm M cách vân trung tâm $0,72\text{cm}$.

- A: 2 B: 3 C: 4 D: 5

Bài 101: Trong thí nghiệm giao thoa với ánh sáng trắng. Tìm những vạch sáng của ánh sáng đơn sắc khác nằm trùng vào vị trí vân sáng bậc 4 ($k = 4$) của ánh sáng màu đỏ $\lambda_d = 0,75 \mu\text{m}$. Biết rằng khi quan sát chỉ nhìn thấy các vân của ánh sáng có bước sóng từ $0,4 \mu\text{m}$ đến $0,76 \mu\text{m}$.

- A: Vân bậc 4, 5, 6 và 7 B: Vân bậc 5, 6, 7 và 8 C: Vân bậc 6, 7 và 8 D: Vân bậc 5, 6 và 7

Bài 102: Trong thí nghiệm Y-âng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng có bước sóng từ 380 nm đến 760 nm . Khoảng cách giữa hai khe là $0,8 \text{ mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m . Trên màn, tại vị trí cách vân trung tâm 3 mm có vân sáng của các bức xạ với bước sóng

- A: $0,48 \mu\text{m}$ và $0,56 \mu\text{m}$. B: $0,40 \mu\text{m}$ và $0,60 \mu\text{m}$. C: $0,40 \mu\text{m}$ và $0,64 \mu\text{m}$. D: $0,45 \mu\text{m}$ và $0,60 \mu\text{m}$.

Bài 103: Trong thí nghiệm Young, khoảng cách giữa hai khe là $a = 0,6\text{mm}$, khoảng cách từ hai khe đến màn ảnh là $D = 2\text{m}$. Nguồn phát ánh sáng ánh sáng trắng. Hãy tính bề rộng của quang phổ liên tục bậc 2. Biết bước sóng của ánh sáng tím là $0,4 \mu\text{m}$, của ánh sáng đỏ là $0,76 \mu\text{m}$.

- A: $2,4\text{mm}$ B: $1,44\text{mm}$ C: $1,2\text{mm}$ D: $0,72\text{mm}$

Bài 104: Ta chiếu sáng hai khe Y-âng bằng ánh sáng trắng với bước sóng ánh sáng đỏ $\lambda_d = 0,75 \mu\text{m}$ và ánh sáng tím $\lambda_t = 0,4 \mu\text{m}$. Biết $a = 0,5\text{mm}$, $D = 2\text{m}$. Khoảng cách giữa vân sáng bậc 4 màu đỏ và vân sáng bậc 4 màu tím cùng phía đối với vân trắng chính giữa là:

- A: $2,8\text{mm}$. B: $5,6\text{mm}$. C: $4,8\text{mm}$. D: $6,4\text{mm}$.

Bài 105: Thí nghiệm giao thoa với ánh sáng trắng $0,4 \mu\text{m} < \lambda < 0,76 \mu\text{m}$. Độ rộng phổ bậc 1 là $0,9\text{cm}$. Tìm độ rộng phần chồng lên nhau của phổ bậc 3 và phổ bậc 4.

- A: $1,1\text{cm}$ B: $1,5\text{cm}$ C: $1,7\text{cm}$ D: $1,4\text{cm}$

Bài 106: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe sáng là 1mm , khoảng cách từ hai khe đến màn là 1m . Nguồn phát đồng thời hai bức xạ có bước sóng 640nm và 480nm . Giữa hai vân sáng cùng màu với vân sáng trung tâm có bao nhiêu vân sáng?

- A: 5 B: 3 C: 6 D: 4

Bài 107: Trong giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát đồng thời hai bức xạ đơn sắc, trong đó bức xạ màu đỏ có bước sóng 720 nm và bức xạ màu lục có bước sóng λ (có giá trị trong khoảng từ 500nm đến 575nm). Trên màn quan sát ta thấy, giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm có 8 vân sáng màu lục. Giá trị của λ là:

- A: 500 nm B: 520 nm C: 540 nm D: 560 nm

Bài 108: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, Nguồn phát đồng thời 2 bức xạ đơn sắc $\lambda_1 = 0,64 \mu\text{m}$ (đỏ) và $\lambda_2 = 0,48 \mu\text{m}$ (lam). Trên màn hứng vân giao thoa, trong đoạn giữa 3 vân sáng liên tiếp cùng màu với vân trung tâm có số vân đơn sắc quan sát được là:

- A: 10 B: 15 C: 16 D: 12

Bài 109: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát đồng thời hai ánh sáng đơn sắc λ_1, λ_2 có bước sóng lần lượt là $0,48 \mu\text{m}$ và $0,60 \mu\text{m}$. Trên màn quan sát, trong khoảng giữa hai vân sáng gần nhau nhất và cùng màu với vân sáng trung tâm có:

- A: 4 vân sáng λ_1 và 3 vân sáng λ_2 . C: 5 vân sáng λ_1 và 4 vân sáng λ_2 .
B: 4 vân sáng λ_1 và 5 vân sáng λ_2 . D: 3 vân sáng λ_1 và 4 vân sáng λ_2 .

Bài 110: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng gồm 3 bức xạ có bước sóng lần lượt là $\lambda_1 = 750\text{nm}$, $\lambda_2 = 650\text{nm}$ và $\lambda_3 = 550\text{nm}$. Tại điểm A trong vùng giao thoa trên màn mà hiệu khoảng cách đến hai khe bằng $1,3\mu\text{m}$ có vân sáng của bức xạ:

- A: λ_2 và λ_3 . B: λ_3 . C: λ_1 . D: λ_2 .

Bài 111: Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, hiệu khoảng cách từ hai khe đến một điểm A trên màn là $\Delta d = 2,5\mu\text{m}$. Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng trắng có bước sóng nằm trong khoảng $0,4\mu\text{m} < \lambda < 0,75\mu\text{m}$. Số bức xạ đơn sắc bị triệt tiêu tại A là:

- A: 1 bức xạ. B: 3 bức xạ. C: 4 bức xạ. D: 2 bức xạ.

Bài 112: Thí nghiệm giao thoa ánh sáng với hai khe Young. Nguồn sáng gồm ba bức xạ đỏ, lục, lam để tạo ánh sáng trắng. Bước sóng của ánh sáng đỏ, lục, lam theo thứ tự là $0,64\text{mm}$; $0,54\text{mm}$; $0,48\text{mm}$. Vân trung tâm là vân sáng trắng ứng với sự chồng chập của ba vân sáng bậc $k = 0$ của các bức xạ đỏ, lục, lam. Vân sáng trắng đầu tiên kể từ vân trung tâm ứng với vân sáng bậc mấy của ánh sáng đỏ?

- A: 24. B: 27. C: 32. D: 2.

Bài 113: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khe hẹp S phát ra đồng thời ba bức xạ đơn sắc có bước sóng là $\lambda_1 = 0,42\mu\text{m}$, $\lambda_2 = 0,56\mu\text{m}$, $\lambda_3 = 0,63\mu\text{m}$; Trên màn, trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp có màu giống màu vân trung tâm, nếu hai vân sáng của hai bức xạ trùng nhau ta chỉ tính là một vân sáng thì số vân sáng quan sát được là:

- A: 27. B: 26. C: 21. D: 23.

Bài 114: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, chiếu vào hai khe đồng thời hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng lần lượt là $\lambda_1 = 0,66\mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,55\mu\text{m}$. Trên màn quan sát, vân sáng bậc 5 của ánh sáng có bước sóng λ_1 trùng với vân sáng bậc mấy của ánh sáng có bước sóng λ_2 ?

- A: Bậc 9. B: Bậc 8. C: Bậc 7. D: Bậc 6.

Bài 115: Trong thí nghiệm Y-âng, hai khe S_1S_2 cách nhau khoảng $a = 1\text{mm}$, khoảng cách từ 2 khe S_1S_2 đến màn quan sát là $D = 2\text{m}$, chiếu tới 2 khe chùm sáng hẹp gồm 2 bức xạ đơn sắc có bước sóng lần lượt là $\lambda_1 = 0,5\mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,75\mu\text{m}$. Hỏi trên giao thoa trường có bề rộng $32,75\text{mm}$ có bao nhiêu vân sáng trùng nhau của cả hai bức xạ?

- A: 5 B: 12 C: 10 D: 11.

Bài 116: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe S_1S_2 cách nhau khoảng $a = 0,5\text{mm}$, khoảng cách từ 2 khe S_1S_2 đến màn quan sát là $D = 2\text{m}$, chiếu tới 2 khe chùm sáng hẹp gồm 2 bức xạ đơn sắc có bước sóng lần lượt là $\lambda_1 = 0,45\mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,6\mu\text{m}$. Trên bề rộng giao thoa trường xét 2 điểm M, N cùng phía với vân trung tâm cách vân trung tâm lần lượt nhưng khoảng $0,55\text{cm}$ và $2,2\text{cm}$. Hỏi trong khoảng MN có bao nhiêu vân sáng trùng nhau của 2 bức xạ?

- A: 3 B: 2 C: 4 D: 11

Bài 117: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe S_1S_2 cách nhau khoảng $a = 2\text{mm}$, khoảng cách từ 2 khe S_1S_2 đến màn quan sát là $D = 2\text{m}$, chiếu tới 2 khe chùm sáng hẹp gồm 2 bức xạ đơn sắc có bước sóng lần lượt là $\lambda_1 = 0,5\mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,4\mu\text{m}$. Hỏi trên giao thoa trường có bề rộng 13mm có thể quan sát được bao nhiêu vân sáng?

- A: 60 B: 46 C: 7 D: 53

Bài 118: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, chiếu tới 2 khe chùm sáng hẹp gồm 2 bức xạ đơn sắc thu được khoảng vân trên màn lần lượt là $i_1 = 1,2\text{mm}$ và $i_2 = 1,8\text{mm}$. Trên bề rộng giao thoa trường xét 2 điểm M, N cùng phía với vân trung tâm cách vân trung tâm lần lượt nhưng khoảng $0,6\text{cm}$ và 2cm . Hỏi trong khoảng MN quan sát được bao nhiêu vân sáng?

- A: 16 B: 12 C: 14 D: 15

Bài 119: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, chiếu tới 2 khe chùm sáng hẹp gồm 2 bức xạ đơn sắc đỏ và lục thì thu được khoảng vân trên màn lần lượt là $i_1 = 1,5\text{mm}$ và $i_2 = 1,1\text{mm}$. Trên bề rộng giao thoa trường xét 2 điểm M, N cùng phía với vân trung tâm cách vân trung tâm lần lượt nhưng khoảng $0,64\text{cm}$ và $2,65\text{cm}$. Hỏi trong khoảng MN quan sát được bao nhiêu vân sáng màu đỏ?

- A: 12 B: 22 C: 19 D: 18

Bài 120: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe S_1S_2 cách nhau khoảng $a = 1\text{mm}$, khoảng cách từ 2 khe S_1S_2 đến màn quan sát là $D = 2\text{m}$, chiếu tới 2 khe chùm sáng hẹp gồm 2 bức xạ đơn sắc có bước sóng lần lượt là $\lambda_1 = 0,6\mu\text{m}$ và λ_2 chưa biết. Trên bề rộng giao thoa trường 24mm người ta đếm được 33 vân sáng trong đó có 5 vân sáng là kết quả từ sự trùng nhau của 2 bức xạ và 2 trong số 5 vân trùng nằm ở phía ngoài cùng của giao thoa trường. Hãy tính giá trị của λ_2 .

- A: $0,55\mu\text{m}$ B: $0,45\mu\text{m}$ C: $0,75\mu\text{m}$ D: $0,5\mu\text{m}$

Bài 121: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, chiếu tới 2 khe chùm sáng hẹp gồm 2 bức xạ đơn sắc thu được khoảng vân trên màn lần lượt là $i_1 = 0,5\text{mm}$ và $i_2 = 0,3\text{mm}$. Trên bề rộng giao thoa trường có độ dài 5mm hỏi có bao nhiêu vân tối là kết quả trùng nhau của vân tối của 2 vân?

- A: 4 B: 5 C: 2 D: 3

Bài 122: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, chiếu tới 2 khe chùm sáng hẹp gồm 2 bức xạ đơn sắc thu được khoảng vân trên màn lần lượt là $i_1 = 0,8\text{mm}$ và $i_2 = 0,6\text{mm}$. Trên bề rộng giao thoa trường có độ dài $9,6\text{mm}$ hỏi có bao nhiêu vị trí mà tại đó vân sáng của i_2 trùng với vân tối của i_1 ?

- A: 6 B: 5 C: 4 D: 3

Bài 123: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, chiếu tới 2 khe chùm sáng hẹp gồm 2 bức xạ đơn sắc thu được khoảng vân trên màn lần lượt là $i_1 = 0,3\text{mm}$ và $i_2 = 0,4\text{mm}$. Trên bề rộng giao thoa trường xét 2 điểm M,N cùng phía với vân trung tâm cách vân trung tâm lần lượt những khoảng $0,225\text{cm}$ và $0,675\text{cm}$. Hỏi trong khoảng MN quan sát được bao nhiêu vị trí mà tại đó vân sáng của i_1 trùng với vân tối của i_2 ?

- A. 1 B. 2 C. 4 D. 5

Bài 124: Trong một thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu sáng đồng thời bởi hai bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 600\text{nm}$ và $\lambda_2 = 0,5 \mu\text{m}$. Trên đoạn AB trong vùng giao thoa có tổng cộng 121 vân sáng (gồm cả 2 vân ở hai đầu). Số vị trí trùng nhau của hai bức xạ trên đoạn AB là:

- A. 14 B. 15 C. 13 D. 16

Bài 125: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn phát đồng thời hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,4\mu\text{m}$; $\lambda_2 = 0,6\mu\text{m}$, vân sáng gần nhất cùng màu với vân trung tâm là vân bậc mấy của ánh sáng có bước sóng λ_1 ?

- A. Bậc 2 B. Bậc 4 C. Bậc 3 D. Bậc 6.

Bài 126: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là $0,5 \text{ mm}$, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là 2m . Nguồn sáng dùng trong thí nghiệm gồm hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 450 \text{ nm}$ và $\lambda_2 = 600 \text{ nm}$. Trên màn quan sát, gọi M và N là hai điểm ở cùng một phía so với vân trung tâm và cách vân trung tâm lần lượt là $5,5 \text{ mm}$ và 22 mm . Trên đoạn MN, số vân sáng trùng nhau của hai bức xạ là:

- A. 4. B. 2. C. 5. D. 3.

Bài 127: Trong thí nghiệm Y-âng, chiếu tới 2 khe chùm sáng hẹp gồm 2 bức xạ đơn sắc thu được khoảng vân trên màn lần lượt là $i_1 = 0,48\text{mm}$ và $i_2 = 0,64\text{mm}$. Trên bề rộng giao thoa trường có độ dài $6,72\text{mm}$ người ta nhận thấy một đầu giao thoa trường có sự trùng nhau của 2 vân sáng, một đầu chỉ có vân sáng của bức xạ i_1 . Biết trên đoạn MN quan sát được 22 vân sáng. Hỏi trong khoảng MN bao nhiêu vân sáng là kết quả của sự trùng nhau?

- A. 4 B. 5 C. 11 D. 3

Bài 128: Trong thí nghiệm I-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là $0,5 \text{ mm}$, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là 2m . Nguồn sáng dùng trong thí nghiệm gồm hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 450\text{nm}$ và $\lambda_2 = 600\text{nm}$. Trên màn quan sát, gọi M, N là hai điểm ở hai phía so với vân sáng trung tâm và cách vân trung tâm lần lượt là $7,5\text{mm}$ và 22mm . Trên đoạn MN, số vị trí vân sáng trùng nhau của hai bức xạ là:

- A. 5 B. 3 C. 6 D. 4

Bài 129: Trong thí nghiệm giao thoa Iâng, thực hiện đồng thời với hai bức xạ đơn sắc trên màn thu được hai hệ vân giao thoa với khoảng vân lần lượt là $1,35(\text{mm})$ và $2,25(\text{mm})$. Tại hai điểm gần nhau nhất trên màn là M và N thì các vân tối của hai bức xạ trùng nhau. Tính MN:

- A. $3,375 (\text{mm})$ B. $4,375 (\text{mm})$ C. $6,75 (\text{mm})$ D. $3,2 (\text{mm})$

Bài 130: Trong thí nghiệm giao thoa Iâng, thực hiện đồng thời với hai bức xạ đơn sắc trên màn thu được hai hệ vân giao thoa với khoảng vân lần lượt là $1,35 (\text{mm})$ và $2,25 (\text{mm})$. Tìm vị trí vân tối trùng nhau đầu tiên kể từ vân trung tâm.

- A. $6,75 (\text{mm})$ B. $4,375 (\text{mm})$ C. $3,2 (\text{mm})$ D. $3,375 (\text{mm})$.

Bài 131: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng dùng khe I-âng, khoảng cách 2 khe $a = 1\text{mm}$, khoảng cách hai khe tới màn $D = 2\text{m}$. Chiếu bằng sáng trắng có bước sóng thỏa mãn $0,39\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76\mu\text{m}$. Khoảng cách gần nhất từ nơi có hai vạch màu đơn sắc khác nhau trùng nhau đến vân sáng trung tâm ở trên màn là:

- A. $3,24\text{mm}$ B. $2,40 \text{ mm}$ C. $1,64\text{mm}$ D. $2,34\text{mm}$.

Bài 132: Trong thí nghiệm về giao thoa ánh sáng khe Iâng khoảng cách hai khe $a = 2\text{mm}$, Khoảng cách từ hai khe đến màn là $D = 2\text{m}$. Nguồn S phát ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,38\mu\text{m}$ đến $0,76\mu\text{m}$. Vùng trùng nhau giữa quang phổ bậc hai và quang phổ bậc ba có bề rộng là:

- A. $2,28 \text{ mm}$. B. $1,52 \text{ mm}$. C. $1,14 \text{ mm}$. D. $0,38 \text{ mm}$.

MÁY QUANG PHỔ - QUANG PHỔ ÁNH SÁNG

TIA HỒNG NGOẠI – TIA TỬ NGOẠI – TIA RÖNGEN – TIA GAMMA

Các loại quang phổ và các bức xạ	Định nghĩa	Nguồn phát	Đặc điểm	Ứng dụng
Quang phổ liên tục	Là dải màu biến thiên liên tục. (không nhất thiết phải đủ từ đỏ đến tím!)	Do các vật được nung nóng ở trạng thái rắn, lỏng hoặc khí có tỷ khối lớn phát ra.	- Có cường độ và bề rộng không phụ thuộc vào cấu tạo hóa học của vật phát mà chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn. Nhiệt độ càng lớn cường độ sáng tăng về phía bước sóng ngắn.	Xác định nhiệt độ các vật, đặc biệt những vật không thể tiếp cận như mặt trời, ngôi sao ở xa, lò nung...
Quang phổ vạch phát xạ	Gồm các vạch màu riêng lẻ bị ngăn cách bởi các vạch tối xen kẽ.	Do các chất khí hay hơi có áp suất thấp và bị kích thích (bởi nhiệt độ cao hay điện trường mạnh...) phát ra.	Đặc trưng cho từng nguyên tố hóa học tức là khi ở cùng trạng thái khí hay hơi có áp suất thấp và bị kích thích mỗi nguyên tố hóa học phát ra quang phổ vạch khác nhau về cường độ, màu sắc, vị trí các vạch, độ sáng tỉ đối của các vạch. (vạch quang phổ không có bề rộng)	Nhận biết sự có mặt của nguyên tố trong hợp chất cho dù thành phần của nguyên tố rất ít (nhẹ, nhạy hơn phương pháp hóa học).
Quang phổ vạch hấp thụ	Quang phổ vạch hấp thụ của một nguyên tố là những vạch tối nằm trên nền của quang phổ liên tục.	Do các chất khí hay hơi có áp suất thấp và bị kích thích (bởi nhiệt độ cao hay điện trường mạnh) và được đặt cắt ngang đường đi của quang phổ liên tục.	- Để thu được quang phổ vạch hấp thụ thì nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ phải nhỏ hơn nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục. - Trong cùng điều kiện (áp suất thấp, nhiệt độ cao) 1 nguyên tố bị kích thích có khả năng phát ra những bức xạ nào thì cũng có khả năng hấp thụ những bức xạ đó (hiện tượng đảo vạch)	Nhận biết sự có mặt của nguyên tố trong hợp chất, khối chất cho dù thành phần của nguyên tố rất ít hoặc khối chất không thể tiếp cận như mặt trời, ngôi sao ở xa...
Tia hồng ngoại	Có bản chất là các bức xạ điện từ có bước sóng lớn hơn bước sóng ánh sáng đỏ và nhỏ hơn bước sóng của sóng vô tuyến. ($1\text{mm} \geq \lambda \geq 0,76\mu\text{m}$)	- Mọi vật có nhiệt độ $> -273^\circ\text{C}$ đều phát ra tia hồng ngoại. - Các vật nung nóng là nguồn phát hồng ngoại thông dụng.	- Tác dụng chủ yếu của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt, dùng sấy khô, sưởi... - Gây ra phản ứng quang hóa nên được dùng chụp ảnh đêm. - Ít bị tán xạ, dùng chụp ảnh qua sương mù, khói, mây... - Có khả năng biến điệu nên có thể dùng ở các thiết bị điều khiển... - Gây ra hiện tượng quang điện trong ở một số chất bán dẫn.	- Dùng sấy khô, sưởi... - Nhìn đêm, quay phim, chụp ảnh đêm, qua sương mù, tên lửa tầm nhiệt... - Dùng ở các thiết bị điều khiển, báo động.
Tia tử ngoại (Tia cực tím)	Có bản chất là các bức xạ điện từ có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng tím. ($0,38\mu\text{m} \geq \lambda \geq 10^{-9}\text{m}$)	- Đèn hơi thủy ngân. - Vật nóng trên 2000°C - Hồ quang điện, hoặc vật nóng sáng trên 3000°C là nguồn tự ngoại phổ biến.	- Tác dụng mạnh lên kính ảnh - Ion hóa chất khí. - Bị nước và thủy tinh hấp thụ mạnh nhưng ít bị thạch anh hấp thụ. - Kích thích phát quang nhiều chất - Gây ra các phản ứng quang hóa - Diệt tế bào, làm mờ mắt, đen da, diệt khuẩn, nấm mốc. - Gây ra một số hiện tượng quang điện.	- Khử trùng nước, thực phẩm, dụng cụ y tế, diệt nấm mốc... - Chữa bệnh còi xương. - Tìm vết nứt trên bề mặt nhẵn.
Tia Rơn-ghen (Tia X)	Có bản chất là các bức xạ điện từ có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của tia tử ngoại. ($10^{-8}\text{m} \geq \lambda \geq 10^{-11}\text{m}$)	- Ống rơn-ghen - Máy phát tia X - Tia X cũng có bước sóng nhỏ, tần số và năng lượng lớn, đâm xuyên tốt. Tia X mềm thì ngược lại	- Khả năng xuyên thấu tốt. - Tác dụng mạnh lên kính ảnh. - Gây ion hóa không khí (ứng dụng để chế máy đo liều lượng tia X) - Gây phát quang nhiều chất. - Gây hiện tượng quang điện với mọi kim loại. - Tác dụng sinh lý mạnh, hủy diệt tế bào, diệt khuẩn...	- Chụp chiếu trong y học - Chữa ung thư nông - Nghiên cứu cấu trúc vật rắn, kiểm tra sản phẩm đúc, kiểm tra hành lý...
Tia gamma (Tia γ)	Có bản chất là các bức xạ điện từ có bước sóng cực ngắn, ngắn hơn bước sóng của tia X. ($\lambda \leq 10^{-11}\text{m}$)	Trong các phản ứng hạt nhân, các chất phóng xạ.	- Mang đầy đủ tính chất như tia X nhưng năng lượng, khả năng đâm xuyên và hủy diệt tế bào của tia γ cực lớn và rất nguy hiểm cho cơ thể sống.	- Dùng phá vỡ cấu trúc hạt nhân. - Chữa ung thư sâu.

THANG SÓNG ĐIỆN TỪ.

vô tuyến	Hồng ngoại	Khả kiến	Tử ngoại	Tia rơnghen	Tia gamma
$\lambda \geq 10^{-3}\text{m}$	$10^{-3}\text{m} \geq \lambda \geq 0,76.10^{-6}\text{m}$	$0,76.10^{-6}\text{m} \geq \lambda \geq 0,38.10^{-6}\text{m}$	$0,38\mu\text{m} \geq \lambda \geq 10^{-9}\text{m}$	$10^{-8}\text{m} \geq \lambda \geq 10^{-11}\text{m}$	$\lambda \leq 10^{-11}\text{m}$

Chú ý: Các bức xạ nói trên đều **có chung bản chất là sóng điện từ** và **có lưỡng tính sóng hạt** nhưng vì có bước sóng dài ngắn khác nhau nên **tính chất và tác dụng rất khác nhau**, nếu bức xạ có bước sóng càng dài tần số nhỏ thì năng lượng photon càng nhỏ và tính chất sóng như giao thoa, phản xạ, khúc xạ, nhiễu xạ... thể hiện càng rõ. Nếu bức xạ có bước sóng càng ngắn tần số lớn thì năng lượng photon càng lớn và tính chất hạt như, quang điện, ion hóa, quang hóa, đâm xuyên... thể hiện càng rõ.

-) Mặt trời là nguồn phát ra quang phổ liên tục nhưng quang phổ của mặt trời mà ta thu được trên mặt đất lại là quang phổ vạch hấp thụ của khí quyển mặt trời.

-) Năng lượng mặt trời tỏa ra chiếm khoảng 50% là bức xạ hồng ngoại, khoảng 9% là bức xạ các bức xạ tử ngoại còn lại là % của bức xạ khả kiến và các bức xạ khác.

Bài 133: Hiện tượng quang học nào sau đây sử dụng trong máy phân tích quang phổ?

- A: Hiện tượng khúc xạ ánh sáng. C: Hiện tượng phản xạ ánh sáng.
B: Hiện tượng giao thoa ánh sáng. D: Hiện tượng tán sắc ánh sáng.

Bài 134: Đặc điểm của quang phổ liên tục là:

- A: Phụ thuộc vào thành phần cấu tạo của nguồn sáng. C: Không phụ thuộc vào thành phần cấu tạo của nguồn sáng.
B: Không phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng. D: Có nhiều vạch sáng tối xen kẽ nhau.

Bài 135: Điều nào sau đây là **sai** khi nói về quang phổ liên tục?

- A: Quang phổ liên tục không phụ thuộc vào thành phần cấu tạo của nguồn sáng.
B: Quang phổ liên tục phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng.
C: Quang phổ liên tục là những vạch màu riêng biệt hiện trên một nền tối.
D: Quang phổ liên tục do các vật rắn, lỏng hoặc khí có khối lượng riêng lớn khi bị nung nóng phát ra.

Bài 136: Chỉ ra phát biểu **sai** trong các phát biểu sau:

- A: Quang phổ liên tục là một dải sáng có màu biến đổi liên tục.
B: Quang phổ liên tục phát ra từ các vật bị nung nóng.
C: Quang phổ liên tục không phụ thuộc vào thành phần cấu tạo của nguồn sáng, mà chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng.
D: Vùng sáng mạnh trong quang phổ liên tục dịch về phía bước sóng dài khi nhiệt độ của nguồn sáng tăng lên.

Bài 137: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về quang phổ vạch phát xạ?

- A: Quang phổ vạch phát xạ bao gồm một hệ thống những vạch màu riêng rẽ nằm trên một nền tối.
B: Quang phổ vạch phát xạ bao gồm một hệ thống những dãy màu biến thiên liên tục nằm trên một nền tối.
C: Mỗi nguyên tố hoá học ở trạng thái khí hay hơi nóng sáng dưới áp suất cho một quang phổ vạch riêng, đặc trưng cho nguyên tố đó.
D: Quang phổ vạch phát xạ của các nguyên tố khác nhau thì rất khác nhau về số lượng các vạch quang phổ, vị trí các vạch và độ sáng tỉ đối của các vạch đó.

Bài 138: Phát biểu nào sau đây là **đúng** khi nói về quang phổ vạch hấp thụ?

- A: Quang phổ của Mặt Trời mà ta thu được trên Trái Đất là quang phổ vạch hấp thụ.
B: Quang phổ vạch hấp thụ có thể do các vật rắn ở nhiệt độ cao phát sáng phát ra.
C: Quang phổ vạch hấp thụ có thể do các chất lỏng ở nhiệt độ thấp phát sáng phát ra.
D: Cả A, B, C đều đúng.

Bài 139: Phát biểu nào sau đây là **đúng** khi nói về điều kiện thu được quang phổ vạch hấp thụ?

- A: Nhiệt độ của đám khí bay hơi hấp thụ phải cao hơn nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục.
B: Nhiệt độ của đám khí bay hơi hấp thụ phải thấp hơn nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục.
C: Nhiệt độ của đám khí bay hơi hấp thụ phải bằng nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục.
D: Một điều kiện khác.

Bài 140: Phát biểu nào sau đây là **đúng** khi nói về phép phân tích bằng quang phổ.

- A: Phép phân tích quang phổ là phân tích ánh sáng trắng.
B: Phép phân tích quang phổ là phép phân tích thành phần cấu tạo của các chất dựa vào việc nghiên cứu quang phổ của chúng.
C: Phép phân tích quang phổ là nguyên tắc dùng để xác định nhiệt độ của các chất.
D: Cả A, B, C đều đúng.

Bài 141: Máy quang phổ là dụng cụ dùng để :

- A: Đo bước sóng các vạch quang phổ.
B: Tiến hành các phép phân tích quang phổ.
C: Quan sát và chụp quang phổ của các vật.
D: Phân tích một chùm ánh sáng phức tạp thành những thành phần đơn sắc.

Bài 142: Quang phổ vạch phát xạ hydro có 4 vạch màu đặc trưng:

A: Đỏ, vàng, lam, tím.

C: Đỏ, lục, chàm, tím.

B: Đỏ, lam, chàm, tím

D: Đỏ, vàng, chàm, tím

Bài 143: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về máy quang phổ?

A: Là dụng cụ dùng để phân tích chính ánh sáng có nhiều thành phần thành những thành phần đơn sắc khác nhau.

B: Nguyên tắc hoạt động dựa trên hiện tượng tán sắc ánh sáng.

C: Dùng nhận biết các thành phần cấu tạo của một chùm sáng phức tạp do một nguồn sáng phát ra.

D: Bộ phận của máy làm nhiệm vụ tán sắc ánh sáng là thấu kính.

Bài 144: Quang phổ vạch thu được khi chất phát sáng ở trạng thái

A: Rắn.

C: Lỏng.

B: Khí hay hơi nóng sáng dưới áp suất thấp.

D: Khí hay hơi nóng sáng dưới áp suất cao.

Bài 145: Quang phổ Mặt Trời được máy quang phổ ghi được là:

A: Quang phổ liên tục.

C: Quang phổ vạch phát xạ.

B: Quang phổ vạch hấp thụ.

D: Một loại quang phổ khác.

Bài 146: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về máy quang phổ dùng lăng kính?

A: Máy quang phổ dùng để phân tích chùm sáng phức tạp thành những thành phần đơn sắc khác nhau.

B: Máy quang phổ hoạt động dựa trên nguyên tắc của hiện tượng tán sắc ánh sáng.

C: Máy quang phổ dùng lăng kính có 3 phần chính: ống trục chuẩn, bộ phận tán sắc, ống ngắm.

D: Máy quang phổ dùng lăng kính có bộ phận chính là ống ngắm.

Bài 147: Chọn câu **sai** trong các câu sau:

A: Các vật rắn, lỏng, khí (có tỉ khối lớn) khi bị nung nóng đều phát ra quang phổ liên tục.

B: Quang phổ vạch phát xạ của các nguyên tố khác nhau thì khác nhau.

C: Để thu được quang phổ hấp thụ nhiệt độ của đám khí bay hơi hấp thụ phải lớn hơn nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục.

D: Dựa vào quang phổ liên tục ta có thể xác định được nhiệt độ của vật phát sáng.

Bài 148: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về quang phổ vạch.

A: Quang phổ vạch phát xạ và quang phổ vạch hấp thụ của cùng một nguyên tố thì giống nhau về số lượng và màu sắc các vạch.

B: Quang phổ vạch phát xạ và quang phổ vạch hấp thụ của cùng một nguyên tố thì giống nhau về số lượng và vị trí các vạch.

C: Quang phổ vạch phát xạ và quang phổ vạch hấp thụ đều có thể dùng để nhận biết sự có mặt của một nguyên tố nào đó trong nguồn cần khảo sát.

D: Quang phổ vạch phát xạ và quang phổ vạch hấp thụ đều đặc trưng cho nguyên tố.

Bài 149: Trong máy quang phổ, chùm tia ló ra khỏi lăng kính trong hệ tán sắc trước khi qua thấu kính của buồng tối là:

A: Một chùm sáng song song.

B: Một chùm tia phân kỳ có nhiều màu.

C: Một tập hợp nhiều chùm tia song song, mỗi chùm có một màu.

D: Một chùm tia phân kỳ màu trắng.

Bài 150: Nếu chùm sáng đưa vào ống chuẩn trực của máy quang phổ là do bóng đèn dây tóc nóng sáng phát ra thì quang phổ thu được trong buồng ảnh thuộc loại nào?

A: Quang phổ vạch.

C: Quang phổ hấp thụ.

B: Quang phổ liên tục.

D: Một loại quang phổ khác.

Bài 151: Quang phổ của Mặt Trời mà ta thu được trên Trái Đất là quang phổ.

A: Liên tục.

C: Vạch phát xạ.

B: Vạch hấp thụ của lớp khí quyển của Mặt Trời.

D: Vạch hấp thụ của lớp khí quyển của Trái Đất.

Bài 152: Ưu điểm tuyệt đối của phép phân tích quang phổ là :

A: Phân tích được thành phần cấu tạo của các vật rắn, lỏng được nung nóng sáng.

B: Xác định được tuổi của các cổ vật, ứng dụng trong ngành khảo cổ học.

C: Xác định được sự có mặt của các nguyên tố trong một hợp chất.

D: Xác định được nhiệt độ cũng như thành phần cấu tạo bề mặt của các ngôi sao.

Bài 153: Trong các nguồn phát sáng sau đây, nguồn nào phát ra quang phổ vạch?

A: Mặt Trời.

C: Đèn hơi natri nóng sáng.

B: Một thanh sắt nung nóng đỏ.

D: Một bó đuốc đang cháy sáng.

Bài 154: Chọn cụm từ thích hợp để điền vào phần còn thiếu: Nguyên tắc của máy quang phổ dựa trên hiện tượng quang học chính là hiện tượng.....Bộ phận thực hiện tác dụng trên là.....

- A: Giao thoa ánh sáng, hai khe Young. C: Tán sắc ánh sáng, ống chuẩn trực.
B: Giao thoa ánh sáng, lăng kính. D: Tán sắc ánh sáng, lăng kính.

Bài 155: Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

- A: Quang phổ của mặt trời mà ta thu được trên trái đất là quang phổ hấp thụ.
B: Quang phổ vạch phát xạ phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng.
C: Quang phổ liên tục phụ thuộc vào thành phần cấu tạo của nguồn sáng.
D: Quang phổ do các khí hay hơi ở áp suất thấp bị kích thích phát ra là quang phổ liên tục.

Bài 156: Tia tử ngoại có tính chất nào sau đây?

- A: Không làm đen kính ảnh. C: Bị lệch trong điện trường và từ trường.
B: Truyền được qua giấy, vải, gỗ. D: Kích thích sự phát quang của nhiều chất.

Bài 157: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về tia hồng ngoại?

- A: Là những bức xạ không nhìn thấy được, có bước sóng lớn hơn bước sóng ánh sáng đỏ.
B: Có bản chất là sóng điện từ.
C: Do các vật bị nung nóng phát ra. Tác dụng nổi bật nhất là tác dụng nhiệt.
D: Ứng dụng để trị bệnh còi xương.

Bài 158: Khi nói về tia hồng ngoại, phát biểu nào sau đây là **sai** ?

- A: Tia hồng ngoại có tác dụng diệt khuẩn, khử trùng.
B: Tia hồng ngoại phát ra từ các vật bị nung nóng.
C: Tia hồng ngoại là bức xạ điện từ có bước sóng lớn hơn bước sóng của ánh sáng đỏ.
D: Tia hồng ngoại có tác dụng nhiệt.

Bài 159: Khi nói về tia tử ngoại, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A: Tia tử ngoại phát ra từ các vật bị nung nóng lên nhiệt độ cao vài ngàn độ.
B: Tia tử ngoại là bức xạ điện từ có bước sóng lớn hơn bước sóng của ánh sáng tím.
C: Tia tử ngoại có tác dụng quang hoá, quang hợp.
D: Tia tử ngoại được dùng trong y học để chữa bệnh còi xương.

Bài 160: Có thể nhận biết tia tử ngoại bằng:

- A: Màn huỳnh quang. C: mắt người.
B: Quang phổ kế D: pin nhiệt điện

Bài 161: Chọn các cụm từ thích hợp để điền vào các chỗ trống cho hợp nghĩa: “Tia tử ngoại là những bức xạ ... có bước sóng bước sóng của ánh sáng”.

- A: Nhìn thấy được - nhỏ hơn - tím. C: Không nhìn thấy được - lớn hơn - tím.
B: Không nhìn thấy được - nhỏ hơn - đỏ. D: Không nhìn thấy được - nhỏ hơn - tím.

Bài 162: Ánh sáng có bước sóng $0,55.10^{-3}\text{mm}$ là ánh sáng thuộc:

- A: Tia hồng ngoại. C: Tia tử ngoại
B: Ánh sáng tím D: Ánh sáng khả kiến.

Bài 163: Các tính chất hoặc tác dụng nào sau đây **không** phải của tia tử ngoại?

- A: Có tác dụng ion hoá chất khí. C: Có khả năng gây ra hiện tượng quang điện.
B: Bị thạch anh hấp thụ rất mạnh. D: Có tác dụng sinh học.

Bài 164: Phát biểu nào sau đây **đúng** với tia tử ngoại?

- A: Tia tử ngoại là một trong những bức xạ mà mắt thường có thể nhìn thấy.
B: Tia tử ngoại là bức xạ không nhìn thấy có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng tím ($0,4\mu\text{m}$).
C: Tia tử ngoại là một trong những bức xạ do các vật có khối lượng riêng lớn phát ra.
D: Tia tử ngoại là bức xạ không nhìn thấy, có bước sóng lớn hơn bước sóng của ánh sáng đỏ ($0,75\mu\text{m}$).

Bài 165: Bức xạ (hay tia) tử ngoại là bức xạ.

- A: đơn sắc, có màu tím sẫm. C: không màu, ngoài vùng tím của quang phổ.
B: đơn sắc, có bước sóng $< 400\text{nm}$. D: có bước sóng từ 750nm đến 2mm .

Bài 166: Tia tử ngoại:

- A: không làm đen kính ảnh. C: kích thích sự phát quang của nhiều chất.
B: bị lệch trong điện trường và từ trường. D: truyền được qua giấy, vải và gỗ.

Bài 167: Chọn câu **sai**? Các nguồn phát ra tia tử ngoại là:

- A: Mặt Trời C: Hồ quang điện
B: Đèn cao áp thủy ngân D: Dây tóc bóng đèn chiếu sáng.

Bài 168: Tia hồng ngoại là sóng điện từ có bước sóng:

- A: $\lambda < 0,4\mu\text{m}$ B: $\lambda > 0,75\mu\text{m}$ C: $0,4\mu\text{m} < \lambda < 0,75\mu\text{m}$ D: $\lambda > 0,4\mu\text{m}$

Bài 169: Chọn câu **sai**:

- A: Tia hồng ngoại do các vật bị nung nóng phát ra.
B: Bước sóng của tia hồng ngoại lớn hơn $0,75\mu\text{m}$.

- C: Tia hồng ngoại làm phát huỳnh quang một số chất.
D: Tác dụng nhiệt là tác dụng nổi bật của tia hồng ngoại.

Bài 170: Tia hồng ngoại có bước sóng nằm trong khoảng nào trong các khoảng sau đây?

- A: Từ 10^{-12}m đến 10^{-9}m
B: Từ 4.10^{-7}m đến $7,5.10^{-7}\text{m}$

- C: Từ 10^{-9}m đến 4.10^{-7}m
D: Từ $7,5.10^{-7}\text{m}$ đến 10^{-3}m

Bài 171: Thân thể con người ở nhiệt độ 37°C phát ra bức xạ nào trong các loại bức xạ sau?

- A: Tia X
B: Bức xạ nhìn thấy

- C: Tia hồng ngoại.

- D: Tia tử ngoại.

Bài 172: Bức xạ (hay tia) hồng ngoại là bức xạ:

- A: Đơn sắc, có màu hồng.
B: Có bước sóng nhỏ dưới $0,4\mu\text{m}$.

- C: Đơn sắc, không màu ở ngoài đầu đỏ của quang phổ.
D: Có bước sóng từ $0,75\mu\text{m}$ tới cỡ mm.

Bài 173: Chọn đáp án **đúng** khi nói về tia hồng ngoại.

- A: Có thể nhận biết trực tiếp bằng máy quang phổ
B: Có thể nhận biết bằng pin nhiệt điện.

- C: Có thể nhận biết bằng màn huỳnh quang
D: Nhận biết bằng mắt.

Bài 174: Chọn đáp án **đúng** khi nói về tia tử ngoại.

- A: Bị thạch anh hấp thụ hoàn toàn
B: Dễ dàng xuyên qua nước và tầng Ozon

- C: Trong suốt đối với thạch anh
D: Trong suốt đối với thạch anh và thủy tinh.

Bài 175: Chọn đáp án **đúng** khi nói về tia tử ngoại.

- A: Mọi vật trên -273°C đều phát tia tử ngoại
B: Vật nóng sáng trên 3000°C dùng phát tia tử ngoại

- C: Chỉ vật nóng sáng hơn 500°C mới phát tia tử ngoại.
D: Vật nóng sáng hơn 2000°C bắt đầu phát tia tử ngoại.

Bài 176: Chọn đáp án **đúng** khi nói về tia tử ngoại.

- A: Có thể dùng thấp sáng
B: Có bước sóng nhỏ hơn bước sóng hồng ngoại

- C: Dùng sấy khô, sưởi ấm
D: Có tần số nhỏ hơn tần số hồng ngoại.

Bài 177: Chọn câu **đúng**:

- A: Tia hồng ngoại có tần số cao hơn tia sáng vàng của natri.
B: Tia tử ngoại có bước sóng lớn hơn các tia H α , ... của hidro.
C: Bước sóng của bức xạ hồng ngoại lớn hơn bước sóng bức xạ tử ngoại.
D: Bức xạ tử ngoại có tần số thấp hơn bức xạ hồng ngoại.

Bài 178: Điều nào sau đây là **sai** khi so sánh tia hồng ngoại và tia tử ngoại?

- A: Cùng bản chất là sóng điện từ.
B: Tia hồng ngoại có bước sóng nhỏ hơn tia tử ngoại.
C: Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều có tác dụng lên kính ảnh.
D: Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều không nhìn thấy bằng mắt thường.

Bài 179: Một vật phát được tia hồng ngoại vào môi trường xung quanh phải có nhiệt độ:

- A: Cao hơn nhiệt độ môi trường
B: Trên 0°C
C: Trên 100°C
D: Trên 0 K

Bài 180: Phát biểu nào sau đây nói về tia tử ngoại là **đúng**?

- A: Mặt Trời chỉ phát ra ánh sáng nhìn thấy và tia hồng ngoại nên ta trông thấy sáng và cảm giác ấm áp.
B: Thủy tinh và nước là trong suốt đối với tia tử ngoại.
C: Đèn dây tóc nóng sáng đến 2000°C là nguồn phát ra tia tử ngoại.
D: Các hồ quang điện với nhiệt độ trên 4000°C thường được dùng làm nguồn tia tử ngoại.

Bài 181: Phát biểu nào sau đây nói về tia hồng ngoại là **không đúng**?

- A: Tia hồng ngoại có bản chất là sóng điện từ.
B: Tia hồng ngoại kích thích thị giác làm cho ta nhìn thấy màu hồng.
C: Vật nung nóng ở nhiệt độ thấp chỉ phát ra tia hồng ngoại. Nhiệt độ của vật trên 500°C mới bắt đầu phát ra ánh sáng khả kiến.
D: Tia hồng ngoại nằm ngoài vùng ánh sáng khả kiến, bước sóng của tia hồng ngoại dài hơn của ánh đỏ.

Bài 182: Phát biểu nào sau đây nói về tia hồng ngoại là **đúng**?

- A: Các vật có nhiệt độ $< 0^\circ\text{C}$ thì không thể phát ra tia hồng ngoại.
B: Các vật có nhiệt độ $< 500^\circ\text{C}$ chỉ phát ra tia hồng ngoại
C: Tất cả các vật bị nung nóng đều phát ra tia hồng ngoại.
D: Các vật có nhiệt độ $> 500^\circ\text{C}$ chỉ phát ra ánh sáng nhìn thấy.

Bài 183: Quang phổ vạch hấp thụ là:

- A: Vạch sáng riêng lẻ trên nền tối
B: Dải màu biến thiên liên tục
C: Những vạch tối trên nền quang phổ liên tục
D: Khoảng sáng trắng xen kẽ khoảng tối.

Bài 184: Khi nói về tia Rơnghen (tia X); phát biểu nào sau đây **sai**?

- A: Tia Rơnghen là bức xạ điện từ có bước sóng trong khoảng 10^{-12}m đến 10^{-8}m .
B: Tia Rơnghen có khả năng đâm xuyên mạnh.
C: Tia Rơnghen có bước sóng càng dài sẽ đâm xuyên càng mạnh.
D: Tia Rơnghen có thể dùng để chiếu điện, trị một số ung thư nông.

Bài 185: Tính chất nào sau đây **không** phải là tính chất của tia X ?

- A: Có khả năng hủy diệt tế bào. C: Xuyên qua lớp chì dày cỡ cm.
B: Tạo ra hiện tượng quang điện. D: Làm ion hóa chất khí.

Bài 186: Tính chất giống nhau giữa tia Rơnghen và tia tử ngoại là :

- A: Bị hấp thụ bởi thủy tinh và nước. C: Làm phát quang một số chất.
B: Có tính đâm xuyên mạnh. D: Có 3 tính chất nêu trong A, B, C.

Bài 187: Bức xạ hãm (tia Rơnghen) phát ra từ ống Rơnghen là :

- A: Chùm photon phát ra từ catốt khi bị đốt nóng. C: Chùm e được tăng tốc trong điện trường mạnh.
B: Sóng điện từ có bước sóng rất dài. D: Sóng điện từ có tần số rất lớn.

Bài 188: Trong công nghiệp để làm mau khô lớp sơn ngoài người ta sử dụng tác dụng của:

- A: Tia Rơnghen. B: Tia tử ngoại. C: Tia hồng ngoại. D: Tia phóng xạ γ .

Bài 189: Chọn câu **sai** trong các câu sau:

- A: Tia X có tác dụng mạnh lên kính ảnh. C: Tia hồng ngoại có bản chất sóng điện từ.
B: Tia X là sóng điện từ có bước sóng dài. D: Tia tử ngoại làm phát quang một số chất.

Bài 190: Hãy sắp xếp theo thứ tự bước sóng giảm dần của các sóng điện từ sau :

- A: Ánh sáng thấy được, tia hồng ngoại, tia tử ngoại. C: Tia hồng ngoại, tia tử ngoại, ánh sáng thấy được.
B: Tia tử ngoại, tia hồng ngoại, ánh sáng thấy được. D: Tia hồng ngoại, ánh sáng thấy được, tia tử ngoại.

Bài 191: Khi nói về quang phổ, để hấp thụ được ánh sáng, vật hấp thụ phải có:

- A: Thể tích nhỏ hơn thể tích của vật phát sáng. C: Khối lượng nhỏ hơn khối lượng của vật phát sáng.
B: Nhiệt độ nhỏ hơn nhiệt độ của vật phát sáng. D: Chiết suất lớn hơn chiết suất của vật phát sáng.

Bài 192: Chọn câu **sai** khi nói về tia X.

- A: Tia X được khám phá bởi nhà bác học Rơnghen.
B: Tia X có năng lượng lớn vì có bước sóng lớn.
C: Tia X không bị lệch phương trong điện trường cũng như từ trường.
D: Tia X là sóng điện từ.

Bài 193: Tính chất quan trọng nhất và được ứng dụng rộng rãi nhất của tia X là:

- A: Khả năng đâm xuyên. C: Làm đen kính ảnh.
B: Làm phát quang một số chất. D: Hủy diệt tế bào.

Bài 194: Phát biểu nào sau đây là **đúng** khi nói về tia X?

- A: Tia X là một loại sóng điện từ có bước sóng ngắn hơn cả bước sóng của tia tử ngoại.
B: Tia X là một loại sóng điện từ phát ra từ những vật bị nung nóng đến nhiệt độ khoảng 500°C .
C: Tia X không có khả năng đâm xuyên.
D: Tia X được phát ra từ đèn điện.

Bài 195: Chọn câu **sai**.

- A: Áp suất bên trong ống Rơnghen nhỏ cỡ 10^{-3}mmHg .
B: Hiệu điện thế giữa anốt và catốt trong ống Rơnghen có trị số cỡ hàng chục ngàn vôn.
C: Tia X có khả năng ion hoá chất khí.
D: Tia X giúp chữa bệnh còi xương.

Bài 196: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về tính chất và tác dụng của tia X?

- A: Tia X có khả năng đâm xuyên.
B: Tia X tác dụng mạnh lên kính ảnh, làm phát quang một số chất.
C: Tia X không có khả năng ion hoá không khí.
D: Tia X có tác dụng sinh lý.

Bài 197: Có thể nhận biết tia Rơnghen bằng:

- A: Chụp ảnh. C: Tế bào quang điện.
B: Màn quỳnh quang. D: Các câu trên đều đúng.

Bài 198: Tính chất nào sau đây **không** phải là đặc điểm của tia X?

- A: Tính đâm xuyên mạnh. C: Xuyên qua các tấm chì dày cỡ vài cm
B: Gây ra hiện tượng quang điện D: Tác dụng mạnh lên kính ảnh.

Bài 199: Tia X cứng và tia X mềm có sự khác biệt về :

- A: Bản chất và năng lượng. C: Bản chất và bước sóng.
B: Năng lượng và tần số. D: Bản chất, năng lượng và bước sóng.

Bài 200: Trong ống Rơnghen, phần lớn động năng của các electron truyền cho đối âm cực chuyển hóa thành :

- A: Năng lượng của chùm tia X. C: Nội năng làm nóng đối âm.
B: Năng lượng của tia tử ngoại. D: Năng lượng của tia hồng ngoại.

Bài 201: Có thể chữa được bệnh ung thư cạn ở ngoài da của người. Người ta có thể sử dụng các tia nào sau đây?

- A: Tia X B: Tia hồng ngoại C: Tia tử ngoại D: Tia âm cực

Bài 202: Phát biểu nào sau đây là sai?

- A: Tia Rơnghen do các vật bị nung nóng ở nhiệt độ cao phát ra.
 B: Tia Rơnghen được dùng chiếu điện nhờ có khả năng đâm xuyên mạnh.
 C: Tia Rơnghen làm một số chất phát quang.
 D: Tia Rơnghen có thể hủy hoại tế bào, diệt vi khuẩn.

Bài 203: Trong những hiện tượng, tính chất, tác dụng sau đây, điều nào thể hiện rõ nhất tính chất sóng của ánh sáng:

- A: Khả năng đâm xuyên. C: Tác dụng quang điện.
 B: Tác dụng phát quang. D: Sự tán sắc ánh sáng.

Bài 204: Có 4 ngôi sao phát ra ánh sáng có các màu: đỏ, lam, tím, vàng. Hỏi ngôi sao nào có nhiệt độ bề mặt cao nhất?

- A: Vàng. B: Tím. C: Đỏ. D: Lam.

Bài 205: Chiếu 4 bức xạ: đỏ, lam, tím, vàng vào các nhiệt kế thì nhiệt kế chỉ nhiệt độ cao nhất với bức xạ nào?

- A: Vàng. B: Tím. C: Đỏ. D: Lam.

Bài 206: Trong các loại tia: Rơnghen, hồng ngoại, tử ngoại, đơn sắc màu lục thì tia có tần số nhỏ nhất là.

- A: Tia hồng ngoại. B: Tia đơn sắc màu lục. C: Tia tử ngoại. D: Tia Rơnghen.

Bài 207: Phát biểu nào sau đây nói về tia tử ngoại là **không** đúng?

- A: Tia tử ngoại có bản chất là sóng điện từ với bước sóng ngắn hơn bước sóng ánh sáng tím.
 B: Bức xạ tử ngoại nằm giữa dải tím của ánh sáng nhìn thấy và tia X của thang sóng điện từ.
 C: Tia tử ngoại rất nguy hiểm, nên cần có các biện pháp để phòng tránh.
 D: Các vật nung nóng trên 3000°C phát ra tia tử ngoại rất mạnh.

Bài 208: Phát biểu nào sau đây nói về đặc điểm và tính chất của tia Rơnghen là **không** đúng?

- A: Tính chất nổi bật nhất của tia Rơnghen là khả năng đâm xuyên.
 B: Dựa vào khả năng đâm xuyên mạnh, người ta ứng dụng tính chất này để chế tạo các máy đo liều lượng tia X.
 C: Tia Rơnghen tác dụng lên kính ảnh
 D: Nhờ khả năng đâm xuyên mạnh, mà tia Rơnghen được dùng trong y học để chiếu điện, chụp điện.

Bài 209: Các bức xạ: sóng điện từ, hồng ngoại, nhìn thấy, tử ngoại, Rơnghen, gamma có:

- A: Cùng tính chất tác dụng C: Cùng bản chất lan truyền
 B: Cùng năng lượng D: Cùng vận tốc lan truyền.

Bài 210: Để xác định cường độ, liều lượng tia rơnghen ta sử dụng tính chất nào của nó?

- A: Ion hóa không khí C: Gây hiện tượng quang điện.
 B: Khả năng đâm xuyên D: Khả năng hủy diệt tế bào.

Bài 211: Các bức xạ: sóng điện từ, hồng ngoại, nhìn thấy, tử ngoại, Rơnghen, gamma đã được sắp xếp:

- A: Tăng dần về tính chất sóng C: Tăng dần bước sóng
 B: Có khoảng bước sóng riêng biệt không đan xen D: Tăng dần về tần số.

Bài 212: Phát biểu nào sau đây nói về đặc điểm và ứng dụng của tia Rơnghen là **đúng**? Tia Rơnghen:

- A: Có tác dụng nhiệt mạnh, có thể dùng để sấy khô hoặc sưởi ấm.
 B: Chỉ gây ra hiện tượng quang điện cho các tế bào quang điện có catốt làm bằng kim loại kiềm.
 C: Không đi qua được lớp chì dày cỡ mm, nên chỉ được dùng làm màn chắn bảo vệ trong kĩ thuật dùng tia X.
 D: Không tác dụng lên kính ảnh, không làm hỏng cuộn phim ảnh khi chúng chiếu vào.

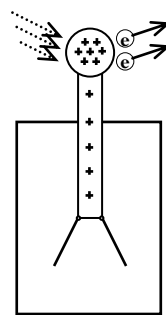
LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG – HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN

D) Các kiến thức cơ bản.

1. Thí nghiệm của Hertz về hiện tượng quang điện.

***) Hiện tượng:** Gắn tấm kẽm tích điện âm vào một tĩnh điện kế, kim của tĩnh điện kế lệch đi một góc. Sau đó chiếu ánh sáng hồ quang vào tấm kẽm, quan sát thấy góc lệch của kim tĩnh điện kế giảm đi sau đó lại tăng (cụp vào rồi xòe ra). Nếu thay tấm kẽm bằng kim loại khác ta thấy hiện tượng tương tự xảy ra. Hiện tượng ánh sáng làm bật các electron ra khỏi mặt kim loại gọi là hiện tượng quang điện (ngoài).

***) Giải thích:** Khi chiếu ánh sáng tử ngoại vào bề mặt tấm kẽm tích điện âm, các electron trong tấm kẽm hấp thụ năng lượng photon tử ngoại và có động năng lớn hơn thắng được lực liên kết giữa các e với các nguyên tử kẽm và bật ra ngoài làm cho điện tích âm giảm dần (kim tĩnh điện kế cụp lại). Vẫn tiếp tục chiếu tia tử ngoại vào tấm kẽm thì đến lượt các electron hóa trị của nguyên tử kẽm (e lớp ngoài cùng) tiếp tục bị bật ra và làm tấm kẽm thiếu e nên bắt đầu tích điện tích dương (kim tĩnh điện kế lại xòe ra). Điện tích dương của tấm kẽm chỉ tăng đến một giá trị xác định rồi không tăng thêm vì khi đó điện tích dương đủ lớn để ngăn cản các electron không bật ra thêm (số e bật ra bằng số e bị hút về, đây gọi là trạng thái cân bằng động).



2. Định luật về giới hạn quang điện: Đối với mỗi kim loại, ánh sáng kích thích phải có bước sóng λ ngắn hơn hay bằng giới hạn quang điện λ_0 của kim loại đó, mới gây ra được hiện tượng quang điện ($\lambda \leq \lambda_0$). Giới hạn quang điện (λ_0) của mỗi kim loại là **đặc trưng riêng của kim loại đó**.

3. Thuyết lượng tử ánh sáng.

Giả thuyết Plăng lượng tử năng lượng của Max-planck: Lượng năng lượng mà mỗi lần một nguyên tử hay phân tử hấp thụ hay phát xạ có giá trị hoàn toàn xác định và bằng hf ; trong đó f là tần số của ánh sáng bị hấp thụ hay phát xạ ra, còn h là một hằng số. Lượng tử năng lượng $\epsilon = hf$ trong đó ($h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{Js}$).

Nội dung của thuyết lượng tử ánh sáng của Einstein:

- a) Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là photon.
- b) Với mỗi ánh sáng đơn sắc có tần số f , các photon đều giống nhau, mỗi photon mang năng lượng $h.f$.
- c) Cường độ chùm sáng tỷ lệ với số photon trong chùm (cường độ sáng càng lớn số photon càng nhiều và ngược lại)
- d) **Photon** là hạt vật chất rất đặc biệt, nó không có kích thước, không có khối lượng nghỉ ($m_0 = 0$), không mang điện tích nhưng nó có năng lượng (tỷ lệ với tần số $\epsilon = hf$) có khối lượng tương đối tính $m = \epsilon/c^2$ và có động lượng p (với $p = m.c = h/\lambda$), và nó chỉ tồn tại khi chuyển động với vận tốc ánh sáng (không có photon đứng yên). Electron chỉ hấp thụ hay phát xạ 1 photon trong 1 lần và khi đã hấp thụ thì sẽ hấp thụ toàn bộ năng lượng của photon (không có sự hấp thụ nửa vời). Nếu không bị hấp thụ bởi môi trường thì đặc tính của photon (năng lượng, vận tốc, tần số) không thay đổi tức là không phụ thuộc vào khoảng cách mà nó lan truyền.

4. Ánh sáng có lưỡng tính sóng-hạt: Các hiện tượng quang học chứng tỏ ánh sáng có tính chất sóng như giao thoa sóng; khúc xạ, nhiễu xạ, phản xạ... cũng có nhiều hiện tượng quang học khác chứng tỏ ánh sáng có tính chất hạt như hiện tượng quang điện, phát quang, quang dẫn, quang hóa, đâm xuyên.... Điều đó cho thấy ánh sáng vừa có tính chất sóng, vừa có tính chất hạt \Rightarrow ánh sáng có lưỡng tính sóng - hạt.

5. Hiện tượng quang điện trong: Hiện tượng ánh sáng giải phóng các electron liên kết để chúng trở thành các electron dẫn đồng thời giải phóng các lỗ trống tự do gọi là hiện tượng quang điện trong. Hiện tượng quang điện trong cũng là sự giải phóng e (giống quang điện ngoài) nhưng cần ít năng lượng hơn từ đó ta $\Rightarrow \lambda_0 \text{ trong} > \lambda_0 \text{ ngoài}$ và $f_0 \text{ trong} < f_0 \text{ ngoài}$ (λ_0 và f_0 là các giá trị giới hạn xảy ra hiện tượng quang điện).

6. Quang điện trở, pin quang điện:

Quang điện trở là một điện trở làm bằng chất quang dẫn (chất bán dẫn, chất khí...). Điện trở của nó có thể thay đổi từ vài megaôm ($10^6 \Omega$) khi không được chiếu sáng xuống đến vài chục ôhm khi được chiếu sáng. Pin quang điện (còn gọi là pin Mặt Trời) là một nguồn điện chạy bằng năng lượng ánh sáng. Nó biến đổi trực tiếp quang năng thành điện năng. Pin hoạt động dựa vào hiện tượng quang điện trong xảy ra bên cạnh một lớp chặn.

II) Công thức vận dụng:

1. Lượng tử ánh sáng: $\epsilon = hf = \frac{hc}{\lambda}$

- *) ϵ : Lượng tử ánh sáng hay năng lượng 1 photon (jun).
- *) f : tần số của bức xạ (Hz).
- *) λ : bước sóng của bức xạ chiếu tới (m).
- *) $c = 3.10^8 \text{ m/s}$: vận tốc ánh sáng trong chân không.
- *) $h = 6.625.10^{-34} \text{ (J.s)}$: hằng số Max Planck; $1\text{eV} = 1,6.10^{-19}\text{j}$; $1\text{MeV} = 10^6\text{eV} = 1,6.10^{-13}\text{j}$

2. Hệ thức Einstein: $\epsilon = h.f = \frac{h.c}{\lambda} = p.c = A_t + \frac{1}{2}mv_{0\text{max}}^2 = A_t + |e.U_h| = A_t + |e|.V_h$

- *) A_t : Công thoát của electron ra khỏi bề mặt kim loại.
- *) $v_{0\text{max}}$: Vận tốc ban đầu cực đại của quang electron \Rightarrow các electron quang điện có vận tốc $v \leq v_{0\text{max}}$
- *) U_h : Hiệu điện thế hãm.
- *) e : Là điện tích nguyên tố (điện tích electron), $e = 1,6.10^{-19} \text{ (C)}$; $m_e = 9,1.10^{-31} \text{ kg}$
- *) V_h : Điện thế hãm cực đại của vật cô lập tích điện:
- *) p : Là động lượng của hạt photon, $p = h/\lambda$

3. Giới hạn quang điện: $\lambda_0 = \frac{hc}{A_t}$

4. Công suất của nguồn sáng: $P = n_\lambda \epsilon \Rightarrow n_\lambda = \frac{P}{\epsilon}$ n_λ : số photon ứng với bức xạ λ phát ra 1s

5. Cường độ dòng điện bão hòa: $I_{bh} = n_e \cdot |e| \Rightarrow n_e = \frac{I_{bh}}{|e|}$ n_e : số electron bức ra trong 1s

6. Hiệu suất lượng tử:

$$H = \frac{n_e}{n_\lambda} \Rightarrow H = \frac{I_{bh} \cdot \varepsilon}{P \cdot |e|} = \frac{I_{bh} \cdot h \cdot f}{P \cdot |e|} = \frac{I_{bh} \cdot h \cdot c}{P \cdot \lambda \cdot |e|}$$

7. Hiệu điện thế hãm:

$$|e \cdot U_h| = \frac{1}{2} m v_{0max}^2$$

Các lưu ý:

*) Trong hiện tượng quang điện khi ta tăng cường độ chùm sáng tới mà không làm thay đổi bước sóng tới thì số lượng photon tới sẽ tăng nên số lượng electron quang điện được giải phóng sẽ tăng tức là cường độ dòng quang điện sẽ tăng **nhưng** năng lượng photon, vận tốc cực đại của electron, điện thế và hiệu điện thế hãm sẽ không thay đổi.

*) Giá trị đại số của $U_h < 0$. Trong một số bài toán hay biểu thức người ta lấy $U_h > 0$ thì đó được hiểu là độ lớn.

*) Hiện tượng quang điện xảy ra khi được chiếu đồng thời nhiều bức xạ thì khi tính các đại lượng: Vận tốc ban đầu cực đại v_{0max} , hiệu điện thế hãm U_h , điện thế cực đại V_{max} ... đều **được tính ứng với** bức xạ có λ_{min} (hoặc f_{max})

*) Đối với một hợp kim thì giới hạn quang điện λ_0 của hợp kim là giới hạn quang điện của kim loại thành phần có λ_0 lớn nhất. (VD: Hợp kim của đồng- bạc- kẽm có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,35\mu m$)

8. Bức xạ có bước sóng ngắn nhất và tần số lớn nhất mà nguyên tử có thể phát ra là λ_{min} và f_{max} thì năng lượng cần thiết

để ion hóa nguyên tử đó là: $\varepsilon = hf_{max} = \frac{hc}{\lambda_{min}}$

9. Định lý động năng trong hiện tượng quang điện – điều kiện để electron không đến được Anốt:

a) Xét vật cô lập về điện, có điện thế cực đại V_{Max} và khoảng cách cực đại d_{Max} mà electron chuyển

động trong điện trường cản có cường độ E được tính theo công thức: $|e|V_{Max} = \frac{1}{2} m v_{0Max}^2 = |e|E \cdot d_{Max}$

b) Động năng electron trước khi va đập vào Anốt: $W_d = \frac{m_e \cdot v_e^2}{2} = e \cdot (|U_h| + U_{AK})$

$$\Rightarrow \begin{cases} W_d \text{ tăng nếu } U_{AK} \geq 0 \\ W_d \text{ giảm nếu } U_{AK} \leq 0 \\ W_d = 0 \text{ nếu } U_{AK} \leq -|U_{Hãm}| \text{ (điều kiện để electron không đến được Anốt)} \end{cases}$$

10. Lực Lorenxơ tác dụng lên 1 điện tích q có khối lượng m_q chuyển động trong từ trường đều \vec{B} là: $f_{lorenxo} = |q| \cdot B \cdot v \cdot \sin \alpha$ Trong đó α là góc tạo bởi \vec{v} và \vec{B} . Chuyển động của q trong \vec{B} là chuyển động tròn xoay đều

có bán kính R với $f_{lorenxo}$ là lực hướng tâm và $f_{lorenxo} = |q| \cdot B \cdot v \cdot \sin \alpha = m_q \frac{v_q^2}{R} \Rightarrow R = \frac{m_q \cdot v_q}{|q| \cdot B \cdot \sin \alpha}$.

Thường ta xét e chuyển động trong từ trường với $\vec{B} \perp \vec{v}$ khi đó $\sin \alpha = 1$ và $R = \frac{m_e \cdot v_e}{|e| \cdot B}$; $f_{lorenxo} = |e| \cdot B \cdot v$.

11. Bảng giới hạn quang điện của một số kim loại.

Chất	$\lambda_0(\mu m)$	Chất	$\lambda_0(\mu m)$
Bạc	0,26	Canxi	0,75
Đồng	0,30	Natri	0,50
Kẽm	0,35	Kali	0,55
Nhôm	0,36	Xesi	0,66

Bài 213: Hiện tượng nào sau đây là hiện tượng quang điện ?

- A: Êlectron bứt ra khỏi kim loại bị nung nóng.
 B: Êlectron bật ra khỏi kim loại khi có ion đập vào.
 C: Êlectron bị bật ra khỏi kim loại khi kim loại có điện thế lớn.
 D: Êlectron bật ra khỏi mặt kim loại khi chiếu tia tử ngoại vào kim loại

Bài 214: Biết giới hạn quang điện của Natri là $0,45\mu m$. Chiếu một chùm tia tử ngoại vào tấm Na tích điện âm đặt trong chân không thì:

- A: Điện tích âm của tấm Na mất đi.
 B: Điện tích của tấm Na không đổi.
 C: Tấm Na sẽ trung hoà về điện.
 D: Tấm Na tích điện dương.

Bài 215: Khi chiếu liên tục 1 tia tử ngoại vào tấm kẽm tích điện âm gắn trên một điện nghiệm thì 2 lá của điện nghiệm sẽ:

- A: Xòe thêm ra. B: Cụp bớt lại. C: Xòe thêm rồi cụp lại. D: Cụp lại rồi xòe ra.

Bài 216: Chọn câu **đúng**.

- A: Khi chiếu ánh sáng đơn sắc vào bề mặt một tấm kim loại thì nó làm cho các electron quang điện bật ra.
B: Hiện tượng xảy ra khi chiếu ánh sáng đơn sắc vào bề mặt tấm kim loại gọi là hiện tượng quang điện.
C: Ở bên trong tế bào quang điện, dòng quang điện cùng chiều với điện trường.
D: Ở bên trong tế bào quang điện, dòng quang điện ngược chiều với điện trường.

Bài 217: Hiện tượng nào sau đây sẽ xảy ra khi liên tục chiếu chùm tia tử ngoại vào tấm kẽm cô lập tích điện âm.

- A: Tấm kẽm mất dần electron và trở nên trung hoà điện.
B: Tấm kẽm mất dần điện tích âm và trở thành mang điện dương.
C: Tấm kẽm vẫn tích điện tích âm như cũ.
D: Tấm kẽm tích điện âm nhiều hơn.

Bài 218: Biết giới hạn quang điện của kẽm là $0,35\mu\text{m}$. Chiếu một chùm tia hồng ngoại vào lá kẽm tích điện âm thì:

- A: Điện tích âm của lá kẽm mất đi. C: Tấm kẽm sẽ trung hoà về điện.
B: Điện tích của tấm kẽm không đổi. D: Tấm kẽm tích điện dương.

Bài 219: Chiếu một chùm bức xạ đơn sắc vào một tấm kim loại chưa tích điện, được đặt cô lập với các vật khác. Nếu hiện tượng quang điện xảy ra thì :

- A: Sau một khoảng thời gian, các electron tự do của tấm kim loại bị bật hết ra ngoài.
B: Các electron tự do của tấm kim loại bị bật ra ngoài nhưng sau một khoảng thời gian, toàn bộ các electron đó quay trở lại làm cho tấm kim loại vẫn trung hoà điện.
C: Sau một khoảng thời gian, tấm kim loại đạt đến trạng thái cân bằng động và tích một lượng điện âm xác định.
D: Sau một khoảng thời gian, tấm kim loại đạt được một điện thế cực đại và tích một lượng điện dương xác định.

Bài 220: Chiếu ánh sáng có bước sóng $0,50\mu\text{m}$ vào 4 tế bào quang điện có catod lần lượt bằng canxi, natri, kali và xêsi. Hiện tượng quang điện sẽ xảy ra ở:

- A: một tế bào B: hai tế bào C: ba tế bào D: cả bốn tế bào

Bài 221: Trong trường hợp nào sau đây có thể xảy ra hiện tượng quang điện khi chiếu tia tử ngoại.

- A: Tấm kẽm đặt chìm trong nước. C: Chất diệp lục của lá cây.
B: Hợp kim kẽm – đồng D: Tấm kẽm có phủ nước sơn.

Bài 222: Chọn câu **sai** trong các câu sau:

- A: Hiện tượng quang điện chứng tỏ ánh sáng có tính chất hạt.
B: Hiện tượng giao thoa chứng minh ánh sáng chỉ có tính sóng.
C: Khi bước sóng càng dài thì năng lượng photon ứng với chúng có năng lượng càng lớn.
D: Tia hồng ngoại, tia tử ngoại có tính chất hạt.

Bài 223: Giới hạn quang điện của một hợp kim gồm bạc, đồng và kẽm sẽ là:

- A: $0,26\mu\text{m}$ B: $0,30\mu\text{m}$ C: $0,35\mu\text{m}$ D: $0,40\mu\text{m}$

Bài 224: Chiếu ánh sáng đơn sắc vào mặt một tấm vật liệu thì thấy có electron bật ra. tấm vật liệu đó chắc chắn phải là:

- A: Kim loại sắt B: Kim loại kiềm C: Chất cách điện D: Chất hữu cơ.

Bài 225: Hiện tượng quang điện là:

- A: Hiện tượng electron bật ra khỏi bề mặt tấm kim loại khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào nó.
B: Hiện tượng electron bật ra khỏi bề mặt tấm kim loại khi tấm kim loại bị nung đến nhiệt độ cao.
C: Hiện tượng electron bật ra khỏi bề mặt tấm kim loại khi tấm kim loại bị nhiễm điện do tiếp xúc với một vật đã bị nhiễm điện khác.
D: Hiện tượng electron bật ra khỏi bề mặt tấm kim loại do bất kỳ nguyên nhân nào khác.

Bài 226: Người ta không thấy có electron bật ra khỏi mặt kim loại chiếu chùm ánh sáng đơn sắc vào nó. Đó là vì:

- A: Chùm ánh sáng có cường độ quá nhỏ.
B: Kim loại hấp thụ quá ít ánh sáng đó.
C: Công thoát của electron nhỏ so với năng lượng của photon.
D: Bước sóng của ánh sáng lớn hơn so với giới hạn quang điện.

Bài 227: Phát biểu nào sau đây là **sai**?

- A: Giả thuyết sóng ánh sáng không giải thích được hiện tượng quang điện.
B: Trong cùng môi trường ánh sáng truyền với vận tốc bằng vận tốc của sóng điện từ.
C: Ánh sáng có tính chất hạt, mỗi hạt ánh sáng được gọi là một photon.
D: Thuyết lượng tử ánh sáng chứng tỏ ánh sáng có bản chất sóng.

Bài 228: Chọn câu **sai**.

- A: Các định luật quang điện hoàn toàn phù hợp với tính chất sóng của ánh sáng.
B: Thuyết lượng tử do Planck đề xướng.
C: Anhtan cho rằng ánh sáng gồm những hạt riêng biệt gọi là photon.
D: Mỗi photon bị hấp thụ sẽ truyền hoàn toàn năng lượng của nó cho một electron.

Bài 229: Giới hạn quang điện λ_0 của natri lớn hơn giới hạn quang điện của đồng vì:

A: Natri dễ hấp thụ photon hơn đồng.

B: Photon dễ xâm nhập vào natri hơn vào đồng.

C: Để tách một electron ra khỏi bề mặt tấm kim loại làm bằng natri thì cần ít năng lượng hơn khi tấm kim loại làm bằng đồng.

D: Các electron trong miếng đồng tương tác với photon yếu hơn là các electron trong miếng natri.

Bài 230: Chiếu một chùm ánh sáng đơn sắc vào một tấm kẽm. Hiện tượng quang điện sẽ **không** xảy ra nếu ánh sáng có bước sóng:

A: 0,1 μm

B: 0,2 μm

C: 0,3 μm

D: 0,4 μm

Bài 231: Chọn câu **sai**. Các hiện tượng liên quan đến tính chất lượng tử của ánh sáng là:

A: Hiện tượng quang điện.

C: Sự phát quang của các chất.

B: Hiện tượng tán sắc ánh sáng.

D: Tính đâm xuyên.

Bài 232: Theo thuyết lượng tử ánh sáng thì kết luận nào sau đây là **sai**?

A: Nguyên tử hay phân tử vật chất hấp thụ hay bức xạ ánh sáng thành từng lượng gián đoạn.

B: Mỗi photon mang một năng lượng $\epsilon = hf$.

C: Cường độ chùm sáng tỉ lệ với số photon trong chùm.

D: Khi ánh sáng truyền đi, các photon bị thay đổi độ tương tác với môi trường.

Bài 233: Trong hiện tượng quang điện ngoài, vận tốc ban đầu của electron quang điện bật ra khỏi kim loại có giá trị lớn nhất ứng với electron hấp thụ:

A: Toàn bộ năng lượng của photon.

C: Nhiều photon nhất.

B: Được photon có năng lượng lớn nhất.

D: Photon ngay ở bề mặt kim loại.

Bài 234: Chọn câu **đúng**. Electron quang điện có động năng ban đầu cực đại khi:

A: Photon ánh sáng tới có năng lượng lớn nhất.

C: Công thoát của electron có năng lượng nhỏ nhất.

B: Năng lượng mà electron thu được là lớn nhất.

D: Năng lượng mà electron bị mất đi là nhỏ nhất.

Bài 235: Chọn các cụm từ thích hợp để điền vào chỗ trống cho hợp nghĩa: “Theo thuyết lượng tử: Những nguyên tử hay phân tử vật chất ánh sáng một cách mà thành từng phần riêng biệt mang năng lượng hoàn toàn xác định ánh sáng”.

A: Không hấp thụ hay bức xạ, liên tục, tỉ lệ thuận với bước sóng.

B: Hấp thụ hay bức xạ, liên tục, tỉ lệ thuận với tần số.

C: Hấp thụ hay bức xạ, không liên tục, tỉ lệ nghịch với bước sóng.

D: Không hấp thụ hay bức xạ, liên tục, tỉ lệ nghịch với tần số.

Bài 236: Xét các hiện tượng sau của ánh sáng:

1 - Phản xạ

2 - Khúc xạ

3 - Giao thoa

4 - Tán sắc

5 - Quang điện

6 - Quang dẫn. Bản chất sóng của ánh sáng có thể giải thích được các hiện tượng

A: 1, 2, 5

B: 3, 4, 5, 6

C: 1, 2, 3, 4

D: 5, 6

Bài 237: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về lượng tử ánh sáng?

A: Những nguyên nhân từ hay phân tử vật chất không hấp thụ hay bức xạ ánh sáng một cách liên tục mà theo từng phần riêng biệt, đứt quãng.

B: Chùm ánh sáng là dòng hạt, mỗi hạt gọi là một photon.

C: Năng lượng của các photon ánh sáng là như nhau, không phụ thuộc vào bước sóng của ánh sáng.

D: Khi ánh sáng truyền đi, các lượng tử ánh sáng không bị thay đổi, không phụ thuộc khoảng cách tới nguồn sáng.

Bài 238: Chọn câu **sai**.

A: Photon có năng lượng.

C: Photon có động lượng.

B: Photon mang điện tích $+1e$.

D: Photon chuyển động với vận tốc ánh sáng.

Bài 239: Chọn câu **sai**.

A: Photon có năng lượng.

C: Photon có động lượng.

B: Photon có khối lượng.

D: Photon không có điện tích.

Bài 240: Theo thuyết lượng tử ánh sáng thì năng lượng của:

A: Một photon bằng năng lượng nghỉ của một electron (electron).

B: Một photon phụ thuộc vào khoảng cách từ photon đó tới nguồn phát ra nó.

C: Các photon trong chùm sáng đơn sắc bằng nhau

D: Một photon tỉ lệ thuận với bước sóng ánh sáng tương ứng với photon đó.

Bài 241: Lượng tử năng lượng là lượng năng lượng :

A: Nhỏ nhất mà một nguyên tử có được.

B: Nhỏ nhất không thể phân chia được nữa.

C: Của một hạt ánh sáng mà nguyên tử hay phân tử vật chất trao đổi với một chùm bức xạ.

D: Của một chùm bức xạ khi chiếu đến bề mặt một tấm kim loại.

Bài 242: Câu nào diễn đạt nội dung của thuyết lượng tử?

- A: Mỗi nguyên tử hay phân tử chỉ bức xạ năng lượng một lần.
- B: Vật chất có cấu tạo rời rạc bởi các nguyên tử và phân tử.
- C: Mỗi nguyên tử hay phân tử chỉ bức xạ được một loại lượng tử.
- D: Mỗi lần nguyên tử hay phân tử bức xạ hay hấp thụ năng lượng thì nó phát ra hay thu vào một lượng tử năng lượng.

Bài 243: Trong hiện tượng quang điện, động năng ban đầu cực đại của các electron quang điện

- A: Nhỏ hơn năng lượng của photon chiếu tới
- B: Bằng năng lượng của photon chiếu tới
- C: Lớn hơn năng lượng của photon chiếu tới
- D: Tỷ lệ với cường độ chùm sáng chiếu tới.

Bài 244: Trong thí nghiệm về hiện tượng quang điện, vận tốc ban đầu của electron quang điện bị bứt ra khỏi bề mặt kim loại:

- A: Có giá trị từ 0 đến một giá trị cực đại xác định.
- B: Có hướng luôn vuông góc với bề mặt kim loại.
- C: Có giá trị không phụ thuộc vào bước sóng của ánh sáng chiếu vào kim loại đó.
- D: Có giá trị phụ thuộc vào cường độ của ánh sáng chiếu vào kim loại đó.

Bài 245: Một quả cầu kim loại cô lập, sau khi được chiếu liên tục bởi một nguồn sáng đơn sắc có công suất P và bước sóng λ (với cả P và λ đều có thể điều chỉnh được) thì sau đúng thời gian t_0 quả cầu đạt điện thế cực đại và có điện tích là Q_0 . Hỏi để làm tăng điện tích của quả thì nên dùng cách nào sau đây?

- A: Tăng P
- B: Tăng λ
- C: Tăng cả P và λ
- D: Giảm λ .

Bài 246: Trong một thí nghiệm, hiện tượng quang điện xảy ra khi chiếu chùm sáng đơn sắc tới bề mặt tấm kim loại. Nếu giữ nguyên bước sóng ánh sáng kích thích mà tăng cường độ của chùm sáng thì:

- A: Số electron bật ra khỏi tấm kim loại trong một giây tăng lên.
- B: Động năng ban đầu cực đại của electron quang điện tăng lên.
- C: Giới hạn quang điện của kim loại bị giảm xuống.
- D: Vận tốc ban đầu cực đại của các electron quang điện tăng lên.

Bài 247: Chọn câu trả là **đúng**:

- A: Quang dẫn là hiện tượng dẫn điện của chất bán dẫn lúc được chiếu sáng.
- B: Quang dẫn là hiện tượng kim loại phát xạ electron lúc được chiếu sáng.
- C: Quang dẫn là hiện tượng điện trở của một chất giảm rất nhiều khi hạ nhiệt độ xuống rất thấp.
- D: Quang dẫn là hiện tượng bứt quang electron ra khỏi bề mặt chất bán dẫn.

Bài 248: Linh kiện nào dưới đây hoạt động dựa vào hiện tượng quang dẫn?

- A: tế bào quang điện.
- B: Đèn LED
- C: Quang trở.
- D: Nhiệt điện trở.

Bài 249: Chỉ ra phát biểu **sai**:

- A: Pin quang điện là dụng cụ biến đổi trực tiếp năng lượng ánh sáng thành điện năng.
- B: Pin quang điện hoạt động dựa vào hiện tượng quang dẫn.
- C: Quang trở và pin quang điện đều hoạt động dựa vào hiện tượng quang điện ngoài.
- D: Quang trở là một điện trở có trị số phụ thuộc cường độ chùm sáng thích hợp chiếu vào nó.

Bài 250: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về hiện tượng quang dẫn?

- A: Hiện tượng quang dẫn là hiện tượng điện trở của chất bán dẫn giảm mạnh khi được chiếu sáng thích hợp.
- B: Hiện tượng quang dẫn còn gọi là hiện tượng quang điện bên trong.
- C: Giới hạn quang điện bên trong là bước sóng ngắn nhất của ánh sáng kích thích gây ra hiện tượng quang dẫn.
- D: Giới hạn quang điện bên trong hầu hết là lớn hơn giới hạn quang điện ngoài.

Bài 251: Phát biểu nào sau đây về hiện tượng quang dẫn là **sai**?

- A: Quang dẫn là hiện tượng ánh sáng làm giảm điện trở suất của kim loại.
- B: Trong hiện tượng quang dẫn, xuất hiện thêm nhiều phần tử mang điện là electron và lỗ trống trong khối bán dẫn.
- C: Bước sóng giới hạn trong hiện tượng quang dẫn thường lớn hơn so với trong hiện tượng quang điện.
- D: Hiện tượng quang dẫn còn được gọi là hiện tượng quang điện bên trong.

Bài 252: Chọn câu **đúng**. Hiện tượng quang điện bên trong là hiện tượng:

- A: Bứt electron ra khỏi bề mặt kim loại bị chiếu sáng.
- B: Giải phóng electron khỏi mối liên kết trong chất bán dẫn khi bị chiếu sáng.
- C: Giải phóng electron khỏi kim loại bằng cách đốt nóng.
- D: Giải phóng electron khỏi một chất bằng cách bắn phá ion.

Bài 253: Chọn câu **sai** trong các câu sau:

- A: Hiện tượng quang dẫn là hiện tượng chất bán dẫn giảm mạnh điện trở khi bị chiếu sáng.
- B: Trong hiện tượng quang dẫn, khi được giải phóng electron thoát khỏi chất bán dẫn và trở thành các electron dẫn.
- C: Đối với một bức xạ điện từ nhất định thì nó sẽ gây ra hiện tượng quang dẫn hơn hiện tượng quang điện.
- D: Hiện tượng quang điện và hiện tượng quang dẫn có cùng bản chất.

Bài 254: Pin quang điện là nguồn điện, trong đó:

- A: Hóa năng được biến đổi thành điện năng.
- B: Cơ năng được biến đổi thành điện năng.
- C: Quang năng được biến đổi thành điện năng.
- D: Nhiệt năng được biến đổi thành điện năng.

Bài 255: Phát biểu nào sau đây là **đúng** khi nói về hiện tượng quang dẫn?

- A: Hiện tượng quang dẫn là hiện tượng giảm mạnh điện trở của chất bán dẫn khi bị chiếu sáng.
 B: Trong hiện tượng quang dẫn, electron được giải phóng ra khỏi khối chất bán dẫn.
 C: Một trong những ứng dụng quan trọng của hiện tượng quang dẫn là việc chế tạo đèn ống
 D: Trong hiện tượng quang dẫn, năng lượng cần thiết để giải phóng electron liên kết thành electron dẫn được cung cấp bởi nhiệt.

Bài 256: Chọn câu **đúng**. Hiện tượng quang dẫn là hiện tượng:

- A: Dẫn sóng ánh sáng bằng cáp quang. C: Tăng nhiệt độ của một chất khí khi bị chiếu sáng.
 B: Giảm điện trở của một chất khí khi bị chiếu sáng. D: Thay đổi màu của một chất khí khi bị chiếu sáng.

Bài 257: Pin quang điện hoạt động dựa vào những nguyên tắc nào sau đây?

- A: Sự tạo thành hiệu điện thế điện hoá ở hai điện cực.
 B: Sự tạo thành hiệu điện thế giữa hai đầu nóng lạnh khác nhau của một dây kim loại.
 C: Hiện tượng quang điện xảy ra bên cạnh một lớp chắn.
 D: Sự tạo thành hiệu điện thế tiếp xúc giữa hai kim loại.

Bài 258: Quang trở có tính chất nào sau đây ?

- A: Điện trở tăng khi chiếu quang trở bằng ánh sáng có bước sóng ngắn hơn giới hạn quang dẫn của quang trở.
 B: Điện trở tăng khi chiếu quang trở bằng ánh sáng có bước sóng lớn hơn giới hạn quang dẫn của quang trở.
 C: Điện trở giảm khi chiếu quang trở bằng ánh sáng có bước sóng ngắn hơn giới hạn quang dẫn của quang trở.
 D: Điện trở giảm khi chiếu quang trở bằng ánh sáng có bước sóng lớn hơn giới hạn quang dẫn của quang trở.

Bài 259: Trong các yếu tố sau đây:

I. Khả năng đâm xuyên; II. Tác dụng phát quang III. Giao thoa ánh sáng.

IV. Tán sắc ánh sáng

V. Tác dụng ion hoá.

Những yếu tố biểu hiện tính chất hạt của ánh sáng là:

A: I, II, IV

B: II, IV, V

C: I, III, V

D: I, II, V

Bài 260: Trong các công thức nêu dưới đây, công thức nào là công thức Anhtanh?

A: $hf = A + \frac{mv_{0\max}^2}{2}$

B: $hf = A - \frac{mv_{0\max}^2}{2}$

C: $hf = A + \frac{mv^2}{2}$

D: $hf = A - \frac{mv^2}{2}$

Bài 261: Khi chiếu lần lượt hai bức xạ có tần số là f_1, f_2 (với $f_1 < f_2$) vào một quả cầu kim loại đặt cô lập thì đều xảy ra hiện tượng quang điện với điện thế cực đại của quả cầu lần lượt là V_1, V_2 . Nếu chiếu đồng thời hai bức xạ trên vào quả cầu này thì điện thế cực đại của nó là:

A: $(V_1 + V_2)$.

B: $|V_1 - V_2|$.

C: V_2 .

D: V_1 .

Bài 262: Một hợp kim gồm có 3 kim loại, các kim loại có giới hạn quang điện lần lượt là $\lambda_{01}, \lambda_{02}, \lambda_{03}$ với $\lambda_{01} > \lambda_{02} > \lambda_{03}$. Hỏi giới hạn quang điện của hợp kim thỏa biểu thức nào?

A: λ_{01}

B: λ_{03}

C: λ_{02}

D: $(\lambda_{01} + \lambda_{02} + \lambda_{03}):3$

Bài 263: Kim loại dùng làm âm cực có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,3\mu\text{m}$. Tìm công thoát của kim loại đó:

A: $0,6625 \cdot 10^{-19} \text{ (J)}$

B: $6,625 \cdot 10^{-49} \text{ (J)}$

C: $6,625 \cdot 10^{-19} \text{ (J)}$

D: $0,6625 \cdot 10^{-49} \text{ (J)}$

Bài 264: Trong thí nghiệm với tế bào quang điện, khi chiếu vào catốt chùm ánh sáng đơn sắc có bước sóng $3 \cdot 10^{-7} \text{ m}$, thì hiệu điện thế hãm đã được có độ lớn là $1,2 \text{ V}$. Suy ra công thoát của kim loại làm catốt của tế bào là:

A: $8,545 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

B: $4,705 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

C: $2,3525 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

D: $9,41 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

Bài 265: Photon có bước sóng trong chân không là $0,5\mu\text{m}$ thì sẽ có năng lượng là :

A: $\approx 2,5 \cdot 10^{24} \text{ J}$

B: $\approx 3,975 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

C: $\approx 3,975 \cdot 10^{-25} \text{ J}$

D: $\approx 4,42 \cdot 10^{-26} \text{ J}$

Bài 266: Công thoát của electron khỏi một kim loại là $A = 3,3 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Giới hạn quang điện của kim loại này là bao nhiêu?

A: $0,6 \mu\text{m}$

B: $6 \mu\text{m}$

C: $60 \mu\text{m}$

D: $600 \mu\text{m}$

Bài 267: Lần lượt chiếu vào một tấm kim loại có công thoát là 2 eV các ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,5\mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,55\mu\text{m}$. Ánh sáng đơn sắc nào có thể làm các electron trong kim loại bật ra ngoài?

A: λ_2

B: λ_1

C: Cả λ_1 và λ_2

D: Không có ánh sáng nào kể trên có thể làm các electron bật ra ngoài.

Bài 268: Công thoát của kim loại Cs là $1,88 \text{ eV}$. Bước sóng dài nhất của ánh sáng có thể bật điện tử ra khỏi bề mặt kim loại Cs là:

A: $\approx 1,057 \cdot 10^{-25} \text{ m}$

B: $\approx 2,114 \cdot 10^{-25} \text{ m}$

C: $3,008 \cdot 10^{-19} \text{ m}$

D: $\approx 6,6 \cdot 10^{-7} \text{ m}$

Bài 269: Chiếu một bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,18\mu\text{m}$ vào bản âm cực của một tế bào quang điện. Biết giới hạn quang điện của một kim loại là $0,36\mu\text{m}$. Tính công thoát electron. Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$:

A: $5,52 \cdot 10^{-19} \text{ (J)}$

B: $55,2 \cdot 10^{-19} \text{ (J)}$

C: $0,552 \cdot 10^{-19} \text{ (J)}$

D: $552 \cdot 10^{-19} \text{ (J)}$

Bài 270: Bức xạ có bước sóng ngắn nhất mà nguyên tử hidro có thể phát ra là tia tử ngoại có bước sóng $0,0913\mu\text{m}$. Hãy tính năng lượng cần thiết để ion hóa nguyên tử hidro :

A: $2,8 \cdot 10^{-20} \text{ J}$

B: $13,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

C: $6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J}$

D: $2,18 \cdot 10^{-18} \text{ J}$

Bài 271: Chiếu bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,33\mu\text{m}$ vào catốt của một tế bào quang điện có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,66\mu\text{m}$. Tính động năng ban đầu cực đại của electron bật khỏi catốt. Cho $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{J.s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$.

- A: $6 \cdot 10^{-19} \text{J}$. B: $6 \cdot 10^{-19} \text{J}$. C: $3 \cdot 10^{-19} \text{J}$. D: $3 \cdot 10^{-20} \text{J}$.

Bài 272: Catod của một tế bào quang điện có công thoát $A = 3,5 \text{eV}$. Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{J.s}$; $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{kg}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$. Tìm vận tốc ban đầu cực đại của các electron quang điện bật ra khỏi catod khi được chiếu sáng bằng bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,25\mu\text{m}$.

- A: $0,718 \cdot 10^5 \text{m/s}$ B: $7,18 \cdot 10^5 \text{m/s}$ C: $71,8 \cdot 10^5 \text{m/s}$ D: $718 \cdot 10^5 \text{m/s}$

Bài 273: Catod của một tế bào quang điện có công thoát $A = 3,5 \text{eV}$. Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{J.s}$; $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{kg}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$. Tính giới hạn quang điện của kim loại dùng làm catod.

- A: $355\mu\text{m}$ B: $35,5\mu\text{m}$ C: $3,55\mu\text{m}$ D: $0,355\mu\text{m}$

Bài 274: Một nguồn phát ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,45\mu\text{m}$ chiếu vào bề mặt của một kim loại. Công thoát của kim loại làm catod là $A = 2,25 \text{eV}$. Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{J.s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$; $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{kg}$; $|e| = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$. Tính giới hạn quang điện của kim loại đó.

- A: $0,558 \cdot 10^{-6} \text{m}$ B: $5,58 \cdot 10^{-6} \text{m}$ C: $0,552 \cdot 10^{-6} \text{m}$ D: $0,552 \cdot 10^{-6} \mu\text{m}$

Bài 275: Một nguồn phát ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,45\mu\text{m}$ chiếu vào bề mặt của một kim loại. Công thoát của kim loại làm catod là $A = 2,25 \text{eV}$. Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{J.s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$; $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{kg}$; $|e| = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$. Tính vận tốc cực đại của các electron quang điện bị bật ra khỏi bề mặt của kim loại đó.

- A: $0,421 \cdot 10^5 \text{m/s}$ B: $4,21 \cdot 10^5 \text{m/s}$ C: $42,1 \cdot 10^5 \text{m/s}$ D: $421 \cdot 10^5 \text{m/s}$

Bài 276: Chiếu một bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,18\mu\text{m}$ vào bản âm cực của một tế bào quang điện. Kim loại dùng làm âm cực có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,3\mu\text{m}$. Tìm vận tốc ban đầu cực đại của các quang electron:

- A: $0,0985 \cdot 10^5 \text{m/s}$ B: $0,985 \cdot 10^5 \text{m/s}$ C: $9,85 \cdot 10^5 \text{m/s}$ D: $98,5 \cdot 10^5 \text{m/s}$

Bài 277: Catốt của một tế bào quang điện có công thoát $A = 2,9 \cdot 10^{-19} \text{J}$. Chiếu vào catốt của tế bào quang điện trên chùm ánh sáng có bước sóng $\lambda = 0,4\mu\text{m}$. Tìm vận tốc cực đại của quang electron khi thoát khỏi catốt. Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{J.s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{kg}$.

- A: $403,304 \text{m/s}$ B: $3,32 \cdot 10^5 \text{m/s}$ C: $674,3 \text{km/s}$ D: $67,43 \text{km/s}$

Bài 278: Giới hạn quang điện của kẽm là $0,36\mu\text{m}$, công thoát của kẽm lớn hơn của natri là 1,4 lần. Tìm giới hạn quang điện của natri:

- A: $0,504 \text{m}$ B: $0,504 \text{mm}$ C: $0,504 \mu\text{m}$ D: $5,04 \mu\text{m}$

Bài 279: Trong chân không photon của 1 ánh sáng đơn sắc có năng lượng ϵ , khi ánh sáng này truyền trong môi trường có chiết suất n thì năng lượng của photon sẽ:

- A: Tăng n lần B: Giảm n lần. C: Không đổi. D: Giảm một phần.

Bài 280: Khi truyền trong chân không, ánh sáng đỏ có bước sóng $\lambda_1 = 720 \text{nm}$, ánh sáng tím có bước sóng $\lambda_2 = 400 \text{nm}$. Cho ánh sáng này truyền trong một môi trường trong suốt thì chiết suất tuyệt đối của môi trường đó đối với hai ánh sáng này lần lượt là $n_1 = 1,33$ và $n_2 = 1,34$. Khi truyền trong môi trường trong suốt trên, tỉ số năng lượng của photon có bước sóng λ_1 so với năng lượng photon của bước sóng λ_2 bằng:

- A: $133/134$. B: $134/133$. C: $5/9$. D: $9/5$.

Bài 281: Nếu trong một môi trường, ta biết được bước sóng của lượng tử năng lượng ánh sáng (photon) hf bằng λ , thì chiết suất tuyệt đối của môi trường đó bằng bao nhiêu?

- A: $\frac{c\lambda}{f}$ B: $\frac{hf}{c}$ C: $\frac{c}{\lambda f}$ D: $\frac{\lambda f}{c}$

Bài 282: Lần lượt chiếu vào bề mặt 1 kim loại hai bức xạ đơn sắc có bước sóng λ và $1,5\lambda$ thì động năng ban đầu cực đại của các electron quang điện hơn kém nhau 3 lần. Bước sóng giới hạn của kim loại đó.

- A: $\lambda_0 = 1,5\lambda$ B: $\lambda_0 = 2\lambda$ C: $\lambda_0 = 3\lambda$ D: $\lambda_0 = 2,5\lambda$

Bài 283: Lần lượt chiếu vào catốt của một tế bào quang điện hai bức xạ đơn sắc f và $1,5f$ thì động năng ban đầu cực đại của các electron quang điện hơn kém nhau 3 lần. Bước sóng giới hạn của kim loại dùng làm catốt có giá trị.

- A: $\lambda_0 = \frac{c}{f}$ B: $\lambda_0 = \frac{4c}{3f}$ C: $\lambda_0 = \frac{3c}{4f}$ D: $\lambda_0 = \frac{3c}{2f}$

Bài 284: Lần lượt chiếu vào catốt của một tế bào quang điện các bức xạ điện từ gồm bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,54\mu\text{m}$ và bức xạ có bước sóng $\lambda_2 = 0,35\mu\text{m}$ thì vận tốc ban đầu cực đại của các electron quang điện bật ra từ catốt lần lượt là v_1 và v_2 với $v_2 = 2v_1$. Công thoát của kim loại làm catod là:

- A: 5eV B: $1,88 \text{eV}$ C: 10eV D: $1,6 \text{eV}$

Bài 285: Lần lượt chiếu vào catốt của một tế bào quang điện các bức xạ điện từ gồm bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,26\mu\text{m}$ và bức xạ có bước sóng $\lambda_2 = 1,2\lambda_1$ thì vận tốc ban đầu cực đại của các electron quang điện bật ra từ catốt lần lượt là v_1 và v_2 với $v_2 = 3/4v_1$. Giới hạn quang điện λ_0 của kim loại làm catốt này là:

- A: $1,00 \mu\text{m}$. B: $1,45 \mu\text{m}$. C: $0,42 \mu\text{m}$. D: $0,90 \mu\text{m}$.

Bài 286: Một tấm kim loại có giới hạn quang điện là $0,6 \mu\text{m}$ được chiếu bằng ánh sáng có bước sóng $0,3 \mu\text{m}$ thì các quang electron có vận tốc ban đầu cực đại là $V\text{m/s}$. Để các quang electron có vận tốc ban đầu cực đại là $2V\text{m/s}$ thì phải chiếu tấm đó bằng ánh sáng có bước sóng bằng :

- A: $0,28 \mu\text{m}$ B: $0,24 \mu\text{m}$ C: $0,21 \mu\text{m}$ D: $0,12 \mu\text{m}$

Bài 287: Lần lượt chiếu vào bề mặt một kim loại các bức xạ điện từ có bước sóng $\lambda_1 = \lambda_0/3$ và $\lambda_2 = \lambda_0/9$; λ_0 là giới hạn quang điện của kim loại làm catốt. Tỷ số điện thế hãm tương ứng với các bước sóng λ_1 và λ_2 là:

- A: $\frac{V_1}{V_2} = 4$ B: $\frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{2}$ C: $\frac{V_1}{V_2} = 2$ D: $\frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{4}$

Bài 288: Chiếu lần lượt hai bức xạ điện từ có bước sóng λ_1 và λ_2 với $\lambda_2 = 2\lambda_1$ vào một tấm kim loại thì tỉ số động năng ban đầu cực đại của quang electron bật ra khỏi kim loại là 9. Giới hạn quang điện của kim loại là λ_0 . Tỉ số $\frac{\lambda_0}{\lambda_1}$ bằng:

- A: $8/7$ B: 2 C: $16/9$ D: $16/7$.

Bài 289: Chiếu vào vào một quả cầu kim loại bức xạ có bước sóng λ thì đo được hiệu điện thế cực đại của quả cầu là 12V. Tính vận tốc ban đầu cực đại của các e quang điện. Cho $e = 1,6.10^{-19} \text{ C}$; $m_e = 9,1.10^{-31} \text{ kg}$.

- A: $1,03.10^5 \text{ m/s}$ B: $2,89.10^5 \text{ m/s}$ C: $4,12.10^6 \text{ m/s}$ D: $2,05.10^6 \text{ m/s}$

Bài 290: Chiếu vào vào một quả cầu kim loại bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,5\lambda_0$ thì đo được hiệu điện thế cực đại của quả cầu là 2,48V. Tính bước sóng λ chiếu tới. Cho $h = 6.625.10^{-34} \text{ Js}$; $c = 3.10^8 \text{ m/s}$; $|e| = 1,6.10^{-19} \text{ C}$.

- A: 250nm B: 500nm C: 750nm D: 400nm

Bài 291: Chiếu một bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,18 \mu\text{m}$ vào một quả cầu kim loại có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,3 \mu\text{m}$ đặt xa các vật khác. Quả cầu được tích điện đến điện thế cực đại bằng bao nhiêu?

- A: 2,76 V B: 0,276 V C: - 2,76 V D: - 0,276 V

Bài 292: Một điện cực phẳng M bằng kim loại có giới hạn quang điện λ_0 , được rọi bằng bức xạ có bước sóng λ thì electron vừa bật ra khỏi M có vận tốc $v = 6,28.10^7 \text{ m/s}$. Điện cực M được nối đất thông qua một điện trở $R = 1,2.10^6 \Omega$. Cường độ dòng điện qua điện trở R là:

- A: $1,02.10^{-4} \text{ A}$ B: $2,02.10^{-4} \text{ A}$ C: $1,20.10^{-4} \text{ A}$ D: $9,35.10^{-3} \text{ A}$.

Bài 293: Công thoát electron của đồng là 4,47eV. Cho $h = 6.625.10^{-34} \text{ Js}$; $c = 3.10^8 \text{ m/s}$; $m = 9,1.10^{-31} \text{ kg}$; $|e| = 1,6.10^{-19} \text{ C}$. Khi chiếu bức xạ điện từ có bước sóng $\lambda = 0,14 \mu\text{m}$ vào một quả cầu bằng đồng đặt xa các vật khác thì quả cầu được tích điện đến điện thế cực đại. Khi đó vận tốc cực đại của quang electron là bao nhiêu?

- A: $1,24.10^6 \text{ m/s}$ B: $12,4.10^6 \text{ m/s}$ C: $0,142.10^6 \text{ m/s}$ D: $1,42.10^6 \text{ m/s}$

Bài 294: Chiếu bức xạ có tần số f_1 vào quả cầu kim loại đặt cô lập thì xảy ra hiện tượng quang điện với điện thế cực đại của quả cầu là V_1 và động năng ban đầu cực đại của electron quang điện đúng bằng một nửa công thoát của kim loại. Chiếu tiếp bức xạ có tần số $f_2 = f_1 + f$ vào quả cầu kim loại đó thì điện thế cực đại của quả cầu là $5V_1$. Hỏi chiếu riêng bức xạ có tần số f vào quả cầu kim loại trên (đang trung hòa về điện) thì điện thế cực đại của quả cầu là:

- A: $4V_1$ B: $2,5V_1$ C: $3V_1$ D: $2V_1$

Bài 295: Chiếu bức xạ điện từ có tần số f_1 vào tấm kim loại làm bắn các electron quang điện có vận tốc ban đầu cực đại là v_1 . Nếu chiếu vào tấm kim loại đó bức xạ điện từ có tần số f_2 thì vận tốc của electron ban đầu cực đại là $v_2 = 2v_1$. Công thoát A của kim loại đó tính theo f_1 và f_2 theo biểu thức là:

- A: $\frac{4h}{(3f_1 - f_2)}$ B: $\frac{4h}{3(f_1 - f_2)}$ C: $\frac{h(4f_1 - f_2)}{3}$ D: $\frac{h}{3(4f_1 - f_2)}$.

Bài 296: Một quả cầu kim loại cô lập, sau khi được chiếu liên tục bởi một nguồn sáng đơn sắc có công suất P và bước sóng λ thì sau đúng thời gian $t_{(s)}$ quả cầu đạt điện thế cực đại và có điện tích là $Q_{(C)}$. Gọi e là điện tích nguyên tố, h là hằng số Maxplanck, c là tốc độ ánh sáng trong chân không. Hãy tính hiệu suất lượng tử H của quá trình trên.

- A: $H = \frac{P.\lambda.e}{Q.hc} .100\%$ B: $H = \frac{P.t.\lambda.e}{Q.hc} .100\%$ C: $H = \frac{Q.hc}{P.t.\lambda.e} .100\%$ D: $H = \frac{Q.\lambda}{P.t.h.c.e} .100\%$

Bài 297: Kim loại làm catốt của tế bào quang điện có giới hạn quang điện là λ_0 . Lần lượt chiếu vào tế bào quang điện bức xạ có bước sóng λ_1 và λ_2 thì vận tốc ban đầu cực đại của electron bắn ra khác nhau 2,5 lần. Giới hạn quang điện λ_0 của kim loại này là:

- A: $\lambda_0 = \frac{5,25\lambda_1\lambda_2}{6,25\lambda_1 - \lambda_2}$ B: $\lambda_0 = \frac{6,25\lambda_1\lambda_2}{2,5\lambda_1 - \lambda_2}$ C: $\lambda_0 = \frac{25\lambda_1\lambda_2}{625\lambda_1 - \lambda_2}$ D: $\lambda_0 = \frac{\lambda_1\lambda_2}{12,5\lambda_1 - 5\lambda_2}$

Bài 298: Khi chiếu chùm bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 0,4 \mu\text{m}$ vào bề mặt một tấm kim loại thì động năng đầu cực đại của electron bật ra là $9,9375.10^{-20} \text{ J}$. Khi chiếu chùm bức xạ đơn sắc có bước sóng λ_2 thì động năng đầu cực đại của electron bật ra là $26,5.10^{-20} \text{ J}$. Hỏi khi chiếu chùm bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda_3 = (\lambda_1 + \lambda_2)/2$ thì động năng đầu cực đại của electron bật ra bằng bao nhiêu?

- A: $16,5625.10^{-20} \text{ J}$ B: $17,0357.10^{-20} \text{ J}$ C: $18,2188.10^{-20} \text{ J}$ D: $20,19.10^{-20} \text{ J}$.

Bài 299: Một điện cực phẳng M bằng kim loại có giới hạn quang điện λ_0 được rọi bằng bức xạ có bước sóng λ thì electron vừa bật ra khỏi M có vận tốc $v = 6,28 \cdot 10^7$ m/s, nó gặp ngay một điện trường cản có $E = 750$ V/m. Hỏi electron chỉ có thể rời xa M một khoảng tối đa là bao nhiêu?

- A: $d = 1,5$ mm B: $d = 1,5$ cm C: $d = 1,5$ m D: $d = 15$ m

Bài 300: Khi chiếu một bức xạ điện từ vào bề mặt catot của một tế bào quang điện, tạo ra dòng quang điện bão hoà. Người ta có thể làm triệt tiêu dòng điện này bằng một hiệu điện thế hãm có giá trị 1,3V. Dùng màn chắn tách ra một chùm hẹp các electron quang điện và cho đi vào một từ trường đều có $B = 6 \cdot 10^{-5}$ T. Cho $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg; $|e| = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C. Tính lực tác dụng lên electron:

- A: $6,528 \cdot 10^{-17}$ N B: $6,528 \cdot 10^{-18}$ N C: $5,628 \cdot 10^{-17}$ N D: $5,628 \cdot 10^{-18}$ N

Bài 301: Chiếu bức xạ có bước sóng λ vào bề mặt một kim loại có công thoát electron bằng $A = 2$ eV. Hứng chùm electron quang điện bật ra cho bay vào một từ trường đều \vec{B} với $B = 10^{-4}$ T, theo phương vuông góc với đường cảm ứng từ. Biết bán kính cực đại của quỹ đạo các electron quang điện bằng 23,32 mm. Bước sóng λ của bức xạ được chiếu là bao nhiêu?

- A: $0,75 \mu\text{m}$ B: $0,6 \mu\text{m}$ C: $0,5 \mu\text{m}$ D: $0,46 \mu\text{m}$.

Bài 302: Chiếu bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,533 \mu\text{m}$ lên tấm kim loại có công thoát $A = 3 \cdot 10^{-19}$ J. Dùng màn chắn tách ra một chùm hẹp các electron quang điện và cho chúng bay vào từ trường đều theo hướng vuông góc với các đường cảm ứng từ. biết bán kính cực đại của quỹ đạo của các electron là $R = 22,75$ mm. cho $c = 3 \cdot 10^8$ m/s; $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ Js; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg. Bỏ qua tương tác giữa các electron. Tìm độ lớn cảm ứng từ B của từ trường?

- A: $B = 2 \cdot 10^{-4}$ (T). B: $B = 2 \cdot 10^{-5}$ (T). C: $B = 10^{-4}$ (T). D: $B = 10^{-3}$ (T).

BÀI TOÁN TIA RÖNGHEN

1. Bước sóng nhỏ nhất, tần số lớn nhất của tia Rơn ghen phát ra từ ống Rơn ghen:

$$h \cdot f_{\text{Max}} = \frac{hc}{\lambda_{\text{Min}}} = \frac{1}{2} m_e v_e^2 = e \cdot U_{\text{AK}} ; v_e \text{ là vận tốc electron khi đập vào catốt}$$

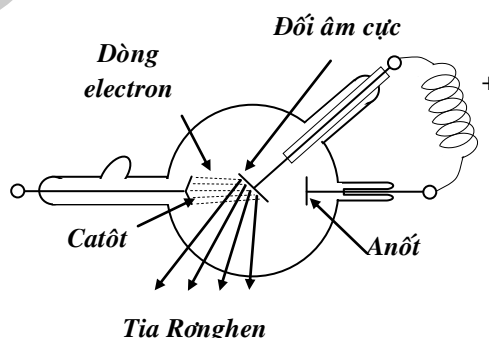
2. Công của lực điện trường: $\frac{1}{2} m_e v_e^2 = e \cdot U_{\text{AK}}$

3. Bước sóng cực tiểu tia Rơn ghen: $\lambda_{\text{Xmin}} = \frac{hc}{e \cdot U_{\text{AK}}}$

4. $e \cdot U_{\text{AK}} = \varepsilon + Q = h \cdot f_x + Q$; Năng lượng electron khi va đập vào đối Catốt một phần nhỏ biến đổi thành năng lượng tia Rơn ghen một phần lớn thành nội năng Q làm nóng catot

5. Độ tăng nhiệt độ Δt^0 của đối catot: $Q = m \cdot C \cdot \Delta t^0$. Trong đó m (kg) là khối lượng catot, C nhiệt dung riêng của chất làm catot.

6. Cường độ dòng điện qua ống Rơn ghen: $I = n \cdot e = \frac{N}{t} \cdot e$; N là số e đập vào catot trong thời gian t (s).



Bài 303: Tia Rơn ghen phát ra từ ống Rơn ghen có bước sóng ngắn nhất là $8 \cdot 10^{-11}$ m. Hiệu điện thế U_{AK} của ống là:

- A: ≈ 15527 V. B: ≈ 1553 V. C: ≈ 155273 V. D: ≈ 155 V.

Bài 304: Tần số lớn nhất trong chùm tia Rơn ghen do ống phát ra là $5 \cdot 10^{18}$ Hz. Cho hằng số Plăng $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ Js. Động năng E_d của electron khi đến đối âm cực của ống Rơn ghen là:

- A: $3,3 \cdot 10^{-15}$ J B: $3,3 \cdot 10^{-16}$ J C: $3,3 \cdot 10^{-17}$ J D: $3,3 \cdot 10^{-14}$ J

Bài 305: Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của một ống Rơn ghen là $U = 18200$ V. Bỏ qua động năng của electron khi bật khỏi catốt. Tính bước sóng ngắn nhất của tia X do ống phát ra. Cho $e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ C; $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ J.S; $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.

- A: 68 pm B: 6,8 pm. C: 34 pm. D: 3,4 pm.

Bài 306: Một ống Rơn ghen phát chùm tia Rơn ghen có bước sóng ngắn nhất là $5 \cdot 10^{-11}$ m. Động năng cực đại của electron khi đập vào đối catot và hiệu điện thế giữa hai cực của ống bằng:

- A: $W_d = 40,75 \cdot 10^{-16}$ J; $U = 24,8 \cdot 10^3$ V C: $W_d = 39,75 \cdot 10^{-16}$ J; $U = 26,8 \cdot 10^3$ V

- B: $W_d = 36,75 \cdot 10^{-16}$ J; $U = 25,8 \cdot 10^3$ V D: $W_d = 39,75 \cdot 10^{-16}$ J; $U = 24,8 \cdot 10^3$ V

Bài 307: Trong một ống Rơnghen, số electron đập vào đối catot trong mỗi giây là $n = 5.10^{15}$ hạt, vận tốc mỗi hạt là 8.10^7 m/s. Cường độ dòng điện qua ống và hiệu điện thế giữa hai cực của ống có thể nhận những giá trị **đúng** nào sau đây? Xem động năng của e khi bứt khỏi catot là rất nhỏ.

A: $I = 0,008A$; $U = 18,2.10^3V$

C: $I = 0,16A$; $U = 18,2.10^3V$

B: $I = 0,0008A$; $U = 18,2.10^5V$

D: Một cặp giá trị khác.

Bài 308: Trong một ống Rơnghen (phát ra tia X), số electron đập vào catod trong mỗi giây là $n = 5.10^{15}$ hạt, vận tốc mỗi hạt là 8.10^7 m/s. Cho $h = 6.625.10^{-34}Js$; $c = 3.10^8$ m/s; $m = 9,1.10^{-31}kg$; $|e| = 1,6.10^{-19}C$. Tính cường độ dòng điện qua ống:

A: 8.10^{-4} (A)

B: $0,8.10^{-4}$ (A)

C: $3,12.10^{-24}$ (A)

D: $0,32.10^{-24}$ (A)

Bài 309: Một ống Rơnghen phát chùm tia Rơnghen có bước sóng ngắn nhất là 5.10^{-11} . Số electron đập vào đối catot trong 10s là bao nhiêu? Biết dòng điện qua ống là 10mA.

A: $n = 0,625.10^{18}$ hạt

B: $n = 0,625.10^{17}$ hạt

C: $n = 0,625.10^{19}$ hạt

D: Một giá trị khác.

Bài 310: Trong một ống Rơnghen, số electron đập vào đối catot trong mỗi giây là $n = 5.10^{15}$ hạt, vận tốc mỗi hạt là 8.10^7 m/s. Bước sóng nhỏ nhất mà ống có thể phát ra bằng bao nhiêu?

A: $\lambda_0 = 0,068.10^{-12}$ m

B: $\lambda_0 = 0,068.10^{-6}$ m

C: $\lambda_0 = 0,068.10^{-9}$ m

D: Một giá trị khác.

Bài 311: Trong một ống Rơnghen (phát ra tia X), số electron đập vào catod trong mỗi giây là $n = 5.10^{15}$ hạt, vận tốc mỗi hạt là 8.10^7 m/s. Cho $h = 6.625.10^{-34}Js$; $c = 3.10^8$ m/s; $m = 9,1.10^{-31}kg$; $|e| = 1,6.10^{-19}C$. Tính hiệu điện thế giữa anod và catod (bỏ qua động năng của electron khi bứt ra khỏi catod).

A: 18,2 (V)

B: 18,2 (kV)

C: 81,2 (kV)

D: 2,18 (kV)

Bài 312: Trong một ống Rơnghen (phát ra tia X), số electron đập vào catod trong mỗi giây là $n = 5.10^{15}$ hạt, vận tốc mỗi hạt là 8.10^7 m/s. Cho $h = 6.625.10^{-34}Js$; $c = 3.10^8$ m/s; $m = 9,1.10^{-31}kg$; $|e| = 1,6.10^{-19}C$. Tính bước sóng nhỏ nhất trong chùm tia Rơnghen do ống phát ra:

A: $0,68.10^{-9}$ (m)

B: $0,86.10^{-9}$ (m)

C: $0,068.10^{-9}$ (m)

D: $0,086.10^{-9}$ (m)

Bài 313: Trong một ống Rơnghen, biết hiệu điện thế giữa anod và catod là $U = 2.10^6V$. Hãy tính bước sóng nhỏ nhất λ_{\min} của tia Rơnghen do ống phát ra:

A: 0,62 (mm)

B: $0,62.10^{-6}$ (m)

C: $0,62.10^{-9}$ (m)

D: $0,62.10^{-12}$ (m)

Bài 314: Trong chùm tia Rơnghen phát ra từ một ống Rơnghen, người ta thấy có những tia có tần số lớn nhất và bằng $f_{\max} = 5.10^{18}Hz$. Cho $h = 6.625.10^{-34}Js$; $c = 3.10^8$ m/s; $m = 9,1.10^{-31}kg$; $|e| = 1,6.10^{-19}C$. Tính động năng cực đại của electron đập vào catod.

A: $3,3125.10^{-15}$ (J)

B: $33,125.10^{-15}$ (J)

C: $3,3125.10^{-16}$ (J)

D: $33,125.10^{-16}$ (J)

Bài 315: Trong chùm tia Rơnghen phát ra từ một ống Rơnghen, người ta thấy có những tia có tần số lớn nhất và bằng $f_{\max} = 5.10^{18}Hz$. Cho $h = 6.625.10^{-34}Js$; $c = 3.10^8$ m/s; $m = 9,1.10^{-31}kg$; $|e| = 1,6.10^{-19}C$. Tính hiệu điện thế giữa hai cực của ống (bỏ qua động năng của electron khi bứt ra khỏi catod).

A: 20,7 kV

B: 207 kV

C: 2,07 kV

D: 0,207 kV

Bài 316: Trong 20 giây người ta xác định có 10^{18} electron đập vào catod. Tính cường độ dòng điện qua ống.

A: 0,8 A

B: 0,08 A

C: 0,008 A

D: 0,0008 A

Bài 317: Một ống phát ra tia Rơnghen. Phát ra bức xạ có bước sóng nhỏ nhất là $5.10^{-10}m$. Cho $h = 6.625.10^{-34}Js$; $c = 3.10^8$ m/s; $m_e = 9,1.10^{-31}kg$; $|e| = 1,6.10^{-19}C$. Tính năng lượng của photon tương ứng:

A: 3975.10^{-19} (J)

B: $3,975.10^{-19}$ (J)

C: 9375.10^{-19} (J)

D: $9,375.10^{-19}$ (J)

Bài 318: Một ống phát ra tia Rơnghen hoạt động với $U_{AK} = 2010V$. Các điện tử bắn ra có động năng ban đầu là 3eV. Cho $h = 6.625.10^{-34}Js$; $c = 3.10^8$ m/s; $|e| = 1,6.10^{-19}C$. Khi ống hoạt động thì bước sóng phát ra là:

A: $4,1.10^{-12}$ m

B: $6,27.10^{-11}$ m

C: 4.10^{-11} m

D: $6,17.10^{-10}$ m

Bài 319: Khi tăng hiệu điện thế của một ống tia X lên n lần ($n > 1$), thì bước sóng cực tiểu của tia X mà ống phát ra giảm một lượng $\Delta\lambda$. Hiệu điện thế ban đầu của ống là:

A: $\frac{hc}{e(n-1)\Delta\lambda}$

B: $\frac{hc(n-1)}{en\Delta\lambda}$

C: $\frac{hc}{en\Delta\lambda}$

D: $\frac{hc(n-1)}{e\Delta\lambda}$

Bài 320: Một ống Cu-lít-giơ phát ra tia X có bước sóng ngắn nhất là $1,875.10^{-10}m$, để tăng độ cứng của tia X, nghĩa là để giảm bước sóng của nó, ta cho hiệu điện thế giữa hai cực của ống tăng thêm $\Delta U = 3,3kV$. Bước sóng ngắn nhất của tia X do ống phát ra khi đó là:

A: $1,625.10^{-10}m$.

B: $2,25.10^{-10}m$.

C: $6,25.10^{-10}m$

D: $1,25.10^{-10}m$.

Sự phát quang**Tóm tắt lý thuyết:**

1) Quang phát quang là: Hiện tượng một số chất có khả năng hấp thụ ánh sáng có bước sóng này (λ_{kt} bước sóng kích thích) để rồi phát ra ánh sáng có bước sóng khác *thuộc vùng khả kiến* ($\lambda_{phát}$ bước sóng phát ra) được gọi là sự phát quang.

VD: Chất bột bên trong đèn ống; lớp sơn ở cọc tiêu đèn đường; áo của công an hay công nhân vệ sinh đường sử dụng khi trời tối; dung dịch fluorexêin khi bị chiếu tia tử ngoại; công tắc điện, các vùng chứng thật trên tiền giấy... là hiện tượng quang phát quang.

2) Có một số chất khi hấp thụ năng lượng dưới một dạng nào đó và phát ra các bức xạ điện từ trong miền ánh sáng nhìn thấy. Các hiện tượng đó được gọi chung là *sự phát quang*.

VD: Hóa phát quang (đom đóm, nấm sáng, san hô sáng...), điện phát quang (đèn LEP), Catot phát quang (màn hình máy tính, tivi...)

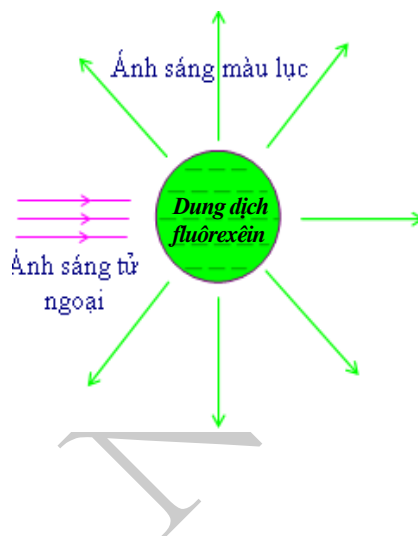
3) Sự phát quang có khác biệt với các hiện tượng phát ánh sáng khác, hai đặc điểm quan trọng:

- * Một là, mỗi chất phát quang có một *quang phổ đặc trưng* cho chất.
- * Hai là, sau khi ngừng kích thích, sự phát quang của một số chất còn tiếp tục kéo dài thêm một khoảng thời gian nào đó, rồi mới ngừng hẳn.

4) Phân biệt sự huỳnh quang và lân quang:

*) **giống nhau:** Đều là sự phát quang.

*) **khác nhau:**



Sự huỳnh quang	Sự lân quang
<ul style="list-style-type: none"> - Huỳnh quang là hiện tượng mà ánh sáng phát quang tắt ngay khi ngừng ánh sáng kích thích. Nó thường xảy ra với chất lỏng và chất khí. - Thời gian phát quang nhỏ hơn $10^{-8}s$. 	<ul style="list-style-type: none"> - Lân quang là hiện tượng mà ánh sáng phát quang còn kéo dài từ vài phần giây, đến hàng giờ (tùy theo chất) sau khi tắt ánh sáng kích thích. Nó thường xảy ra với các chất rắn. - Thời gian phát quang lớn hơn $10^{-6}s$ - Các loại sơn biển báo giao thông có thời gian sáng kéo dài vài phần mười giây nên là những chất lân quang

5) Giải thích đặc điểm của sự phát quang bằng thuyết lượng tử ánh sáng

Khi phân tử fluorexêin, hấp thụ một photon tia tử ngoại có năng lượng $h f_{kt}$ thì nó chuyển sang trạng thái kích thích. Thời gian của trạng thái kích thích rất ngắn và trong thời gian này nó va chạm với các phân tử xung quanh, mất bớt năng lượng nhận được. Vì thế, khi trở về trạng thái ban đầu, nó bức xạ photon có năng lượng $h f_{phát}$ nhỏ hơn:

$h.f_{kích\ thích} > h.f_{phát}$ hay $\frac{hc}{\lambda_{kt}} > \frac{hc}{\lambda_{phát}}$ suy ra $\lambda_{phát} > \lambda_{kích\ thích}$. Như vậy, phát quang là hiện tượng trong đó xảy ra sự hấp

thụ ánh sáng, năng lượng photon bị hấp thụ là:

$$\Delta \epsilon = \frac{hc}{\lambda_{kt}} - \frac{hc}{\lambda_{phát}} = h.f_{kt} - h.f_{phát}$$

Chú ý: Trong hiện tượng quang phát quang, ánh sáng phát quang có bước sóng lớn hơn bước sóng của ánh sáng kích thích ($\lambda_{phát} > \lambda_{kích\ thích}$) nên *tia hồng ngoại không thể gây ra hiện tượng phát quang* (tia hồng ngoại chỉ có thể kích thích chất phát quang phát ra những bức xạ ta không thể nhìn thấy nên không coi đó là hiện tượng phát quang).

6) Hiệu suất phát quang H: Hiệu suất phát quang được tính bằng tỉ lệ giữa công suất chùm sáng phát quang và công suất

$$\text{chùm sáng kích thích. } H = \frac{P_{phát\ quang}}{P_{kích\ thích}} \cdot 100\% = \frac{N_{phát\ quang} \cdot \frac{hc}{\lambda_{phát\ quang}}}{N_{kích\ thích} \cdot \frac{hc}{\lambda_{kích\ thích}}} \cdot 100\%$$

Trong đó $N_{phát\ quang}$ và $N_{kích\ thích}$ là số photon phát quang và số photon kích thích trong 1s.

$$N_{phát\ quang} = \frac{P_{phát\ quang}}{\frac{hc}{\lambda_{phát\ quang}}}; \quad N_{kích\ thích} = \frac{P_{kích\ thích}}{\frac{hc}{\lambda_{kích\ thích}}}$$

Bài 321: Sự phát sáng của nguồn nào dưới đây **không** là sự phát quang?

A: Đèn ống

B: Ánh trắng

C: Đèn LED

D: Con đom đóm

Bài 322: Chọn câu **đúng**.

- A: Tia hồng ngoại chỉ có thể gây ra hiện tượng phát quang với một số chất khí.
 B: Bước sóng của ánh sáng lân quang nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng kích thích.
 C: Ánh sáng lân quang tắt ngay sau khi tắt nguồn sáng kích thích.
 D: Phát quang là hiện tượng trong đó xảy ra sự hấp thụ ánh sáng

Bài 323: Một chất có khả năng phát ra ánh sáng tím. Hỏi khi chiếu vào chất đó các bức xạ nào dưới đây thì có thể xảy ra sự phát quang?

- A: Hồng ngoại B: Ánh sáng lục C: Ánh sáng vàng D: Tử ngoại.

Bài 324: Một chất phát quang có khả năng phát ra ánh sáng màu vàng lục khi được kích thích phát sáng. Hỏi khi chiếu vào chất đó ánh sáng đơn sắc nào dưới đây thì chất đó sẽ phát quang?

- A: Đỏ B: Lục C: Vàng D: Da cam

Bài 325: Ánh sáng phát quang của một chất có tần số $6 \cdot 10^{14}$ Hz. Hỏi những bức xạ có tần số nào dưới đây có thể gây ra sự phát quang cho chất đó?

- A: $5 \cdot 10^{14}$ Hz B: $7 \cdot 10^{14}$ Hz C: $6 \cdot 10^{14}$ Hz D: $9 \cdot 10^{13}$ Hz

Bài 326: Cột mốc, biển báo giao thông **không** sử dụng chất phát quang màu tím mà dùng màu đỏ là vì:

- A: Màu tím gây chói mắt.
 B: Không có chất phát quang màu tím.
 C: Phần lớn đèn của các phương tiện giao thông không thể gây phát quang màu tím.
 D: Màu đỏ dễ phân biệt trong đêm tối.

Bài 327: Cột mốc, biển báo giao thông **không** sử dụng chất phản quang mà dùng chất phát quang là vì:

- A: Chất phát quang có thể phát theo mọi hướng trong khi chất phản quang thì chỉ theo hướng phản xạ và gây lóa mắt người điều khiển phương tiện giao thông.
 B: Chất phản quang đắt tiền và dễ hư hỏng do điều kiện môi trường.
 C: Chất phát quang có thể phát ra ánh sáng có cường độ lớn nên dễ quan sát hơn.
 D: Chất phát quang có thể phát ra ánh sáng có nhiều màu nên dễ quan sát hơn.

Bài 328: Phát biểu nào **đúng** khi so sánh hiện tượng quang phát quang và hiện tượng phản quang:

- A: Luôn có sự hấp thụ photon có năng lượng lớn rồi phát ra photon có năng lượng nhỏ hơn.
 B: Luôn là quá trình tự phóng ra các photon.
 C: Luôn có sự hấp thụ photon.
 D: Quang phát quang có sự hấp thụ photon còn phản quang chỉ phản xạ photon mà không hấp thụ.

Bài 329: Trong hiện tượng quang phát quang luôn có sự hấp thụ hoàn toàn một photon và:

- A: Làm bật ra một electron khỏi bề mặt chất. C: Giải phóng một electron liên kết thành electron tự do.
 B: Giải phóng một photon có năng lượng lớn hơn. D: Giải phóng một photon có năng lượng nhỏ hơn.

Bài 330: Một chất có khả năng phát ra bức xạ có bước sóng $0,5 \mu\text{m}$ khi bị chiếu sáng bởi bức xạ $0,3 \mu\text{m}$. Hãy tính phần năng lượng photon mất đi trong quá trình trên.

- A: $2,65 \cdot 10^{-19}$ J B: $26,5 \cdot 10^{-19}$ J C: $2,65 \cdot 10^{-18}$ J D: $265 \cdot 10^{-19}$ J

Bài 331: Một chất có khả năng phát ra bức xạ có bước sóng $0,5 \mu\text{m}$ khi bị chiếu sáng bởi bức xạ $0,3 \mu\text{m}$. Biết rằng công suất của chùm sáng phát quang chỉ bằng 0,1 công suất của chùm sáng kích thích. Hãy tính tỷ lệ giữa số photon bật ra và số photon chiếu tới.

- A: 0,667 B: 0,001667 C: 0,1667 D: 6

Bài 332: Một chất có khả năng phát ra bức xạ có bước sóng $0,5 \mu\text{m}$ khi bị chiếu sáng bởi bức xạ $0,3 \mu\text{m}$. Gọi P_0 là công suất chùm sáng kích thích và biết rằng cứ 600 photon chiếu tới sẽ có 1 photon bật ra. Công suất chùm sáng phát ra P theo P_0 .

- A: $0,1 P_0$ B: $0,01 P_0$ C: $0,001 P_0$ D: $100 P_0$

Bài 333: Chiếu ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,30 \mu\text{m}$ vào một chất thì thấy chất đó phát ra ánh sáng có bước sóng $0,50 \mu\text{m}$. Cho rằng công suất của chùm sáng phát quang chỉ bằng 1,5% công suất của chùm sáng kích thích. Hãy tính xem trung bình mỗi photon ánh sáng phát quang ứng với bao nhiêu photon ánh sáng kích thích.

- A: 60. B: 40. C: 120. D: 80.

Bài 334: Một chất có khả năng phát ra bức xạ có bước sóng $0,5 \mu\text{m}$ khi bị chiếu sáng bởi bức xạ $0,3 \mu\text{m}$. Biết rằng công suất của chùm sáng phát quang chỉ bằng 0,01 công suất của chùm sáng kích thích và công suất chùm sáng kích thích là 1W. Hãy tính số photon mà chất đó phát ra trong 10s.

- A: $2,516 \cdot 10^{16}$ B: $2,516 \cdot 10^{15}$ C: $1,51 \cdot 10^{19}$ D: $1,546 \cdot 10^{15}$.

Bài 335: Nguồn sáng X có công suất P_1 phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 400\text{nm}$. Nguồn sáng Y có công suất P_2 phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_2 = 600\text{nm}$. Trong cùng một khoảng thời gian, tỉ số giữa số photon mà nguồn sáng X phát ra so với số photon mà nguồn sáng Y phát ra là $5/4$. Tỉ số P_1/P_2 bằng:

- A: $8/15$ B: $6/5$ C: $5/6$ D: $15/8$

Bài 336: Một chất phát quang được kích thích bằng ánh sáng có bước sóng $0,26 \mu\text{m}$ thì phát ra ánh sáng có bước sóng $0,52 \mu\text{m}$. Giả sử công suất của chùm sáng phát quang bằng 20% công suất của chùm sáng kích thích. Tỉ số giữa số photon ánh sáng phát quang và số photon ánh sáng kích thích trong cùng một khoảng thời gian là:

- A: $2/5$ B: $4/5$ C: $1/5$ D: $1/10$

Bài 337: Chất lỏng fluorexein hấp thụ ánh sáng kích thích có bước sóng $\lambda = 0,48\mu\text{m}$ và phát ra ánh sáng có bước sóng $\lambda' = 0,64\mu\text{m}$. Biết hiệu suất của sự phát quang này là 50%, số photon của ánh sáng kích thích chiếu đến trong 1s là $2011 \cdot 10^9$ (hạt). Số photon của chùm sáng phát quang phát ra trong 1s là:

- A: $2,4132 \cdot 10^{12}$ B: $1,34 \cdot 10^{12}$ C: $2,4108 \cdot 10^{11}$ D: $1,356 \cdot 10^{11}$

Bài 338: Dung dịch Fluorêxein hấp thụ ánh sáng có bước sóng $0,49\mu\text{m}$ và phát ra ánh sáng có bước sóng $0,52\mu\text{m}$, người ta gọi hiệu suất của sự phát quang là tỉ số giữa năng lượng ánh sáng phát quang và năng lượng ánh sáng hấp thụ. Biết hiệu suất của sự phát quang của dung dịch Fluorêxein là 75%. Số phần trăm của photon bị hấp thụ đã dẫn đến sự phát quang của dung dịch là:

- A: 82,7% B: 79,6% C: 75,0% D: 66,8%

NGUYÊN TỬ HIĐRÔ.

1. Quang phổ Hidrô:

*) Tần số bức xạ hấp thụ hay phát xạ:
$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{|E_m - E_n|}{h} = \frac{E_0}{h} \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

*) Bán kính quỹ đạo dừng mức n : $r_n = n^2 \cdot r_0$ ($r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11}\text{m}$ là bán kính Bo)

*) Số bức xạ tối đa mà nguyên tử Hidro có thể phát ra khi từ mức năng lượng E_n chuyển về các mức năng lượng

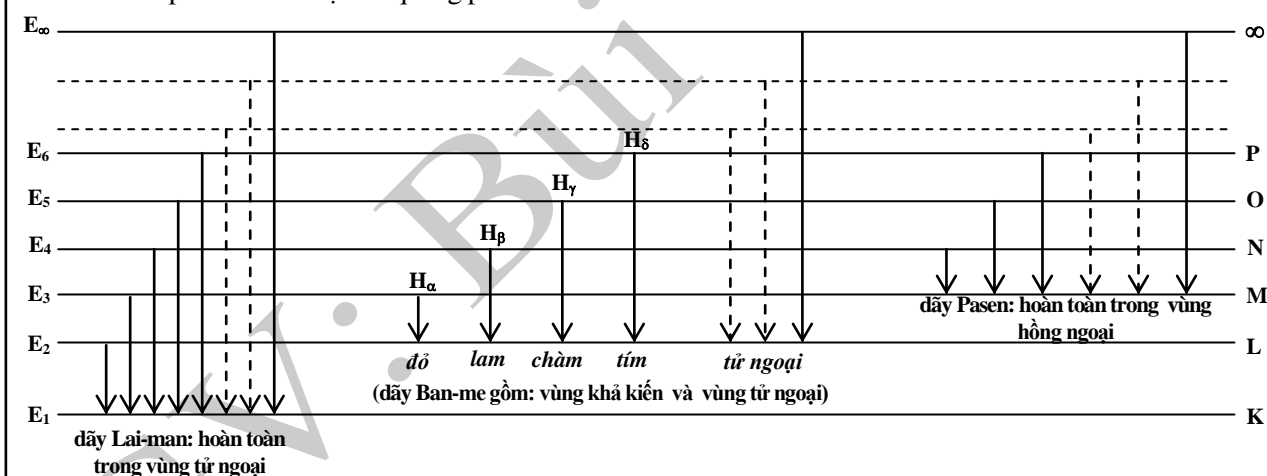
thấp hơn là:
$$N = \frac{n(n-1)}{2}$$

*)
$$E_n = \frac{-13,6(\text{eV})}{n^2}$$
 Mức năng lượng ở trạng thái n (với $n = 1, 2, 3, \dots$) và $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}(\text{J})$

*) Mỗi liên hệ giữa các bước sóng và tần số của các vạch quang phổ của nguyên tử hidrô:

$$\frac{1}{\lambda_{13}} = \frac{1}{\lambda_{12}} + \frac{1}{\lambda_{23}} \text{ và } f_{13} = f_{12} + f_{23}$$

2. Cơ chế phát các bức xạ của quang phổ hidrô:



Bài 339: Theo nhà vật lý Đan Mạch Niels Bohr, ở trạng thái dừng của nguyên tử thì electron:

- A: Dừng lại nghĩa là đứng yên.
B: Chuyển động hỗn loạn.
C: Dao động quanh nút mạng tinh thể.
D: Chuyển động theo những quỹ đạo có bán kính xác định.

Bài 340: Theo giả thuyết của Niels Bohr, ở trạng thái bình thường (trạng thái cơ bản) nguyên tử hidro.

- A: Có năng lượng cao nhất, electron chuyển động trên quỹ đạo K.
B: Có năng lượng thấp nhất, electron chuyển động trên quỹ đạo L.
C: Có năng lượng thấp nhất, electron chuyển động trên quỹ đạo K.
D: Có năng lượng cao nhất, electron chuyển động trên quỹ đạo L.

Bài 341: Quang phổ vạch phát xạ Hydro có 4 vạch màu đặc trưng:

- A: Đỏ, vàng, lam, tím. C: Đỏ, lục, chàm, tím.
B: Đỏ, lam, chàm, tím. D: Đỏ, vàng, chàm, tím.

Bài 342: Nguyên tử hiđrô nhận năng lượng kích thích, electron chuyển lên quỹ đạo N, khi electron chuyển về quỹ đạo bên trong sẽ phát ra:

- A: Một bức xạ có bước sóng λ thuộc dãy Banme C: Hai bức xạ có bước sóng λ thuộc dãy Banme.
 B: Ba bức xạ có bước sóng λ thuộc dãy Banme. D: Không có bức xạ có bước sóng λ thuộc dãy Banme

Bài 343: Mẫu nguyên tử Bo khác mẫu nguyên tử Rudopho ở điểm nào sau đây?

- A: Mô hình nguyên tử có hạt nhân. C: Hình dạng quỹ đạo của các electron.
 B: Biểu thức của lực hút giữa hạt nhân và electron. D: Trạng thái có năng lượng ổn định.

Bài 344: Khi electron trong nguyên tử hiđrô mở một trong các mức năng lượng cao L, M, N, O,... nhảy về mức năng lượng K, thì nguyên tử hiđrô phát ra vạch bức xạ thuộc dãy:

- A: Laiman
 B: Banme
 C: Pasen
 D: Thuộc dãy nào là tùy thuộc vào electron ở mức năng lượng cao nào.

Bài 345: Phát biểu nào sau đây về quang phổ của nguyên tử hiđrô là **sai**?

- A: Các vạch trong dãy Pasen đều nằm trong vùng hồng ngoại.
 B: Các vạch trong dãy Banme đều nằm trong vùng ánh sáng thấy được.
 C: Các vạch trong dãy Lai man đều nằm trong vùng tử ngoại.
 D: Dãy Pasen tạo ra khi electron từ các tầng năng lượng cao chuyển về tầng M

Bài 346: Phát biểu nào sau đây là **sai** :

- A: Nguyên tử chỉ tồn tại trong những trạng thái có năng lượng xác định, gọi là trạng thái dừng.
 B: Trong các trạng thái dừng, nguyên tử chỉ hấp thụ mà không phát xạ.
 C: Một khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có mức năng lượng E_m sang trạng thái dừng có mức năng lượng E_n thì nó sẽ bức xạ (hoặc hấp thụ) một photon có năng lượng $\epsilon = |E_m - E_n| = hf_{mn}$
 D: Trong các trạng thái dừng của nguyên tử, electron chỉ chuyển động quanh hạt nhân theo những quỹ đạo có bán kính hoàn toàn xác định gọi là quỹ đạo dừng.

Bài 347: Khi các nguyên tử hiđrô được kích thích để electron chuyển lên quỹ đạo M thì sau đó các vạch quang phổ mà nguyên tử có thể phát ra sẽ thuộc vùng :

- A: Hồng ngoại và khả kiến. C: Hồng ngoại và tử ngoại.
 B: Khả kiến và tử ngoại. D: Hồng ngoại, khả kiến và tử ngoại.

Bài 348: Câu nào dưới đây nói lên nội dung của khái niệm về quỹ đạo dừng?

- A: Quỹ đạo có bán kính tỉ lệ với bình phương của các số nguyên liên tiếp.
 B: Bán kính quỹ đạo có thể tính toán được một cách chính xác.
 C: Quỹ đạo mà electron bắt buộc phải chuyển động trên đó.
 D: Quỹ đạo ứng với năng lượng của các trạng thái dừng.

Bài 349: Trong quang phổ của nguyên tử hiđrô, các vạch trong dãy Laiman được tạo thành khi electron chuyển động từ các quỹ đạo bên ngoài về quỹ đạo:

- A: K B: L C: M D: N

Bài 350: Bốn vạch thấy được trong quang phổ phát xạ của nguyên tử hiđrô thuộc về dãy :

- A: Pasen. B: Laiman. C: Banme. D: Brăckét.

Bài 351: Nội dung của tiên đề về sự bức xạ và hấp thụ năng lượng của nguyên tử được thể hiện **đúng nhất** trong các câu nào sau đây?

- A: Nguyên tử phát ra một photon mỗi lần bức xạ ánh sáng.
 B: Nguyên tử thu nhận một photon mỗi lần hấp thụ ánh sáng.
 C: Nguyên tử phát ra ánh sáng nào thì có thể hấp thụ ánh sáng đó.
 D: Nguyên tử chỉ có thể chuyển giữa các trạng thái dừng. Mỗi lần chuyển nó bức xạ hay hấp thụ một photon có năng lượng đúng bằng độ chênh lệch năng lượng giữa hai trạng thái đó.

Bài 352: Chọn câu **đúng**.

- A: Các vạch quang phổ trong các dãy Laiman, Banme, Pasen, hoàn toàn nằm trong các vùng ánh sáng khác nhau.
 B: Vạch có bước sóng dài nhất của dãy laiman có thể nằm trong vùng ánh sáng nhìn thấy.
 C: Vạch có bước sóng ngắn nhất của dãy Banme có thể nằm trong vùng ánh sáng tử ngoại.
 D: Vạch có bước sóng dài nhất của dãy Banme có thể nằm trong vùng ánh sáng hồng ngoại.

Bài 353: Các vạch trong dãy Laiman thuộc vùng nào trong các vùng sau?

- A: Vùng hồng ngoại.
 B: Vùng ánh sáng nhìn thấy.
 C: Vùng tử ngoại.
 D: Một phần nằm trong vùng ánh sáng nhìn thấy, một phần nằm trong vùng tử ngoại.

Bài 354: Các vạch trong dãy Balmer thuộc vùng nào trong các vùng sau?

- A: Vùng hồng ngoại.
 B: Vùng ánh sáng nhìn thấy.
 C: Vùng tử ngoại.
 D: Một phần nằm trong vùng ánh sáng nhìn thấy, một phần nằm trong vùng tử ngoại.

Bài 355: Các vạch trong dãy Pasen thuộc vùng nào trong các vùng sau?

- A: Vùng hồng ngoại.
 B: Vùng ánh sáng nhìn thấy.
 C: Vùng tử ngoại.
 D: Một phần nằm trong vùng ánh sáng nhìn thấy, một phần nằm trong vùng tử ngoại.

Bài 356: Vạch quang phổ có bước sóng $0,0563\mu\text{m}$ có thể là vạch thuộc dãy:

- A: Laiman. B: Banme. C: Pasen D: Banme hoặc Pasen.

Bài 357: Vạch quang phổ có bước sóng $0,6563\mu\text{m}$ là vạch thuộc dãy:

- A: Laiman. B: Banme. C: Pasen D: Banme hoặc Pasen.

Bài 358: Vạch quang phổ có bước sóng $0,8563\mu\text{m}$ là vạch thuộc dãy:

- A: Laiman. B: Banme. C: Pasen D: Banme hoặc Pasen.

Bài 359: Phát biểu nào sau đây là **sai** về mẫu nguyên tử Bo?

- A: Trạng thái cơ bản của nguyên tử là trạng thái có mức năng lượng cao nhất.
 B: Nguyên tử chỉ hấp thụ photon có năng lượng đúng bằng hiệu hai mức năng lượng của nguyên tử.
 C: Trạng thái dừng có mức năng lượng càng thấp càng bền vững.
 D: Trong các trạng thái dừng thì nguyên tử không bức xạ và không hấp thụ.

Bài 360: Nhận xét nào **đúng** khi so sánh mẫu nguyên tử của Rutherford và Niels Bohr?

- A: Rutherford không giải thích được tính bền vững của nguyên tử và sự tạo thành quang phổ vạch.
 B: Niels Bohr cho rằng nguyên tử bền vững vì nó luôn đồng thời bức xạ và hấp thụ năng lượng một cách liên tục.
 C: Theo Niels Bohr ở các trạng thái dừng nguyên tử không bức xạ năng lượng nhưng có thể hấp thụ năng lượng.
 D: Các tiên đề của Niels Bohr có thể áp dụng và giải thích được quang phổ vạch của tất cả các nguyên tố hóa học.

Bài 361: Mẫu nguyên tử Bo khác mẫu nguyên tử Rơ-đơ-pho ở điểm nào dưới đây?

- A: Hình dạng quỹ đạo của các electron. C: Lực tương tác giữa electron và hạt nhân nguyên tử.
 B: Trạng thái có năng lượng ổn định. D: Mô hình nguyên tử có hạt nhân.

Bài 362: Gọi E_n là mức năng lượng của nguyên tử hiđrô ở trạng thái năng lượng ứng với quỹ đạo n ($n > 1$). Khi electron chuyển về các quỹ đạo bên trong thì có thể phát ra số bức xạ là:

- A: $n!$ B: $(n-1)!$ C: $n(n-1)$ D: $0,5.n(n-1)$

Bài 363: Gọi r_0 là bán kính quỹ đạo dừng thứ 1 nhất của nguyên tử hiđrô. Khi bị kích thích nguyên tử hiđrô **không** thể có quỹ đạo:

- A: $2r_0$ B: $4r_0$ C: $16r_0$ D: $9r_0$

Bài 364: Trong nguyên tử Hiđrô xét các mức năng lượng từ P trở xuống đến K có bao nhiêu khả năng kích thích để bán kính quỹ đạo của electron tăng lên 4 lần?

- A: 2. B: 1. C: 3. D: 4.

Bài 365: Trong nguyên tử Hiđrô khi e chuyển từ mức năng lượng từ P về các mức năng lượng thấp hơn thì có thể phát ra tối đa bao nhiêu bức xạ?

- A: 6. B: 720 C: 36 D: 15

Bài 366: Trong nguyên tử Hiđrô xét các mức năng lượng từ P trở xuống đến K có bao nhiêu khả năng kích thích để bán kính quỹ đạo của electron tăng lên 9 lần?

- A: 2. B: 1. C: 3. D: 4.

Bài 367: Một nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái kích thích ứng với quỹ đạo dừng có bán kính $16r_0$. Xác định số bức xạ khả dĩ mà nguyên tử có thể phát ra khi nó chuyển về trạng thái cơ bản?

- A: 6 B: 5 C: 4 D: 7

Bài 368: Một đám nguyên tử hydro đang ở trạng thái cơ bản, bị kích thích bức xạ thì chúng có thể phát ra tối đa 3 vạch quang phổ. Khi bị kích thích electron trong nguyên tử hydro đã chuyển sang quỹ đạo:

- A: M B: N C: O D: L

Bài 369: Lực tương tác Coulông giữa electron và hạt nhân của nguyên tử hiđrô khi nguyên tử này ở quỹ đạo dừng L là F. Khi nguyên tử này chuyển lên quỹ đạo N thì lực tương tác giữa electron và hạt nhân là:

- A: $F/16$. B: $F/4$. C: $F/12$. D: $F/2$.

Bài 370: Hai vạch đầu tiên của dãy Laiman trong quang phổ hiđrô có tần số f_{21} và f_{31} . Từ hai tần số đó người ta tính được tần số đầu tiên f_{32} trong dãy Banme là:

- A: $f_{32} = f_{21} + f_{31}$ B: $f_{32} = f_{21} - f_{31}$ C: $f_{32} = f_{31} - f_{21}$ D: $(f_{21} + f_{31}):2$

Bài 371: Vạch đầu tiên của dãy Laiman trong quang phổ hiđrô có tần số f_{21} . Vạch đầu tiên trong dãy Banme là f_{32} . Từ hai tần số đó người ta tính được tần số thứ 2 trong dãy trong dãy Laiman f_{31} là:

- A: $f_{31} = f_{21} + f_{32}$ B: $f_{31} = f_{21} - f_{32}$ C: $f_{31} = f_{32} - f_{21}$ D: $(f_{21} + f_{32}):2$

Bài 372: Hai vạch đầu tiên của dãy Laiman trong quang phổ hiđrô có bước sóng λ_{21} và λ_{31} . Từ hai bước sóng đó người ta tính được bước sóng đầu tiên λ_{32} trong dãy Banme là:

A: $\lambda_{32} = \frac{\lambda_{31} + \lambda_{21}}{2}$ B: $\lambda_{32} = \frac{\lambda_{21} - \lambda_{31}}{2}$ C: $\lambda_{32} = \sqrt{\lambda_{21}\lambda_{31}}$ D: $\lambda_{32} = \frac{\lambda_{21}\lambda_{31}}{\lambda_{21} - \lambda_{31}}$

Bài 373: Vạch đầu tiên của dãy Laiman trong quang phổ hiđrô có bước sóng λ_{21} . Vạch đầu tiên trong dãy Banme là λ_{32} . Từ hai bước sóng đó người ta tính được bước sóng và λ_{31} trong dãy Laiman là:

A: $\lambda_{31} = \frac{\lambda_{21}\lambda_{32}}{\lambda_{32} - \lambda_{21}}$ B: $\lambda_{31} = \frac{\lambda_{32} - \lambda_{21}}{2}$ C: $\lambda_{31} = \sqrt{\lambda_{21}\lambda_{32}}$ D: $\lambda_{31} = \frac{\lambda_{21}\lambda_{32}}{\lambda_{21} + \lambda_{32}}$

Bài 374: Năng lượng Ion hóa nguyên tử hiđrô ở trạng thái cơ bản có giá trị $W = 13,6$ (eV). Bức xạ có bước sóng ngắn nhất mà nguyên tử hiđrô có thể phát ra được là:

A: 91,3 (nm). B: 9,13 (nm). C: 0,1026 (μm). D: 0,1216 (μm).

Bài 375: Trong quang phổ hidro, bước sóng dài nhất của dãy Laiman là 0,1216 μm , bước sóng ngắn nhất của dãy Banme là 0,3650 μm . Hãy tính bước sóng ngắn nhất của bức xạ mà hiđrô có thể phát ra:

A: 0,4866 μm B: 0,2434 μm C: 0,6563 μm D: 0,0912 μm

Bài 376: Khi chuyển từ quỹ đạo M về quỹ đạo L, nguyên tử hiđrô phát ra photon có bước sóng 0,6563 μm . Khi chuyển từ quỹ đạo N về quỹ đạo L, nguyên tử hidro phát ra photon có bước sóng 0,4861 μm . Khi chuyển từ quỹ đạo N về quỹ đạo M, nguyên tử hidro phát ra photon có bước sóng:

A: 1,1424 μm B: 1,8744 μm C: 0,1702 μm D: 0,2793 μm

Bài 377: Electron trong nguyên tử Hiđrô chuyển từ quỹ đạo có năng lượng $E_M = -1,5\text{eV}$ xuống quỹ đạo có năng lượng $E_L = -3,4\text{eV}$. Tìm bước sóng của vạch quang phổ phát ra? Đó là vạch nào trong dãy quang phổ của Hiđrô.

A: Vạch thứ nhất trong dãy Banme, $\lambda = 0,654\mu\text{m}$. C: Vạch thứ hai trong dãy Banme, $\lambda = 0,654\mu\text{m}$.
B: Vạch thứ nhất trong dãy Banme, $\lambda = 0,643\mu\text{m}$. D: Vạch thứ ba trong dãy Banme, $\lambda = 0,458\mu\text{m}$.

Bài 378: Mức năng lượng E_n trong nguyên tử hiđrô được xác định $E_n = -E_0/n^2$ (trong đó n là số nguyên dương, E_0 là năng lượng ứng với trạng thái cơ bản). Khi e nhảy từ quỹ đạo thứ ba về quỹ đạo thứ hai thì nguyên tử hiđrô phát ra bức xạ có bước sóng λ_0 . Nếu electron nhảy từ quỹ đạo thứ hai về quỹ đạo thứ nhất thì bước sóng của bức xạ được phát ra sẽ là:

A: $\lambda_0/15$ B: $5\lambda_0/7$ C: λ_0 D: $5\lambda_0/27$.

Bài 379: Giá trị của các mức năng lượng trong nguyên tử hidro được tính theo công thức $E_n = -A/n^2$ (J) trong đó A là hằng số dương, $n = 1, 2, 3 \dots$. Biết bước sóng dài nhất trong dãy Lai man trong quang phổ của nguyên tử hidro là 0,1215 μm . Hãy xác định bước sóng ngắn nhất của bức xạ trong dãy Pasen :

A: 0,65 μm B: 0,75 μm C: 0,82 μm D: 1,22 μm

Bài 380: Năng lượng của electron trong nguyên tử hidro được xác định theo biểu thức $E_n = \frac{-13,6\text{eV}}{n^2}$; $n = 1, 2, 3, \dots$.

Nguyên tử hidro hấp thụ một photon có năng lượng 16eV làm bật electron ra khỏi nguyên tử từ trạng thái cơ bản. Tính vận tốc của electron khi bật ra.

A: $0,60 \cdot 10^6 \text{m/s}$ B: $0,92 \cdot 10^7 \text{m/s}$ C: $0,52 \cdot 10^6 \text{m/s}$ D: $0,92 \cdot 10^6 \text{m/s}$

Bài 381: Khi electron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hiđrô được xác định bởi công thức $E_n = -A/n^2$ (J) (với $n = 1, 2, 3, \dots$). Khi electron trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo dừng $n = 3$ về quỹ đạo dừng $n = 1$ thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng λ_1 . Khi electron chuyển từ quỹ đạo dừng $n = 5$ về quỹ đạo dừng $n = 2$ thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng λ_2 . Mối liên hệ giữa hai bước sóng λ_1 và λ_2 là:

A: $\lambda_2 = 4\lambda_1$ B: $27\lambda_2 = 128\lambda_1$. C: $189\lambda_2 = 800\lambda_1$. D: $\lambda_2 = 5\lambda_1$.

Bài 382: Các mức năng lượng của nguyên tử Hidro được tính gần đúng theo công thức: $E_n = \frac{-13,6\text{eV}}{n^2}$. Có một khối khí

hidro đang ở trạng thái cơ bản trong điều kiện áp suất thấp thì được chiếu tới một chùm các photon có mức năng lượng khác nhau. Hỏi trong các photon có năng lượng sau đây photon nào không bị khối khí hấp thụ?

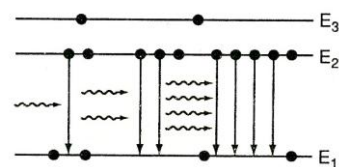
A: 10,2eV B: 12,75eV C: 12,09eV D: 11,12eV

Bài 383: Một đám hơi hiđrô đang ở áp suất thấp thì được kích thích bằng cách chiếu vào đám hơi đó một chùm bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,101\mu\text{m}$. Biết toàn bộ đám hơi sau khi được kích thích chỉ phát ra được 3 loại bức xạ: λ_1 , $\lambda_2 = 0,121\mu\text{m}$ và λ_3 ($\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$). Xác định λ_3

A: 0,456 μm B: 0,656 μm C: 0,055 μm D: 0,611 μm

SƠ LƯỢC VỀ LASER

***) Sơ lược về laser:** Hoạt động dựa trên nguyên tắc khuếch đại ánh sáng nhờ vào hiện tượng phát xạ cảm ứng. Sự khuếch đại càng được nhân lên, nếu ta làm cho các photon kết hợp đi lại nhiều lần trong môi trường, bằng cách bố trí hai gương song song ở hai đầu, trong đó có một gương là nửa trong suốt, hình thành hộp cộng hưởng, tạo ra chùm photon rất mạnh cùng pha. Sau khi phản xạ một số lần lên hai gương, phần lớn photon sẽ đi qua gương nửa trong suốt và tạo thành tia laser. Đó là nguyên tắc cấu tạo và hoạt động của máy phát tia laser



Sự khuếch đại chùm sáng

***) Một số đặc điểm của tia laser**

Tia laser là ánh sáng kết hợp; Tia laser rất đơn sắc; Chùm tia laser rất song song;

Chùm tia laser có năng lượng có thể nhỏ nhưng do thời gian mỗi xung và diện tích tập trung rất nhỏ nên mật độ công suất (hay cường độ I) rất lớn $I = P/S$.

***) Ứng dụng của laser:** Trong Y học lợi dụng khả năng tập trung năng lượng của chùm tia laser vào một vùng rất nhỏ, người ta dùng tia laser như một con dao mổ trong các phẫu thuật,...

Trong thông tin liên lạc, vô tuyến; Trong công nghiệp dùng trong các việc như khoan, cắt, tôi chính xác trên nhiều chất liệu như kim loại, composit,...

***) Độ dài xung laser ΔS :** Là quãng đường mà tia laser truyền đi trong thời gian (Δt) 1 xung $\Delta S = c \cdot \Delta t$ ($c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$)

Bài 384: Tia laser **không** có đặc điểm nào dưới đây?

- A: Độ đơn sắc cao B: Công suất lớn C: Cường độ lớn D: Độ định hướng cao

Bài 385: Tia laser rubi có sự biến đổi dạng năng lượng nào dưới đây thành quang năng?

- A: Điện năng B: Quang năng C: Nhiệt năng D: Cơ năng

Bài 386: Hiệu suất của một laser.

- A: Nhỏ hơn 1 B: Bằng 1 C: Lớn hơn 1 D: Rất lớn so với 1

Bài 387: Chọn câu **sai** khi nói về một chùm tia laser:

- A: Mỗi tia laser có nhiều màu sắc sắc sỡ C: Mỗi tia laser là 1 chùm sáng kết hợp
B: Mỗi tia laser có tính định hướng cao D: Mỗi tia laser có tính đơn sắc cao

Bài 388: Một photon có năng lượng $1,79 \text{ eV}$ bay qua hai nguyên tử có mức kích thích $1,79 \text{ eV}$ nằm trên cùng phương với photon tới. Các nguyên tử này có thể ở trạng thái cơ bản hoặc trạng thái kích thích. Gọi x là số photon có thể thu được sau đó, theo phương của photon tới. Hãy chỉ ra đáp số **sai**.

- A: $x = 3$ B: $x = 0$ C: $x = 1$ D: $x = 2$

Bài 389: Trong thí nghiệm đo khoảng cách từ trái đất tới mặt trăng bằng laser người ta đã sử dụng laser có bước sóng $\lambda = 0,52 \mu\text{m}$. Thiết bị sử dụng để đo là một máy vừa có khả năng phát và thu các xung laser. Người ta nhận thấy khoảng thời gian phát và nhận được xung cách nhau $2,667 \text{ s}$. Hãy xác định khoảng cách từ trái đất đến mặt trăng.

- A: $4 \cdot 10^5 \text{ m}$ B: $4 \cdot 10^5 \text{ km}$ C: $8 \cdot 10^5 \text{ m}$ D: $8 \cdot 10^5 \text{ km}$

Bài 390: Trong thí nghiệm đo khoảng cách từ trái đất tới mặt trăng bằng laser người ta đã sử dụng laser có bước sóng $\lambda = 0,52 \mu\text{m}$. Thiết bị sử dụng để đo là một máy vừa có khả năng phát và thu các xung laser. Biết thời gian kéo dài của xung là 100 ns , năng lượng mỗi xung là 10 kJ . Tính công suất chùm laser.

- A: 10^{-1} W B: 10 W C: 10^{11} W D: 10^8 W

Bài 391: Trong thí nghiệm đo khoảng cách từ trái đất tới mặt trăng bằng laser người ta đã sử dụng laser có bước sóng $\lambda = 0,52 \mu\text{m}$. Thiết bị sử dụng để đo là một máy vừa có khả năng phát và thu các xung laser. Biết năng lượng mỗi xung là 10 kJ . Tính số photon phát ra trong mỗi xung.

- A: $2,62 \cdot 10^{22}$ hạt B: $0,62 \cdot 10^{22}$ hạt C: $262 \cdot 10^{22}$ hạt D: $2,62 \cdot 10^{12}$ hạt

Bài 392: Trong thí nghiệm đo khoảng cách từ trái đất tới mặt trăng bằng laser người ta đã sử dụng laser có bước sóng $\lambda = 0,52 \mu\text{m}$. Thiết bị sử dụng để đo là một máy vừa có khả năng phát và thu các xung laser. Biết thời gian kéo dài của xung là 100 ns . Tính độ dài mỗi xung.

- A: 300 m B: $0,3 \text{ m}$ C: 10^{-11} m D: 30 m .

Bài 393: Laser A phát ra chùm bức xạ có bước sóng $0,45 \mu\text{m}$ với công suất $0,8 \text{ W}$. Laser B phát ra chùm bức xạ có bước sóng $0,60 \mu\text{m}$ với công suất $0,6 \text{ W}$. Tỷ số giữa số photon của laser B và số photon của laser A phát ra trong mỗi giây là:

- A: 1 B: 20/9 C: 2 D: 3/4

CẤU TẠO HẠT NHÂN NGUYÊN TỬ - HỆ THỨC Anh-xtanh

I. CẤU TẠO HẠT NHÂN - HIỆN TƯỢNG PHÓNG XẠ:

1. Cấu tạo hạt nhân nguyên tử:

*) Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ các prôtôn (p) (mang điện tích nguyên tố dương), và các notron (n) (trung hoà điện), gọi chung là nuclôn. Kí hiệu hạt nhân: ${}_Z^A X$

*) Hạt nhân có nguyên tử số Z thì chứa Z prôtôn và N notron; $A = Z + N$, trong đó A gọi là số khối.

*) Trừ các đồng vị của Hidro và Heli, nói chung các hạt nhân của các nguyên tố khác đều có số proton nhỏ hơn hoặc bằng số notron: $Z \leq N \leq 1,5Z$. Hệ thức này có thể giúp xác định loại tia phóng xạ là β^+ hay β^- của 1 chất phóng xạ.

VD: Phốtpho ${}^{30}_{15}\text{P}$ chỉ có thể là chất phóng xạ β^+

*) Các nuclôn liên kết với nhau bởi lực hạt nhân. Lực hạt nhân không có cùng bản chất với lực tĩnh điện hay lực hấp dẫn, nó là loại lực mới truyền tương tác giữa các nuclôn trong hạt nhân (lực tương tác mạnh). Lực hạt nhân chỉ phát huy tác dụng trong phạm vi kích thước hạt nhân (10^{-15}m).

*) Bán kính 1 hạt nhân phụ thuộc vào khối lượng hạt nhân đó: $r = r_0 A^{1/3}(\text{m})$. Trong đó A là số khối, $r_0 \approx 1,2 \cdot 10^{-15}(\text{m})$

*) **Đồng vị** (cùng vị trí trong bảng hệ thống tuần hoàn): Là các nguyên tử mà hạt nhân có cùng số prôtôn Z nhưng khác số notron N và số khối A.

VD: Nguyên tố Hidro có 3 đồng vị: ${}_1^1\text{H}$; ${}_1^2\text{D}$ (đơtri); ${}_1^3\text{T}$ (triti)

*) Đơn vị khối lượng nguyên tử, kí hiệu là u. Đơn vị u có giá trị bằng 1/12 khối lượng nguyên tử của đồng vị ${}^{12}_6\text{C}$, cụ thể là: $1u = 1,66055 \cdot 10^{-27}\text{kg}$ hay $\Rightarrow 1\text{gam} = 1u \cdot N_A$. u xấp xỉ bằng khối lượng của một nuclôn, nên hạt nhân có số khối A thì có khối lượng xấp xỉ bằng A(u). Đơn vị khối lượng: u; MeV/c²; kg với mối quan hệ $1u = 931,5 \text{ MeV}/c^2$.

2. Hệ thức Anh - xtanh giữa khối lượng - năng lượng – động lượng:

*) Hạt nhân có khối lượng nghỉ m_0 , chuyển động với vận tốc v, có năng lượng toàn phần tính theo công thức:

$$E = m_0 c^2 + W_d. \text{ Trong đó } W_d = \left\{ \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right\} m_0 c^2.$$

*) Một vật có khối m_0 ở trạng thái nghỉ, khi chuyển động với vận tốc v, khối lượng vật sẽ tăng lên thành m với:

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}.$$

Ta có thể viết hệ thức Anh-xtanh về năng lượng toàn phần: $E = mc^2$.

*) Hệ thức liên hệ giữa năng lượng toàn phần E và động lượng p của 1 vật: $E^2 = m_0^2 \cdot c^4 + p^2 \cdot c^2$

*) Hạt photon có khối lượng nghỉ bằng $m_0 = 0$ nhưng vẫn có khối lượng tương đối tính m và động lượng p:

$$m = \frac{\varepsilon}{c^2} \quad ; \quad p = m \cdot c = \frac{\varepsilon}{c} = \frac{h}{\lambda}$$

*) Một hạt có khối lượng nghỉ m_0 chuyển động với vận tốc v thì sẽ có:

$$\text{Động lượng là } p = m \cdot v = \frac{m_0 \cdot v}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad ; \quad \text{Vận tốc } v = \frac{p \cdot c}{\sqrt{(m_0 c)^2 + p^2}}$$

$$\text{Năng lượng toàn phần } E = c \cdot \sqrt{p^2 + (m_0 \cdot c)^2}$$

$$\text{Động năng chuyển động } W_d = E - m_0 c^2 = \left\{ \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - 1 \right\} m_0 c^2 = c \sqrt{p^2 + (m_0 c)^2} - m_0 c^2.$$

Bài 394: Các nguyên tử gọi là đồng vị khi:

- A: Có cùng vị trí trong bảng tuần hoàn.
 B: Hạt nhân chứa cùng số proton Z nhưng có số neutron N khác nhau.
 C: Hạt nhân chứa cùng proton Z nhưng có số nuclon A khác nhau.
 D: Cả A, B, C đều đúng.

Bài 395: Phát biểu nào sau đây là **đúng** khi nói về hạt nhân đồng vị?

- A: Các hạt nhân đồng vị có cùng số Z nhưng khác nhau số A .
 B: Các hạt nhân đồng vị có cùng số A nhưng khác nhau số Z .
 C: Các hạt nhân đồng vị có cùng số neutron.
 D: Cả A, B, C đều đúng.

Bài 396: Hãy chọn câu **đúng**:

- A: Khối lượng của nguyên tử bằng khối lượng của hạt nhân.
 B: Bán kính của nguyên tử bằng bán kính hạt nhân.
 C: Điện tích của nguyên tử bằng điện tích của hạt nhân.
 D: Có hai loại nuclon và proton và electron.

Bài 397: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về hạt nhân nguyên tử?

- A: Hạt nhân có nguyên tử số Z thì chứa Z prôtôn.
 B: Số neutron N bằng hiệu số khối A và số prôtôn Z .
 C: Số nuclon bằng số khối A của hạt nhân.
 D: Hạt nhân trung hòa về điện.

Bài 398: Hãy chọn câu **đúng**:

- A: Trong ion đơn nguyên tử số proton bằng số electron.
 B: Trong hạt nhân số proton phải bằng số neutron.
 C: Trong hạt nhân (trừ các đồng vị của Hidro và Heli) số proton bằng hoặc nhỏ hơn số neutron.
 D: Lực hạt nhân có bán kính tác dụng bằng bán kính nguyên tử.

Bài 399: Trong hạt nhân nguyên tử $^{14}_6\text{C}$ có:

- A: 14 prôtôn và 6 nơtrôn.
 B: 6 prôtôn và 8 nơtrôn.
 C: 6 prôtôn và 14 nơtrôn.
 D: 8 prôtôn và 6 nơtrôn.

Bài 400: Nguyên tử của đồng vị phóng xạ $^{235}_{92}\text{U}$ có:

- A: 92 neutron và tổng số neutron và proton bằng: 235.
 B: 92 neutron và tổng số proton và electron bằng: 235.
 C: 92 electron và tổng số proton và electron bằng: 235.
 D: 92 proton và tổng số neutron và electron bằng: 235.

Bài 401: Các nuclon trong hạt nhân nguyên tử $^{23}_{11}\text{Na}$ gồm :

- A: 11 prôtôn
 B: 12 nơtrôn
 C: 11 prôtôn và 12 nơtrôn
 D: 12 prôtôn và 11 nơtrôn

Bài 402: Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ:

- A: Các proton
 B: Các neutron
 C: Các electron
 D: Các nuclon

Bài 403: Hạt nhân pôlôni $^{210}_{84}\text{Po}$ có điện tích là:

- A: 210 e
 B: 126 e
 C: 84 e
 D: 0

Bài 404: Đơn vị đo khối lượng trong vật lý hạt nhân là:

- A: kg
 B: đơn vị eV/c^2 hoặc MeV/c^2 .
 C: Đơn vị khối lượng nguyên tử (u).
 D: Câu A, B, C đều đúng.

Bài 405: Đại lượng nào sau đây là đơn vị chỉ khối lượng:

- A: MeV.
 B: MeV/c
 C: MeV/c^2
 D: kg.m.s^{-1}

Bài 406: Chọn câu **sai**:

- A: Một mol nguyên tử (phân tử) gồm N_A nguyên tử (phân tử) $N_A = 6,022.10^{23}$.
 B: Khối lượng của 1 nguyên tử cacbon bằng 12 gam.
 C: Khối lượng của 1 mol N_2 bằng 28 gam.
 D: Khối lượng của 1 mol ion H^+ bằng 1 gam.

Bài 407: Tính số nguyên tử trong 1 gam khí O_2 ? Cho $N_A = 6,022.10^{23}/\text{mol}$; $O = 16$

- A: 376.10^{20}
 B: 736.10^{30} .
 C: 637.10^{20}
 D: 367.10^{20}

Bài 408: Trong vật lý hạt nhân, bất đẳng thức nào là đúng khi so sánh khối lượng prôtôn (m_p), nơtrôn (m_n) và đơn vị khối lượng nguyên tử u .

- A: $m_p > u > m_n$.
 B: $m_n < m_p < u$
 C: $m_n > m_p > u$
 D: $m_n = m_p > u$

Bài 409: Trong hạt nhân nguyên tử thì:

- A: Số neutron luôn nhỏ hơn số proton
 B: Số proton bằng số neutron
 C: Điện tích hạt nhân là điện tích của nguyên tử.
 D: Khối lượng hạt nhân coi bằng khối lượng nguyên tử.

Bài 410: Một hạt có khối lượng nghỉ m_0 . Theo thuyết tương đối, động năng của hạt này khi chuyển động với tốc độ $0,6c$ (c là tốc độ ánh sáng trong chân không) là:

- A: $0,36m_0c^2$
 B: $1,25m_0c^2$
 C: $0,225m_0c^2$
 D: $0,25m_0c^2$

Bài 411: Một vật khi đứng yên có khối lượng m_0 , khi chuyển động với tốc độ rất lớn thì khối lượng tương đối tính là $1,1547m_0$. Hỏi vật có tốc độ v bằng bao nhiêu so với tốc độ ánh sáng trong chân không c ?

- A. $v = 0,5c$. B. $v = 0,25c$. C. $v = \frac{\sqrt{3}}{2}c$. D. $v = \frac{\sqrt{2}}{2}c$.

Bài 412: Một hạt có động năng bằng năng lượng nghỉ. Vận tốc của nó là:

- A. $\frac{c\sqrt{3}}{2}$ B. $0,6c$ C. $0,8c$ D. $0,5c$

Bài 413: Một vật có năng lượng nghỉ là E . Khi vật này chuyển động với tốc độ bằng nửa tốc độ ánh sáng trong chân không thì năng lượng toàn phần của vật bằng:

- A. $1,25E$ B. $1,5E$ C. $1,125E$ D. $2E/\sqrt{3}$.

Bài 414: Theo thuyết tương đối, một electron có động năng bằng một nửa năng lượng nghỉ của nó thì electron này chuyển động với tốc độ bằng:

- A. $2,41 \cdot 10^8$ m/s. B. $2,24 \cdot 10^8$ m/s. C. $1,67 \cdot 10^8$ m/s. D. $2,75 \cdot 10^8$ m/s.

Bài 415: Hạt nhân có khối lượng $m = 5,0675 \cdot 10^{-27}$ kg khi đang chuyển động với động năng $4,78$ MeV thì có động lượng là:

- A. $3,875 \cdot 10^{-20}$ kg.m/s B. $7,75 \cdot 10^{-20}$ kg.m/s. C. $2,4 \cdot 10^{-20}$ kg.m/s. D. $8,8 \cdot 10^{-20}$ kg.m/s.

Bài 416: Một hạt đang chuyển động với tốc độ $v = 0,8c$ ($c = 3 \cdot 10^8$ m/s) thì có động năng tương đối tính là $1,2 \cdot 10^{17}$ J. Khối lượng nghỉ của hạt đó là:

- A. $2,37$ kg B. $3,20$ kg C. $2,67$ kg D. $2,00$ kg

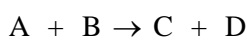
PHẢN ỨNG HẠT NHÂN

I) Phản ứng hạt nhân:

Phản ứng hạt nhân là quá trình biến đổi của các hạt nhân, phản ứng hạt nhân chia thành hai loại:

- **Phản ứng hạt nhân tự phát (phóng xạ):** Quá trình tự phân rã của một hạt nhân không bền vững thành các hạt nhân khác: $A \rightarrow C + D$. (Trong đó: A: hạt nhân mẹ; C: hạt nhân con; D: tia phóng xạ (α, β, γ))

- **Phản ứng hạt nhân kích thích:** Quá trình các hạt nhân tương tác với nhau thành các hạt nhân khác.



II) Độ hụt khối - năng lượng liên kết - năng lượng phản ứng hạt nhân:

1. Độ hụt khối, năng lượng liên kết hạt nhân ${}_Z^AX$:

* Xét hạt nhân ${}_Z^AX$ được tạo thành bởi Z proton và N neutron: $Z \cdot {}_1^1p + N \cdot {}_0^1n \rightarrow {}_Z^AX$

Gọi m_0 là tổng khối lượng các nuclôn: $m_0 = Z \cdot m_p + N \cdot m_n = Z \cdot m_p + (A - Z) \cdot m_n$ và m là khối lượng hạt nhân X (Với mỗi hạt nhân tổng khối lượng các nucleon luôn lớn hơn khối lượng hạt nhân tạo thành $m_0 > m$)

* Độ hụt khối của hạt nhân ${}_Z^AX$: $\Delta m = m_0 - m$

* Năng lượng liên kết hạt nhân X : $\Delta E = \Delta m \cdot c^2 = (m_0 - m)c^2$

* Năng lượng liên kết riêng ε (là năng lượng liên kết tính cho 1 nuclôn): $\varepsilon = \Delta E/A$.

Lưu ý: Năng lượng liên kết riêng là đại lượng đặc trưng cho độ bền vững của hạt nhân, năng lượng liên kết riêng càng lớn thì hạt nhân càng bền vững và ngược lại. Thực tế các hạt nhân có số khối A trong khoảng $50u$ đến $90u$ có năng lượng liên kết riêng lớn nhất ($\Delta E_0 \approx 8,8 \text{ MeV/1 nucleon}$) nên bền hơn các hạt nhân có số khối ngoài khoảng.

2. Phản ứng hạt nhân – các định luật bảo toàn:

a) **Phương trình phản ứng:** ${}_Z^AX_1 + {}_Z^AX_2 \rightarrow {}_Z^AX_3 + {}_Z^AX_4$

Trong số các hạt này có thể là hạt sơ cấp như: neutron ${}_0^1n$, proton ${}_1^1p$, electron ${}_{-1}^0e$, pozitron ${}_{+1}^0e$, photon ${}_0^0\gamma$, Heli ${}_2^4\alpha$...

Trường hợp đặc biệt là sự phóng xạ: $X_1 \rightarrow X_2 + X_3$, (X_1 là hạt nhân mẹ, X_2 là hạt nhân con, X_3 là hạt α hoặc β)

b) **Các định luật bảo toàn trong phản ứng hạt nhân:** ${}_Z^AX_1 + {}_Z^AX_2 \rightarrow {}_Z^AX_3 + {}_Z^AX_4$

* Bảo toàn số nuclôn (số khối): $A_1 + A_2 = A_3 + A_4$

* Bảo toàn điện tích (nguyên tử số): $Z_1 + Z_2 = Z_3 + Z_4$

* Bảo toàn động lượng: $\vec{p}_1 + \vec{p}_2 = \vec{p}_3 + \vec{p}_4$ hay $m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = m_3\vec{v}_3 + m_4\vec{v}_4$

* Bảo toàn năng lượng toàn phần: $K_{X_1} + K_{X_2} + \Delta E = K_{X_3} + K_{X_4}$ hoặc $\Sigma K_{\text{trước pư}} + \Delta E = \Sigma K_{\text{sau pư}}$

(Trong đó: ΔE là năng lượng phản ứng hạt nhân ($\Delta E > 0$ tỏa năng lượng, $\Delta E < 0$ thu năng lượng); K_X là động năng chuyển động của hạt X .)

Lưu ý: Phóng xạ hay phản ứng hạt nhân không tuân theo định luật bảo toàn khối lượng, năng lượng nghỉ, số proton, neutron, electron, cơ năng (năng lượng cơ học).

3) Năng lượng thu – tỏa của phản ứng hạt nhân: $\Delta E = (m_0 - m) \cdot c^2$ (${}^A_1X_1 + {}^A_2X_2 \rightarrow {}^A_3X_3 + {}^A_4X_4$)

Trong đó: $m_0 = m_{X1} + m_{X2}$ là tổng khối lượng các hạt nhân trước phản ứng.

$m = m_{X3} + m_{X4}$ là tổng khối lượng các hạt nhân sau phản ứng.

* Nếu $m_0 > m \Leftrightarrow \Delta E > 0$ phản ứng *toả* năng lượng ΔE dưới dạng động năng của các hạt X_3, X_4 hoặc photon γ .

Trong phản ứng *toả* năng lượng các hạt sinh ra có độ hụt khối lớn hơn nên bền vững hơn.

* Nếu $m_0 < m \Leftrightarrow \Delta E < 0$ phản ứng *thu* năng lượng $|\Delta E|$ dưới dạng động năng của các hạt X_1, X_2 hoặc photon γ .

Trong phản ứng *thu* năng lượng các hạt sinh ra có độ hụt khối nhỏ hơn nên kém bền vững.

Các hiện tượng: phóng xạ, phân hạch, nhiệt hạch luôn là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.

4) Tính năng lượng thu – tỏa của phản ứng hạt nhân theo độ hụt khối và năng lượng liên kết:

Xét ứng hạt nhân: ${}^A_1X_1 + {}^A_2X_2 \rightarrow {}^A_3X_3 + {}^A_4X_4$.

Trong đó: X_1, X_2, X_3, X_4 có: Năng lượng liên kết riêng tương ứng là $\epsilon_1, \epsilon_2, \epsilon_3, \epsilon_4$. Năng lượng liên kết tương ứng là $\Delta E_1, \Delta E_2, \Delta E_3, \Delta E_4$. Độ hụt khối tương ứng là $\Delta m_1, \Delta m_2, \Delta m_3, \Delta m_4$.

Khi đó năng lượng của phản ứng hạt nhân ΔE là:

$$\Delta E = A_3\epsilon_3 + A_4\epsilon_4 - A_1\epsilon_1 - A_2\epsilon_2 = \Delta E_3 + \Delta E_4 - \Delta E_1 - \Delta E_2 = (m_0 - m)c^2 = (\Delta m_3 + \Delta m_4 - \Delta m_1 - \Delta m_2)c^2$$

($\Delta E > 0$ *toả* năng lượng, $\Delta E < 0$ *thu* năng lượng).

5) Áp dụng định luật bảo toàn động lượng trong bài toán hạt nhân:

*) **Mối quan hệ giữa động lượng p_X và động năng:** $K_X = \frac{m_X \cdot v_X^2}{2} = \frac{p_X^2}{2m_X}$ của hạt X là:

$$\vec{p}_X = m_X \cdot \vec{v}_X \Leftrightarrow p_X^2 = 2m_X \cdot K_X \text{ hay } p = m \cdot v = \sqrt{2m \cdot K}$$

*) Khi tính vận tốc v hay động năng K thường áp dụng quy tắc hình bình hành:

Ví dụ: $\vec{p} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2$ biết $\varphi = \angle(\vec{p}_1, \vec{p}_2) \Rightarrow p^2 = p_1^2 + p_2^2 + 2p_1p_2\cos\varphi$

hay $(mv)^2 = (m_1v_1)^2 + (m_2v_2)^2 + 2m_1m_2v_1v_2\cos\varphi$

hay: $mK = m_1K_1 + m_2K_2 + 2\sqrt{m_1m_2K_1K_2}\cos\varphi$

(Tương tự khi biết $\varphi_1 = \angle(\vec{p}_1, \vec{p})$ hoặc $\varphi_2 = \angle(\vec{p}_2, \vec{p})$)

*) Trường hợp đặc biệt: $\varphi = \angle(\vec{p}_1, \vec{p}_2) = 90^\circ$ hay $\vec{p}_1 \perp \vec{p}_2$ ta có $p^2 = p_1^2 + p_2^2$

*) Tương tự khi $\vec{p}_1 \perp \vec{p}$ hay $\vec{p}_2 \perp \vec{p}$ thì tương ứng ta có $p_2^2 = p_1^2 + p^2$ hay $p_1^2 = p_2^2 + p^2$

*) Khi $\vec{v} = \vec{0}$ hay $\vec{p} = \vec{0}$ ta có $p_1 = p_2 \Rightarrow \frac{K_1}{K_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{m_2}{m_1} \approx \frac{A_2}{A_1}$

6) Áp dụng các định luật bảo toàn cho bài toán phóng xạ:

Một hạt chất phóng xạ A đứng yên phân rã thành 2 hạt B và C theo phương trình: $A \rightarrow B + C$.

*) Áp dụng định luật bảo toàn động lượng ta có:

$$\vec{0} = m_B \cdot \vec{v}_B + m_C \cdot \vec{v}_C \Leftrightarrow m_B \cdot \vec{v}_B = -m_C \cdot \vec{v}_C \Leftrightarrow m_B \cdot v_B = m_C \cdot v_C \Leftrightarrow 2m_B \cdot K_B = 2m_C \cdot K_C \Leftrightarrow \frac{m_B}{m_C} = \frac{v_C}{v_B} = \frac{K_C}{K_B}$$

\Rightarrow Các hạt B, C chuyển động cùng phương ngược chiều có tốc độ v và động năng K tỉ lệ nghịch với khối lượng.

*) Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng toàn phần ta có:

$$\begin{cases} K_B + K_C = \Delta E \\ \frac{K_C}{K_B} = \frac{m_B}{m_C} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} K_B = \frac{m_C}{m_B + m_C} \cdot \Delta E = \frac{m_C}{m_A} \cdot \Delta E \\ K_C = \frac{m_B}{m_B + m_C} \cdot \Delta E = \frac{m_B}{m_A} \cdot \Delta E \end{cases} \quad (m_A, m_B, m_C \text{ thường lấy bằng số khối})$$

7) Các hằng số và đơn vị thường sử dụng:

* Số Avôgadrô: $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} \Rightarrow 1 \text{ gam} = 1u \cdot N_A$

* Đơn vị khối lượng nguyên tử (đơn vị Cacbon): $1u = 1,66055 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 931 \text{ MeV}/c^2$

* Điện tích nguyên tố: $|e| = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

* Đơn vị năng lượng: $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; $1 \text{ MeV} = 1,6 \cdot 10^{-13} \text{ J}$

* Khối lượng prôtôn: $m_p = 1,0073u$

* Khối lượng notrôn: $m_n = 1,0087u$

* Khối lượng electron: $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg} = 0,000548u \approx 0,511 \text{ MeV}/c^2$

Bài 417: Chọn câu **sai** trong các câu sau đây khi nói về các định luật bảo toàn mà phản ứng hạt nhân phải tuân theo:

- A: Bảo toàn điện tích. C: Bảo toàn số nuclon
B: Bảo toàn năng lượng và động lượng D: Bảo toàn khối lượng.

Bài 418: Chọn câu **sai** trong các câu sau đây:

- A: Phản ứng hạt nhân là tương tác giữa hai hạt nhân dẫn đến sự biến đổi của chúng thành các hạt khác.
B: Định luật bảo toàn số nuclon là một trong các định luật bảo toàn của phản ứng hạt nhân.
C: Trong phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng, các hạt nhân mới sinh ra kém bền vững hơn.
D: Hạt nhân có độ hụt khối càng lớn thì năng lượng liên kết càng lớn.

Bài 419: Phản ứng hạt nhân tuân theo những định luật bảo toàn nào sau đây?

- (I) Khối lượng (II) Số khối (III) Động năng

- A: Chỉ (I). B: Cả (I), (II) và (III). C: Chỉ (II). D: Chỉ (II) và (III).

Bài 420: Trong các đại lượng sau, đại lượng nào **không** được bảo toàn trong phản ứng hạt nhân.

- I: Khối lượng II: Năng lượng cơ học (động năng, thế năng, cơ năng)
III: Năng lượng toàn phần IV: Năng lượng nghỉ

- A: I, III, VI B: I, II, IV. C: II, III, IV D: I, II.

Bài 421: Phản ứng hạt nhân tuân theo các định luật bảo toàn nào?

- A: Bảo toàn điện tích, khối lượng, năng lượng.
B: Bảo toàn điện tích, số khối, động lượng.
C: Bảo toàn điện tích, khối lượng, động lượng, năng lượng.
D: Bảo toàn điện tích, số khối, động lượng, cơ năng.

Bài 422: Trong các đại lượng sau, đại lượng nào **được** bảo toàn trong phản ứng hạt nhân.

- I: điện tích II: Số khối. III: Số proton IV: Số notron V: Động lượng.

- A: I, III, V B: I, II. C: I, II, III, IV, V D: I, II, V.

Bài 423: Phát biểu nào **sai** khi nói về năng lượng liên kết và năng lượng liên kết riêng?

- A: Năng lượng liên kết có trị số bằng năng lượng cần thiết để tách hạt nhân thành các nuclon riêng.
B: Năng lượng liên kết là đại lượng đặc trưng cho mức độ bền vững của các hạt nhân.
C: Năng lượng liên kết riêng là năng lượng liên kết tính cho một nuclon.
D: Năng lượng liên kết có trị số bằng tích độ hụt khối của hạt nhân với bình phương vận tốc ánh sáng c^2 .

Bài 424: Hạt nhân nào bền vững nhất trong các hạt nhân của các nguyên tố sau?

- A: Sắt B: Chì C: Urani D: Kali

Bài 425: Chọn câu **sai**:

- A: Tổng điện tích các hạt ở 2 vế của phương trình phản ứng hạt nhân bằng nhau.
B: Trong phản ứng hạt nhân số nuclon được bảo toàn nên khối lượng của các nuclon cũng được bảo toàn.
C: Phóng xạ là một phản ứng hạt nhân, chỉ làm thay đổi hạt nhân nguyên tử của nguyên tố phóng xạ.
D: Sự phóng xạ là một hiện tượng xảy ra trong tự nhiên, không chịu tác động của điều kiện bên ngoài.

Bài 426: Tìm phát biểu **đúng**:

- A: Phản ứng hạt nhân tuân theo định luật bảo toàn điện tích nên nó cũng bảo toàn số proton.
B: Phóng xạ luôn là 1 phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.
C: Phóng xạ là 1 phản ứng hạt nhân tỏa hay thu năng lượng tùy thuộc vào loại phóng xạ (α ; β ; γ ...).
D: Phản ứng hạt nhân tuân theo định luật bảo toàn điện tích, bảo toàn số khối nên nó cũng bảo toàn số notron.

Bài 427: Điểm giống nhau giữa sự phóng xạ và phản ứng phân hạch là :

- A: Đều là phản ứng tỏa năng lượng. C: Có thể thay đổi do các yếu tố bên ngoài.
B: Các hạt nhân sinh ra có thể biết trước. D: Cả ba điểm nêu trong A, B, C.

Bài 428: Trường hợp nào sau đây là quá trình thu năng lượng :

- A: Phóng xạ. C: Phản ứng phân hạch.
B: Phản ứng nhiệt hạch. D: Bắn hạt α vào hạt nitơ thu được ôxi và p.

Bài 429: Trường hợp nào sau đây luôn là quá trình tỏa năng lượng :

- A: Sự phóng xạ. C: Tách một hạt nhân thành các nucleon riêng rẽ.
B: Sự biến đổi $p \rightarrow n + e^+$. D: Bắn hạt α vào hạt nitơ thu được ôxi và p.

Bài 430: Hạt nhân có độ hụt khối càng lớn thì :

- A: Càng dễ phá vỡ C: Năng lượng liên kết càng lớn.
B: Năng lượng liên kết càng bé D: Số lượng các nuclon càng lớn.

Bài 431: Hạt nhân poloni $^{210}_{84}\text{Po}$ phân rã cho hạt nhân con là chì $^{206}_{82}\text{Pb}$. Đã có sự phóng xạ tia:

- A: α B: β^- C: β^+ D: γ

Bài 432: Trong phản ứng hạt nhân: $^{19}_9\text{F} + ^1_1\text{H} \rightarrow ^{16}_8\text{O} + \text{X}$ thì X là:

- A: Notron B. electron C. hạt β^+ D. hạt α

Bài 433: Hạt nhân $^{226}_{88}\text{Ra}$ phóng ra 3 hạt α và 1 hạt β^- trong một chuỗi phóng xạ liên tiếp, thì hạt nhân tạo thành là:

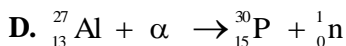
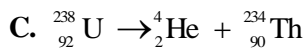
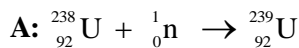
A: $^{224}_{84}\text{X}$

B: $^{214}_{83}\text{X}$

C: $^{218}_{84}\text{X}$

D: $^{224}_{82}\text{X}$

Bài 434: Phản ứng nào sau đây **không** phải là phản ứng hạt nhân nhân tạo?



Bài 435: Có hạt nhân nguyên tử pôlôni $^{210}_{84}\text{Po}$. Nguyên tử trên đây có tính phóng xạ. Nó phóng ra một hạt α và biến đổi thành nguyên tố Pb. Xác định cấu tạo của hạt nhân Pb.

A: $^{214}_{82}\text{Pb}$

B: $^{206}_{86}\text{Pb}$

C: $^{206}_{82}\text{Pb}$

D: $^{214}_{86}\text{Pb}$

Bài 436: Hạt nhân $^{226}_{88}\text{Ra}$ phóng xạ α cho hạt nhân con :

A: ${}^4_2\text{He}$

B: $^{226}_{87}\text{Fr}$

C: $^{222}_{86}\text{Rn}$

D: $^{226}_{89}\text{Ac}$

Bài 437: Chất Radi phóng xạ α có phương trình: $^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow \alpha + {}^x_y\text{Rn}$

A: $x = 222; y = 86$

B: $x = 222; y = 84$

C: $x = 224; y = 84$

D: $x = 224; y = 86$

Bài 438: Trong phản ứng hạt nhân: $^{25}_{12}\text{Mg} + \text{X} \rightarrow {}^{22}_{11}\text{Na} + \alpha$ và $^{10}_5\text{B} + \text{Y} \rightarrow \alpha + {}^8_4\text{Be}$. Thì X và Y lần lượt là:

A: proton và electron

B: electron và đơtôri

C: proton và đơtôri

D: triti và proton

Bài 439: Trong phản ứng hạt nhân: ${}^2_1\text{D} + {}^2_1\text{D} \rightarrow \text{X} + \text{p}$ và $^{23}_{11}\text{Na} + \text{p} \rightarrow \text{Y} + {}^{20}_{10}\text{Ne}$. Thì X và Y lần lượt là:

A: triti và đơtôri

B: α và tritiC: triti và α D: proton và α .

Bài 440: Trong phản ứng hạt nhân dây chuyền, hệ số nhân neutron (s) có giá trị:

A: $s > 1$

B: $s < 1$

C: $s = 1$

D: $s \geq 1$

Bài 441: Phát biểu nào sau đây là **sai**?

A: Hệ số nhân neutron s là số neutron trung bình còn lại sau mỗi phân hạch, gây được phân hạch tiếp theo.

B: Hệ số nhân nguồn $s > 1$ thì hệ thống vượt hạn, phản ứng dây chuyền không kiểm soát được, đó là trường hợp xảy ra trong các vụ nổ bom nguyên tử.C: Hệ số nhân nguồn $s = 1$ thì hệ thống tới hạn, phản ứng dây chuyền kiểm soát được, đó là trường hợp xảy ra trong các nhà máy điện nguyên tử.D: Hệ số nhân nguồn $s < 1$ thì hệ thống dưới hạn, phản ứng dây chuyền xảy ra chậm, ít được sử dụng.

Bài 442: Phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?

A: Nhà máy điện nguyên tử chuyển năng lượng của phản ứng hạt nhân thành năng lượng điện.

B: Phản ứng nhiệt hạch không thải ra chất phóng xạ làm ô nhiễm môi trường.

C: Trong nhà máy điện nguyên tử, phản ứng dây chuyền xảy ra ở mức tới hạn.

D: Trong lò phản ứng hạt nhân các thanh Urani phải có khối lượng nhỏ hơn khối lượng tới hạn.

Bài 443: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng :

A: Trong phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng tổng khối lượng các hạt sinh ra bé hơn so với các tổng khối lượng các hạt ban đầu.

B: Trong phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng các hạt sinh ra kém bền vững hơn so với các hạt ban đầu.

C: Phản ứng phân hạch và phản ứng nhiệt hạch là các phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.

D: Phóng xạ là một phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.

Bài 444: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về phản ứng phân hạch?

A: Tạo ra hai hạt nhân có số khối trung bình.

C: Xảy ra do sự hấp thụ neutron chậm.

B: Chỉ xảy ra với hạt nhân nguyên tử U^{235} .

D: Là phản ứng tỏa năng lượng.

Bài 445: Tìm phát biểu **sai**:

A: Một phản ứng phân hạch thường tỏa nhiều năng lượng hơn một phản ứng nhiệt hạch.

B: Với cùng lượng chất tham gia phản ứng thì năng lượng nhiệt hạch tỏa ra ít năng lượng phân hạch.

C: Phân hạch là phản ứng phân chia hạt nhân và có tính chất dây chuyền.

D: Nhiệt hạch là phản ứng kết hợp hạt nhân trong điều kiện phải có nhiệt độ cực lớn áp suất cực cao.

Bài 446: Tìm phát biểu **đúng**.

A: Phản ứng phân hạch dây chuyền chỉ xảy ra nếu tổng khối lượng của khối chất tham gia phản ứng nhỏ hơn hoặc bằng một giá trị tới hạn nào đó ($m \leq m_0$).B: Phản ứng phân hạch dây chuyền chỉ xảy ra nếu tổng khối lượng của khối chất tham gia phản ứng lớn hơn hoặc bằng một giá trị tới hạn nào đó ($m \geq m_0$).

C: Phản ứng phân hạch dây chuyền luôn xảy ra, không phụ thuộc vào khối lượng của khối chất tham gia phản ứng.

D: Khối lượng tới hạn của các nguyên tố hóa học khác nhau là như nhau.

Bài 447: Áp dụng hệ thức Anhxtanh hãy tính năng lượng nghỉ của 1kg chất bất kỳ và so sánh với năng suất toả nhiệt của xăng lấy bằng $Q = 45.10^6 \text{ J/Kg}$.

A: $E = \frac{10^{-16}}{9} \text{ J} ; \frac{E}{Q} = \frac{10^{-22}}{405} \text{ lần}$

C: $E = 9.10^{16} \text{ J} ; \frac{E}{Q} = 2.10^9 \text{ lần}$

B: $E = \frac{10^{-16}}{9} \text{ J} ; \frac{E}{Q} = 405.10^{22} \text{ lần}$

D: $E = 3.10^8 \text{ J} ; \frac{E}{Q} = 6,7 \text{ lần}$

Bài 448: Tính ra MeV/c^2 . Đơn vị khối lượng nguyên tử $u = 1,66.10^{-27} \text{ kg}$ và Khối lượng của proton $m_p = 1,0073u$.

A: $0,933 \text{ MeV/c}^2 ; 0,9398 \text{ MeV/c}^2$

C: $9,33 \text{ MeV/c}^2 ; 9,398 \text{ MeV/c}^2$

B: $93,3 \text{ MeV/c}^2 ; 93,98 \text{ MeV/c}^2$

D: $933 \text{ MeV/c}^2 ; 939,8 \text{ MeV/c}^2$

Bài 449: Công suất bức xạ của mặt trời là $P = 3,9.10^{26} \text{ W}$. Mỗi năm, khối lượng mặt trời giảm khối lượng là:

A: $1,37.10^{17} \text{ kg/năm}$

B: $0,434.10^{20} \text{ kg/năm}$

C: $1,37.10^{17} \text{ g/năm}$

D: $0,434.10^{20} \text{ g/năm}$

Bài 450: Công suất bức xạ toàn phần của mặt trời là $P = 3,9.10^{26} \text{ W}$. Biết phản ứng hạt nhân trong lòng mặt trời là phản ứng tổng hợp hydro thành heli và l- ợng heli tạo thành trong một năm là $1,945.10^{19} \text{ kg}$. Tính khối l- ợng hidro tiêu thụ hàng năm là:

A: $m_H = 1,945.10^{19} \text{ kg}$

B: $m_H = 0,9725.10^{19} \text{ kg}$

C: $m_H = 3,89.10^{19} \text{ kg}$

D: $m_H = 1,958.10^{19} \text{ kg}$

Bài 451: Cho biết $m_p = 1,0073u$; $m_n = 1,0087u$; $m_p = 2,0136u$; $1u = 931 \text{ MeV/c}^2$. Tìm năng lượng liên kết của nguyên tử Đơteri ^2_1H .

A: $9,45 \text{ MeV}$

B: $2,23 \text{ MeV}$

C: $0,23 \text{ MeV}$

D: 23 MeV

Bài 452: Khối lượng của hạt nhân $^{10}_4\text{Be}$ là $10,0113 \text{ (u)}$, khối lượng của nơtron là $m_n = 1,0086 \text{ (u)}$, khối lượng của prôtôn là $m_p = 1,0072 \text{ (u)}$ và $1u = 931 \text{ MeV/c}^2$. Năng lượng liên kết của hạt nhân $^{10}_4\text{Be}$ là :

A: $64,332 \text{ (MeV)}$

B: $6,4332 \text{ (MeV)}$

C: $0,64332 \text{ (MeV)}$

D: $6,4332 \text{ (KeV)}$

Bài 453: Cho khối lượng prôtôn là $m_p = 1,0073u$; khối lượng nơtron là $m_n = 1,0087u$; khối lượng hạt α là $m_\alpha = 4,0015u$; $1u = 931,5 \text{ MeV/c}^2$. Năng lượng liên kết riêng của ^4_2He là :

A: $\approx 28,4 \text{ MeV}$

B: $\approx 7,1 \text{ MeV}$

C: $\approx 3 \text{ MeV}$

D: $\approx 0,326 \text{ MeV}$

Bài 454: Cho hạt nhân $^{20}_{10}\text{Ne}$ là: $19,986950u$. Biết $m_p = 1,007276u$; $m_n = 1,008665u$; $u = 931,5 \text{ MeV/c}^2$. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân $^{20}_{10}\text{Ne}$ có thể nhận giá trị **đúng** nào trong các giá trị sau?

A: $7,666245 \text{ eV}$

B: $7,666245 \text{ MeV}$

C: $9,666245 \text{ MeV}$

D: $8,032 \text{ MeV}$

Bài 455: Năng lượng liên kết của các hạt nhân $^{234}_{92}\text{U}$ và $^{206}_{82}\text{Pb}$ lần lượt là 1790 MeV và 1586 MeV . Thì:

A: Độ hụt khối của hạt nhân U nhỏ hơn độ hụt khối của hạt nhân Pb.

B: Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân U lớn hơn năng lượng liên kết riêng của hạt nhân Pb.

C: Năng lượng liên kết của hạt nhân U nhỏ hơn năng lượng liên kết của hạt nhân Pb.

D: Hạt nhân U kém bền hơn hạt nhân Pb.

Bài 456: Hạt nhân heli ^4_2He có năng lượng liên kết là $28,4 \text{ MeV}$; hạt nhân liti ^7_3Li có năng lượng liên kết là $39,2 \text{ MeV}$; hạt nhân đơteri ^2_1D có năng lượng liên kết là $2,24 \text{ MeV}$. Hãy sắp theo thứ tự tăng dần về tính bền vững của ba hạt nhân này.

A: liti, heli, đơteri.

B: đơteri, heli, liti.

C: heli, liti, đơteri.

D: đơteri, liti, heli.

Bài 457: Năng lượng liên kết của hạt nhân đơteri là $2,2 \text{ MeV}$ và của ^4_2He là 28 MeV . Nếu hai hạt nhân đơteri tổng hợp thành ^4_2He thì năng lượng toả ra là:

A: $30,2 \text{ MeV}$

B: $25,8 \text{ MeV}$

C: $23,6 \text{ MeV}$

D: $19,2 \text{ MeV}$

Bài 458: Độ hụt khối khi tạo thành các hạt nhân ^2_1D ; ^3_1T ; ^4_2He lần lượt là: $\Delta m_d = 0,0024u$; $\Delta m_T = 0,0087u$; $\Delta m_{He} = 0,0305u$. Hãy cho biết phản ứng: $^2_1\text{D} + ^3_1\text{T} \rightarrow ^4_2\text{He} + ^1_0\text{n}$ toả hay thu bao nhiêu năng lượng? Cho $u = 931 \text{ MeV/c}^2$.

Chọn kết quả **đúng** trong các kết quả sau :

A: Thu năng lượng : $E = 18,06 \text{ eV}$

C: Toả năng lượng : $E = 18,06 \text{ eV}$

B: Thu năng lượng : $E = 18,06 \text{ MeV}$

D: Toả năng lượng : $E = 18,06 \text{ MeV}$

Bài 459: Cho phản ứng hạt nhân $^9_4\text{Be} + ^1_1\text{H} \rightarrow X + ^6_3\text{Li}$. Biết $m_{Be} = 9,01219u$; $m_p = 1,00783u$; $m_{He} = 4,0015u$; $m_{Li} = 6,01513u$; $m_X = 4,00260u$. Cho $u = 931 \text{ MeV/c}^2$ Phản ứng trên toả hay thu bao nhiêu năng lượng?

A: $E = 2,13199 \text{ MeV}$

B: $E = 2,13199 \text{ eV}$

C: $E = 21,3199 \text{ MeV}$

D: $E = 21,3199 \text{ J}$

Bài 460: Hạt α có động năng K đến đập vào hạt nhân $^{14}_7\text{N}$ đứng yên gây ra phản ứng: $\alpha + ^{14}_7\text{N} \rightarrow ^1_1\text{p} + X$. Cho khối lượng của các hạt nhân : $m_\alpha = 4,0015u$; $m_p = 1,0073u$; $m(N_{14}) = 13,9992u$; $m(X) = 16,9947u$; $1u = 931,5 \text{ MeV/c}^2$; $1\text{eV} = 1,6.10^{-19}\text{J}$. Phản ứng này toả hay thu bao nhiêu năng lượng?

A: $E = 12,1 \text{ MeV}$

B: $E = 1,21 \text{ MeV}$

C: $E = 0,121 \text{ MeV}$

D: $E = 121 \text{ MeV}$

Bài 461: Nguyên tử pôlôni ^{210}Po có tính phóng xạ. Nó phóng ra một hạt α và biến đổi thành nguyên tố Pb. Tính năng lượng toả ra bởi phản ứng hạt nhân này theo đơn vị J và MeV. Cho biết khối lượng các hạt nhân: $^{210}\text{Pb} = 209,937303\text{u}$; $m_\alpha = 4,001506\text{u}$; $^{206}\text{Pb} = 205,929442\text{u}$ và $1\text{u} = 1,66055 \cdot 10^{-27}\text{Kg} = 931\text{MeV}/c^2$

A: $94,975 \cdot 10^{-13}\text{J}$; $59,36\text{MeV}$

C: $9,4975 \cdot 10^{-13}\text{J}$; $5,936\text{MeV}$

B: $949,75 \cdot 10^{-13}\text{J}$; $593,6\text{MeV}$

D: $9497,5 \cdot 10^{-13}\text{J}$; 5936MeV

Bài 462: Cho khối lượng các hạt nhân: $m_{\text{Al}} = 26,974\text{u}$; $m_\alpha = 4,0015\text{u}$; $m_p = 29,970\text{u}$; $m_n = 1,0087\text{u}$ và $1\text{u} = 931,5\text{MeV}/c^2$. Phản ứng: $^{27}_{13}\text{Al} + \alpha \rightarrow ^{30}_{15}\text{P} + n$ sẽ toả hay thu bao nhiêu năng lượng?

A: Phản ứng toả năng lượng $\approx 2,98\text{MeV}$.

C: Phản ứng toả năng lượng $\approx 2,98\text{J}$.

B: Phản ứng thu năng lượng $\approx 2,98\text{MeV}$.

D: Phản ứng thu năng lượng $\approx 2,98\text{J}$.

Bài 463: Cho phản ứng hạt nhân sau: $^2_1\text{H} + ^2_1\text{H} \rightarrow ^4_2\text{He} + 3,25\text{MeV}$. Biết độ hụt khối của ^2_1H là $\Delta m_D = 0,0024\text{u}$ và $1\text{u} = 931\text{MeV}/c^2$. Năng lượng liên kết của hạt nhân ^4_2He là

A: $7,7188\text{MeV}$

B: $77,188\text{MeV}$

C: $771,88\text{MeV}$

D: $7,7188\text{eV}$

Bài 464: Hạt nhân triti (T) và đơteri (D) tham gia phản ứng nhiệt hạch sinh ra hạt α và hạt notrôn. Cho biết độ hụt khối của hạt nhân triti là $\Delta m_T = 0,0087\text{u}$, của hạt nhân đơteri là $\Delta m_D = 0,0024\text{u}$, của hạt nhân α là $\Delta m_\alpha = 0,0305\text{u}$; $1\text{u} = 931\text{MeV}/c^2$. Năng lượng toả ra từ phản ứng trên là bao nhiêu?

A: $\Delta E = 18,0614\text{MeV}$.

B: $\Delta E = 38,7296\text{MeV}$.

C: $\Delta E = 18,0614\text{J}$.

D: $\Delta E = 38,7296\text{J}$.

Bài 465: Cho phản ứng tổng hợp hạt nhân $\text{D} + \text{D} \rightarrow n + \text{X}$. Biết độ hụt khối của hạt nhân D và X lần lượt là $0,0024\text{u}$ và $0,0083\text{u}$. Cho $1\text{u} = 931\text{MeV}/c^2$. Phản ứng trên toả hay thu bao nhiêu năng lượng.

A: Toả $3,49\text{MeV}$.

B: Toả $3,26\text{MeV}$

C: Thu $3,49\text{MeV}$

D: Thu $3,26\text{MeV}$.

Bài 466: Chất phóng xạ Po phát ra tia α và biến đổi thành Pb. Biết khối lượng các hạt là $m_{\text{Pb}} = 205,9744\text{u}$, $m_{\text{Po}} = 209,9828\text{u}$, $m_\alpha = 4,0026\text{u}$. Năng lượng toả ra khi 10g Po phân rã hết là:

A: $2,2 \cdot 10^{10}\text{J}$.

B: $2,5 \cdot 10^{10}\text{J}$.

C: $2,7 \cdot 10^{10}\text{J}$.

D: $2,8 \cdot 10^{10}\text{J}$.

Bài 467: Hạt α có khối lượng $4,0015\text{u}$, tính năng lượng toả ra khi các nuclon tạo thành 1mol Heli. Cho biết: $1\text{u} = 931,3\text{MeV}/c^2$, $m_p = 1,0073\text{u}$; $m_n = 1,0087\text{u}$; $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}/\text{mol}$

A: $\Delta E' = 17,1 \cdot 10^{25}\text{MeV}$

C: $\Delta E' = 0,46 \cdot 10^{25}\text{MeV}$

B: $\Delta E' = 1,71 \cdot 10^{25}\text{MeV}$

D: $\Delta E' = 7,11 \cdot 10^{25}\text{MeV}$

Bài 468: Biết hạt α có khối lượng $4,0015\text{u}$, số Avôgađrô $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}\text{mol}^{-1}$, $1\text{u} = 931\text{MeV}/c^2$, $m_p = 1,00728\text{u}$, $m_n = 1,00866\text{u}$. Năng lượng toả ra khi các nuclon kết hợp với nhau tạo thành 1mol khí heli là:

A: $2,7 \cdot 10^{12}\text{J}$.

B: $3,5 \cdot 10^{12}\text{J}$.

C: $2,7 \cdot 10^{10}\text{J}$.

D: $3,5 \cdot 10^{10}\text{J}$.

Bài 469: Tổng hợp hạt nhân heli ^4_2He từ phản ứng hạt nhân $^1_1\text{H} + ^7_3\text{Li} \rightarrow ^4_2\text{He} + \text{X}$. Mỗi phản ứng trên toả năng lượng $17,3\text{MeV}$. Năng lượng toả ra khi tổng hợp được $0,5\text{mol}$ heli là:

A: $1,3 \cdot 10^{24}\text{MeV}$.

B: $2,6 \cdot 10^{24}\text{MeV}$.

C: $5,2 \cdot 10^{24}\text{MeV}$.

D: $2,4 \cdot 10^{24}\text{MeV}$.

Bài 470: Hạt triti (T) và hạt đơtriti (D) tham gia phản ứng kết hợp tạo thành hạt nhân X và notron và toả năng lượng là $18,06\text{MeV}$. Biết năng lượng liên kết riêng của T, X lần lượt là $2,7\text{MeV}/\text{nuclon}$ và $7,1\text{MeV}/\text{nuclon}$ thì năng lượng liên kết riêng của hạt D là:

A: $4,12\text{MeV}$

B: $2,14\text{MeV}$

C: $1,12\text{MeV}$

D: $4,21\text{MeV}$.

Bài 471: Hạt Đơteri đứng yên hấp thụ photon của bức xạ gamma có bước sóng $\lambda = 4,7 \cdot 10^{-13}\text{m}$ phân hủy thành notron và proton. Tính tổng động năng của các hạt được tạo thành. Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34}\text{J.s}$, $c = 3 \cdot 10^8\text{m/s}$ và khối lượng $m(p) = 1,00783\text{u}$, $m(n) = 1,0087\text{u}$, $m(D) = 2,0141\text{u}$.

A: $2,26\text{MeV}$

B: $2,64\text{MeV}$

C: $0,38\text{MeV}$

D: $0,34\text{MeV}$

Bài 472: Cho phản ứng hạt nhân: $A \rightarrow B + C$. Biết hạt nhân mẹ A ban đầu đứng yên. Kết luận nào sau đây về hướng và trị số của tốc độ các hạt sau phản ứng là đúng?

A: Cùng phương, cùng chiều, độ lớn tỉ lệ nghịch với khối lượng.

B: Cùng phương, ngược chiều, độ lớn tỉ lệ nghịch với khối lượng.

C: Cùng phương, cùng chiều, độ lớn tỉ lệ với khối lượng.

D: Cùng phương, ngược chiều, độ lớn tỉ lệ với khối lượng.

Bài 473: Một hạt nhân mẹ có số khối A, đứng yên phân rã phóng xạ tạo ra 2 hạt nhân con là B và C có vận tốc lần lượt là v_B và v_C và động năng là K_B và K_C (bỏ qua bức xạ γ). Biểu thức nào sau đây là đúng:

A: $m_B \cdot K_B = m_C \cdot K_C$ và $m_B \cdot v_B = m_C \cdot v_C$

C: $v_B \cdot K_B = v_C \cdot K_C$ và $m_B \cdot v_B = m_C \cdot v_C$

B: $m_B \cdot K_C = m_C \cdot K_B$ và $v_B \cdot K_B = v_C \cdot K_C$

D: $v_B \cdot K_B = v_C \cdot K_C$ và $m_B \cdot v_C = m_C \cdot v_B$

Bài 474: Một hạt nhân mẹ có số khối A, đứng yên phân rã phóng xạ α (bỏ qua bức xạ γ). Vận tốc hạt nhân con B có độ lớn là v . Vận tốc độ lớn vận tốc của hạt α sẽ là:

A: $v_\alpha = \left(\frac{A}{4} - 1 \right) v$

B: $v_\alpha = \left(1 - \frac{A}{4} \right) v$

C: $v_\alpha = \left(\frac{4}{A - 4} \right) v$

D: $v_\alpha = \left(\frac{4}{A + 4} \right) v$

Bài 475: Hạt nhân mẹ X đứng yên phóng xạ hạt α và sinh ra hạt nhân con Y. Gọi m_α và m_Y là khối lượng của các hạt α và hạt nhân con Y; ΔE là năng lượng do phản ứng tỏa ra, K_α là động năng của hạt α . Tính K_α theo ΔE , m_α và m_Y .

A: $K_\alpha = \frac{m_\alpha}{m_Y} \Delta E$ B: $K_\alpha = \frac{m_\alpha}{m_Y + m_\alpha} \Delta E$ C: $K_\alpha = \frac{m_Y}{m_\alpha} \Delta E$ D: $K_\alpha = \frac{m_Y}{m_Y + m_\alpha} \Delta E$

Bài 476: Một hạt nhân phóng xạ bị phân rã đã phát ra hạt α . Sau phân rã, động năng của hạt α :

- A: Luôn nhỏ hơn động năng của hạt nhân sau phân rã
 B: Bằng động năng của hạt nhân sau phân rã
 C: Luôn lớn hơn động năng của hạt nhân sau phân rã
 D: Chỉ có thể nhỏ hơn hoặc bằng động năng của hạt nhân sau phân rã

Bài 477: Cho khối lượng các hạt nhân: $m_{C12} = 11,9967 \text{ u}$; $m_\alpha = 4,0015 \text{ u}$. Năng lượng tối thiểu cần thiết để chia hạt nhân ^{12}C thành ba hạt α có giá trị bằng :

A: $0,0078 \text{ MeV}/c^2$ B: $0,0078 \text{ (uc}^2)$ C: $0,0078 \text{ (MeV)}$ D: $7,2618 \text{ (uc}^2)$

Bài 478: Xét phản ứng bắn phá nhôm bằng hạt α : $\alpha + {}^{27}_{13}\text{Al} \rightarrow {}^{30}_{15}\text{P} + n$. Biết khối lượng các hạt: $m_\alpha = 4,0015 \text{ u}$; $m_n = 1,0087 \text{ u}$. $m_{\text{Al}} = 26,974 \text{ u}$; $m(\text{P}) = 29,97 \text{ u}$. Tính động năng tối thiểu của hạt α để phản ứng có thể xảy ra (bỏ qua động năng của các hạt sinh ra).

A: $\Delta E = 0,298016 \text{ MeV}$ B: $\Delta E' = 0,928016 \text{ MeV}$ C: $\Delta E = 2,98016 \text{ MeV}$ D: $\Delta E' = 29,8016 \text{ MeV}$

Bài 479: Tính năng lượng cần thiết để tách 1 hạt ${}^{20}_{10}\text{Ne}$ thành 2 hạt α và 1 hạt C_{12} . Biết năng lượng liên kết riêng của các hạt ${}^{20}_{10}\text{Ne}$, α , C_{12} lần lượt là: $8,03 \text{ MeV}$, $7,07 \text{ MeV}$, $7,68 \text{ MeV}$.

A: $10,8 \text{ MeV}$ B: $11,9 \text{ MeV}$ C: $15,5 \text{ MeV}$ D: $7,2 \text{ MeV}$

Bài 480: Chất phóng xạ ${}^{210}_{84}\text{Po}$ phát ra tia α và biến đổi thành ${}^{206}_{82}\text{Pb}$. Biết khối lượng các hạt là $m_{\text{Pb}} = 205,9744 \text{ u}$, $m_{\text{Po}} = 209,9828 \text{ u}$, $m_\alpha = 4,0026 \text{ u}$. Coi hạt nhân mẹ ban đầu đứng yên và sự phân rã không có tia γ thì động năng của hạt α là:

A: $5,3 \text{ MeV}$. B: $4,7 \text{ MeV}$. C: $5,8 \text{ MeV}$. D: $6,0 \text{ MeV}$.

Bài 481: Dùng hạt proton có động năng $K_p = 1,6 \text{ MeV}$ bắn phá hạt nhân ${}^7_3\text{Li}$ đứng yên. Sau phản ứng, ta thu được hai hạt giống nhau có cùng động năng và phản ứng tỏa một năng lượng $Q = 17,4 \text{ (MeV)}$. Động năng của mỗi hạt sau phản ứng có giá trị là :

A: $K = 8,7 \text{ (MeV)}$ B: $K = 9,5 \text{ (MeV)}$ C: $K = 3,2 \text{ (MeV)}$ D: $K = 35,8 \text{ (MeV)}$

Bài 482: Cho phản ứng hạt nhân xảy ra như sau: $n + {}^6_3\text{Li} \rightarrow \text{T} + \alpha$. Năng lượng tỏa ra từ phản ứng là $Q = 4,8 \text{ MeV}$. Giả sử động năng của các hạt ban đầu là không đáng kể. Động năng của hạt α thu được sau phản ứng là:

A: $K_\alpha = 2,74 \text{ (MeV)}$ B: $K_\alpha = 2,4 \text{ (MeV)}$ C: $K_\alpha = 2,06 \text{ (MeV)}$ D: $K_\alpha = 1,2 \text{ (MeV)}$.

Bài 483: Bắn hạt α vào hạt nhân ${}^{14}_7\text{N}$ đứng yên ta có phản ứng: $\alpha + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + p$. Biết các hạt sinh ra có cùng vectơ vận tốc. Cho $m_\alpha = 4,0015 \text{ u}$; $m_N = 13,9992 \text{ u}$; $m_p = 1,0072 \text{ u}$; $m_O = 16,9947 \text{ u}$; $1 \text{ u} = 931 \text{ MeV}/c^2$. Động năng các hạt sinh ra được tính theo động năng W_α của hạt α bởi biểu thức nào sau đây?

A: $W_p = \frac{1}{60} W_\alpha$; $W_O = \frac{17}{81} W_\alpha$ C: $W_p = \frac{1}{81} W_\alpha$; $W_O = \frac{17}{81} W_\alpha$
 B: $W_p = \frac{17}{81} W_\alpha$; $W_O = \frac{1}{81} W_\alpha$ D: $W_p = \frac{4}{81} W_\alpha$; $W_O = \frac{16}{81} W_\alpha$

Bài 484: Hạt nhân urani ${}^{238}_{92}\text{U}$ đứng yên, phân rã α và biến thành hạt nhân thori (Th). Động năng của hạt α bay ra chiếm khoảng bao nhiêu phần trăm năng lượng phân rã ?

A: $1,68\%$. B: $98,3\%$. C: $16,8\%$. D: $96,7\%$.

Bài 485: Hạt nhân ${}^{234}_{92}\text{U}$ phóng xạ α thành hạt X. Ban đầu urani đứng yên, động năng hạt X chiếm bao nhiêu % năng lượng tỏa ra của phản ứng. Cho rằng khối lượng các hạt bằng gần bằng với số khối và phóng xạ trên không có tia γ kèm theo.

A: $7,91\%$ B: $1,71\%$. C: $98,29\%$. D: $82,9\%$.

Bài 486: Dưới tác dụng của bức xạ gamma (γ), hạt nhân của cacbon ${}^{12}_6\text{C}$ tách thành các hạt nhân hạt ${}^4_2\text{He}$. Tần số của tia γ là 4.10^{21} Hz . Các hạt Heli sinh ra có cùng động năng. Tính động năng của mỗi hạt heli. Cho $m_C = 12,0000 \text{ u}$. $m_{\text{He}} = 4,0015 \text{ u}$; $u = 1,66.10^{-27} \text{ kg}$; $c = 3.10^8 \text{ m/s}$; $h = 6,6.10^{-34} \text{ J.s}$

A: $7,56.10^{-13} \text{ J}$ B: $6,56.10^{-13} \text{ J}$ C: $5,56.10^{-13} \text{ J}$ D: $4,56.10^{-13} \text{ J}$

Bài 487: Cho phản ứng hạt nhân: $p + {}^9_4\text{Be} \rightarrow \alpha + X$ Hạt Be đứng yên. Hạt p có động năng $K_p = 5,45 \text{ (MeV)}$. Hạt α có động năng $K_\alpha = 4,00 \text{ (MeV)}$ và \vec{v}_α vuông góc với \vec{v}_p . Động năng của hạt X thu được là :

A: $K_x = 2,575 \text{ (MeV)}$ B: $K_x = 3,575 \text{ (MeV)}$ C: $K_x = 4,575 \text{ (MeV)}$ D: $K_x = 1,575 \text{ (MeV)}$

Bài 488: Dùng hạt proton có động năng K_1 bắn vào hạt nhân ${}^9_4\text{Be}$ đứng yên gây ra phản ứng $p + {}^9_4\text{Be} \rightarrow \alpha + {}^6_3\text{Li}$. Phản ứng này toả ra năng lượng $Q = 2,125\text{MeV}$. Hạt nhân α và hạt ${}^6_3\text{Li}$ bay ra với các động năng lần lượt bằng $K_2 = 4\text{MeV}$ và $K_3 = 3,575\text{MeV}$. Tính góc giữa các hướng chuyển động của hạt α và hạt p (biết khối lượng các hạt nhân xấp xỉ bằng số khối của nó). Cho $1u = 931,6\text{MeV}$.

- A: 45° B: 90° C: 75° D: 120°

Bài 489: Hạt proton có động năng $4,5\text{MeV}$ bắn vào hạt ${}^3_1\text{T}$ đứng yên tạo ra 2 hạt ${}^3_2\text{He}$ và notron. Hạt notron sinh ra có vectơ vận tốc hợp với vectơ vận tốc của proton một góc 60° . Tính động năng hạt notron. Cho $m_T = m_{\text{He}} = 3,016u$, $m_n = 1,009u$, $m_p = 1,007u$.

- A: $1,26\text{MeV}$ B: $1,51\text{MeV}$ C: $2,583\text{MeV}$ D: $3,873\text{MeV}$

Bài 490: Dùng hạt proton có vận tốc \vec{v}_p bắn phá hạt nhân ${}^7_3\text{Li}$ đứng yên. Sau phản ứng, ta thu được hai hạt α có cùng động năng và vận tốc mỗi hạt đều bằng v_α , góc hợp bởi \vec{v}_α và \vec{v}_p bằng 60° . Biểu thức liên hệ nào sau đây là đúng:

- A: $v_\alpha = \frac{2 \cdot m_p \cdot v_p}{m_\alpha}$ B: $v_\alpha = \frac{m_p \cdot v_p}{m_\alpha}$ C: $v_\alpha = \frac{m_p \cdot v_p}{2 \cdot m_\alpha}$ D: $v_\alpha = \frac{\sqrt{3} \cdot m_p \cdot v_p}{2 \cdot m_\alpha}$

Bài 491: Dùng một prôtôn có động năng $5,58\text{ MeV}$ bắn phá hạt nhân ${}^{23}_{11}\text{Na}$ đứng yên sinh ra hạt α và hạt X. Phản ứng không bức xạ γ . Biết động năng hạt α là $6,6\text{ MeV}$. Tính động năng hạt nhân X. Cho: $m_p = 1,0073\text{ u}$; $m_{\text{Na}} = 22,98503\text{ u}$; $m_X = 19,9869\text{ u}$; $m_\alpha = 4,0015\text{ u}$; $1u = 931,5\text{ MeV}/c^2$.

- A: $W_X = 2,64\text{ MeV}$ B: $W_X = 4,68\text{ MeV}$ C: $W_X = 8,52\text{ MeV}$ D: $W_X = 3,43\text{MeV}$.

Bài 492: Hạt proton có động năng $5,862\text{MeV}$ bắn vào hạt ${}^3_1\text{T}$ đứng yên tạo ra 1 hạt ${}^3_2\text{He}$ và 1 notron. Hạt notron sinh ra có vectơ vận tốc hợp với vectơ vận tốc của proton một góc 60° . Tính động năng hạt notron. Cho biết $m_T = m_{\text{He}} = 3,016u$, $m_n = 1,009u$, $m_p = 1,007u$, $1u = 931\text{MeV}/c^2$.

- A: $1,514\text{MeV}$ B: $2,48\text{MeV}$ C: $1,01\text{MeV}$ D: $1,02\text{MeV}$

Bài 493: Một hạt nhân D (${}^2_1\text{H}$) có động năng 4MeV bắn vào hạt nhân ${}^6_3\text{Li}$ đứng yên tạo ra phản ứng: ${}^2_1\text{H} + {}^6_3\text{Li} \rightarrow {}^4_2\text{He}$. Biết rằng vận tốc của hai hạt được sinh ra hợp với nhau một góc 157° . Lấy tỉ số giữa hai khối lượng bằng tỉ số giữa hai số khối. Năng lượng toả ra của phản ứng là:

- A: $22,4\text{MeV}$ B: $21,2\text{MeV}$ C: $24,3\text{MeV}$ D: $18,6\text{MeV}$

Bài 494: Cho hạt prôtôn có động năng $K_p = 1,8\text{ MeV}$ bắn phá hạt nhân ${}^7_3\text{Li}$ đứng yên sinh ra hai hạt nhân X có cùng độ lớn vận tốc. Cho biết khối lượng các hạt: $m(p) = 1,0073u$, $m(X) = 4,0015u$, $m(\text{Li}) = 7,0144u$, $u = 931\text{ MeV}/c^2 = 1,66 \cdot 10^{-27}\text{ kg}$. Độ lớn vận tốc của mỗi hạt sinh ra sau phản ứng là:

- A: $6,96 \cdot 10^7\text{ m/s}$ B: $8,75 \cdot 10^6\text{ m/s}$ C: $5,9 \cdot 10^6\text{ m/s}$ D: $2,15 \cdot 10^7\text{ m/s}$

Bài 495: Người ta dùng prôtôn có động năng $K_p = 5,45\text{ MeV}$ bắn phá vào hạt nhân ${}^9_4\text{Be}$ đứng yên sinh ra hạt α và hạt nhân Li. Biết rằng hạt α sinh ra có động năng 4MeV và chuyển động theo phương vuông góc với phương chuyển động của prôtôn ban đầu. Động năng của hạt nhân Li mới sinh ra là:

- A: $3,575\text{ MeV}$ B: $3,375\text{ MeV}$ C: $6,775\text{ MeV}$ D: $4,565\text{ MeV}$

Bài 496: Một nhà máy điện hạt nhân dùng nhiên liệu ${}^{235}_{92}\text{U}$ trung bình mỗi phản ứng tỏa ra 200MeV . Công suất 1000MW , hiệu suất 25% . Tính khối lượng nhiên liệu đã làm giàu ${}^{235}_{92}\text{U}$ đến 35% cần dùng trong một năm 365 ngày?

- A: $5,4\text{tấn}$ B: $4,8\text{tấn}$ C: $4,4\text{tấn}$ D: $5,8\text{tấn}$.

HIỆN TƯỢNG PHÓNG XẠ

1. Hiện tượng phóng xạ: Phóng xạ là hiện tượng hạt nhân nguyên tử của một số nguyên tố (kém bền vững) tự phóng ra các bức xạ rồi biến đổi thành hạt nhân nguyên tử của các nguyên tố khác (bền vững hơn).

Các nguyên tố phóng xạ có sẵn trong tự nhiên gọi là phóng xạ tự nhiên. Các nguyên tố phóng xạ do con người tạo ra gọi là phóng xạ nhân tạo (phóng xạ nhân tạo có nhiều hơn phóng xạ tự nhiên)

2. Các loại tia phóng xạ (phóng ra từ hạt nhân):

a) Tia alpha (α): thực chất là hạt nhân nguyên tử Heli ${}^4_2\text{He}$.

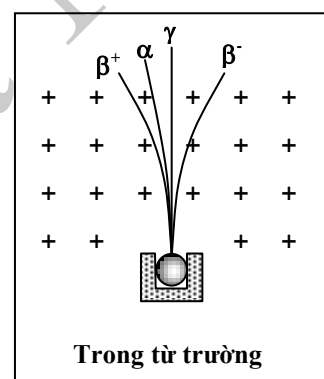
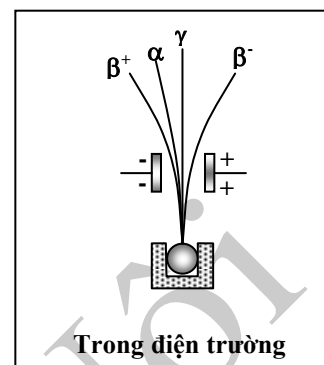
- Bị lệch về phía bản (-) của tụ điện vì mang $q = +2e$.
- Phóng ra với vận tốc 10^7 m/s .
- Có khả năng ion hoá chất khí.
- Đâm xuyên kém. Trong không khí đi được 8cm.

b) Tia Beta (β): Gồm β^+ và β^-

- β^- : lệch về bản (+) của tụ điện, thực chất là chùm electron, có điện tích $-e$.
- Do sự biến đổi: $n \rightarrow p + e + \bar{\nu}$ ($\bar{\nu}$ là phản hạt neutrino)
- β^+ lệch về phía (-) của tụ điện (lệch nhiều hơn tia α và đối xứng với β^-);
- β^+ thực chất là electron dương hay pôzitron có điện tích $+e$.
- Do sự biến đổi: $p \rightarrow n + \nu + \beta^+$ (ν là hạt neutrino)
- Phóng ra với vận tốc gần bằng vận tốc ánh sáng.
- Ion hoá chất khí yếu hơn α .
- Khả năng đâm xuyên mạnh, đi được vài trăm mét trong không khí.
- Trong từ trường các tia β^- , β^+ , α đều bị lệch theo phương vuông góc với đường sức từ, do lực Lorentz nhưng vì tia β^- có điện tích trái dấu với các tia β^+ , α nên có xu hướng lệch ngược hướng với các tia β^+ , α .

c) Tia gamma (γ)

- Có bản chất là sóng điện từ bước sóng rất ngắn ($\lambda < 0,01 \text{ nm}$), là chùm photon năng lượng cao.
- Không bị lệch trong điện trường, từ trường.
- Có các tính chất như tia Ronghen.
- Khả năng đâm xuyên lớn, có thể đi qua lớp chì vài cm và rất nguy hiểm.
- Phóng xạ γ không làm biến đổi hạt nhân nhưng phóng xạ γ luôn đi kèm với các phóng xạ α , β .



3) Quy tắc dịch chuyển của sự phóng xạ:

* **Phóng xạ α** (${}^4_2\text{He}$): ${}_Z^AX \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_{Z-2}^{A-4}Y$. So với hạt nhân mẹ, hạt nhân con lùi 2 ô trong bảng tuần hoàn và có số khối giảm 4 đơn vị.

* **Phóng xạ β^-** (${}^0_{-1}e$): ${}_Z^AX \rightarrow {}_{-1}^0e + {}_{Z+1}^AY$. So với hạt nhân mẹ, hạt nhân con tiến 1 ô trong bảng tuần hoàn và có cùng số khối. Thực chất của phóng xạ β^- là: ${}_0^1n \rightarrow {}_1^1p + {}_{-1}^0e + \bar{\nu}_p$ ($\bar{\nu}_p$ là phản hạt neutrino)

* **Phóng xạ β^+** (${}^0_{+1}e$): ${}_Z^AX \rightarrow {}_{+1}^0e + {}_{Z-1}^AY$. So với hạt nhân mẹ, hạt nhân con lùi 1 ô trong bảng tuần hoàn và có cùng số khối. Thực chất của phóng xạ β^+ là một hạt prôtôn biến thành một hạt notrôn, một hạt pôzitron và một hạt notrinô: ${}_1^1p \rightarrow {}_0^1n + {}_{+1}^0e + \nu$ và bản chất của tia phóng xạ β^+ là dòng hạt pôzitron (e^+).

(hạt và phản hạt neutrino phải xuất hiện trong các phóng xạ β^+ , β^- là do sự bảo toàn mômen động lượng)

* **Phóng xạ γ** (hạt photon). Hạt nhân con sinh ra ở trạng thái kích thích có mức năng lượng E_1 chuyển xuống mức năng lượng E_2 đồng thời phóng ra một photon có năng lượng: $\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda} = E_1 - E_2$. Trong phóng xạ γ không có sự biến đổi hạt nhân \Rightarrow phóng xạ γ thường đi kèm theo phóng xạ α và β .

* **Hạt photon:** Không có khối lượng nghỉ $m_0 = 0$, không có kích thước, không có điện tích, không tồn tại ở trạng thái đứng yên. Nhưng có năng lượng, có động lượng $p = h/c$, có khối lượng tương đối tính $m = \varepsilon/c^2$, có phản hạt là chính nó và chỉ tồn tại khi chuyển động với vận tốc bằng vận tốc ánh sáng!

* **Hạt neutrino** có khối lượng nghỉ ≈ 0 , không mang điện, có năng lượng, động lượng và mômen động lượng.

4. Ứng dụng của các đồng vị phóng xạ: Ngoài các đồng vị có sẵn trong thiên nhiên gọi là các đồng vị phóng xạ tự nhiên, người ta chế tạo ra được nhiều đồng vị phóng xạ, gọi là đồng vị phóng xạ nhân tạo. Các đồng vị phóng xạ nhân tạo có nhiều ứng dụng trong Y học chẳng hạn như xạ trị... Người ta đưa các đồng vị khác nhau vào cơ thể để theo dõi sự xâm nhập và di chuyển của nguyên tố nhất định trong cơ thể người. Gọi là nguyên tử đánh dấu, qua đó có thể theo dõi được tình trạng bệnh lý. Trong ngành khảo cổ học, sử dụng phương pháp xác định tuổi theo lượng cacbon C_{14} để xác định niên đại của các cổ vật hữu cơ. Trong quân sự các chất phóng xạ được ứng dụng để tạo ra bom nguyên tử có tính hủy diệt lớn, trong công nghiệp ứng dụng sản xuất điện nguyên tử...

5. Định luật phóng xạ: Mỗi chất phóng xạ có 1 chu kì phân rã đặc trưng, đó là khoảng thời gian sau đó lượng chất phóng xạ giảm đi một nửa.

Chú ý:

- Định luật phóng xạ có tính thống kê, nó chỉ đúng với lượng rất lớn số hạt chất phóng xạ.
- Với mỗi hạt nhân phóng xạ thì quá trình phân rã xảy ra ngẫu nhiên không biết trước tức là không thể áp dụng định luật phóng xạ cho 1 hạt hay một lượng rất ít hạt chất phóng xạ.

* Số nguyên tử chất phóng xạ còn lại sau thời gian t:

$$N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

* Số hạt nguyên tử bị phân rã bằng số hạt nhân con được tạo thành:

$$\Delta N = N_0 - N = N_0 (1 - e^{-\lambda t})$$

* Khối lượng chất phóng xạ còn lại sau thời gian t:

$$m = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} = m_0 \cdot e^{-\lambda t}$$

* Khối lượng chất bị phóng xạ sau thời gian t:

$$\Delta m = m_0 - m = m_0 (1 - e^{-\lambda t})$$

* Phần trăm chất phóng xạ bị phân rã:

$$\frac{\Delta m}{m_0} \cdot 100\% = 1 - e^{-\lambda t} \cdot 100\%$$

* Phần trăm chất phóng xạ còn lại:

$$\frac{m}{m_0} \cdot 100\% = 2^{-\frac{t}{T}} \cdot 100\% = e^{-\lambda t} \cdot 100\%$$

* Khối lượng chất mới được tạo thành sau thời gian t:

$$m_1 = \frac{\Delta N}{N_A} A_1 = \frac{A_1 N_0 (1 - e^{-\lambda t})}{N_A} = \frac{A_1 m_0 (1 - e^{-\lambda t})}{A}$$

Trong đó: N_0 , m_0 là số nguyên tử và khối lượng chất phóng xạ ban đầu, T là chu kỳ bán rã $\lambda = \frac{\ln 2}{T} = \frac{0,693}{T}$

là hằng số phóng xạ. Còn A , A_1 là số khối của chất phóng xạ ban đầu và của chất mới được tạo thành, N_A là số Avôgađrô $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Trường hợp phóng xạ β^\pm thì $A = A_1 \Rightarrow m_1 = \Delta m$

Chú ý: λ và T đặc trưng cho chất phóng xạ, nó không phụ thuộc vào các tác động bên ngoài (nhiệt độ, áp suất, độ ẩm và lượng chất phóng xạ nhiều hay ít) mà chỉ phụ thuộc loại chất phóng xạ (nhưng nếu dùng các bức xạ mạnh gamma hay tia X chiếu vào chất phóng xạ thì sự phóng xạ có thể thay đổi mà thường là làm tăng tốc độ phóng xạ).

6) Độ phóng xạ: ($H = \lambda \cdot N$) Là đại lượng đặc trưng cho tính phóng xạ mạnh hay yếu của một lượng - chất phóng xạ, nó phụ thuộc vào cả loại chất phóng xạ (λ) và lượng chất phóng xạ (N), được đo bằng: số phân rã /s

$$H = H_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} = H_0 \cdot e^{-\lambda t} = \lambda N \quad (H_0 = \lambda \cdot N_0 \text{ là độ phóng xạ ban đầu}).$$

Đơn vị: Becoren (Bq); 1Bq = 1 phân rã/giây; 1Curi (Ci), 1Ci = $3,7 \cdot 10^{10}$ Bq (1Ci bằng độ phóng xạ của 1g Ra)

***) Lưu ý:**

- Khi tính độ phóng xạ H , H_0 (Bq) thì chu kỳ phóng xạ T phải đổi ra đơn vị giây(s).
- Với một chất phóng xạ có chu kì phân rã T rất lớn hơn so với thời gian phân rã Δt thì trong suốt thời gian Δt độ phóng xạ H được coi như không đổi và số hạt bị phân rã trong thời gian đó là $\Delta N = H \cdot \Delta t$

Bài 497: Chất phóng xạ do Becoren phát hiện ra đầu tiên là:

- A: Radi B: Urani C: Thôri D: Pôlôni

Bài 498: Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về hiện tượng phóng xạ?

- A: Phóng xạ là quá trình hạt nhân tự phát ra tia phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân khác.
 B: Phóng xạ là trường hợp riêng của phản hạt nhân.
 C: Phóng xạ tuân theo định luật phóng xạ.
 D: Phóng xạ là một quá trình tuần hoàn có chu kì T gọi là chu kì bán rã.

Bài 499: Muốn phát ra bức xạ, chất phóng xạ thiên nhiên cần phải được kích thích bởi:

- A: Ánh sáng mặt trời B: Tia tử ngoại C: Tia X D: Tất cả đều sai

Bài 500: Phát biểu nào sau đây về phóng xạ là **không** đúng ?

- A: Phóng xạ là hiện tượng một hạt nhân bị kích thích rồi phóng ra những bức xạ gọi là tia phóng xạ.
B: Phóng xạ là một trường hợp riêng của phản ứng hạt nhân.
C: Một số chất phóng xạ có sẵn trong tự nhiên.
D: Có những chất đồng vị phóng xạ do con người tạo ra.

Bài 501: Chọn câu **sai**. Tia α (alpha) :

- A: Làm ion hoá chất khí. C: bị lệch khi xuyên qua một điện trường hay từ trường.
B: Làm phát quang một số chất. D: có khả năng đâm xuyên mạnh.

Bài 502: Chọn câu **sai**. Tia γ (grama)

- A: Gây nguy hại cho cơ thể. C: Không bị lệch trong điện trường, từ trường.
B: Có khả năng đâm xuyên rất mạnh. D: Có bước sóng lớn hơn tia Ronghen.

Bài 503: Chọn câu **đúng**. Các cặp tia không bị lệch trong điện trường và từ trường là:

- A: tia α và tia β C: tia γ và tia β
B: tia γ và tia Ronghen D: tia β và tia Ronghen

Bài 504: Chọn câu **đúng**. Các tia có cùng bản chất là:

- A: tia γ và tia tử ngoại C: tia α và tia hồng ngoại.
B: tia âm cực và tia Ronghen D: tia α và tia âm cực.

Bài 505: Tia phóng xạ β^- **không** có tính chất nào sau đây:

- A: Mang điện tích âm. C: Bị lệch về bản âm khi đi xuyên qua tụ điện.
B: Lệch đường trong từ trường. D: Làm phát huỳnh quang một số chất.

Bài 506: Chọn câu **sai** khi nói về tia β^- :

- A: Mang điện tích âm. C: Có vận tốc gần bằng vận tốc ánh sáng.
B: Có bản chất như tia X. D: Làm ion hoá chất khí yếu hơn so với tia α .

Bài 507: Chọn câu **sai** khi nói về tia γ :

- A: Không mang điện tích C: Có bản chất như tia X.
B: Có khả năng đâm xuyên rất lớn. D: Có vận tốc nhỏ hơn vận tốc ánh sáng.

Bài 508: Tính chất nào sau đây **không phải** là tính chất chung của các tia α , β , γ ?

- A: Có khả năng ion hoá. C: Bị lệch trong điện trường hoặc từ trường.
B: Có tác dụng lên phim ảnh. D: Có mang năng lượng.

Bài 509: Điều nào sau đây là **sai** khi nói về tia β^- ?

- A: Hạt β^- thực chất là electron.
B: Trong điện trường, tia β^- bị lệch về phía bản dương của tụ và lệch nhiều hơn so với tia α .
C: Tia β^- là chùm hạt electron được phóng ra từ hạt nhân nguyên tử.
D: Tia β^- chỉ bị lệch trong điện trường và không bị lệch đường trong từ trường.

Bài 510: Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về tia β^+ ?

- A: Hạt β^+ có cùng khối lượng với electron nhưng mang một điện tích nguyên tố dương.
B: Tia β^+ có tầm bay ngắn hơn so với tia α .
C: Tia β^+ có khả năng đâm xuyên mạnh, giống như tia Ronghen.
D: A, B và C đều đúng.

Bài 511: Bức xạ nào sau đây có bước sóng nhỏ nhất?

- A: Tia hồng ngoại. B: Tia X. C: Tia tử ngoại D: Tia γ

Bài 512: Tia nào sau đây **không phải** là tia phóng xạ?

- A: Tia β^- . B: Tia β^+ C: Tia X. D: Tia α

Bài 513: Chọn câu **sai** trong các câu sau:

- A: Tia α gồm các hạt nhân của nguyên tử hêli.
B: Tia β^+ gồm các hạt có cùng khối lượng với electron nhưng mang điện tích nguyên tố dương.
C: Tia β^- gồm các electron nên không phải phóng ra từ hạt nhân.
D: Tia α lệch trong điện trường ít hơn tia β .

Bài 514: Chọn câu **sai** trong các câu sau:

- A: Phóng xạ γ là phóng xạ đi kèm theo các phóng xạ α và β .
B: Vì tia β^- là các electron nên nó được phóng ra từ lớp vỏ của nguyên tử.
C: Không có sự biến đổi hạt nhân trong phóng xạ γ .
D: Photon γ do hạt nhân phóng ra có năng lượng rất lớn.

Bài 515: Khác biệt quan trọng nhất của tia γ đối với tia α và tia β là:

- A: làm mờ phim ảnh. C: Làm phát huỳnh quang.
B: khả năng Ion hóa không khí. D: Là bức xạ điện từ.

Bài 516: Điều nào sau đây là **sai** khi nói về tia alpha?

- A: Tia α thực chất là hạt nhân nguyên tử hêli (${}^4_2\text{He}$).
 B: Khi đi qua điện trường giữa hai bản tụ điện, tia α bị lệch về phía bản âm của tụ điện.
 C: Tia α phóng ra từ hạt nhân với vận tốc bằng vận tốc ánh sáng.
 D: Khi đi trong không khí, tia α làm ion hoá không khí và mất dần năng lượng.

Bài 517: Phát biểu nào sau đây **sai**?

- A: Vì có điện tích lớn hơn electron nên trong cùng 1 điện trường tia α lệch nhiều hơn tia β^+ .
 B: Tia β^+ gồm các hạt có cùng khối lượng với electron và mang điện tích dương $+e$.
 C: Tia α gồm các hạt nhân của nguyên tử hêli
 D: Tia α bị lệch ít hơn tia β^+ trong cùng một từ trường

Bài 518: Tia nào sau đây **không** bị lệch khi đi qua một điện trường giữa hai bản tụ điện?

- A: Tia cực tím. B: Tia âm cực. C: Tia hồng ngoại. D: Cả A và C.

Bài 519: Tia phóng xạ γ có cùng bản chất với:

- A: Tia Rơnghen. C: Tia hồng ngoại, tia tử ngoại.
 B: Các tia đơn sắc có màu từ đỏ đến tím. D: Tất cả các tia nêu ở trên.

Bài 520: Hãy sắp xếp theo thứ tự giảm dần về khả năng đâm xuyên của các tia α , β , γ :

- A: α , β , γ B: α , γ , β C: γ , β , α D: γ , α , β

Bài 521: Thực chất của sự phóng xạ β^- (electron) là do:

- A: Sự biến đổi một prôtôn thành một nơtrôn, một electron và một nơtrinô.
 B: Sự phát xạ nhiệt electron.
 C: Sự biến đổi một nơtrôn thành một prôtôn, một electron và một nơtrinô.
 D: Sự bứt electron khỏi kim loại do tác dụng của photon ánh sáng.

Bài 522: Nhận xét nào sau đây là **đúng** khi nói về hạt neutrino:

- A: Có thể mang điện tích âm hoặc dương. C: Phóng xạ β^- tạo ra phản hạt neutrino.
 B: Hạt xuất hiện trong phân rã phóng xạ α . D: Phóng xạ β^+ tạo ra phản hạt neutrino.

Bài 523: Hạt neutrino xuất hiện trong các phóng xạ β là do tuân theo định luật bảo toàn nào?

- A: Điện tích B: Động lượng C: Mômen động lượng D: Số khối.

Bài 524: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về hiện tượng phóng xạ ?

- A: Becơren là người đầu tiên đã phát hiện và nghiên cứu hiện tượng phóng xạ.
 B: Tia β là chùm hạt electron chuyển động với tốc độ rất lớn.
 C: 1 Curi là độ phóng xạ của 1g chất phóng xạ radi.
 D: Hằng số phóng xạ tỉ lệ nghịch với chu kỳ bán rã.

Bài 525: Chu kỳ bán rã của một chất phóng xạ là thời gian sau đó:

- A: Hiện tượng phóng xạ lặp lại như cũ. C: 1/2 số hạt nhân của lượng phóng xạ bị phân rã.
 B: 1/2 hạt nhân phóng xạ bị phân rã. D: Khối lượng chất phóng xạ tăng lên 2 lần.

Bài 526: Một đồng vị phóng xạ nhân tạo mới hình thành, hạt nhân của nó có số proton bằng số nơtron. Hỏi đồng vị đó có thể phóng ra bức xạ nào sau đây?

- A: β^+ B: β^- C: α và β^- D: β^- và γ

Bài 527: Ông bà Joliot-Curi đã dùng hạt α bắn phá nhôm ${}^{27}_{13}\text{Al}$ phản ứng tạo ra một hạt nhân X và một nơtrôn. Hạt nhân X tự động phóng xạ và biến thành hạt nhân ${}^{30}_{14}\text{Si}$. Kết luận nào sau đây là **đúng**?

- A: X là ${}^{30}_{15}\text{P}$: Đồng vị phóng xạ nhân tạo và tia phóng xạ do nó phát ra là tia beta cộng.
 B: X là ${}^{32}_{15}\text{P}$: Đồng vị phóng xạ nhân tạo và tia phóng xạ do nó phát ra là tia beta trừ.
 C: X là ${}^{30}_{15}\text{P}$: Đồng vị phóng xạ tự nhiên và tia phóng xạ do nó phát ra là tia beta cộng.
 D: X là ${}^{32}_{15}\text{P}$: Đồng vị phóng xạ nhân tạo và tia phóng xạ do nó phát ra là tia beta trừ.

Bài 528: Trong phản ứng phóng xạ γ , so với hạt nhân mẹ trong bảng tuần hoàn thì hạt nhân con:

- A: Lùi 2 ô B: Tiến 2 ô C: Lùi 1 ô D: Không đổi vị trí

Bài 529: Trong phóng xạ β^- , so với hạt nhân mẹ trong bảng tuần hoàn thì hạt nhân con có vị trí:

- A: Lùi 1 ô B: Lùi 2 ô C: Tiến 1 ô D: Tiến 2 ô

Bài 530: Trong phóng xạ β^+ , so với hạt nhân mẹ trong bảng tuần hoàn thì hạt nhân con có vị trí:

- A: Lùi 1 ô B: Lùi 2 ô C: Tiến 1 ô D: Tiến 2 ô

Bài 531: Khi một hạt nhân nguyên tử phóng xạ lần lượt một tia α rồi một tia β^- thì:

- A: Số khối giảm 4, số prôtôn giảm 2. C: Số khối giảm 4, số prôtôn giảm 1.
 B: Số khối giảm 4, số prôtôn tăng 1. D: Số khối giảm 2, số prôtôn giảm 1.

Bài 532: Phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?

- A:** Trong phóng xạ β^+ , số nuclôn không thay đổi, nhưng số prôtôn và số notrôn thay đổi.
B: Trong phóng xạ β^- , số notrôn của hạt nhân giảm 1 đơn vị và số prôtôn tăng một đơn vị.
C: Phóng xạ γ không làm biến đổi hạt nhân.
D: Trong phóng xạ α , số nuclôn giảm 2 đơn vị và số prôtôn giảm 4 đơn vị.

Bài 533: Khi phóng xạ α , hạt nhân nguyên tử sẽ thay đổi như thế nào ?

- A:** Số khối giảm 2, số prôtôn giảm 2. **C:** Số khối giảm 2, số prôtôn giữ nguyên.
- B:** Số khối giảm 4, số prôtôn giảm 2. **D:** Số khối giảm 4, số prôtôn giữ nguyên.

Bài 534: $^{238}_{92}\text{U}$ Sau một số lần phân rã α và β^- biến thành hạt nhân bền là $^{206}_{82}\text{Pb}$. Hỏi quá trình này đã phải trải qua bao nhiêu lần phân rã α và β^- ?

- A:** 6 lần phân rã α và 8 lần phân rã β^- . **C:** 8 lần phân rã α và 6 lần phân rã β^- .
B: 32 lần phân rã α và 10 lần phân rã β^- . **D:** 10 lần phân rã α và 82 lần phân rã β^- .

Bài 535: Chon phát biểu đúng.

- A:** Độ phóng xạ chỉ phụ thuộc vào bản chất của chất phóng xạ.
B: Độ phóng xạ càng lớn nếu khối lượng chất phóng xạ càng lớn.
C: Có thể thay đổi độ phóng xạ bằng cách thay đổi các yếu tố lý, hoá của môi trường bao quanh chất phóng xạ.
D: Chỉ có chu kỳ bán rã ảnh hưởng đến độ phóng xạ.

Bài 536: Phát biểu nào sau đây về hiện tượng phóng xạ là **đúng** ?

- A:** Nhiệt độ càng cao thì sự phóng xạ xảy ra càng mạnh.
B: Khi được kích thích bởi các bức xạ có bước sóng cực ngắn (tia X, tia γ), sự phóng xạ xảy ra càng nhanh.
C: Các tia phóng xạ (α , β , γ) đều bị lệch trong điện trường hoặc từ trường.
D: Hiện tượng phóng xạ xảy ra có mức độ nhanh hay chậm phụ còn thuộc vào các tác động lí hoá bên ngoài.

Bài 537: Chọn câu sai:

- A:** Độ phóng xạ đặc trưng cho chất phóng xạ.
B: Chu kỳ bán rã đặc trưng cho chất phóng xạ.
C: Hằng số phóng xạ đặc trưng cho chất phóng xạ.
D: Hằng số phóng xạ và chu kỳ bán rã của chất phóng xạ tỉ lệ nghịch với nhau.

Bài 538: Nhận xét nào **đúng** về quá trình phóng xạ của một chất.

- A:** Độ phóng xạ một chất tỷ lệ với số hạt đã bị phân rã.
B: Độ phóng xạ một chất tỷ lệ với số hạt đã bị phân rã và thời gian phân rã.
C: Độ phóng xạ của một chất tỷ lệ với số hạt còn lại chưa bị phân rã.
D: Độ phóng xạ một chất tỷ lệ với chu kì bán rã.

Bài 539: Ban đầu có 5g radon ($^{222}_{86}\text{Rn}$) là chất phóng xạ với chu kỳ bán rã $T = 3,8$ ngày. Hãy tính: Số nguyên tử còn lại sau thời gian 9,5 ngày :

- A:** $23,9 \cdot 10^{21}$ **B:** $2,39 \cdot 10^{21}$ **C:** $3,29 \cdot 10^{21}$ **D:** $32,9 \cdot 10^{21}$

Bài 540: Một mẫu phóng xạ có chu kì bán rã là T . Sau một khoảng thời gian $t = nT$ kể từ thời điểm ban đầu thì khối lượng mẫu chất phóng xạ còn lại là:

- A:** $(0,693n) \cdot 100\%$ so với khối lượng ban đầu. **C:** $(0,693)^n \cdot 100\%$ so với khối lượng ban đầu.
B: $(0,368n) \cdot 100\%$ so với khối lượng ban đầu. **D:** $(0,368)^n \cdot 100\%$ so với khối lượng ban đầu.

Bài 541: Chất phóng xạ Coban ${}_{27}^{60}\text{Co}$ dùng trong y tế có chu kỳ bán rã $T = 5,33$ năm và khối lượng nguyên tử là 58,9u. Ban đầu có 500g Co. Khối lượng Co còn lại sau 12 năm là:

- A.** 220g **B.** 105g **C.** 196g **D.** 136g

Bài 542: Chất phóng xạ Coban $^{60}_{27}\text{Co}$ dùng trong y tế có chu kì bán rã $T = 5,33\text{năm}$. Ban đầu có $500\text{g } ^{60}_{27}\text{Co}$. Sau bao lâu thì khối lượng chất phóng xạ còn lại 100g ?

- A:** 12,38năm **B.** 8,75năm **C.** 10,5 năm **D.** 15,24năm.

Bài 543: Iốt $^{131}_{53}I$ là chất phóng xạ. Ban đầu có 200g chất này thì sau 24 ngày đêm, chỉ còn 25g. Chu kì bán rã của $^{131}_{53}I$ là:

- A.** 6 ngày đêm **B.** 8 ngày đêm **C.** 12 ngày đêm **D.** 4 ngày đêm.

Bài 544: Một chất phóng xạ sau 10 ngày đêm giảm đi $\frac{3}{4}$ khối lượng đã có. Chu kỳ bán rã là.

- A:** 20 ngày **B:** 5 ngày **C:** 24 ngày **D:** 15 ngày

Bài 545: Một chất phóng xạ có chu kì bán rã $T = 7$ ngày. Nếu lúc đầu có 800g chất ấy thì sau bao lâu còn lại 100g?

- A: 14ngày** **B. 21ngày** **C. 28ngày** **D. 56ngày**

Bài 546: Có 100g iôt phóng xạ iốt. Biết chu kỳ bán rã của iôt phóng xạ trên là 8 ngày đêm. Tính khối lượng chất iốt còn lại sau 8 tuần lễ.

- A:** 8,7 g **B:** 7,8 g **C:** 0,87 g **D:** 0,78 g

Bài 547: Một nguồn phóng xạ nhân tạo vừa được tạo thành có chu kỳ bán rã là 1 giờ có độ phóng xạ lớn hơn mức độ phóng xạ cho phép 16 lần. Sau bao lâu thì độ phóng xạ giảm đến độ an toàn?

- A: 2 giờ B: 4 giờ C: 6 giờ D: 8 giờ

Bài 548: Một nguồn phóng xạ nhân tạo vừa được cấu tạo thành có chu kỳ bán rã 2 giờ, có độ phóng xạ lớn hơn mức độ phóng xạ an toàn cho phép 64 lần. Hỏi phải sau thời gian tối thiểu bao nhiêu để có thể làm việc an toàn với nguồn này?

- A: 6 giờ B: 12 giờ C: 24 giờ D: 128 giờ

Bài 549: Một đồng vị phóng xạ có chu kỳ bán rã là T. Sau 105 giờ kể từ thời điểm ban đầu ($t_0 = 0$) thì độ phóng xạ của mẫu chất đó giảm đi 128 lần. Chu kỳ bán rã T là :

- A: 15h B: 30h C: 45h D: 105h

Bài 550: Một chất phóng xạ có chu kỳ bán rã là 138 ngày đêm, khối lượng ban đầu là 200g. Sau 276 ngày đêm, khối lượng chất phóng xạ đã bị phân rã :

- A: $\approx 150g$ B: $\approx 50g$ C: $\approx 1,45g$ D: $\approx 0,725g$

Bài 551: Ban đầu có 128g plutoni, sau 432 năm chỉ còn 4g. Chu kỳ bán rã của plutoni là :

- A: 68,4 năm B: 86,4 năm C: 108 năm D: 116 năm.

Bài 552: Đồng vị $^{24}_{11}\text{Na}$ là chất phóng xạ β^- tạo thành đồng vị của magiê. Mẫu $^{24}_{11}\text{Na}$ có khối lượng ban đầu $m_0 = 0,24g$. Sau 105 giờ, độ phóng xạ của nó giảm đi 128 lần. Cho $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ (mol}^{-1})$. Tìm chu kỳ bán rã và độ phóng xạ ban đầu (tính ra đơn vị Bq) của mẫu. (Kết quả tính lấy đến 3 chữ số có nghĩa).

- A: $T = 1,5 \text{ giờ}; H_0 = 0,77 \cdot 10^{17} \text{ Bq}$ C: $T = 15 \text{ giờ}; H_0 = 7,7 \cdot 10^{17} \text{ Bq}$
B: $T = 1,5 \text{ giờ}; H_0 = 7,7 \cdot 10^{17} \text{ Bq}$ D: $T = 15 \text{ giờ}; H_0 = 0,77 \cdot 10^{17} \text{ Bq}$

Bài 553: Chất phóng xạ pôlôni $^{210}_{84}\text{Po}$ có chu kỳ bán rã là 138 ngày. Hãy xác định khối lượng của khối chất pôlôni khi có độ phóng xạ là 1 curi (Ci). Biết $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ hạt/mol}$.

- A: 0,223 mg B: 0,223 g C: $3,2 \cdot 10^{-3} \text{ g}$ D: 2,3g.

Bài 554: Chất phóng xạ Pôlôni Po 210 có chu kỳ bán rã $T = 138 \text{ ngày}$. Hãy tính gần đúng khối lượng Po có độ phóng xạ 1 Ci. Sau 9 tháng thì độ phóng xạ của khối lượng Po này bằng bao nhiêu? ($1\text{Ci} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ phân rã/s}$; $u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$).

- A: $m_0 = 0,223\text{mg}; H = 0,25 \text{ Ci}$ C: $m_0 = 2,23\text{mg}; H = 1,25 \text{ Ci}$
B: $m_0 = 0,223\text{mg}; H = 1,25 \text{ Ci}$ D: $m_0 = 2,23\text{mg}; H = 0,25 \text{ Ci}$

Bài 555: Một mẫu chất có độ phóng xạ ở thời điểm t_1 là $H_1 = 10^5 \text{ Bq}$ và ở thời điểm t_2 là $H_2 = 2 \cdot 10^4 \text{ Bq}$. Chu kỳ bán rã của mẫu là $T = 138,2 \text{ ngày}$. Số hạt nhân của mẫu chất đó bị phân rã trong khoảng thời gian $t_2 - t_1$ là :

- A: $1,378 \cdot 10^{12}$ B: $1,378 \cdot 10^{14}$ C: $1,387 \cdot 10^{14}$ D: $1,837 \cdot 10^{12}$

Bài 556: Một khối chất phóng xạ Iôt sau 24 ngày thì độ phóng xạ giảm bớt 87,5%. Tính chu kỳ bán rã của:

- A: 8 ngày B: 16 ngày C: 24 ngày D: 32 ngày

Bài 557: Một chất phóng xạ β^- sau 20 ngày đêm khối lượng chất tạo thành gấp 3 lần khối lượng chất phóng xạ còn lại. Chu kỳ bán rã là.

- A: 10 ngày B: 5 ngày C: 24 ngày D: 15 ngày.

Bài 558: Một chất phóng xạ β sau 5 ngày đêm khối lượng chất phóng xạ bằng khối lượng chất tạo thành. Chu kỳ bán rã của chất này là :

- A: 20 ngày B: 5 ngày C: 10 ngày D: 15 ngày

Bài 559: Hạt nhân $^{24}_{11}\text{Na}$ phân rã β^- và biến thành hạt nhân ^A_ZX với chu kỳ bán rã là 15 giờ. Lúc đầu mẫu Na là nguyên chất. Tại thời điểm khảo sát thấy tỉ số giữa khối lượng ^A_ZX và khối lượng Na có trong mẫu là 0,75. Tìm tuổi của mẫu Na.

- A: 1,212 giờ B: 2,112 giờ C: 12,12 giờ D: 21,12 giờ

Bài 560: Một hạt nhân X tự phóng ra chỉ 1 loại bức xạ là tia beta và biến đổi thành hạt nhân Y. Tại thời điểm t người ta khảo sát thấy tỉ số khối lượng hạt nhân Y và X bằng a. Sau đó tại thời điểm t + T (T là chu kỳ phân rã của hạt nhân X) tỉ số trên xấp xỉ bằng:

- A: $a + 1$. B: $a + 2$. C: $2a - 1$. D: $2a + 1$.

Bài 561: Một hạt nhân X tự phóng ra chỉ 1 loại bức xạ là tia beta (-) và biến đổi thành hạt nhân Y. Tại thời điểm t người ta khảo sát thấy tỉ số khối lượng hạt nhân X và Y bằng a. Sau đó tại thời điểm t + 2T (T là chu kỳ phân rã của hạt nhân X) tỉ số trên xấp xỉ bằng:

- A: $\frac{4}{a} + 3$. B: $\frac{a}{3a + 4}$. C: 4a. D: $\frac{a}{5}$.

Bài 562: Sau 2 giờ độ phóng xạ của một chất giảm đi 4 lần. Sau 3 giờ độ phóng xạ của chất đó giảm bao nhiêu lần?

- A: Giảm 4 lần. B: Giảm 8 lần C: Giảm 2 lần D: Giảm 16 lần

Bài 563: Một mẫu gỗ cổ đại có độ phóng xạ ít hơn 4 lần so với mẫu gỗ cùng khối lượng vừa mới chặt. Biết chu kỳ bán rã C_{14} là $T = 5570 \text{ năm}$. Tuổi của mẫu gỗ là :

- A: 8355 năm B: 11140 năm C: 1392,5 năm D: 2785 năm.

Bài 564: Tính tuổi của một cái tượng gỗ bằng độ phóng xạ β^- của nó bằng 0,77 lần độ phóng xạ của một khúc gỗ cùng khối lượng vừa mới chặt. Đồng vị C^{14} có chu kỳ bán rã $T = 5600$ năm.

- A: 1.200 năm. B: 21.000 năm C: 2.100 năm D: 12.000 năm

Bài 565: Hãy tính tuổi của một cái tượng cổ bằng gỗ biết rằng độ phóng xạ β^- của nó bằng 0,95 lần của một khúc gỗ cùng khối lượng và vừa mới chặt. Đồng vị cacbon C^{14} có chu kỳ bán rã $T = 5600$ năm. Cho $\ln(0,95) = -0,051$; $\ln 2 = 0,693$.

- A: 412 năm B: 5320 năm. C: 285 năm D: 198 năm.

Bài 566: Một ngôi mộ cổ vừa mới khai quật. Một mẫu ván quan tài của nó chứa 50g cacbon có độ phóng xạ là 457 phân rã/phút (chỉ có ^{14}C là phóng xạ). Biết rằng độ phóng xạ của cây cối đang sống vào khoảng 3000 phân rã/phút tính trên 100g cacbon. Chu kỳ bán rã của ^{14}C khoảng 5600 năm. Tuổi của ngôi mộ cổ đó cỡ bao nhiêu năm?

- A: 9602 năm. B: 15202 năm. C: 2011 năm. D: 4000 năm.

Bài 567: Hạt nhân pôlôni $^{238}_{92}U$ phóng xạ α và biến đổi theo phản ứng: $^{238}_{92}U \rightarrow 8\ ^4_2He + ^{206}_{82}Pb + 6e^-$. Ban đầu có một mẫu $^{238}_{92}U$ nguyên chất có khối lượng 50g. Hỏi sau 2 chu kỳ phân rã liên tiếp của $^{238}_{92}U$ thì thu được bao nhiêu lít He ở điều kiện tiêu chuẩn?

- A: 4,7lít B: 37,6lít C: 28,24lít D: 14,7lít

Bài 568: $^{238}_{92}U$ sau một chuỗi các phóng xạ α và β^- biến thành hạt nhân bền $^{206}_{82}Pb$. Tính thể tích He tạo thành ở điều kiện chuẩn sau 2 chu kỳ bán rã biết lúc đầu có 119g urani:

- A: 8,4lít B: 2,8 lít C: 67,2 lít D: 22,4 lít.

Bài 569: Hạt nhân pôlôni $^{210}_{84}Po$ phóng xạ α và biến đổi thành hạt nhân chì theo phản ứng: $^{210}_{84}Po \rightarrow 4\ ^4_2He + ^{206}_{82}Pb$. Ban đầu có một mẫu pôlôni nguyên chất có khối lượng 1g, sau 365 ngày người ta thu được 0,016g He. Tính chu kỳ phân rã của Po.

- A: 138 ngày B: 276 ngày C: 414 ngày D: 552 ngày

Bài 570: Một chất phóng xạ sau thời gian $t_1 = 4,83$ giờ có n_1 nguyên tử bị phân rã, sau thời gian $t_2 = 2t_1$ có n_2 nguyên tử bị phân rã, với $n_2 = 1,8n_1$. Xác định chu kỳ bán rã của chất phóng xạ này:

- A: 8,7 giờ B: 9,7 giờ C: 15 giờ D: 18 giờ

Bài 571: Một chất phóng xạ X có chu kỳ phân rã T, nhờ máy đếm phân rã lần thứ nhất trong 2h kể từ thời điểm ban đầu người ta đo được có N hạt chất phóng xạ X bị phân rã, lần đo thứ 2 trong 3h kể từ thời điểm ban đầu người ta đo được có 1,3N hạt chất phóng xạ X bị phân rã. Tính chu kỳ T của chất phóng xạ X.

- A: $T = 4,71h$ B: $T = 2,09h$ C: $T = 1,5h$ D: $T = 2,5h$

Bài 572: Một nguồn phóng xạ có chu kỳ bán rã T và tại thời điểm ban đầu có N_0 hạt nhân. Sau các khoảng thời gian $T/2$, $2T$ và $3T$, số hạt nhân còn lại lần lượt bằng bao nhiêu?

- A: $\frac{N_0}{2}$; $\frac{N_0}{4}$; $\frac{N_0}{9}$ B: $\frac{N_0}{\sqrt{2}}$; $\frac{N_0}{4}$; $\frac{N_0}{8}$ C: $\frac{N_0}{\sqrt{2}}$; $\frac{N_0}{2}$; $\frac{N_0}{4}$ D: $\frac{N_0}{2}$; $\frac{N_0}{6}$; $\frac{N_0}{16}$

Bài 573: Chu kỳ bán rã của hai chất phóng xạ A và B lần lượt là 2h và 4h. Ban đầu hai khối chất A và B có số hạt nhân như nhau. Sau thời gian 8 h thì tỉ số giữa số hạt nhân A và B còn lại là:

- A: 1/4 B: 1/2 C: 1/3 D: 2/3.

Bài 574: Chất phóng xạ A có chu kỳ bán rã T, chất phóng xạ B có chu kỳ bán rã 2T. Trong cùng một thời gian, độ phóng xạ của một mẫu chất phóng xạ B còn lại bằng 1/16 so với độ phóng xạ ban đầu thì độ phóng xạ của một mẫu chất A

- A: Còn lại bằng 1/4 so với độ phóng xạ ban đầu C: Còn lại bằng 1/32 so với độ phóng xạ ban đầu
B: Còn lại bằng 1/8 so với độ phóng xạ ban đầu D: Còn lại bằng 1/256 so với độ phóng xạ ban đầu.

Bài 575: Một lượng chất phóng xạ α , sau ngày đầu tiên nó phóng ra được N hạt α , ngày thứ 2 nó phóng xạ 0,8N hạt α . Chu kỳ bán rã của chất phóng xạ này là:

- A: 1,2 ngày B: 3,1 ngày C: 2,6 ngày D: 3,4 ngày.

Bài 576: Để xác định chu kỳ bán rã T của một đồng vị phóng xạ, người ta đo khối lượng đồng vị đó trong mẫu chất khác nhau 8 ngày được các số đo là 8(μ g) và 2(μ g). Tìm chu kỳ bán rã T của đồng vị đó:

- A: 2 ngày B: 4 ngày C: 6 ngày D: 5 ngày

Bài 577: Có 2 mẫu chất phóng xạ A và B thuộc cùng 1 chất có chu kỳ bán rã 138,2 ngày và có số lượng hạt nhân ban đầu như nhau. Tại thời điểm quan sát, tỉ số độ phóng xạ của 2 mẫu là $\frac{H_B}{H_A} = 2,72$. Tuổi của mẫu A nhiều hơn mẫu B là:

- A: 199,5 ngày B: 199,8 ngày C: 190,4 ngày D: 189,8 ngày

Bài 578: Một chất phóng xạ X có chu kỳ phân rã T, nhờ máy đếm phân rã lần thứ nhất người ta đo được trong một phút có 340 hạt chất phóng xạ X bị phân rã, lần thứ 2 sau lần đầu 24h người ta đo được trong một phút có 112 hạt chất phóng xạ X bị phân rã. Tính chu kỳ T của chất phóng xạ X.

- A: $T = 45h$ B: $T = 30h$ C: $T = 15h$ D: $T = 24h$

Bài 579: Một chất phóng xạ phát ra tia α , cứ một hạt nhân bị phân rã sinh ra một hạt α . Trong thời gian một phút đầu, chất phóng xạ sinh ra 360 hạt α , sau 6 giờ, thì trong một phút chất phóng xạ này chỉ sinh ra được 45 hạt α . Chu kì của chất phóng xạ này là:

- A: 4. giờ. B. 1 giờ. C. 2 giờ. D. 3 giờ.

Bài 580: Trong phòng thí nghiệm có một lượng chất phóng xạ, ban đầu trong 1 phút người ta đếm được có 360 nguyên tử của chất bị phân rã, sau đó 2 giờ trong 1 phút có 90 phân tử bị phân rã. Chu kì bán rã của chất phóng xạ đó là:

- A: 30 phút B. 60 phút C. 90 phút D. 45 phút.

Bài 581: Người ta tiêm vào máu một người một lượng nhỏ dung dịch chứa đồng vị phóng xạ Na^{24} (chu kỳ bán rã bằng 15 giờ) có độ phóng xạ bằng $1,5\mu\text{Ci}$. Sau 7,5 giờ người ta lấy ra 1cm^3 máu người đó thì thấy nó có độ phóng xạ là 392 phân rã/phút. Thể tích máu của người đó bằng bao nhiêu ?

- A: 5,25 lít B. 525cm^3 C. 6 lít D. 600cm^3

Bài 582: Chất phóng xạ Radium có chu kỳ bán rã là 1600 năm. Thời gian t để số hạt nhân của Radium giảm e lần được gọi là tuổi sống trung bình của hạt nhân Radium (e là cơ số tự nhiên). Tính thời gian sống trung bình của hạt nhân Radium?

- A: 1600 năm. B. 3200 năm. C. 2308 năm. D. $1/1600$ năm.

Bài 583: ^{238}U là chất phóng xạ có chu kỳ bán rã $T = 4,5.10^9$ năm. Ban đầu phòng thí nghiệm có 40g chất này. Tính số hạt nhân ^{238}U bị phân rã sau 1 phút.

- A: $3,72.10^8$ B. $29,66.10^6$ C. $4,13.10^7$ D. $5,29.10^5$

Bài 584: Hạt nhân $^{226}_{88}\text{Ra}$ có chu kỳ bán rã rất dài ($T = 1570$ năm) và là chất phóng xạ α . Một khối chất Ra có độ phóng xạ ban đầu là $2,5\text{Ci}$. Tìm thể tích khí He thu được ở điều kiện chuẩn sau 15 ngày. Cho $N_A = 6,022.10^{23} (\text{mol}^{-1})$

- A: $4,125.10^{-4}$ lít B: $4,538.10^{-6}$ lít C: $3,875.10^{-5}$ lít D: $4,459.10^{-6}$ lít

Bài 585: Một bệnh nhân điều trị bằng đồng vị phóng xạ, dùng tia γ để diệt tế bào bệnh. Thời gian chiếu xạ lần đầu là $\Delta t = 10$ phút, cứ sau 1 tháng thì bệnh nhân phải tới bệnh viện khám bệnh và tiếp tục chiếu xạ. Biết đồng vị phóng xạ đó có chu kỳ bán rã $T = 4$ tháng (coi $\Delta t \ll T$) và vẫn dùng nguồn phóng xạ trong lần đầu. Hỏi lần chiếu xạ thứ 3 phải tiến hành trong bao lâu để bệnh nhân được chiếu xạ với cùng một lượng tia γ như lần đầu?

- A: 13,6 phút. B. 16,8 phút. C. 20 phút. D. 14,14 phút.

Bài 586: Chu kỳ bán rã của ^{238}U là $4,5.10^9$ năm. Hãy tính số hạt Urani bị phân rã trong một năm của 1 gam Urani.

- A: $1,23.10^5$ hạt B. $3,9.10^{11}$ hạt C. $3,9.10^{21}$ hạt D. $1,23.10^{11}$ hạt

Bài 587: Một chất phóng xạ có chu kỳ hàng ngàn năm phóng ra 1 hạt nhân nguyên tử Heli sau mỗi lần phân rã. Độ phóng xạ tại thời điểm khảo sát là $H = 6,03.10^{16} (\text{Bq})$. Hỏi trong một tháng (30 ngày) sẽ có bao nhiêu lít khí He thu được ở điều kiện chuẩn ?

- A: 22,4l B. 2,24l C. 0,1907l D. 5,72l

Bài 588: Hạt nhân ^A_1X phóng xạ và biến thành một hạt nhân ^A_2Y bền. Coi khối lượng của hạt nhân X, Y bằng số khối của chúng tính theo đơn vị u. Biết chất phóng xạ ^A_1X có chu kỳ bán rã là T. Ban đầu có một khối lượng chất ^A_1X , sau 2 chu kỳ bán rã thì tỉ số giữa khối lượng của chất Y và khối lượng của chất X là :

- A: $4A_1/A_2$ B: $4A_2/A_1$ C: $3A_2/A_1$ D: $3A_1/A_2$

Bài 589: Hiện tượng trong quặng urani thiên nhiên có lẫn U_{238} và U_{235} theo tỉ lệ số nguyên tử là 140 : 1. Giả thiết tại thời điểm hình thành Trái đất tỉ lệ này là 1 : 1. Biết chu kỳ bán rã của U_{238} và U_{235} lần lượt là $T_1 = 4,5.10^9$ năm và $T_2 = 7,13.10^8$ năm. Tuổi của Trái đất có thể nhận giá trị nào trong các giá trị sau?

- A: $t \approx 0,6.10^9$ năm B. $t \approx 1,6.10^9$ năm C: $t \approx 6.10^9$ năm D. $t \approx 6.10^6$ năm.

Bài 590: $^{238}_{92}\text{U}$ phân rã thành $^{206}_{82}\text{Pb}$ với chu kỳ bán rã $T = 4,47.10^9$ năm. Một khối đá được phát hiện có chứa 46,97mg $^{238}_{92}\text{U}$ và 2,135mg $^{206}_{82}\text{Pb}$. Giả sử lúc khối đá mới hình thành không chứa nguyên tố chì và tất cả lượng chì có mặt trong đó đều là sản phẩm phân rã của $^{238}_{92}\text{U}$. Tuổi của khối đá hiện nay là:

- A: $2,5.10^6$ năm. B. $3,3.10^8$ năm. C. $3,5.10^7$ năm D. 6.10^9 năm.

Bài 591: Hạt nhân urani $^{238}_{92}\text{U}$ sau một chuỗi phân rã, biến đổi thành hạt nhân chì $^{206}_{82}\text{Pb}$. Trong quá trình đó, chu kỳ bán rã của $^{238}_{92}\text{U}$ biến đổi thành hạt nhân chì là $4,47.10^9$ năm. Một khối đá được phát hiện có chứa $1,188.10^{20}$ hạt nhân $^{238}_{92}\text{U}$ và $6,239.10^{18}$ hạt nhân $^{206}_{82}\text{Pb}$. Giả sử khối đá lúc mới hình thành không chứa chì và tất cả lượng chì có mặt trong đó đều là sản phẩm phân rã của $^{238}_{92}\text{U}$. Tuổi của khối đá khi được phát hiện là:

- A: $3,3.10^8$ năm. B. $6,3.10^9$ năm. C. $3,5.10^7$ năm. D. $2,5.10^6$ năm.

Bài 592: Hạt nhân pôlôni $^{210}_{84}\text{Po}$ phóng xạ α và biến đổi thành hạt nhân chì theo phản ứng: $^{210}_{84}\text{Po} \rightarrow ^4_2\text{He} + ^{206}_{82}\text{Pb}$. Ban đầu có một mẫu pôlôni nguyên chất. Hỏi sau bao lâu thì tỉ số giữa khối lượng chì tạo thành và khối lượng pôlôni còn lại là 103/35. Biết chu kỳ bán rã của pôlôni là 138 ngày.

- A: 138 ngày B: 276 ngày C: 414 ngày D: 552 ngày

Bài 593: Hạt nhân $^{210}_{84}\text{Po}$ phóng xạ α và biến đổi thành hạt nhân chì theo phản ứng: $^{210}_{84}\text{Po} \rightarrow ^4_2\text{He} + ^{206}_{82}\text{Pb}$. Ban đầu có một mẫu Po nguyên chất. Tại thời điểm t tỉ số giữa khối lượng chì tạo thành và khối lượng Po còn lại là 7:1. Tại thời điểm t + 414 ngày tỉ số giữa khối lượng chì tạo thành và khối lượng Po còn lại là 63:1. Tính chu kỳ bán rã của Po.

- A: 138 ngày B: 276 ngày C: 414 ngày D: 552 ngày

Bài 594: Hạt nhân $^{226}_{88}\text{Ra}$ phóng xạ α và biến đổi thành hạt $^{222}_{86}\text{Rn}$. Ban đầu có 1 mẫu $^{226}_{88}\text{Ra}$ nguyên chất và có khối lượng 2,26g. Tính số hạt $^{222}_{86}\text{Rn}$ thu được trong năm thứ 786 của quá trình phân rã? Biết chu kì bán rã của Ra là 1570 năm.

- A: $1,88.10^{18}$ hạt B: $1,88.10^{17}$ hạt C: $1,88.10^{16}$ hạt D: $1,88.10^{19}$ hạt

Bài 595: Một gam chất phóng xạ trong một giây phát ra $4,2.10^{13}$ hạt β^- . Khối lượng nguyên tử của chất này phóng xạ này là 58,933u; $1\text{u} = 1,66.10^{-27}\text{kg}$. Chu kỳ bán rã của chất phóng xạ này là:

- A: $1,97.10^8$ giây; B: $1,68.10^8$ giây; C: $1,86.10^8$ giây; D: $1,78.10^8$ giây.

Bài 596: Hạt nhân Po^{210} là chất phóng xạ phát ra tia α và biến đổi thành hạt nhân Pb. Tại thời điểm t, tỉ lệ giữa khối lượng chì và khối lượng Po trong mẫu là 5, vậy tại thời điểm này tỉ lệ số hạt chì và số hạt Po là:

- A: 5,1. B: 5,01. C: 5. D: 4,9.

Bài 597: Sau thời gian Δt thì số nguyên tử của một chất phóng xạ giảm 20%. Hỏi sau thời gian $2\Delta t$ thì lượng chất phóng xạ giảm bao nhiêu %?

- A: 40% B: 36% C: 30% D: 50%

Bài 598: Biết $^{210}_{84}\text{Po}$ phóng xạ α tạo nên $^{206}_{82}\text{Pb}$ với chu kì bán rã 138 ngày. Ban đầu có 100gam $^{210}_{84}\text{Po}$ rắn, sau một khoảng thời gian Δt cân lại thấy khối lượng chất rắn là 99,5 g. Tính Δt .

- A: 50 ngày B: 57 ngày C: 61 ngày D: 73 ngày

Bài 599: Biết $^{210}_{84}\text{Po}$ phóng xạ α tạo nên $^{206}_{82}\text{Pb}$ với chu kì bán rã 138 ngày. Ban đầu có một lượng rắn $^{210}_{84}\text{Po}$ tinh khiết. Sau bao lâu, $^{210}_{84}\text{Po}$ có hàm lượng 50% về khối lượng trong chất rắn thu được.

- A: 140 ngày B: 136 ngày C: 130 ngày D: 142 ngày

Bài 600: Ban đầu có mẫu Po_{210} nguyên chất, sau một thời gian nó phóng xạ α và chuyển thành hạt nhân chì Pb_{206} bền với chu kì bán rã 138 ngày. Xác định tuổi của mẫu chất trên biết rằng thời điểm khảo sát thì tỉ số giữa khối lượng của Pb và Po có trong mẫu là 0,4.

- A: 65 ngày B: 68 ngày C: 69 ngày D: 70 ngày

Bài 601: Chất pôlôni $^{210}_{84}\text{Po}$ là phóng xạ hạt α có chu kì bán rã là 138 ngày. Ban đầu giả sử mẫu quặng Po là nguyên chất và có khối lượng 210g, sau 276 ngày người ta đem mẫu quặng đó ra cân. Hãy tính gần đúng khối lượng còn lại của mẫu quặng, coi khối lượng các hạt lấy gần bằng số khối.

- A: 157,5g B: 52,5 g C: 210g D: 207g.

(Chúc Các Em Thành Công!)

Tóm tắt một số phần lý thuyết quan trọng cho thi trắc nghiệm 2012

SÓNG CƠ VÀ ÂM HỌC

Câu 1 : Sóng cơ học là gì? Giải thích sự tạo thành sóng trên mặt nước. Vì sao quá trình truyền sóng là một quá trình truyền năng lượng.

1. ĐỊNH NGHĨA SÓNG: Sóng cơ học là những dao động đàn hồi lan truyền trong môi trường vật chất theo thời gian.

2. GIẢI THÍCH SỰ TẠO THÀNH SÓNG TRÊN MẶT NƯỚC:

a) Hiện tượng sóng nước:

*) Ném hòn đá nhỏ xuống hồ nước yên lặng ta thấy xuất hiện những sóng nước hình tròn từ nơi hòn đá rơi lan rộng ra trên môi trường nước với biên độ giảm dần

*) Cái phao nhấp nhô theo sóng nhưng không truyền đi.

b) Giải thích: Giữa các phần tử nước có lực tương tác nên khi một phần tử M dao động và nhô lên cao thì các lực tương tác kéo các phần tử kế cận nhô lên theo nhưng chậm hơn một chút, các lực đó cũng kéo M về cân bằng. Kết quả là dao động lan rộng ra trên môi trường nước.

Phao chỉ nhấp nhô theo sóng mà không truyền đi là vì trong môi trường truyền sóng thì trạng thái dao động truyền đi còn phần tử vật chất của môi trường chỉ dao động quanh vị trí cân bằng của nó hay nói cách khác sóng cơ là quá trình lan truyền dao động và lan truyền năng lượng mà không lan truyền vật chất.

3. GIẢI THÍCH VÌ SAO QUÁ TRÌNH TRUYỀN SÓNG LÀ MỘT QUÁ TRÌNH TRUYỀN NĂNG LƯỢNG:

*) Năng lượng truyền sóng tại một điểm tỉ lệ với bình phương của biên độ sóng tại đó. Vì vậy sóng truyền đến điểm nào thì làm cho các phần tử vật chất của môi trường tại điểm đó dao động với một biên độ nhất định tức là truyền cho các phần tử đó một năng lượng. Do đó quá trình truyền sóng cũng là một quá trình truyền năng lượng.

*) Theo định luật bảo toàn năng lượng thì năng lượng sóng truyền đi từ nguồn do phải trải rộng ra cho các phần tử của môi trường nên năng lượng sóng càng xa nguồn càng nhỏ.

Câu 2: Nêu các định nghĩa: của sóng cơ học, sóng dọc, sóng ngang, các sóng kết hợp sự giao thoa của các sóng, sóng dừng, chu kỳ của sóng, tần số của sóng, bước sóng, vận tốc truyền sóng, biên độ sóng. Định nghĩa 2 dao động lệch pha, cùng pha, ngược pha, điều kiện có giao thoa sóng, hiện tượng nhiễu xạ.

1. NÊU CÁC ĐỊNH NGHĨA:

*) Sóng cơ là những dao động đàn hồi lan truyền trong môi trường vật chất theo thời gian.

*) Sóng ngang là sóng có phương dao động vuông góc với phương truyền sóng.

*) Sóng dọc là sóng có phương dao động trùng với phương truyền sóng.

*) Sóng kết hợp là các sóng có cùng phương, cùng tần số và có độ lệch pha không đổi theo thời gian.

*) Sự giao thoa của sóng là sự tổng hợp của hai hay nhiều sóng kết hợp trong không gian, trong đó có những chỗ cố định mà biên độ sóng được tăng cường hay giảm bớt.

*) Sóng dừng là sóng có các nút và các bụng cố định trong không gian.

*) Chu kỳ T của sóng là chu kỳ dao động chung của các phần tử vật chất có sóng truyền qua và bằng chu kỳ dao động của nguồn sóng.

*) Tần số f của sóng là tần số dao động chung của các phần tử vật chất có sóng truyền qua và bằng tần số dao động của nguồn sóng.

*) Bước sóng λ là khoảng cách gần nhất giữa hai điểm dao động cùng pha (hay ngược pha) trên cùng một phương truyền sóng, nó cũng là quãng đường mà sóng truyền đi được trong một chu kỳ của sóng.

*) Vận tốc sóng là vận tốc lan truyền sóng cũng là vận tốc truyền pha dao động.

*) Biên độ sóng A tại một điểm là biên độ dao động của các phần tử vật chất tại điểm đó khi sóng truyền qua.

Liên hệ giữa T, f, v và λ là:

$$\lambda = v \cdot T = \frac{v}{f}$$

2. THỂ NÀO LÀ HAI DAO ĐỘNG LỆCH PHA, CÙNG PHA, NGƯỢC PHA:

*) Hai dao động lệch pha là hai dao động có độ lệch pha không đổi và khác không

*) Hai dao động cùng pha là hai dao động có độ lệch pha bằng 0 hay bằng $k2\pi$

*) Hai dao động ngược pha là hai dao động có độ lệch pha bằng π hay bằng $(2k + 1)\pi$

*) Khi $\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 > 0$ thì dao động 1 sớm pha hơn dao động 2 hay dao động 2 trễ pha hơn dao động 1.

3. Điều kiện có hiện tượng giao thoa:

- Hai sóng có cùng tần số, cùng phương dao động.

- Hai sóng có độ lệch pha không đổi theo thời gian

Các sóng có tính chất trên gọi là sóng kết hợp. Các nguồn tạo ra sóng kết hợp gọi là nguồn kết hợp.

4. HIỆN TƯỢNG NHIỀU XẠ:

Khi gặp một chướng ngại vật có kích thước nhỏ so với bước sóng thì sóng có thể đi vòng qua về phía sau vật như không gặp gì cả. Nếu vật cản có kích thước lớn hơn so với bước sóng thì sóng cũng đi vòng qua vật nhưng ngay phía sau vật có một vùng không có sóng. Hiện tượng sóng đi vòng qua vật cản gọi là hiện tượng nhiễu xạ. Khi bị nhiễu xạ các tia sóng bị uốn cong đi.

Câu 5: Khái niệm về sóng dừng. Giải thích cách hình thành sóng dừng trên một sợi dây và nêu điều kiện để có sóng dừng. Cách xác định vận tốc truyền sóng bằng hiện tượng sóng dừng.

1. KHÁI NIỆM VỀ SÓNG DỪNG:

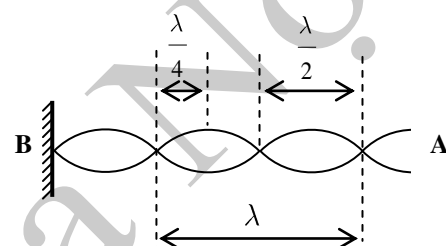
Khi một sóng tới và sóng phản xạ của nó truyền theo cùng một phương thì chúng giao thoa với nhau. Kết quả là trên phương truyền sóng có những điểm cố định mà các phần tử vật chất tại đó luôn dao động với biên độ cực đại (gọi là bụng) và những điểm cố định khác mà các phần tử vật chất tại đó luôn đứng yên (gọi là nút). Các dao động này tạo thành một sóng không truyền đi trong không gian gọi là sóng dừng. **Vậy: Sóng dừng là sóng có các nút và bụng cố định trong không gian**

2. GIẢI THÍCH CÁCH HÌNH THÀNH SÓNG DỪNG TRÊN MỘT SỢI DÂY VÀ NÊU ĐIỀU KIỆN ĐỂ CÓ SÓNG DỪNG:**a. Cách hình thành sóng dừng:**

Buộc đầu M của sợi dây cố định vào tường và cho đầu P dao động.
- Thay đổi đa số dao động của P đến một lúc nào đó ta thấy sợi dây dao động ổn định trong đó có những chỗ dao động rất mạnh và những chỗ hầu như không dao động.

b. Giải thích: Dao động truyền từ A đến B trên dây dưới dạng một sóng ngang. Đến B sóng N Phản xạ truyền ngược lại A. Sóng tới và sóng phản xạ thỏa mãn điều kiện sóng kết hợp và ngược pha nhau tại B (B cố định) \Rightarrow hai sóng này giao nhau tạo nên sóng dừng.

Kết quả cho thấy: A, B là hai điểm luôn đứng yên, các điểm trên sợi dây AB cách A và B những khoảng bằng một số nguyên lần nửa bước sóng ($k\lambda/2$) luôn luôn đứng yên (gọi là các nút của sóng dừng), các điểm trên AB nằm cách A và B những khoảng cách bằng một số lẻ phần tư bước sóng $[(2k+1)\lambda/4]$ thì dao động với biên độ cực đại (gọi là các bụng của sóng dừng). Khoảng cách giữa 2 nút hay 2 bụng liên tiếp nhau là $\lambda/2$. Đối với sóng dọc tuy hình ảnh sóng dừng có khác nhưng nó vẫn gồm có các nút và bụng. Khoảng cách giữa hai nút trên tiếp vẫn bằng $\lambda/2$



Hình vẽ có: 4 bụng, 4 nút và 3 bó sóng

c. Điều kiện có sóng dừng:

- Để có sóng dừng với hai điểm nút ở hai đầu dây phải có điều kiện: $\ell = k \frac{\lambda}{2}$ ($k \in \mathbb{Z}$) với ℓ là chiều dài dây
- Để có sóng dừng với một nút ở đầu này và một bụng ở đầu kia phải có điều kiện: $\ell = (2k+1) \frac{\lambda}{4}$ ($k \in \mathbb{Z}$)

3. CÁCH XÁC ĐỊNH VẬN TỐC TRUYỀN SÓNG BẰNG HIỆN TƯỢNG SÓNG DỪNG:

Hiện tượng sóng dừng cho phép ta đã được bước sóng λ một cách chính xác. Đối với sóng âm và các sóng khác, việc đo tần số f cũng đơn giản. Biết λ và f ta xác định vận tốc truyền sóng theo hệ thức: $v = \lambda f$

Ví dụ: Với một sợi dây đàn hồi có hai đầu cố định. Quan sát sóng trên dây ta đếm được số bụng (k). Biết chiều dài ℓ của sợi dây ta thấy: $\ell = k \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = \frac{2\ell}{k}$ Vậy: $v = \lambda f = \frac{2\ell}{k} f$

Câu 6: Thế nào là dao động âm và sóng âm? Môi trường truyền âm và vận tốc âm, vai trò của bầu đàn và các dây đàn của chiếc đàn ghi-ta.

1. DAO ĐỘNG VÀ SÓNG ÂM:

a. Sóng âm: Là các sóng cơ học truyền trong các môi trường khí, lỏng hay rắn.

Sóng âm nghe được có tần số nằm trong khoảng từ 16Hz đến 20.000Hz

Sóng âm có tần số nhỏ hơn 16Hz gọi là các sóng hạ âm. Sóng âm có tần số lớn hơn 20.000Hz gọi là các sóng siêu âm. Tai ta không nghe được hạ âm và siêu âm.

b. Dao động âm: Là các dao động cơ học của các vật rắn, lỏng, khí v.v... có tần số nằm trong khoảng nói trên.

Các vật có dao động âm, có khả năng tạo ra sóng âm trong môi trường bao quanh gọi là các vật phát dao động âm.

2. MÔI TRƯỜNG TRUYỀN ÂM - VẬN TỐC ÂM:

a. Môi trường truyền âm: Sóng âm truyền được truyền cả 3 môi trường rắn, lỏng, khí, nhưng không truyền được trong chân không.

b. Vận tốc truyền của sóng âm:

- Phụ thuộc vào tính đàn hồi và mật độ của môi trường: Vận tốc âm trong chất rắn lớn hơn trong chất lỏng và trong chất lỏng lớn hơn trong chất khí
- Vận tốc âm thay đổi theo nhiệt độ
- Những vật liệu như bông, nhung, tấm xốp v.v... truyền âm kém vì tính đàn hồi của chúng kém. Chúng được dùng để làm các vật liệu cách âm.

3. VAI TRÒ CỦA DÂY ĐÀN VÀ BẦU ĐÀN TRONG CHIẾC ĐÀN GHITA:

Trong đàn ghi ta các dây đàn đóng vai trò vật phát dao động âm. Dao động này thông qua giá đỡ, dây đàn gắn trên mặt bầu đàn sẽ làm cho mặt bầu đàn dao động. Bầu đàn đóng vai trò hộp cộng hưởng có khả năng cộng hưởng đối với nhiều tần số khác nhau và tăng cường những âm có các đa số đó. Bầu đàn ghi ta có hình dạng riêng và làm bằng gỗ đặc biệt nên nó có khả năng cộng hưởng và tăng cường một số họa âm xác định, tạo ra âm sắc đặc trưng cho loại đàn này.

Câu 7: Những đặc trưng sinh lý của âm và sự phụ thuộc của chúng vào những đặc trưng vật lý của âm

1. ĐỘ CAO CỦA ÂM: là một đặc trưng sinh lý của âm, phụ thuộc vào đặc tính vật lý của âm đó là tần số.

- Âm có tần số càng lớn thì càng cao (càng thanh)
- Âm có tần số càng nhỏ thì càng thấp (càng trầm)

2. ÂM SẮC:

- Mỗi người, mỗi nhạc cụ phát ra những âm thanh có sắc thái khác nhau (dù cùng một cao độ) mà tai có thể phân biệt được. Đặc tính đó được gọi là âm sắc.
- Thí nghiệm cho biết nếu nhạc cụ và người phát ra cùng một âm có tần số f_1 thì đồng thời cũng phát ra các âm có tần số $f_2 = 2f_1$, $f_3 = 3f_1$, ... âm có đa số f_1 là âm cơ bản, âm có tần số f_2 , f_3 gọi là các họa âm thứ 2, thứ 3,... Do đó, âm phát ra là sự tổng hợp của các âm cơ bản và các họa âm của nó (với các biên độ khác nhau) nên đường biểu diễn của nó có dạng phức tạp nhưng chu kỳ nhất định và mỗi dạng tạo ra một âm sắc nhất định.
- Vậy âm sắc là một đặc trưng sinh lý của âm, nó phụ thuộc vào đặc tính vật lý của âm là tần số và biên độ của âm cơ bản và các họa âm của nó.

3. ĐỘ TO CỦA ÂM:

a. Năng lượng âm: Sóng âm mang theo năng lượng truyền đi từ nguồn âm đến tai người nghe. Năng lượng này tỉ lệ với bình phương biên độ sóng. Cường độ âm là năng lượng âm được sóng âm truyền trong một đơn vị thời gian qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền âm, ký hiệu I , đơn vị W/m^2 .

b. Độ to của âm:

- Muốn gây cảm giác âm, cường độ âm phải lớn hơn một giá trị cực tiểu nào đó được gọi là ngưỡng nghe. Ngưỡng nghe phụ thuộc vào đa số âm.
- Độ to của âm là một đặc trưng sinh lý của âm, nó phụ thuộc vào cường độ của âm và tần số của âm.

Ví dụ:

- Với âm có tần số f từ 1000Hz – 1500Hz thì ngưỡng nghe $I_0 = 10^{-12} W/m^2$
- Với âm có tần số $f = 1000Hz$ thì ngưỡng nghe $I_0 = 10^{-7} W/m^2$
- Với âm có tần số 1000Hz có cường độ $I = 10^{-7} W/m^2$ lớn gấp 10^5 lần ngưỡng nghe là một âm khá to nghe rất rõ. Với một âm có tần số $f = 50Hz$ cũng có cường độ $10^{-7} W/m^2$ thì chỉ mới vừa bằng ngưỡng nghe I_0 của nó nên chỉ hơi nghe. Độ to của âm còn phụ thuộc vào tần số âm.

Tai nghe nhạy nhất đối với các âm có tần số trong khoảng 1000Hz đến 5000Hz và nghe âm có tần số cao (âm cao) thích hơn âm có tần số thấp (âm trầm).

- Nếu cường độ âm lên tới $10 W/m^2$ thì đối với mọi tần số đều gây ra cảm giác cho tai, giá trị này gọi là ngưỡng đau.
- Miền nằm giữa ngưỡng nghe và ngưỡng đau là miền nghe được.

c. Mức độ âm:

Để đặc trưng cho độ to của âm ta thường dùng một đại lượng là mức cường độ âm (kí hiệu L).

Mức cường độ âm là logarit thập phân của tỉ số cường độ âm và ngưỡng nghe. $L(B) = \lg \frac{I}{I_0}$; $L(dB) = 10 \lg \frac{I}{I_0}$

Đơn vị là Ben (B) hay deciben (dB), $1dB = \frac{1}{10} B$

Câu 8: Vận tốc truyền âm trong không khí ở 350°C và 200°C có khác nhau không? Tại sao. So sánh vận tốc truyền âm trong khí oxy và khí hidro ở cùng nhiệt độ. Giải thích. Thay đổi độ căng dây đàn hồi thì bước sóng của sóng dừng có đổi không. Tại sao (cho tần số sóng dừng không đổi).

1. Vận tốc truyền âm trong không khí ở 35°C và 20°C khác nhau vì vận tốc truyền âm thay đổi theo nhiệt độ (vận tốc tỉ lệ căn bậc 2 của nhiệt độ tuyệt đối).

2. Vận tốc truyền âm tỉ lệ nghịch với khối lượng phân tử của chất khí. Ta thấy khí hydro có khối lượng phân tử nhỏ hơn oxy nên vận tốc truyền âm trong hydro nhanh hơn.

3. Theo công thức Melde : $v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$ với T là lực căng dây và μ là khối lượng của một đơn vị chiều dài dây. Vậy khi lực căng T đổi thì vận tốc v đổi. Vì $v = \lambda f \Rightarrow$ bước sóng λ đổi.

DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

Câu 1 :

1. Nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều. Hiệu điện thế và cường độ dòng điện xoay chiều.
2. Thế nào là cường độ dòng điện hiệu dụng, hiệu điện thế hiệu dụng? Vì sao đối với dòng điện xoay chiều người ta sử dụng các đại lượng này?

1. NGUYÊN TẮC TẠO RA DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

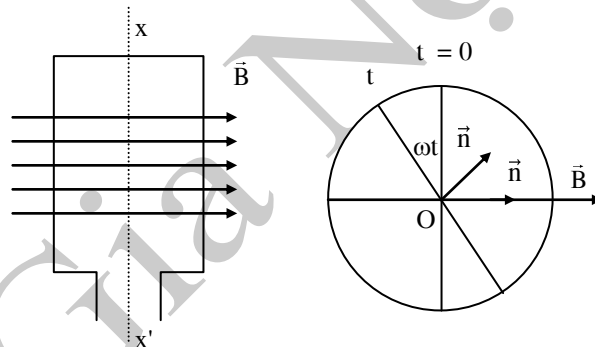
Nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

Cho một khung dây kim loại có N vòng dây, có diện tích S quay với vận tốc góc ω không đổi trong từ trường đều \vec{B} sao cho trục quay $x'x$ vuông góc với đường cảm ứng của từ trường.

- ❖ Lúc $t = 0$: Pháp tuyến \vec{n} của khung dây trùng phương chiều của từ trường \vec{B} .
- ❖ Lúc t : Pháp tuyến \vec{n} hợp với vectơ \vec{B} một góc (ωt) .
 - Khi đó từ thông qua khung dây là : $\Phi = NBS\cos\omega t$.
 - Theo định luật cảm ứng điện từ trong khung dây xuất hiện SĐĐ cảm ứng : $E = -\Phi' = \omega NBS\sin\omega t$

Đặt $E_0 = NBS\omega$: Biên độ suất điện động hay suất điện động cực đại. $\Rightarrow e = E_0\sin\omega t$

Vậy : Suất điện động cảm ứng trong khung dây là đại lượng biến đổi điều hoà được gọi là suất điện động xoay chiều. Nối hai đầu khung dây với mạch ngoài thì trong mạch ngoài có một dòng điện xoay chiều.



2. HIỆU ĐIỆN THẾ XOAY CHIỀU VÀ CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

- Vì suất điện động xoay chiều biến thiên điều hoà với tần số góc ω nên hiệu điện thế mà nó gây ra ở mạch ngoài cũng biến thiên điều hoà với tần số góc ω .

$$u = U_0\sin(\omega t + \varphi_u)$$

- Dòng điện xoay chiều trong mạch ngoài cũng biến thiên điều hoà với tần số góc ω .

$$i = I_0\sin(\omega t + \varphi_i) \quad \text{trong đó } \varphi_i = \varphi_u + \varphi$$

φ là góc lệch pha giữa u , i và nó tùy thuộc tính chất của mạch điện. Vì điện trường truyền trong dây dẫn có vận tốc vào khoảng $3 \cdot 10^8$ m/s nên ở mỗi thời điểm nhất định điện trường ở mọi điểm trên mạch nối tiếp là như nhau, do đó cường độ dòng điện ở mọi điểm trên mạch nối tiếp là như nhau.

3. CƯỜNG ĐỘ HIỆU DỤNG VÀ HIỆU ĐIỆN THẾ HIỆU DỤNG

Cho một dòng điện xoay chiều $i = I_0\sin\omega t$ chạy qua điện trở thuần R trong thời gian t thì nhiệt lượng toả ra trên điện trở là :

$$Q = R \frac{I_0^2}{2} t = R \left(\frac{I_0}{\sqrt{2}} \right)^2 t$$

Bây giờ cho dòng điện không đổi có cường độ I chạy qua điện trở thuần R như trên sao cho cũng trong thời gian t thì nhiệt lượng toả ra cũng là : $Q = RI^2t$. So sánh : $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$. **Vậy:** Xét về tác dụng nhiệt trong một thời gian dài thì dòng điện xoay chiều $i = I_0\sin\omega t$

tương đương với dòng điện không đổi $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$. Cường độ dòng điện I gọi là cường độ hiệu dụng của dòng điện xoay chiều.

Định nghĩa : Cường độ hiệu dụng của dòng điện xoay chiều bằng cường độ của một dòng điện không đổi mà nếu chúng lần lượt đi qua cùng một điện trở trong cùng một thời gian thì toả ra cùng một nhiệt lượng. Tương tự suất điện động hiệu dụng và hiệu điện thế hiệu dụng lần lượt là:

$$E = \frac{E_0}{\sqrt{2}} ; U = \frac{U_0}{\sqrt{2}}$$

4. LÝ DO SỬ DỤNG CÁC GIÁ TRỊ HIỆU DỤNG CỦA CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

Với dòng điện xoay chiều, ta không thể xác định cường độ tức thời của nó vì nó biến đổi rất nhanh cũng như không thể lấy giá trị trung bình của cường độ vì trong chu kỳ giá trị này bằng không. Ta cũng không thể dùng ampe kế hay vôn kế khung quanh để đo cường độ hay hiệu điện thế xoay chiều, vì mỗi khi dòng điện đổi chiều thì chiều quay của kim cũng thay đổi nhưng do quán tính lớn của kim và khung dây nên kim không theo kịp sự đổi chiều nhanh của dòng điện và kim sẽ đứng yên.

Với dòng điện xoay chiều, ta không cần quan tâm tác dụng tức thời của nó ở từng thời điểm mà chỉ quan tâm tác dụng của dòng điện xoay chiều trong thời gian dài. Mặt khác, tác dụng nhiệt của dòng điện thì tỉ lệ với bình phương của cường độ dòng điện, không phụ thuộc chiều dòng điện; do đó có thể so sánh dòng điện xoay chiều với dòng điện không đổi gây ra tác dụng nhiệt tương đương. Đó là các lý do để đưa ra khái niệm của cường độ hiệu dụng của dòng điện xoay chiều.

Câu 2 :**1. Trình bày công suất của dòng điện xoay chiều.**

Xét các trường hợp riêng : Mạch chỉ có R. Mạch chỉ có C. Mạch chỉ có L. Mạch RLC mắc nối tiếp trong điều kiện có cộng hưởng điện.

2. Nêu ý nghĩa của hệ số công suất.**3. Vì sao khi chế tạo các dụng cụ điện như quạt, tủ lạnh, động cơ... người ta cố gắng tăng hệ số công suất.****1. CÔNG SUẤT CỦA DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU**

Đặt một hiệu điện thế xoay chiều ở 2 đầu một đoạn mạch. Dùng vôn kế, ampe kế, watt kế để đo hiệu điện thế hiệu dụng U ở 2 đầu đoạn mạch; cường độ hiệu dụng I của dòng điện qua mạch; công suất tiêu thụ P của đoạn mạch thì thấy :

* Nếu đoạn mạch chỉ có điện trở thuần thì : $P = UI$.

* Nếu đoạn mạch có thêm cuộn cảm hay tụ điện hay cả hai thì : $P < UI$.

* Các kết quả đo cho ta : $P = UI$ với $K \leq 1$.

* Thực nghiệm cho thấy giữa hệ số K và góc lệch pha φ (của u và i) có mối liên hệ : $k = \cos\varphi$.

Vậy : $P = UI\cos\varphi$ $\cos\varphi$: gọi là hệ số công suất $\left(\cos\varphi = \frac{R}{Z} \right)$

Ta xét các trường hợp riêng :

* Với mạch chỉ có R : $\cos\varphi = 1 \Rightarrow P = UI$

* Với mạch chỉ có C : $\cos\varphi = 0 \Rightarrow P = 0$

* Với mạch chỉ có L : $\cos\varphi = 0 \Rightarrow P = 0$

* Với mạch RLC mắc nối tiếp trong điều kiện có cộng hưởng :

$Z_L = Z_C \Rightarrow \cos\varphi = 1 \Rightarrow P = UI$

2. Ý NGHĨA CỦA HỆ SỐ CÔNG SUẤT

Khi U và I có một giá trị nhất định thì từ $P = UI\cos\varphi$, ta thấy P càng lớn khi $\cos\varphi$ càng lớn.

* $\cos\varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0$: đây là trường hợp đoạn mạch chỉ có R hay đoạn mạch có RLC mắc nối tiếp trong điều kiện cộng hưởng.

Khi đó công suất tiêu thụ trên đoạn mạch lớn nhất và bằng UI .

* $\cos\varphi = 0 \Rightarrow \varphi = \pm\pi/2$: đây là trường hợp đoạn mạch chỉ có C hay L, hay có L, C. Khi có công suất tiêu thụ trên đoạn mạch nhỏ nhất và bằng không. Lúc này nguồn điện có thể cung cấp cho đoạn mạch một công suất khá lớn tức là U và I của đoạn mạch khá lớn, nhưng đoạn mạch vẫn không tiêu thụ một phần nào của công suất đó, có nghĩa là dòng điện không có hiệu quả có ích trong khi có một phần nhỏ của công suất vẫn bị hao phí vô ích trên đường dây điện truyền tải.

* $0 < \cos\varphi < 1$ tức là $-\pi/2 < \varphi < 0$ hay $0 < \varphi < \pi/2$: đây là trường hợp thường gặp trong thực tế.

* Khi đó công suất tiêu thụ trên đoạn mạch $P = UI\cos\varphi$ nhỏ hơn công suất $P_0 = UI$ cung cấp cho đoạn mạch.

3. LÝ DO TĂNG $\cos\varphi$

Muốn tăng hiệu quả của việc sử dụng điện năng, ta phải tìm cách nâng cao trị số của hệ số công suất $\cos\varphi$ để đoạn mạch sử dụng được phần lớn công suất do nguồn cung cấp.

Công suất tiêu thụ $P = UI\cos\varphi$ gồm công suất hữu ích (cơ năng, hoá năng,...) và một phần công suất hao phí dưới dạng nhiệt năng (trừ trường hợp các máy thu chỉ toả nhiệt như bếp điện, bàn là...).

Phần công suất hữu ích và hiệu điện thế U của mạch là do nhu cầu tiêu dùng nên chúng không đổi. Vậy cường độ dòng

điện $I = \frac{P}{U \cos\varphi}$ chỉ phụ thuộc $\cos\varphi$.

Nếu $\cos\varphi$ lớn thì I nhỏ \Rightarrow phần hao phí dưới dạng nhiệt năng nhỏ, nhưng nếu $\cos\varphi$ nhỏ thì I lớn \Rightarrow phần hao phí dưới dạng nhiệt lớn có thể làm hỏng các dụng cụ điện. Chính vì thế khi chế tạo các dụng cụ tiêu thụ điện như quạt, tủ lạnh, động cơ, ... người ta cố gắng tăng hệ số công suất (trong thực tế $\cos\varphi > 0,85$).

Câu 3 : Trình bày nguyên tắc hoạt động, cấu tạo và biểu thức suất điện động của máy phát điện xoay chiều 1 pha. Trình bày nguyên tắc cấu tạo và hoạt động của máy phát điện xoay chiều 3 pha. So sánh máy phát điện một pha và 3 pha. Vì sao dòng điện xoay chiều lại được sử dụng rộng rãi trong thực tế.

1. MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU 1 PHA

a. Nguyên tắc hoạt động

Máy phát điện xoay chiều kiểu cảm ứng hoạt động dựa vào hiện tượng cảm ứng điện từ.

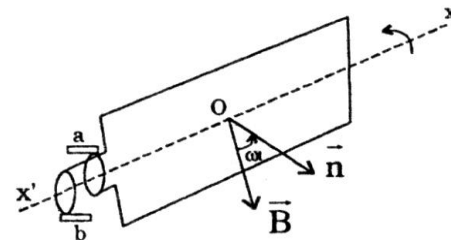
Cho khung dây kim loại có N vòng dây có diện tích S quay với vận

tốc góc ω không đổi trong một trường đều B sao cho trục quay của khung dây

vuông góc đường cảm ứng của từ trường.

Khi đó từ thông qua khung dây dao động điều hoà làm phát sinh trong khung dây một suất điện động xoay chiều.

Suất điện động trong một khung dây là rất nhỏ. Để có suất điện động đủ lớn dùng được trong công nghiệp và đời sống, người ta bố trí trong máy phát điện nhiều cuộn dây dẫn, mỗi cuộn gồm nhiều vòng dây và nhiều nam châm điện tạo thành nhiều cặp cực $N - S$ khác nhau. Các cuộn dây trong máy phát điện được mắc nối tiếp nhau và hai đầu được nối với mạch tiêu thụ bằng một cơ cấu riêng gọi là bộ góp.



b. Cấu tạo

- Bộ góp là hệ thống vành khuyên – chổi quét : hai vành khuyên đặt đồng trục với khung dây và cùng quay với khung dây. Nối đầu dây A với vành khuyên 1 và đầu dây B với vành khuyên 2. Hai chổi quét a, b cố định từ trên hai vành khuyên và được nối với mạch ngoài. Khi khung dây quay, hai vành khuyên trượt trên hai chổi quét và dòng điện từ khung dây chuyển qua vành khuyên, chổi quét ra mạch ngoài.

- Phần cảm tạo ra từ trường: trong máy phát điện nhỏ, phần cảm là nam châm vĩnh cửu; trong máy phát điện lớn, phần cảm là nam châm điện.

- Phần ứng tạo ra dòng điện.

- Các cuộn dây của phần cảm và phần ứng đều quấn trên lõi làm bằng thép Silic để tăng cường từ thông qua cuộn dây. Để tránh dòng Foucault các lõi được ghép bằng nhiều tấm thép mỏng cách điện với nhau.

- Phần cảm và phần ứng có thể là bộ phận đứng yên hay bộ phận chuyển động của máy. Bộ phận đứng yên gọi là stato, bộ phận chuyển động gọi là rôto.

- Gọi p là số cặp cực của phần cảm và quay với vận tốc quay n (vòng/s) thì tần số dòng điện phát ra là: $f = np$

c. Biểu thức suất điện động

- Lúc $t = 0$ giả sử pháp tuyến \vec{n} của khung dây trùng với từ trường \vec{B} .

- Lúc $t \neq 0$ thì \vec{n} quay với một góc ωt và từ thông biến đổi qua khung dây là: $\Phi = NBS \cos \omega t$

- Theo định luật cảm ứng điện từ trong khung xuất hiện suất điện động cảm ứng tức thời :

$$e = -\dot{\Phi} = NBS\omega \sin \omega t \quad \text{đặt } E_0 = NBS\omega \Rightarrow e = E_0 \sin \omega t$$

Khi đó giữa hai đầu A, B của khung xuất hiện hiệu điện thế tức thời : $u = e = U_0 \sin \omega t$

2. CẤU TẠO VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU 3 PHA

a. Định nghĩa

Dòng điện xoay chiều ba pha là hệ thống gồm ba dòng điện xoay chiều một pha, 3 dòng điện này tạo bởi 3 suất điện động có cùng biên độ, cùng tần số nhưng lệch nhau về pha một góc bằng $2\pi/3$ rad hay 120° tức là lệch nhau về thời gian $1/3$ chu kỳ.

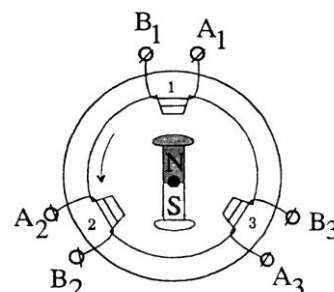
b. Cấu tạo : gồm 2 phần

- Phần cảm (Roto) là nam châm điện.

- Phần ứng (Stato) gồm 3 cuộn dây giống nhau được đặt lệch nhau 120° trên vòng tròn.

c. Hoạt động

Khi Roto quay, vào lúc cực N đối diện với 1 cuộn 1 thì từ thông qua cuộn 1 cực đại. Roto quay thêm 120° hay tính về thời gian là $T/3$ thì từ thông qua cuộn 2 cực đại và sau thời gian $1/3$ nữa thì từ thông qua cuộn 3 cực đại. Như vậy từ thông qua các cuộn dây lệch nhau $1/3$ chu kỳ về thời gian hay lệch nhau 120° về pha. Do đó suất điện động trong 3 cuộn dây cũng lệch nhau 120° . Nếu nối các đầu dây của 3 cuộn với 3 mạch ngoài giống nhau thì 3 dòng điện trong 3 mạch cũng lệch pha nhau là 120° :



$$i_1 = I_0 \sin \omega t; \quad i_2 = I_0 \sin \left(\omega t - \frac{2\pi}{3} \right); \quad i_3 = I_0 \sin \left(\omega t - \frac{4\pi}{3} \right)$$

d) So sánh máy phát 1 pha và 3 pha:

Giống nhau đều hoạt động dựa trên nguyên tắc cảm ứng điện từ và chuyển hóa cơ năng thành điện năng.

<i>máy điện phát 1 pha</i>	<i>máy phát điện 3 pha</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Phần cảm thường là nam châm vĩnh cửu. - Phần ứng gồm nhiều cuộn dây mắc nối tiếp nhằm tăng suất điện động cho máy và giảm kích thước máy. - Công suất nhỏ, thường dùng ở mức độ gia đình. 	<ul style="list-style-type: none"> - Phần cảm thường là nam châm điện. - Phần ứng gồm 3 cuộn dây độc, lắp đặt lệch nhau 120°. - Công suất lớn, thường dùng trong công nghiệp.

e. Lý do sử dụng rộng rãi dòng điện xoay chiều

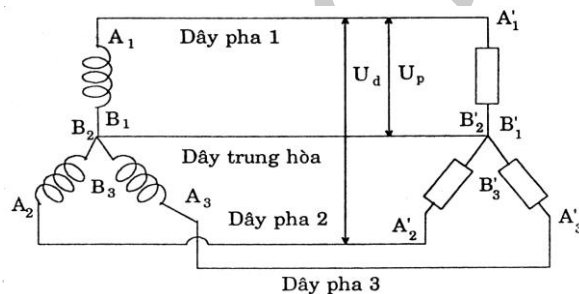
- Đối với các ứng dụng thực tiễn như thắp sáng, đun nấu, chạy các máy quạt, máy công cụ... thì dòng điện xoay chiều cũng cho kết quả tốt như dòng điện không đổi.
- Dòng điện xoay chiều dễ sản xuất hơn (máy phát điện xoay chiều có cấu tạo đơn giản hơn máy phát điện một chiều).
- Dòng điện xoay chiều có thể tải đi xa được với hao phí ít và chi phí nhỏ và việc phân phối điện cũng thuận tiện hơn nhờ máy biến thế.
- Khi cần có dòng điện một chiều, người ta có thể chỉnh lưu dòng điện xoay chiều để tạo ra dòng điện một chiều.
- Dòng điện xoay chiều dễ tăng hay giảm hiệu điện thế nhờ máy biến thế hơn so với dòng điện một chiều.
- Dòng điện xoay chiều có thể cung cấp một công suất rất lớn.
- Đối với dòng điện xoay chiều 3 pha còn có thêm ưu điểm :
 - * Có cách mắc dây tiết kiệm : hình sao, tam giác.
 - * Tạo từ trường quay để vận động động cơ không đồng bộ 3 pha.

Câu 4 : Cách mắc mạch điện 3 pha. Dòng điện 3 pha có ưu điểm gì so với dòng điện 1 pha.

1. CÁCH MẮC MẠCH ĐIỆN 3 PHA

a. Cách mắc hình sao

Ba điểm đầu của 3 cuộn dây nối với nhau và đưa ra ngoài bằng 1 dây trung hoà, ba điểm cuối đưa ra ngoài bằng 3 dây khác nhau gọi là 3 dây pha.



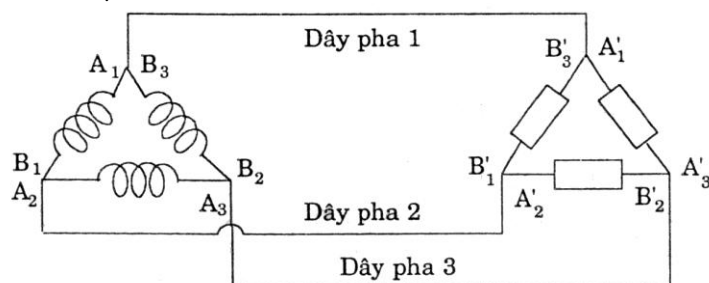
- Tải tiêu thụ thường được nối với một dây trung hoà (dây nguội) và một dây pha (dây nóng).

Cường độ dòng điện trên dây trung hoà : $i = i_1 + i_2 + i_3$

- Nếu tải đối xứng tức là tải tiêu thụ trên 3 mạch ngoài bằng nhau thì $i = 0$.
- Nếu tải không đối xứng thì $i \neq 0$ nhưng thường rất nhỏ \Rightarrow dây trung hòa thường nhỏ hơn dây pha vì nó tải dòng điện nhỏ hơn.

b. Cách mắc tam giác

- Điểm cuối của cuộn dây 1 được nối với điểm đầu của cuộn dây 2, điểm cuối của cuộn dây 2 nối với điểm đầu của cuộn 3 và điểm cuối của cuộn 3 nối với điểm đầu của cuộn 1.



- Ba điểm nối đó được nối với 3 mạch ngoài bằng 3 dây pha. Cách mắc này cần 3 tải tiêu thụ phải giống nhau (tải đối xứng).
- Ta có thể mắc một tải hình tam giác vào một máy phát điện mắc hình sao hay ngược lại.

- Người ta chứng minh được : $U_d = U_p \sqrt{3}$

U_d là hiệu điện thế giữa 2 dây pha.

U_p là hiệu điện thế giữa dây trung hoà và dây pha.

2. ƯU ĐIỂM CỦA DÒNG ĐIỆN 3 PHA SO VỚI DÒNG ĐIỆN MỘT PHA

- Bằng cách mắc hình sao hay tam giác, ta tải được ba dòng điện mà chỉ cần ba dây nối, do đó tiết kiệm được dây dẫn và hao phí điện năng trên dây.
- Tạo ra từ trường quay để sử dụng trong động cơ không đồng bộ ba pha là loại động cơ có công suất lớn, dễ sản xuất hơn động cơ dùng dòng điện một pha, chiều quay của chúng có thể thay đổi dễ dàng.

Câu 5 : Trình bày

- * Nguyên tắc hoạt động của động cơ không đồng bộ.
- * Nguyên tắc cấu tạo của động cơ không đồng bộ 3 pha.
- * Ưu điểm của động cơ không đồng bộ 3 pha.
- * So sánh roto và stato của máy dao điện 3 pha và của động cơ không đồng bộ ba pha.

1. NGUYÊN TẮC HOẠT ĐỘNG

Biến điện năng thành cơ năng trên cơ sở hiện tượng cảm ứng điện từ và sử dụng từ trường từ trường quay.

*** Thí nghiệm :**

Quay đều một nam châm chữ U với vận tốc góc ω quanh trục $x'x$ thì từ trường \vec{B} giữa hai nhánh của nó cũng quay đều với vận tốc góc ω .

Khi đó một khung dây đặt giữa hai nhánh có trục quay là $x'x$ quay nhanh dần cùng chiều quay của nam châm và khi đạt tới vận tốc $\omega_0 < \omega$ thì giữ nguyên vận tốc đó. Ta nói khung dây quay không đồng bộ với từ trường quay.

*** Giải thích**

Khi nam châm bắt đầu quay (từ trường quay) thì từ thông qua khung biến thiên làm xuất hiện dòng điện cảm ứng.

Theo định luật Lenz, dòng điện này chống lại sự biến thiên của từ thông sinh ra nó, nghĩa là chống lại sự chuyển động tương đối giữa nam châm và khung dây, do đó lực điện từ tác dụng lên khung dây làm khung quay cùng chiều với nam châm.

Nếu khung dây đạt tới vận tốc ω thì từ thông qua nó không biến thiên nữa, dòng điện cảm ứng mất đi, lực từ cũng mất đi, khung dây quay chậm lại nên thực tế khung dây chỉ đạt tới một vận tốc góc ổn định $\omega_0 < \omega$.

Ta nói khung dây quay không đồng bộ với nam châm.

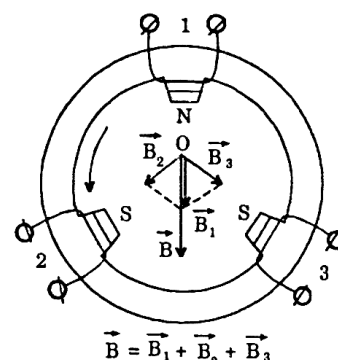
Động cơ hoạt động theo nguyên tắc trên gọi là động cơ không đồng bộ.

2. TỪ TRƯỜNG QUAY CỦA DÒNG ĐIỆN 3 PHA

Cho dòng điện xoay chiều 3 pha đi vào trong 3 cuộn dây dẫn giống nhau đặt lệch nhau 120° trên một vòng tròn.

Giả sử ở thời điểm $t = T/4$ thì từ trường của cuộn dây 1 có giá trị cực đại dương B_{01} và hướng từ trong ra ngoài cuộn dây.

Khi đó, từ trường của cuộn dây 2 và 3 có giá trị âm. $B_2 = B_3 = -\frac{B_{01}}{2}$



Vậy : Từ trường tổng hợp \vec{B} của 3 cuộn dây có hướng trùng với từ trường \vec{B} tức là hướng từ cuộn dây 1 ra ngoài.

- Lý luận tương tự, ta thấy sau $1/3$ chu kỳ thì \vec{B} hướng từ cuộn dây 2 ra và sau $1/3$ chu kỳ nữa thì \vec{B} hướng từ cuộn dây 3 ra.

- Gọi B_0 là từ trường cực đại của mỗi cuộn, khi đó từ trường tổng hợp tại O có độ lớn không đổi là $B = \frac{3}{2} B_0$ và từ trường

tổng hợp \vec{B} của 3 cuộn dây quay quanh tâm O với tần số bằng tần số góc của dòng điện 3 pha.

Tóm lại : Từ trường quay của động cơ ba pha có đặc điểm:

- Từ trường do mỗi cuộn dây có phương không đổi (dọc theo trục của cuộn dây) nhưng có độ lớn biến thiên điều hòa với tần số bằng tần số dòng điện.

- Từ trường tổng hợp cuộn dây ở tâm động cơ có độ lớn không đổi $B = \frac{3}{2} B_0$ nhưng có phương quay đều với tốc độ quay

bằng tần số góc của dòng xoay chiều.

3. CẤU TẠO CỦA ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ BA PHA

* Gồm 2 phần chính :

- Stato gồm 3 cuộn dây giống nhau quấn trên lõi sắt lệch nhau 120° trên một vòng tròn để tạo ra từ trường quay.
- Roto là hình trụ có tác dụng như một cuộn dây quấn trên lõi thép.

Khi mắc động cơ vào mạng điện 3 pha thì từ trường quay do Stato gây ra làm cho Roto quay quanh trục. Chuyển động quay của roto được trục máy truyền ra ngoài và được sử dụng để vận hành các máy công cụ ...

4. ƯU ĐIỂM CỦA ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ BA PHA

- Cấu tạo đơn giản, dễ chế tạo.
- Sử dụng tiện lợi, không cần vành khuyên, chổi quét.
- Có thể thay đổi chiều quay dễ dàng.

5. SO SÁNH ROTO VÀ STATO CỦA MÁY PHÁT ĐIỆN XOAY CHIỀU 3 PHA VÀ ĐỘNG CƠ KHÔNG ĐỒNG BỘ 3 PHA

- Stato của máy phát và của động cơ giống nhau: gồm 3 cuộn dây dẫn giống nhau quấn trên lõi sắt đặt lệch nhau 120° trên vòng tròn.

- Roto khác nhau: Roto của máy phát là nam châm điện, còn của động cơ là hình trụ có tác dụng như một cuộn dây quấn trên lõi thép.

⇒ Để biến một động cơ ba pha thành máy phát 3 pha ta phải thay khung dây hình lồng sóc bằng một nam châm điện.

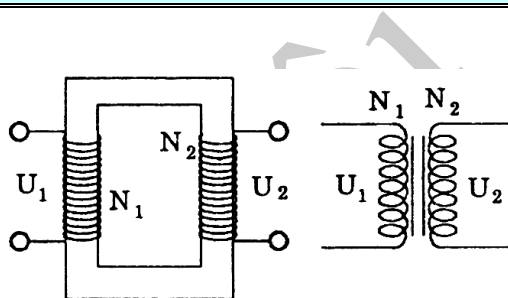
Câu 6 : Máy biến thế : Định nghĩa và cấu tạo, Nguyên tắc hoạt động, sự biến đổi hiệu điện thế và cường độ dòng điện qua máy biến thế, Công dụng của máy biến thế.

1. ĐỊNH NGHĨA : Biến thế là một thiết bị dùng để thay đổi hiệu điện thế của dòng điện xoay chiều.

2. CẤU TẠO

- Một lõi thép kỹ thuật do nhiều lá thép mỏng hình khung chữ nhật ghép sát và cách điện với nhau (để tăng điện trở của lõi sắt, tránh được hao phí do dòng điện fuco).

- Hai cuộn dây đồng quấn trên lõi thép: cuộn sơ cấp n_1 vòng là cuộn mắc vào mạng điện xoay chiều; cuộn thứ cấp nhiều vòng là cuộn nối với tải tiêu thụ.

**3. NGUYÊN TẮC HOẠT ĐỘNG**

- Hoạt động của máy biến thế dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

- Khi cuộn sơ cấp được mắc vào nguồn điện xoay chiều thì dòng điện trong cuộn sơ cấp làm phát sinh một từ trường biến thiên trong lõi thép.

- Từ thông biến thiên của từ trường đó truyền qua cuộn thứ cấp. Nếu mạch thứ cấp nối với tải thì trong tải có dòng điện cảm ứng.

4. SỰ BIẾN ĐỔI HIỆU ĐIỆN THẾ VÀ CƯỜNG ĐỘ DÒNG ĐIỆN**a. Hiệu điện thế**

- Gọi n_1, c_1, u_1, i_1 là số vòng dây, suất điện động, hiệu điện thế, cường độ dòng điện của cuộn sơ cấp. Gọi n_2, c_2, u_2, i_2 là số vòng dây, suất điện động, hiệu điện thế, cường độ dòng điện của cuộn thứ cấp.

- Theo định luật cảm ứng điện từ: $c_1 = -\Phi'_1 = -n_1 \frac{d\Phi}{dt}$ và $c_2 = -\Phi'_2 = -n_2 \frac{d\Phi}{dt}$

- Theo định luật Ohm: $u_1 = c_1$ với $r_1 = 0$

- Khi mạch thứ cấp hở: $u_2 = c_2 \Rightarrow \frac{u_1}{u_2} = \frac{c_1}{c_2} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow$

$$\boxed{\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}}$$

- Nếu $n_1 > n_2 \Rightarrow U_1 > U_2$: máy hạ thế

- Nếu $n_1 < n_2 \Rightarrow U_1 < U_2$: máy tăng thế.

b. Cường độ dòng điện

Nếu bỏ qua hao phí năng lượng trong máy biến thế thì công suất trong mạch sơ cấp và thứ cấp bằng nhau :

$$P_1 = P_2 \Rightarrow U_1 I_1 = U_2 I_2 \Rightarrow \boxed{\frac{I_1}{I_2} = \frac{U_2}{U_1} = \frac{n_2}{n_1}}$$

Vậy : Dùng làm máy biến thế làm hiệu điện thế tăng bao nhiêu lần thì cường độ dòng điện giảm bấy nhiêu lần và ngược lại.

5. CÔNG DỤNG: Máy biến thế dùng để tạo hiệu điện thế thích hợp trong sinh hoạt, trong kỹ thuật và nhất là để truyền tải điện năng đi xa với hao phí nhỏ.

Câu 7 : Vai trò của máy biến thế trong việc vận tải điện năng đi xa và sử dụng điện.

1. CÔNG SUẤT HAO PHÍ TRÊN ĐƯỜNG DÂY TẢI

Khi đưa dòng điện từ nhà máy đến nơi tiêu thụ (thường rất xa) sẽ phải mất năng lượng hao phí trên đường dây tỏa nhiệt. Gọi P là công suất cung cấp của nhà máy. Gọi U là hiệu điện thế ở hai đầu đường dây.

- Cường độ dòng điện trên đường dây : $I = P/U$

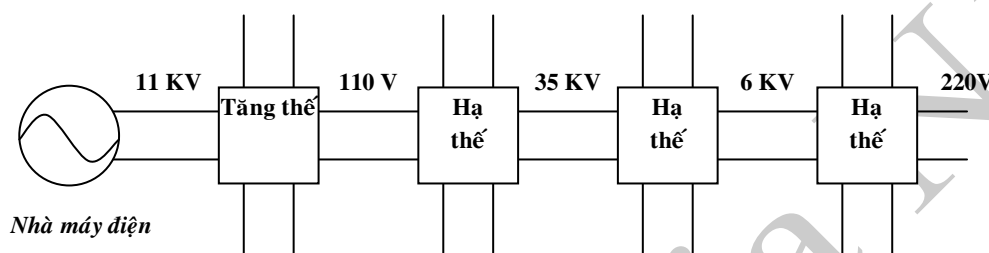
- Công suất hao phí trên đường dây có điện trở R : $P' = RI^2 = R \frac{P^2}{U^2}$

Ta thấy để giảm công suất hao phí trên đường dây thì :

- Giảm R tức là tăng tiết diện dây. Cách này rất tốn kém.

- Tăng U bằng cách dùng máy biến thế đưa hiệu điện thế ở nhà máy lên rất cao. Gần đến nơi tiêu thụ lại giảm hiệu điện thế từng bước đến giá trị thích hợp.

2. SƠ ĐỒ HỆ THỐNG CHUYỂN TẢI VÀ PHÂN PHỐI ĐIỆN NĂNG

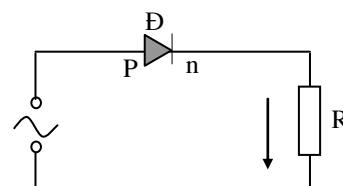


Câu 8: Sự cần thiết của dòng điện một chiều. Trình bày phương pháp chỉnh lưu dòng điện xoay chiều bằng diod. Ưu điểm và nhược điểm của phương pháp này.

1. SỰ CẦN THIẾT CỦA DÒNG ĐIỆN MỘT CHIỀU

Một số ngành kỹ thuật sau đây vẫn phải dùng dòng điện một chiều :

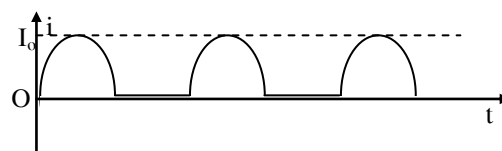
- Mạ điện, đúc điện, vô tuyến điện, nạp điện cho acquy, sản xuất hoá chất, tính chất kim loại...
- Động cơ điện một chiều vì chúng có ưu điểm hơn động cơ điện xoay chiều ở chỗ có moment khởi động lớn và thay đổi được vận tốc dễ dàng.
- Một số mạch điện tử hoặc một số bộ phận cần điện áp một chiều.



2. PHƯƠNG PHÁP CHỈNH LƯU BẰNG DIOD

a. Chỉnh lưu nửa chu kỳ :

- Trong nửa chu kỳ đầu của dòng điện xoay chiều thì A là cực dương, B là cực âm: dòng điện truyền từ A qua diod D, qua R về B.
- Trong nửa chu kỳ sau của dòng điện xoay chiều thì A là cực âm, B là cực dương: khi đó không có dòng điện qua R.



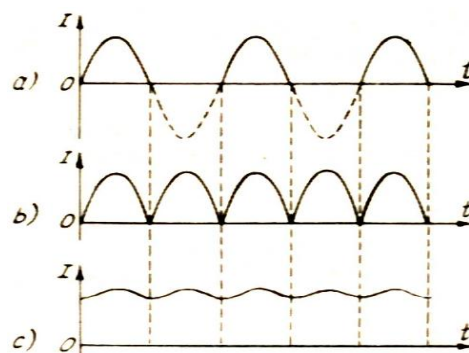
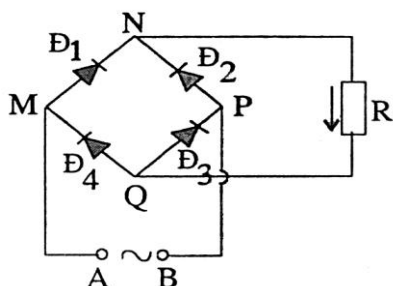
Vậy dòng điện qua R là dòng điện 1 chiều nhấp nháy có dạng :

b. Chỉnh lưu 2 nửa chu kỳ

- Trong nửa chu kỳ của dòng điện xoay chiều thì A là cực dương, B là cực âm: dòng điện đi từ A tới M qua diod D₁ tới N qua R tới Q qua diod D₃ tới P rồi về B.
- Trong nửa chu kỳ sau của dòng điện xoay chiều thì A là cực âm, B là cực dương: dòng điện đi từ B tới P qua diod D₂ tới N qua R tới Q qua diod D₄ đến M rồi về A.

Vậy dòng điện qua R cũng là dòng 1 chiều vẫn còn nhấp nháy. Để dòng điện một chiều bớt nhấp nháy, ta dùng bộ lọc.

3. ƯU VÀ NHƯỢC ĐIỂM CỦA PHƯƠNG PHÁP CHỈNH LƯU



*** Ưu điểm :**

Là phương pháp kinh tế, thiết bị dễ chế tạo, ít tốn kém, gọn, vận chuyển dễ dàng.
Có thể tạo ra dòng điện một chiều công suất lớn.

*** Nhược điểm :** Dòng điện một chiều được tạo ra vẫn còn nhấp nháy. Ta có thể làm giảm sự nhấp nháy bằng cách dùng 'bộ lọc.'

Câu 9 :

1. Trình bày nguyên tắc cấu tạo và hoạt động của máy phát điện một chiều.
2. Tại sao phương pháp chỉnh lưu được dùng phổ biến hơn máy phát điện một chiều.
3. Ưu điểm và nhược điểm của phương pháp này.

1. MÁY PHÁT ĐIỆN MỘT CHIỀU**a. Cấu tạo**

Một khung dây có thể quay xung quanh trục đối xứng của nó trong một từ trường đều với vận tốc góc ω không đổi sao cho trục vuông góc từ trường.

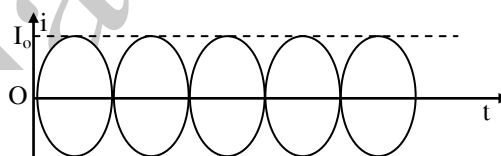
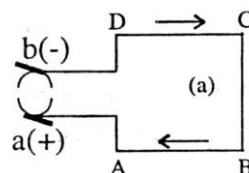
Bộ góp điện gồm hai vành bán khuyên và hai chổi quét để lấy điện ra mạch ngoài.

b. Hoạt động

Dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ. Khi từ thông qua khung dây biến thiên điều hoà thì làm phát sinh trong khung một suất điện động cảm ứng cũng biến thiên điều hoà. Dòng điện trong khung là dòng xoay chiều nhưng do bố trí hai vành bán khuyên, nên khi dòng điện trong khung đổi chiều thì vành bán nguyệt đổi chiều quét, nên ở chổi a luôn luôn có dòng điện đi ra mạch ngoài và ở chổi b luôn luôn có dòng điện từ mạch ngoài đi vào. Vậy chổi a là cực dương, chổi b là cực âm của máy phát điện một chiều này. Dòng điện phát ra là dòng nhấp nháy.

* Trong kỹ thuật máy phát điện có nhiều khung dây đặt lệch nhau và mắc nối tiếp nhau tạo ra dòng điện một chiều hầu như không nhấp nháy.

* Nếu cho dòng điện một chiều chạy vào khung dây thì dưới tác dụng của lực điện từ khung dây sẽ quay: máy phát điện một chiều trở thành động cơ điện một chiều.

**2. LÝ DO PHƯƠNG PHÁP CHỈNH LƯU ĐƯỢC DÙNG PHỔ BIẾN HƠN MÁY PHÁT ĐIỆN MỘT CHIỀU**

So với máy phát điện một chiều, phương pháp chỉnh lưu được dùng phổ biến hơn, vì nó có các ưu điểm :

- * Là phương pháp kinh tế nhất, tiện lợi nhất.
- * Thiết bị chỉnh lưu dễ chế tạo nhất, ít tốn kém, gọn, vận chuyển dễ dàng.
- * Có thể tạo ra dòng điện một chiều có công suất lớn.

Trong khi máy phát điện một chiều chế tạo phức tạp, tốn kém hơn nên không kinh tế và không tiện lợi. Cổ góp thường xuyên có tia lửa điện, nên chóng hư hỏng và làm ảnh hưởng đến các thiết bị điện tử khác ở lân cận.

DAO ĐỘNG ĐIỆN TỬ – SÓNG ĐIỆN TỬ**Câu 1 :**

1. Khảo sát sự biến thiên của điện tích trên 2 bản tụ điện và sự biến thiên của cường độ dòng điện trong mạch dao động.
 2. Khảo sát năng lượng điện từ trong mạch dao động.
- Vì sao dao động trong mạch lại tắt dần

1. SỰ BIẾN THIÊN ĐIỆN TÍCH VÀ DÒNG ĐIỆN TRONG MẠCH DAO ĐỘNG

- Mạch dao động gồm tụ C mắc nối tiếp với cuộn cảm L.
- Nối K với A thì nguồn điện P tích cho tụ điện một điện tích cực đại Q_0 .
- Sau đó nối K với B thì tụ điện phóng điện làm phát sinh dòng điện $i = q'$.

Dòng điện này tăng dần làm xuất hiện trong cuộn cảm một suất điện động tự cảm :

$$e = -Li' = -Lq''$$

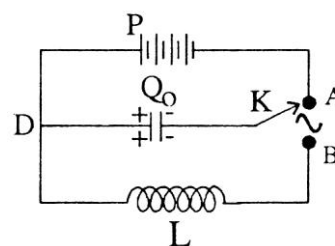
$$\text{Áp dụng định luật Ohm : } u - e = 0 \quad u = +e = -Lq''$$

Với u là hiệu điện thế giữa 2 đầu cuộn dây, đồng thời cũng là hiệu điện thế giữa 2

đầu tụ điện nên :

$$u = \frac{q}{C} \Rightarrow \frac{q}{C} = -Lq'' \Rightarrow q'' + \frac{1}{LC}q = 0 \quad \text{đặt } \omega^2 = \frac{1}{LC} \Rightarrow \boxed{q'' + \omega^2 q = 0}$$

$$\text{- Phương trình vi phân này có nghiệm : } \boxed{q = Q_0 \sin(\omega t + \varphi)}$$



Phương trình cho thấy điện tích tụ điện biến thiên điều hoà với tần số góc ω . Vì $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ chỉ phụ thuộc vào đặc tính của mạch, nên dao động điện trong mạch gọi là dao động riêng.

- Cường độ dòng điện : $i = q' = Q_0 \omega \cos(\omega t + \varphi) = I_0 \cos(\omega t + \varphi)$ với $I_0 = Q_0 \omega$: cường độ cực đại.

Vậy : Dòng điện i cũng biến thiên điều hoà với tần số góc ω nhưng sớm pha $\pi/2$ so với điện tích.

2. KHẢO SÁT NĂNG LƯỢNG ĐIỆN TỬ TRONG MẠCH DAO ĐỘNG

Năng lượng trong mạch dao động gồm năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm.

- Năng lượng điện trường :
$$W_E = \frac{1}{2} \cdot \frac{q^2}{C} = \frac{Q_0^2}{2C} \sin^2(\omega t + \varphi)$$

- Năng lượng từ trường :
$$W_B = \frac{1}{2} Li^2 = \frac{1}{2} L Q_0^2 \omega^2 \cos^2(\omega t + \varphi)$$

vì $\omega^2 = \frac{1}{LC} \Rightarrow W_B = \frac{Q_0^2}{2C} \cos^2(\omega t + \varphi)$

- Năng lượng của mạch dao động :
$$W = W_E + W_B = W = \frac{Q_0^2}{2C}$$

Vậy :

* Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên điều hoà theo thời gian với cùng một tần số nhưng ngược pha nhau và tần số này gấp 2 lần tần số dao động của mạch.

* Năng lượng của mạch dao động là không đổi.

* Trong mạch dao động luôn luôn có sự chuyển hoá giữa năng lượng điện trường trong tụ điện và năng lượng từ trường trong cuộn dây.

3. NGUYÊN NHÂN TẮT DẦN CỦA DAO ĐỘNG ĐIỆN TỬ TRONG MẠCH DAO ĐỘNG

Thực tế cuộn cảm, dây nối đều có điện trở R (dù nhỏ) làm tiêu hao năng lượng trong mạch, đồng thời một phần năng lượng của mạch bị bức xạ ra không gian xung quanh dưới dạng sóng điện từ làm năng lượng của mạch dao động giảm dần, do đó dao động điện từ trong mạch tắt dần.

Câu 2 : So sánh dao động của con lắc lò xo và dao động của mạch LC về các mặt : các đại lượng biến thiên, phương trình dao động riêng, tần số dao động riêng, năng lượng dao động riêng, tác nhân làm tắt dao động, điều kiện cộng hưởng nhọn.

a. Về các đại lượng biến thiên

- Cùng biến thiên điều hoà với cùng tần số.

* Ở con lắc lò xo : li độ, vận tốc, gia tốc.

* Ở mạch LC : điện tích của tụ, cường độ dòng điện qua cuộn cảm, hiệu điện thế.

b. Phương trình dao động riêng

- Có cùng một dạng :

* Ở con lắc : $x'' + \omega^2 x = 0 \Rightarrow x = A \sin(\omega_0 t + \varphi)$

* Ở mạch LC : $q'' + \omega^2 q = 0 \Leftrightarrow q = Q_0 \sin(\omega t + \varphi)$

c. Tần số dao động riêng

- Điều chỉ phụ thuộc cấu tạo của hệ.

* Ở con lắc : $\omega_0 = \sqrt{\frac{K}{m}}$

* Ở mạch LC : $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

d. Năng lượng dao động riêng

Là tổng của hai dạng năng lượng, các dạng năng lượng đều biến thiên tuần hoàn với cùng tần số nhưng tổng có giá trị không đổi ở mọi thời điểm.

* Ở con lắc : $W = E_d + E_t = \frac{1}{2} K A^2$

* Ở mạch LC : $W = W_E + W_B = \frac{1}{2} \cdot \frac{Q_0^2}{C}$

e. Tác nhân làm tắt dần dao động

Làm cho năng lượng dao động bị tiêu hao.

* Ở con lắc : lực ma sát làm năng lượng con lắc chuyển hoá thành nhiệt.

* Ở mạch LC : tỏa nhiệt trên điện trở R của cuộn cảm hoặc sự bức xạ sóng điện từ của tụ.

Câu 3 : Phát biểu 2 giả thiết của Maxwell về điện trường biến thiên và từ trường biến thiên. Đặc điểm của điện trường xoáy. Thế nào là dòng điện dịch? Thế nào là điện trường từ trường.

1. HAI GIẢ THUYẾT CỦA MAXWELL VỀ TỪ TRƯỜNG BIẾN THIÊN VÀ ĐIỆN TRƯỜNG BIẾN THIÊN

a. Giả thuyết về từ trường biến thiên

Mọi từ trường biến thiên theo thời gian đều làm xuất hiện một điện trường xoáy, tức là một điện trường mà các đường sức bao quanh các đường cảm ứng.

b. Giả thuyết về điện trường biến thiên

Mọi điện trường biến thiên theo thời gian đều làm xuất hiện một từ trường biến thiên. Các đường sức của từ trường này bao quanh các đường sức của điện trường.

c. Đặc điểm của điện trường xoáy: Điện trường xoáy có các đường sức là đường cong khép kín bao quanh các đường cảm ứng từ, khác với đường tĩnh điện trong đó đường sức hở (đi ra từ điện tích dương, đi vào điện tích âm).

d. Dòng điện dịch

Dòng điện dẫn là dòng chuyển dời có hướng của các hạt điện tích tự do.

Dòng điện dịch là khái niệm để chỉ sự biến thiên của điện trường (giữa các bản của tụ điện), nó tương đương như một dòng điện.

Dòng điện trong mạch dao động được coi là một dòng điện khép kín bởi dòng điện dẫn chạy trong dây dẫn và dòng điện dịch chạy qua tụ điện.

2. ĐIỆN TỪ TRƯỜNG

Từ hai giả thuyết, Maxwell kết luận : “Mỗi biến thiên của từ trường đều gây ra một điện trường xoáy của biến thiên trong không gian xung quanh và đến lượt mình mỗi biến thiên của điện trường cũng làm xuất hiện từ trường biến thiên trong không gian xung quanh.

Vậy điện trường và từ trường có thể chuyển hoá lẫn nhau, liên hệ với nhau rất chặt chẽ, chúng là hai mặt khác nhau của một trường duy nhất gọi là trường điện từ.

- Trường điện từ là một dạng của vật chất, tồn tại khách quan, nó gồm điện trường và từ trường biến thiên, liên hệ với nhau rất chặt chẽ, đóng vai trò truyền tương tác giữa các điện tích.

- Tương tác điện từ lan truyền trong không gian với vận tốc hữu hạn gần bằng $c = 3.10^8$ m/s.

- Trường tĩnh điện và từ trường là trường hợp riêng của trường điện từ.

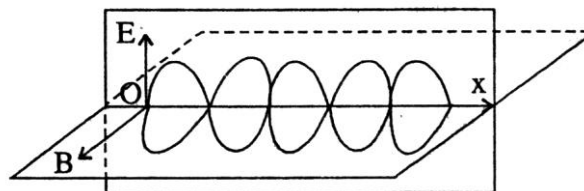
Câu 4 : Giải thích sự hình thành sóng điện từ khi 1 điện tích điểm dao động điều hoà. Từ đó phát biểu thế nào là sóng điện từ. Nêu các tính chất của sóng điện từ.

1. GIẢI THÍCH SỰ HÌNH THÀNH SÓNG ĐIỆN TỪ

- Giả sử tại O một điện tích điểm dao động điều hoà với tần số f theo phương thẳng đứng thì nó sinh ra một điện trường dao động điều hoà cùng tần số f .
- Giả thuyết Maxwell cho rằng điện trường trên làm xuất hiện ở điểm lân cận xung quanh một từ trường dao động điều hoà với cùng tần số.
- Đến lượt từ trường dao động sinh ra điện trường dao động ở lân cận khác trong không gian, quá trình trên cứ lan truyền gọi là sóng điện từ.
- Vậy điện từ trường lan truyền trong không gian dưới dạng sóng gọi là sóng điện từ.

Một điện tích $+q$ dao động điều hoà với tần số f trên trục thẳng đứng cho sóng điện từ truyền theo trục Ox (như hình vẽ).

Vậy sóng điện từ là quá trình truyền đi trong không gian của trường điện từ biến thiên tuần hoàn theo thời gian.



2. TÍNH CHẤT CỦA SÓNG ĐIỆN TỪ

- Có đầy đủ tính chất như sóng cơ nhưng quá trình lan truyền không cần đến môi trường đàn hồi, vì vậy nó có thể truyền được trong chân không.
- Có vận tốc truyền trong không khí (hay chân không) là $c = 3.10^8$ (m/s) và có bước sóng tính theo biểu thức : $\lambda = \frac{c}{f}$
- Tại một điểm bất kỳ trên phương truyền, vectơ cường độ điện trường \vec{E} , vectơ cảm ứng từ \vec{B} đều vuông góc với hướng truyền của sóng. Vectơ \vec{E} , \vec{B} và vectơ vận tốc \vec{v} tạo thành một tam diện thuận. Sóng điện từ là sóng ngang.
- Quá trình truyền sóng điện từ trong không gian, nó mang theo năng lượng tỉ lệ với lũy thừa bậc 4 của tần số.
- Sóng điện từ cũng tuân theo các định luật phản xạ, khúc xạ và cũng cho hiện tượng giao thoa.

Câu 5 : Nêu nguyên nhân tắt dần của dao động điện từ trong mạch dao động và của dao động con lắc đơn. Để dao động được duy trì và nguyên tắc phải làm gì? Mô tả sơ đồ nguyên tắc và giải thích hoạt động của một máy phát dao động điều hoà transistor.

1. NGUYÊN NHÂN TẮT DẦN

a. Của dao động điện từ trong mạch

- Do cuộn cảm và dây nối có điện trở R nên một phần năng lượng mất đi dưới dạng nhiệt.
- Năng lượng giảm dần nên q , i cũng giảm dần nên dao động điện từ trong mạch bị tắt dần.
- Do bức xạ sóng điện từ nên năng lượng cũng giảm dần.

b. Dao động của con lắc đơn

Do lực ma sát của môi trường luôn hướng ngược chiều chuyển động, nên sinh công cản, năng lượng dao động giảm dần.

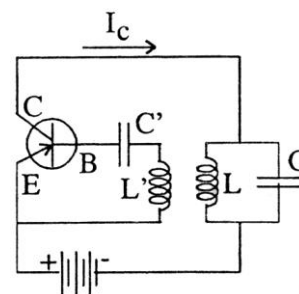
c. Duy trì dao động : Phải bù cho mạch dao động một năng lượng bằng năng lượng đã tiêu hao. Sau mỗi chu kỳ, mạch được bổ sung đúng lúc một năng lượng không nhỏ hơn và cũng không lớn hơn năng lượng đã tiêu hao.

2. MÁY PHÁT DAO ĐỘNG ĐIỀU HOÀ

a. Cấu tạo: Sơ đồ gồm khung dao động LC nối với nguồn điện không đổi qua tranzito. Một cuộn cảm L' được đặt gần cuộn L của mạch dao động. Hai đầu của L' nối với êmitơ và bazơ của tranzito qua tụ điện C' để ngăn dòng điện một chiều.

b. Nguyên tắc hoạt động: Khi mạch dao động hoạt động, từ trường biến thiên của cuộn L gây ra suất điện động cảm ứng trong L' ; hai cuộn L và L' được bố trí sao cho khi dòng colectơ I_C tăng $\varphi_B > \varphi_E$ không có dòng điện chạy qua tranzito. Trái lại, khi có dòng điện I_C giảm $\varphi_E > \varphi_B$ thì có dòng điện chạy qua tranzito từ êmitơ và làm giảm I_C , mạch dao động được bổ sung thêm năng lượng.

Phải chọn các thông số của mạch cho thích hợp để trong mỗi chu kỳ mạch dao động được bổ sung đúng số năng lượng mà nó đã mất đi. Sự duy trì ở đây, tương tự như sự duy trì dao động của quả lắc trong đồng hồ quả lắc; nguồn điện có vai trò như năng lượng dự trữ của dây cốt, transistor có vai trò như bộ phận bánh xe có răng cửa xiên và chốt hình cung, mỗi chu kỳ hai lần điều chỉnh số năng lượng cho quả lắc đang dao động.



Câu 6 : Vai trò của tầng điện li trong việc truyền sóng vô tuyến trên Trái đất

- Tầng điện li là tầng khí quyển ở độ cao 50km trở lên, chứa rất nhiều hạt tích điện là các electron và các ion.

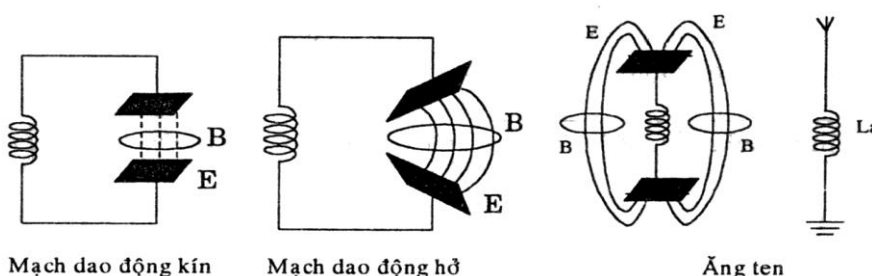
Vai trò truyền sóng :

- * Với sóng trung bình ($\lambda > 1000m$): Có năng lượng nhỏ nhưng vì ít bị nước hấp thụ nên được dùng thông tin dưới nước.
- * Với sóng trung bình (λ từ 100m – 1000m): Ban ngày bị hấp thụ mạnh, nên không truyền đi xa được. Ban đêm ít bị hấp thụ, phản xạ tốt ở tầng điện li nên sóng có thể truyền đi xa được. Vì vậy, ban đêm nghe đài bằng sóng trung rõ hơn ban ngày.
- * Với sóng ngắn (λ từ 10m – 100m): Nó có năng lượng lớn, bị tầng điện li phản xạ mạnh xuống đất, rồi từ mặt đất lại phản xạ lên tầng điện li, quá trình cứ tiếp tục như vậy. Do đó một đài phát sóng ngắn có công suất lớn có thể truyền sóng tới mọi điểm trên trái đất.
- * Với sóng cực ngắn (λ từ 10m – 0,01m): Không bị tầng điện li hấp thụ hay phản xạ, nó xuyên qua tầng điện li và truyền đi xa trong vũ trụ (vệ tinh) nên được dùng trong thông tin vũ trụ.

Câu 7 : Mô tả: Mạch dao động hở – Angten, Trình bày nguyên tắc phát và thu sóng điện từ

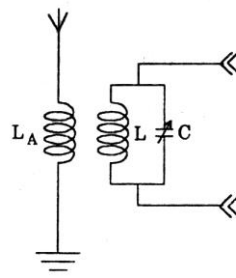
1. MẠCH DAO ĐỘNG HỞ – ẶNGTEN

- Khi mạch dao động kín, năng lượng điện trường tập trung khoảng không gian giữa hai bản tụ điện và năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm, do đó năng lượng điện trường bức xạ ra ngoài không đáng kể.
- Muốn năng lượng điện từ trường bức xạ ra ngoài và truyền đi bằng sóng điện từ, ta thực hiện khung dao động hở bằng cách tách rời hai cực của tụ điện ra xa. Giới hạn của khung dao động hở gọi là ăngten : mỗi bản của tụ điện lệch hẳn một góc 180° và khả năng phát sóng của mạch dao động là lớn nhất. Trong thực tế, ăngten là một cuộn cảm nhỏ có giới hạn là một dây dẫn thẳng đứng, bản cực thứ nhất của tụ điện là mặt đất, bản cực thứ hai là dây dẫn căng thẳng nằm ngang càng cao càng dài càng tốt.



2. NGUYÊN TẮC PHÁT VÀ THU SÓNG ĐIỆN TỪ

- Dao động điện từ tuần hoàn được duy trì bằng tranzito có tần số $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ càng cao khi C và L càng nhỏ, cuộn cảm L của mạch được cảm ứng với một ăngten phát, sóng điện từ được phát đi có tần số f. Tần số f càng cao, năng lượng của sóng càng lớn.
- Để thu sóng điện từ, người ta dùng một ăngten thu cảm ứng với mạch dao động LC với tụ điện C có thể điều chỉnh được. Khi tụ điện C được điều chỉnh mạch có tần số riêng $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ khớp với tần số f của nguồn phát thì trong mạch có cộng hưởng. Dao động điện từ trong mạch ứng với tần số f có biên độ lớn hẳn so với các dao động khác. Kết quả ta đã chọn và thu được sóng điện từ có chọn lọc.

**SÓNG ÁNH SÁNG VÀ LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG****Câu 1 : Trình bày thí nghiệm Newton về tán sắc ánh sáng. Nguyên tắc cấu tạo và hoạt động của máy quang phổ.****1. Thí nghiệm của Newton về tán sắc ánh sáng****a. Thí nghiệm**

- Cho ánh sáng mặt trời (ánh sáng trắng) đi qua khe hẹp A của màn chắn tạo ra dải sáng hẹp chiếu vào 1 lăng kính có cạnh song song với khe A ta thấy trên màn (E) đặt phía sau lăng kính có 1 dải màu: đỏ, cam, vàng, lục, lam, chàm, tím, trong đó màu đỏ lệch ít nhất và màu tím lệch nhiều nhất.

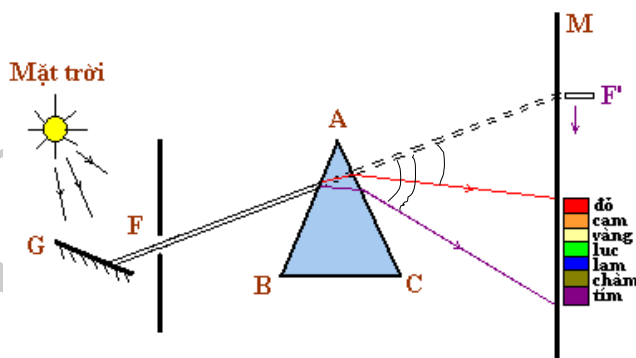
- Vậy một chùm sáng trắng khi lăng kính không những bị khúc xạ lệch về phía đáy lăng kính mà còn bị tách ra thành nhiều màu sắc khác nhau. Hiện tượng này gọi là hiện tượng tán sắc ánh sáng và dải màu nói trên gọi là quang phổ của ánh sáng trắng.

b. Nguyên nhân của hiện tượng tán sắc

- Ta biết chiết suất của lăng kính có giá trị khác nhau đối với ánh sáng đơn sắc khác nhau. Do đó khi qua lăng kính các ánh sáng đơn sắc trong chùm ánh sáng trắng bị lệch về đáy lăng kính với các góc lệch khác nhau vì góc lệch $D = (n - 1)A$ đổi theo chiết suất. Vậy các ánh sáng đơn sắc không còn chồng chất lên nhau mà tách ra thành các màu riêng biệt.

* Ánh sáng đỏ thì lăng kính có chiết suất nhỏ nhất nên D nhỏ nhất.

* Ánh sáng tím thì lăng kính có chiết suất lớn nhất nên D lớn nhất.

**Thí nghiệm về tán sắc ánh sáng****2. Nguyên tắc cấu tạo và hoạt động của máy quang phổ**

- Máy quang phổ là dụng cụ phân tích chùm sáng tập sắc thành những thành phần đơn sắc khác nhau. Máy hoạt động trên hiện tượng tán sắc.

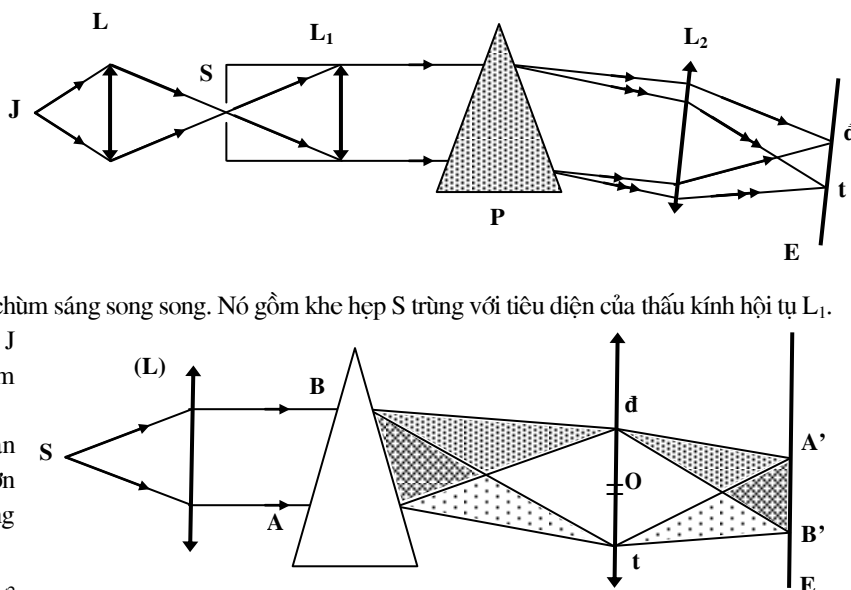
☆ Cấu tạo : Gồm 3 phần chính

* **Ống chuẩn trực** : là bộ phận tạo ra chùm sáng song song. Nó gồm khe hẹp S trùng với tiêu diện của thấu kính hội tụ L_1 .

Khi khe S được rọi bằng chùm sáng từ nguồn J thì ánh sáng qua ống chuẩn trực trở thành chùm sáng song song.

* **Lăng kính P** : là bộ phận tán sắc phân tích chùm sáng song song kể trên thành chùm đơn sắc. Mỗi chùm đơn sắc là chùm song song nhưng lệch theo phương khác nhau.

* **Buồng tối** : gồm thấu kính hội tụ L_2 và phim đặt tại tiêu diện ảnh của L_2 thấu kính L_2 hội tụ mỗi chùm đơn sắc thành vệt sáng trên phim.



Câu 2 :

* Định nghĩa ánh sáng đơn sắc. Trình bày thí nghiệm để minh họa định nghĩa đó.

* Định nghĩa ánh sáng trắng. Trình bày thí nghiệm để minh họa định nghĩa đó.

1. Ánh sáng đơn sắc

a. **Định nghĩa ánh sáng đơn sắc:** Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính. Mỗi ánh sáng đơn sắc có một màu nhất định gọi là màu đơn sắc.

b. **Thí nghiệm của Newton về ánh sáng đơn sắc**

Mô tả :

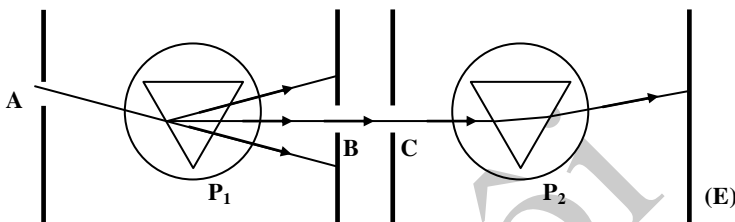
* Lăng kính P_1 làm tán sắc chùm sáng trắng hẹp song song.

* Các khe hẹp trên màn B, C để lọt một chùm sáng màu hẹp rồi tới lăng kính P_2 .

Nhân xét : Trên màn E sau P_2 ta thấy một vệt sáng hẹp có màu đúng như màu tới P_2 . Kết quả này đúng cho mọi màu mà ta làm thí nghiệm.

Kết luận :

Chùm sáng màu hẹp trong chùm sáng đã tán sắc không bị tán sắc lần nữa. Nó được gọi là ánh sáng đơn sắc.

**2. Ánh sáng trắng**

a. **Định nghĩa:** Ánh sáng trắng là tập hợp của vô số ánh sáng đơn sắc khác nhau có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.

b. **Thí nghiệm tổng hợp ánh sáng trắng**

Mô tả :

* Nguồn điểm S và thấu kính hội tụ L tạo ra chùm sáng trắng rộng, hội tụ, rồi lên lăng kính trong khoảng từ A đến B.

* Lăng kính làm tán sắc chùm sáng trắng và cho dải màu liên tục nằm ngay trên mặt thấu kính O. Một màn E đặt nằm sau thấu kính O sẽ thu vệt sáng trắng khi dời màn đến vị trí thích hợp.

Kết luận : Những tia sáng màu trong ánh sáng trắng bị lăng kính tách ra từ một điểm B (hay A) khi gặp lại nhau chúng tái tạo bởi ánh sáng trắng tại B' (hay A').

Câu 3 :

* Trình bày thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng. Giải thích kết quả của thí nghiệm đó và rút ra kết luận tính chất của ánh sáng.

* Thế nào là 2 nguồn sáng kết hợp. Nguồn sáng điểm S và ảnh S' của nó qua gương phẳng có thể là 2 nguồn kết hợp được không? Tại sao?

1. Thí nghiệm Young về hiện tượng giao thoa ánh sáng.

a. **Thí nghiệm**

- Ánh sáng từ đèn Đ qua kính lọc sắc F (ví dụ kính đỏ) chiếu vào khe hẹp S trên màn M. Khi đó S trở thành khe sáng đơn sắc và chùm tia sáng đơn sắc từ khe S tiếp tục chiếu sáng hai khe hẹp S_1, S_2 . Hai khe hẹp S_1, S_2 rất gần nhau và cùng song song với khe S.

Mắt đặt sau S_1, S_2 sao cho có thể hứng được đồng thời hai chùm sáng lọt qua 2 khe này vào mắt. Điều tiết mắt để nhìn vào khe S ta thấy vùng sáng hẹp trong đó xuất hiện các vạch sáng (vạch đỏ) và vạch tối xen kẽ nhau một cách đều đặn. Hiện tượng này gọi là hiện tượng giao thoa.

b. **Giải thích**

Hiện tượng giao thoa chỉ có thể giải thích được nếu thừa nhận ánh sáng có tính chất sóng.

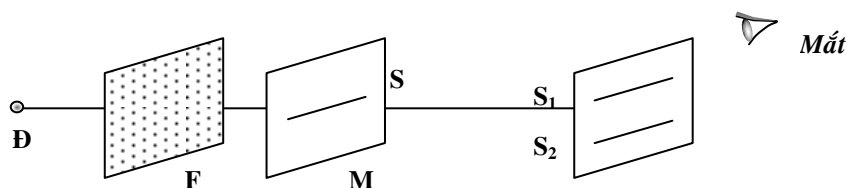
Ánh sáng từ đèn Đ chiếu vào khe S làm khe S trở thành một nguồn phát sóng ánh sáng lan tỏa về phía hai khe S_1, S_2 và hai khe S_1, S_2 trở thành hai nguồn phát sóng ánh sáng phía sau. Hai nguồn này có cùng tần số có độ lệch pha không đổi nên chúng là hai nguồn kết hợp. Vì vậy hai sóng ánh sáng do S_1, S_2 phát ra khi gặp nhau sẽ giao thoa với nhau; Vạch sáng là do 2 sóng cùng pha gặp nhau; Vạch tối là do 2 sóng ngược pha gặp nhau. Các vạch sáng, vạch tối gọi là vân giao thoa.

c. **Kết luận:** Hiện tượng giao thoa ánh sáng là bằng chứng thực nghiệm chứng tỏ ánh sáng có tính chất sóng.

2. Nguồn kết hợp

* Hai nguồn sóng kết hợp là hai nguồn phát ra hai sóng có cùng tần số và có độ lệch pha không đổi. Khi đó hai sóng gọi là hai sóng kết hợp. Thông thường muốn có hai sóng kết hợp người ta tách chùm sáng phát ra từ cùng một nguồn thành hai chùm rồi cho chúng giao thoa.

* Nguồn sáng điểm S và ảnh S' của nó qua gương phẳng có thể coi là hai nguồn kết hợp lý do vì chùm sáng phát ra từ nguồn S đến màn E và chùm tia sáng phản xạ từ gương phẳng đến màn E đều nằm trong một chùm ánh sáng do S phát ra. Do vậy hai chùm sáng (chùm sáng từ S và chùm sáng từ S') có cùng tần số và có độ lệch pha không đổi.



Câu 4 : Trình bày phương pháp xác định bước sóng ánh sáng nhờ hiện tượng giao thoa trong thí nghiệm Young. Mối liên hệ giữa màu sắc và bước sóng ánh sáng.

1. Phương pháp xác định bước sóng ánh sáng nhờ giao thoa

a. Xác định hiệu quang hình

Đặt : $a = S_1S_2$

$x = OM$

D là khoảng cách từ hai

nguồn S_1S_2 đến màn :

Ta có : $H_1M = d_1 \cos \alpha_1 = IM - IH_1$

$$d_1 \cos \alpha_1 = IM - \frac{a}{2} \sin \alpha \quad (1)$$

$$H_2M = d_2 \cos \alpha_2 = IM + IH_2$$

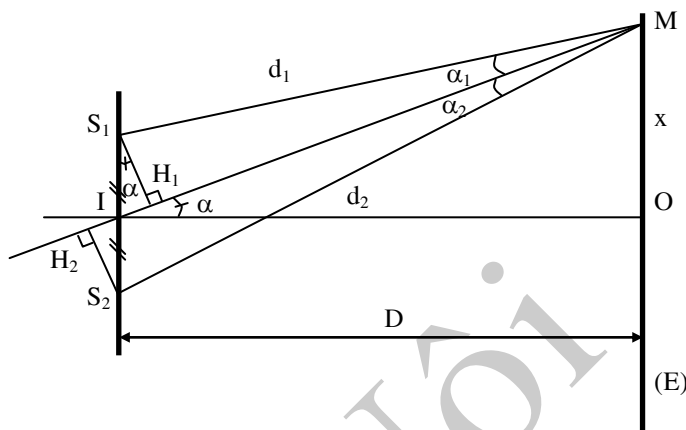
$$\Leftrightarrow d_2 \cos \alpha_2 = IM + \frac{a}{2} \sin \alpha \quad (2)$$

Do α_1, α_2 là góc rất nhỏ nên : $d_1 \cos \alpha_1 = d_1$ và $d_2 \cos \alpha_2 = d_2$

$$(2) - (1) \text{ cho : } d_2 - d_1 = a \sin \alpha$$

$$\text{do } \alpha \text{ rất nhỏ nên : } \sin \alpha = \tan \alpha = \frac{x}{D} \Rightarrow d_2 - d_1 = \frac{ax}{D}$$

$$\text{đặt } \delta = d_2 - d_1 \text{ gọi là hiệu quang trình tại M. } \Rightarrow \delta = \frac{ax}{D}$$



b. Vị trí các vân giao thoa

* Vị trí vân sáng

$$M \text{ là vân sáng nếu : } \delta = k\lambda \Rightarrow \frac{ax}{D} = k\lambda \Rightarrow x = k \frac{\lambda D}{a}$$

$$k = 0 \Rightarrow x = 0 \Rightarrow M \equiv O : \text{ là vân sáng trung tâm. } k = 1, 2, \dots \text{ gọi là vân sáng bậc } 1, 2, \dots$$

* Vị trí vân tối

$$M \text{ là vân tối nếu : } \delta = (2k + 1) \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \frac{ax}{D} = (2k + 1) \frac{\lambda}{2} \Rightarrow x = (2k + 1) \frac{\lambda D}{2a}$$

c. Khoảng cách vân li

* Các vân sáng và vân tối xen kẽ cách đều nhau khoảng cách giữa hai vân sáng (hay vân tối) liên tiếp là :

$$i = x_{k+1} - x_k = (k + 1) \frac{\lambda D}{a} - k \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow i = \frac{\lambda D}{a}$$

d. Đo bước sóng ánh sáng

Khoảng cách vân : khoảng cách a giữa hai nguồn S_1, S_2 ; khoảng cách D từ hai nguồn đến màn có thể đo một cách chính xác. Do đó

từ $i = \frac{\lambda D}{a}$ ta xác định được bước sóng λ . Đó là nguyên tắc của việc đo bước sóng λ . Đó là nguyên tắc của việc đo bước sóng ánh

sáng bằng phương pháp giao thoa.

2. Liên hệ giữa màu sắc và bước sóng ánh sáng

Phép xác định bước sóng ánh sáng theo kết quả giao thoa cho thấy:

- Bước sóng ánh sáng nhỏ hơn bước sóng cơ học thông thường.
- Mỗi ánh sáng đơn sắc có một bước sóng hoàn toàn xác định.
- Những màu chính không phải ứng với 1 bước sóng mà ứng với những ánh sáng có bước sóng nằm trong một khoảng trị số nhất định.

Câu 5 : Nếu chiếu sáng khe máy quang phổ bằng một trong những chùm sáng sau đây thì sẽ thu được hình ảnh như thế nào.

Chùm sáng đơn sắc. Chùm sáng trắng. Chùm sáng do đèn hơi hydro phát ra.

Chiếu sáng khe S của máy quang phổ bằng các chùm sáng

- Nếu chiếu khe S bằng một chùm sáng đơn sắc thì ta thu được ảnh là một vạch màu.
- Nếu chiếu khe S bằng một chùm ánh sáng trắng thì ta thu được ảnh là một quang phổ liên tục gồm một dải màu từ đỏ đến tím.
- Nếu chiếu khe S bằng một chùm sáng do đèn hơi hydro phát ra thì ta thu được ảnh là một quang phổ vạch của hydro. Trong vùng ánh sáng nhìn thấy có 4 vạch là: đỏ, lam, chàm tím.

Câu 6 : Trình bày quang phổ liên tục và quang phổ vạch phát xạ về các mặt : định nghĩa, nguồn gốc phát sinh, đặc điểm và ứng dụng. Nêu những tiện lợi của phép phân tích bằng quang phổ.

1. Quang phổ liên tục

a. Định nghĩa: Khi chiếu chùm sáng trắng vào khe của một máy quang phổ thì trên tấm kính mờ ta thu được một dải sáng có màu biến đổi liên tục từ đỏ đến tím. Đó là quang phổ liên tục.

b. Nguồn phát sinh: Tất cả các vật rắn, lỏng hoặc khí có tỷ khối lớn khi bị nung nóng đều phát ra quang phổ liên tục.

c. Đặc điểm: Quang phổ liên tục không phụ thuộc vào thành phần cấu tạo của nguồn sáng, mà chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng. Một miếng sắt và một miếng sứ, nung đến cùng nhiệt độ sẽ cho hai quang phổ liên tục giống nhau. Nhiệt độ của vật nung càng cao, chúng càng phát sáng mạnh ở vùng có bước sóng ngắn.

Vì dụ : Ở 500°C vật phát sáng cho quang phổ ở vùng đỏ (nhưng rất yếu). Khi nhiệt độ tăng lên quang phổ mở rộng sang các màu da cam, vàng, lục... Khi vật nung đến sáng trắng (chẳng hạn các dây tóc bóng đèn có nhiệt độ từ 2500K đến 3000K) thì nó cho một quang phổ liên tục có đủ màu sắc từ đỏ đến tím.

d. Ứng dụng: Vì quang phổ liên tục chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng, nên căn cứ vào quang phổ liên tục người ta xác định được nhiệt độ của vật phát sáng, đặc biệt là các vật ở xa như mặt trời, các ngôi sao... Chẳng hạn phép đo theo quang phổ liên tục cho biết bề mặt Mặt trời có nhiệt độ khoảng 6000K.

2. Quang phổ vạch phát xạ

a. Định nghĩa: Quang phổ vạch phát xạ là quang phổ có dạng những màu riêng biệt nằm trên một nền tối.

b. Nguồn phát sinh: Các khí bay hơi ở áp suất thấp khi bị kích thích phát sáng sẽ cho ra quang phổ vạch phát xạ. Có thể kích thích cho một chất khí bay hơi phát sáng bằng cách đốt nóng hoặc bằng cách phóng một tia lửa điện qua đám khí hay hơi đó.

c. Đặc điểm: Quang phổ vạch phát xạ của các nguyên tố khác nhau thì rất khác nhau về số lượng vạch, vị trí các vạch, màu sắc các vạch và độ sáng tỷ đối của các vạch đó.

Ví dụ : Quang phổ vạch của hơi natri có hai vạch vàng rất sáng nằm sát cạnh nhau (vạch kép). Quang phổ của hidro có bốn vạch đặc trưng là vạch đỏ H_{α} ; vạch lam H_{β} ; vạch chàm H_{γ} và vạch tím H_{δ} .

d. Ứng dụng: Quang phổ vạch phát xạ được ứng dụng để nhận biết sự có mặt của các nguyên tố hoá học và nồng độ, tỷ lệ của các nguyên tố đó trong một hợp chất, một mẫu đem phân tích nào đó.

3. Phép phân tích quang phổ và tiện lợi của phép phân tích quang phổ

- Phép phân tích quang phổ là phép xác định thành phần hợp thành các chất dựa vào quang phổ của chúng.

Trong phép phân tích định tính, người ta chỉ cần nhận biết sự có mặt của các thành phần khác nhau trong mẫu đem phân tích. Phép phân tích quang phổ định tính tiện lợi ở chỗ: đơn giản và cho kết quả nhanh hơn phép phân tích hoá học.

- Trong phép phân tích định lượng, người ta chỉ cần xác định cả nồng độ của các thành phần trong mẫu. Phép phân tích quang phổ định lượng có ưu điểm: rất nhạy, có khả năng phát hiện được một nồng độ rất nhỏ của chất nào đó trong mẫu.

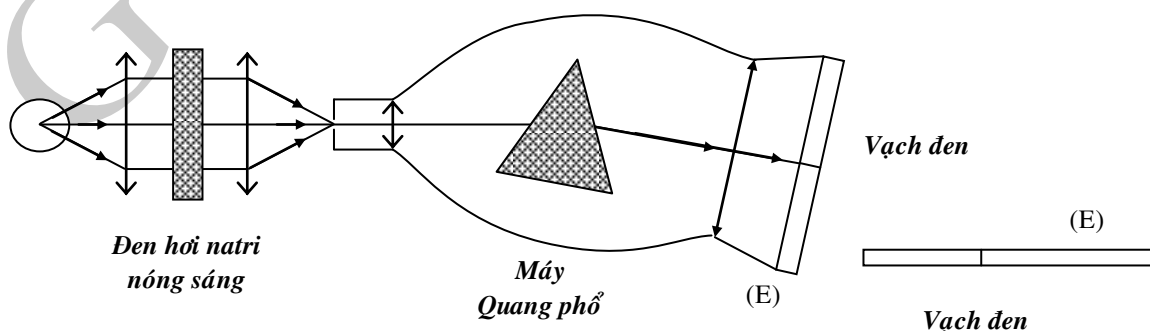
- Ưu điểm tuyệt đối của phép phân tích quang phổ là: xác định được thành phần cấu tạo và nhiệt độ của các vật ở xa như Mặt trời và các sao.

Câu 7 : Cách tạo và điều kiện thu được quang phổ vạch hấp thụ của một chất. Hiện tượng đảo sắc của vạch quang phổ. Những tiện lợi của phép phân tích bằng quang phổ. Có thể dùng quang phổ vạch hấp thụ của một chất thay cho quang phổ vạch phát xạ của chất đó trong phép phân tích được không? Tại sao?

1. Quang phổ vạch hấp thụ

a. Định nghĩa: Quang phổ có dạng những vạch tối nằm trên nền một quang phổ liên tục gọi là quang phổ vạch hấp thụ.

b. Cách tạo quang phổ vạch hấp thụ



Chiếu ánh sáng trắng từ một ngọn đèn dây tóc vào khe của một máy quang phổ thì trên tấm kính của buồng ảnh ta thu được một quang phổ liên tục. Nếu trên đường đi của chùm sáng ta đặt một ngọn đèn có hơi natri nung nóng thì trong quang phổ liên tục nói trên xuất hiện một vạch tối (thực ra là hai vạch tối nằm sát nhau) ở đúng vị trí của vạch vàng trong quang phổ phát xạ của natri. Đó là quang phổ hấp thụ natri. Nếu thay hơi natri bằng hơi kali thì trên quang phổ liên tục xuất hiện các vạch tối ở đúng chỗ các vạch màu của quang phổ phát xạ kali.

c. Điều kiện để thu được quang phổ vạch hấp thụ: Nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ phải thấp hơn nhiệt độ của nguồn phát sáng ra quang phổ liên tục.

2. Hiện tượng đảo sắc các vạch quang phổ

Giả sử đám hơi hấp thụ ở trong thí nghiệm trên được nung nóng đến nhiệt độ chúng có thể phát sáng, nhưng vẫn thấp hơn nhiệt độ của nguồn sáng trắng thì trên kính ảnh của máy quang phổ ta vẫn luôn thu được quang phổ hấp thụ của đám hơi đó. Bây giờ, tắt nguồn sáng trắng đi, ta thấy nền quang phổ liên tục biến mất, đồng thời các vạch tối của quang phổ hấp thụ biến thành các vạch màu của quang phổ vạch phát xạ của chính đám hơi đó. Hiện tượng này gọi là hiện tượng đảo sắc của vạch quang phổ.

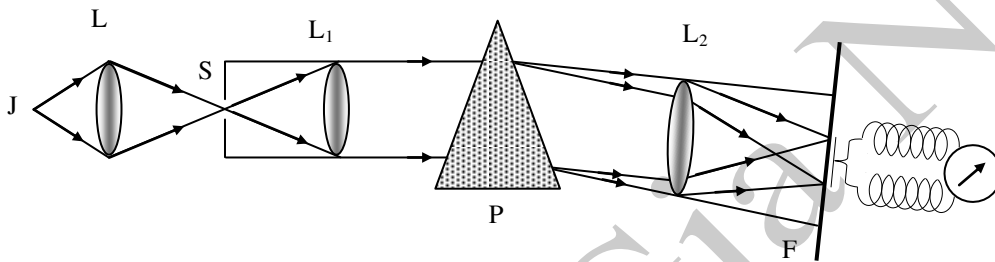
Vậy : Ở một nhiệt độ nhất định, một đám hơi có khả năng phát ra những ánh sáng đơn sắc nào thì nó cũng có khả năng hấp thụ những ánh sáng đơn sắc đó.

3. Phép phân tích quang phổ và tiện lợi của phép phân tích quang phổ

(Xem phần 3)

Câu 8 : Trình bày thí nghiệm phát hiện tia hồng ngoại và tia tử ngoại. Nêu các tính chất và ứng dụng của tia hồng ngoại và tia tử ngoại. Hai loại tia trên có khả năng gây được hiện tượng quang điện trong các trường hợp sau không? Tại sao? Một bán dẫn có giới hạn quang điện là $0,84\mu\text{m}$, Hai kim loại có giới hạn quang điện lần lượt là $0,5\mu\text{m}$ và $0,36\mu\text{m}$

1. Thí nghiệm phát hiện các tia hồng ngoại và tia tử ngoại



- Chiếu ánh sáng mặt trời (hoặc ánh sáng từ đèn dây tóc có công suất lớn) vào khe S của máy quang phổ. Trên màn F của buồng ảnh ta thu một quang phổ liên tục.
- Di chuyển mỗi hàn của pin nhiệt điện vào vùng quang phổ liên tục thì điện kế G cho thấy trong mạch có dòng điện, chứng tỏ ánh sáng đơn sắc có tác dụng nhiệt.
- Tiếp tục di chuyển mỗi hàn ra ngoài vùng đỏ hoặc ngoài vùng tím của quang phổ, điện kế G cho thấy trong mạch vẫn có dòng điện. Điều này chứng tỏ phía ngoài vùng đỏ và vùng tím vẫn có những bức xạ nào đó không nhìn thấy được gọi là tia hồng ngoại và tia tử ngoại.

2. Tia hồng ngoại

a. **Định nghĩa:** Tia hồng ngoại là những bức xạ không nhìn thấy được, có bước sóng lớn hơn của ánh sáng đỏ ($\lambda > 0,75\mu\text{m}$).

b. **Nguồn phát sinh:** Các vật bị nung nóng đều phát ra tia hồng ngoại. Vật ở nhiệt độ thấp chỉ phát được các tia hồng ngoại. Vật ở nhiệt độ 500°C bắt đầu phát ra ánh sáng màu đỏ tối, nhưng mạnh nhất vẫn là các tia hồng ngoại. Trong ánh sáng mặt trời, có khoảng 50% năng lượng thuộc về các tia hồng ngoại.

c. Tính chất, tác dụng của tia hồng ngoại

- * Có bản chất là sóng điện từ.
- * Tác dụng nổi bật nhất của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt.
- * Tác dụng lên một loại kính ảnh đặc biệt, gọi là kính ảnh hồng ngoại.

d. **Ứng dụng:** Chủ yếu để sấy khô và sưởi ấm (trong công nghiệp, trong y học...).

3. Tia tử ngoại

a. **Định nghĩa:** Tia tử ngoại là những bức xạ không nhìn thấy được, có bước sóng ngắn hơn bước sóng của ánh sáng tím ($\lambda < 0,40\mu\text{m}$).

b. **Nguồn phát sinh:** Những vật bị nung nóng trên 3000°C phát ra một lượng đáng kể tia tử ngoại. Trong bức xạ Mặt trời có khoảng 9% năng lượng thuộc vùng tử ngoại. Các hồ quang điện hoặc đèn thủy ngân cũng là những nguồn phát ra tia tử ngoại.

c. Tính chất, tác dụng của tia tử ngoại

- Có bản chất là sóng điện từ.
 - Tác dụng rất mạnh lên kính ảnh.
 - Có thể làm cho một số chất phát quang.
 - Có tác dụng ion hoá chất khí.
 - Có khả năng gây ra một số phản ứng quang hoá, phản ứng quang hợp.
 - Có tác dụng gây hiệu ứng quang điện.
 - Có một số tác dụng sinh học.
 - Bị thủy tinh, nước... hấp thụ mạnh.
- (Thạch anh thì gần như trong suốt với các tia tử ngoại có bước sóng từ $0,18\mu\text{m}$ đến $0,4\mu\text{m}$).

d. Ứng dụng:

- Khả năng gây phát quang được ứng dụng để tìm vết nứt, vết xước trong kỹ thuật chế tạo máy.
- Tác dụng sinh học được ứng dụng để chữa bệnh còi xương, diệt vi khuẩn...

4. Tác dụng quang điện của tia hồng ngoại, tia tử ngoại

Để gây ra hiện tượng quang điện, bước sóng λ của ánh sáng kích thích phải nhỏ hơn giới hạn quang điện ($\lambda \leq \lambda_0$).

Căn cứ vào điều kiện trên ta thấy :

- Các tia hồng ngoại có bước sóng từ $0,75\mu\text{m}$ đến $0,84\mu\text{m}$ và tất cả các tia tử ngoại đều gây được hiệu ứng quang điện cho chất bán dẫn có $\lambda_0 = 0,84\mu\text{m}$.
- Mọi tia tử ngoại đều gây được hiệu ứng quang điện cho kim loại $\lambda = 0,5\mu\text{m}$. Mọi tia hồng ngoại đều không gây được hiệu ứng quang điện cho kim loại này.
- Chỉ có những tia tử ngoại có $\lambda \leq 0,36\mu\text{m}$ mới gây được hiệu ứng quang điện cho kim loại có $\lambda_0 = 0,36\mu\text{m}$.

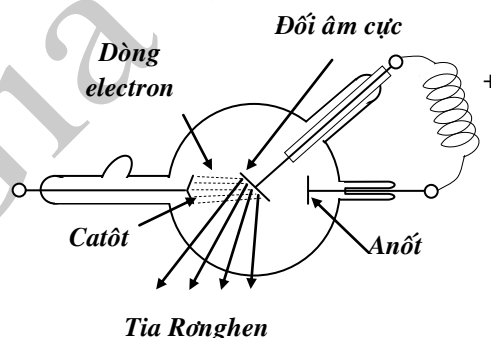
Câu 9 :

1. Trình bày nguyên tắc cấu tạo và hoạt động của ống Rơnghen.
2. Nêu bản chất, các tính chất và ứng dụng của tia Rơnghen.
3. Biết rằng công thoát electron A_0 của các kim loại đều nhỏ hơn 10eV . Hỏi các tia Rơnghen có gây được hiệu ứng quang điện không? Vì sao?
4. Công thức giải bài toán tia rơnghen.

1. Ống Rơnghen

a. Cấu tạo: Ống Rơnghen đơn giản là một ống tia âm cực, trong đó có lắp thêm một điện cực làm bằng kim loại có nguyên tử lượng lớn và khó nóng chảy (platin, vonfram...) để chắn dòng tia âm cực. Điện cực lắp thêm này gọi là đối âm cực. Đối âm cực thường được nối với anốt. Trong ống có áp suất kém (cỡ 10^{-3} mmHg).

b. Hoạt động: Nối anốt và catot vào hiệu điện thế một chiều khoảng vài vạn vôn. Do trong ống có sẵn một ít ion dương nên dưới hiệu điện thế cao nói trên, các ion đó được tăng tốc mạnh, bay tới đập vào catot làm từ đó bật ra các electron. Dòng các electron này được tăng tốc mạnh trong điện trường bay tới và đập vào đối âm cực, làm phát ra một bức xạ không nhìn thấy gọi là tia Rơnghen.

**2. Bản chất, tính chất và ứng dụng của tia Rơnghen****a. Bản chất tia Rơnghen**

- Không mang điện vì không bị lệch trong điện trường hoặc từ trường.
- Thực chất, tia Rơnghen là loại sóng điện từ có bước sóng ngắn hơn bước sóng của tia tử ngoại. Cụ thể, bước sóng của tia Rơnghen từ 10^{-12} m (tia Rơnghen cứng) đến 10^{-8} m (tia Rơnghen mềm).

b. Cơ chế phát ra tia Rơnghen

Các electron trong tia âm cực được tăng tốc trong điện trường mạnh, nên thu được một động năng rất lớn. Khi đập vào đối âm cực, chúng gặp các nguyên tử của đối âm cực, xuyên sâu vào những lớp bên trong của vỏ nguyên tử, tương tác với các hạt nhân nguyên tử và các electron của các lớp này, làm phát ra sóng điện từ có bước sóng rất ngắn, gọi là bức xạ hãm. Đó chính là tia Rơnghen.

c. Tính chất và ứng dụng của tia Rơnghen

* Có khả năng đâm xuyên mạnh:

- Tia Rơnghen đi xuyên qua bìa, giấy, gỗ... dễ dàng, nhưng khó đi qua kim loại hơn. Kim loại có khối lượng riêng càng lớn thì khả năng cản tia Rơnghen càng mạnh.
- Nhờ khả năng đâm xuyên mạnh, tia Rơnghen được dùng trong y học để chiếu điện, chụp điện; trong công nghiệp để dò các lỗ hổng khuyết tật trong các sản phẩm đúc.

* Có tác dụng rất mạnh lên kính ảnh nên nó được dùng để chụp điện.

* Làm phát quang một số chất nên được ứng dụng để quan sát màn hình trong việc chiếu điện.

* Có khả năng ion hoá các chất khí. Tính chất này được ứng dụng để làm các máy đo liều lượng tia Rơnghen.

* Có tác dụng sinh lý: huỷ hoại tế bào, diệt vi khuẩn. Vì vậy, tia Rơnghen được ứng dụng để chữa bệnh ung thư.

3. Tác dụng quang điện của Rơnghen

$$\text{Photon tia Rơnghen có năng lượng cực tiểu: } \varepsilon_{\min} = \frac{hc}{\lambda_{\max}} = \frac{6,6 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{10^{-8}} \approx 19,8 \cdot 10^{-8} \text{ J} \approx 124 \text{ eV}$$

Năng lượng này quá lớn so với năng lượng cần thiết A để bứt electron ra khỏi kim loại (công thoát A). Vì vậy mọi tia Rơnghen đều dễ dàng gây hiệu ứng quang điện cho các kim loại.

4. Công thức giải bài toán tia rơnghen.

*. Bước sóng nhỏ nhất, tần số lớn nhất của tia Rơn ghen phát ra từ ống Rơn ghen:

$$h.f_{\text{Max}} = \frac{hc}{\lambda_{\text{Min}}} = \frac{1}{2} m_e v_e^2 = e.U_{AK} ; v_e \text{ là vận tốc electron khi đập vào catốt}$$

*. Công của lực điện trường: $\frac{1}{2} m_e v_e^2 = e.U_{AK}$

*. Bước sóng cực tiểu tia Rơn ghen: $\lambda_{\text{Xmin}} = \frac{h.c}{e.U_{AK}}$

*. $e.U_{AK} = \varepsilon + Q = h.f_X + Q$; Năng lượng electron khi va đập vào đối Catốt một phần biến đổi thành năng lượng tia Rơn ghen một phần thành nội năng Q làm nóng catot

*. Độ tăng nhiệt độ Δt^0 của đối catot: $Q = m.C.\Delta t^0$

trong đó m(kg) là khối lượng catot, C nhiệt dung riêng của chất làm catot.

*. Cường độ dòng điện qua ống Rơn ghen: $I = n.e = \frac{N}{t}.e$; N là số e đập vào catot trong thời gian t(s).

Câu 10 : Thế nào là hiện tượng quang điện. Mô tả thí nghiệm Hecxơ và các kết quả chính. Mô tả thí nghiệm quang điện với tế bào quang điện và các kết quả chính. Trong thí nghiệm ở câu 2, nếu thay ánh sáng đang thí nghiệm bằng ánh sáng có bước sóng nhỏ hơn thì hiệu điện thế hãm U_h tăng hay giảm. Giải thích.

1. Hiện tượng quang điện

a. Định nghĩa: Khi chiếu một chùm ánh sáng thích hợp (có bước sóng ngắn) vào mặt kim loại thì nó làm cho electron ở mặt kim loại đó bị bật ra. Đó là hiện tượng quang điện. Các electron bật ra gọi là các electron quang điện.

b. Thí nghiệm Hecxơ (Hertz)

Chiếu ánh sáng do một hồ quang điện phát ra vào một tấm kẽm (hoặc đồng nhôm) đang tích điện âm gắn trên một điện nghiệm.

Henxơ nhận thấy hai lá của điện nghiệm sụp lại. Chứng tỏ tấm kẽm (hoặc đồng, nhôm...) đã mất điện tích âm.

Chấn tia tử ngoại từ hồ quang điện đến tấm kẽm bằng một bản thủy tinh hoặc ban đầu tấm kẽm tích điện dương, thì hiện tượng trên không xảy ra.

Ví dụ : Khi chiếu một chùm ánh sáng thích hợp (có bước sóng ngắn) vào mặt một tấm kim loại thì các electron trên mặt kim loại đó bị bật ra.

Nếu tấm Zn tích điện dương thì thí nghiệm cho thấy hai lá điện nghiệm không bị sụp lại, nhưng hiện tượng quang điện vẫn xảy ra. Đó là do dưới tác dụng của tia tử ngoại, các electron vẫn bị bật ra, nhưng lập tức chúng bị hút trở lại nên điện tích trên tấm Zn không thay đổi.

2. Thí nghiệm với tế bào quang điện**a. Mô tả thí nghiệm**

Tế bào quang điện là một bình chân không nhỏ, trong đó có điện cực: anốt A và catốt C. Anốt là một vòng dây kim loại. Catốt có dạng một chòm cầu làm bằng kim loại (mà ta cần nghiên cứu) phủ ở thành trong của bình, có chứa một lỗ nhỏ cho ánh sáng lọt qua.

- Ánh sáng từ hồ quang được chiếu qua kính lọc F để lọc lấy một phần đơn sắc nhất định chiếu vào catốt C.

- Hiệu điện thế U_{AC} giữa A và C được thiết lập nhờ bộ nguồn E và được đo bằng vôn kế V.

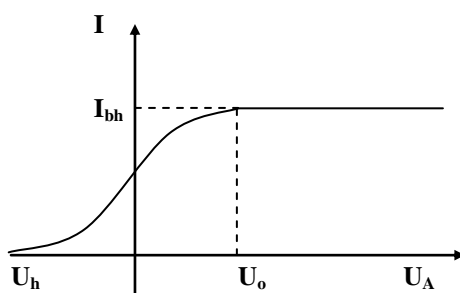
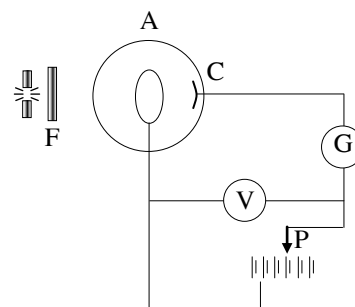
Độ lớn của U_{AC} thay đổi được nhờ thay đổi của chốt cắm P; G là một miliampe kế nhạy dùng để đo cường độ dòng điện chạy qua tế bào quang điện.

b. Thí nghiệm và các kết quả chính của thí nghiệm

* **Dòng quang điện** : Khi chiếu vào catot ánh sáng có bước sóng ngắn, thì trong mạch điện xuất hiện một dòng điện gọi là dòng quang điện. Dòng quang điện có chiều từ A sang C nó là dòng các electron quang điện bay từ C sang A dưới tác dụng của điện trường giữa A và C.

* **Về bước sóng ánh sáng** : Đối với mỗi kim loại dùng làm catot, ánh sáng kích thích phải có bước sóng nhỏ hơn một giới hạn λ_0 nào đó thì mới gây ra hiện tượng quang điện. (Nếu ánh sáng kích thích có bước sóng lớn hơn thì dù chùm sáng rất mạnh cũng không gây ra hiện tượng quang điện).

* **Đường đặc trưng vôn – ampe** : Kết quả thí nghiệm cho thấy cường độ dòng quang điện I phụ thuộc vào hiệu điện thế U_{AC} giữa A và C theo đường biểu diễn trên hình vẽ. Đường này gọi là đường đặc trưng Vôn – ampe của tế bào quang điện. Ta thấy đường đặc trưng vôn – ampe có đặc điểm :



- Lúc $U_{AC} > 0$: bắt đầu tăng AC tới một giá trị nào đó thì I đạt tới giá trị bão hoà I_{bh} , sau đó tiếp tục tăng U_{AC} thì I không tăng nữa.
- Lúc $U_{AC} < 0$: dòng quang điện I không triệt tiêu ngay. Phải đặt giữa A và C một hiệu điện thế âm U_h nào đó thì I mới triệt tiêu hoàn toàn U_h được gọi là hiệu điện thế hãm.

- * **Về độ lớn của I_{bh}** : Cường độ dòng điện quang điện bão hoà tỷ lệ thuận với cường độ của chùm sáng kích thích.
- * **Về độ lớn U_h** : Thí nghiệm cho thấy giá trị của hiệu điện thế hãm U_h ứng với mỗi kim loại dùng làm catot hoàn toàn không phụ thuộc vào cường độ của chùm sáng kích thích mà chỉ phụ thuộc vào bước sóng của chùm sáng kích thích đó.

Câu 11 : Dòng quang điện là gì? Nêu đặc điểm của đường đặc trưng Vôn – ampe của tế bào quang điện. Vẽ sơ đồ thí nghiệm để thu được đường đặc trưng đó. Phát biểu các định luật quang điện. Tại sao không giải thích được các định luật quang điện bằng thuyết sóng ánh sáng.

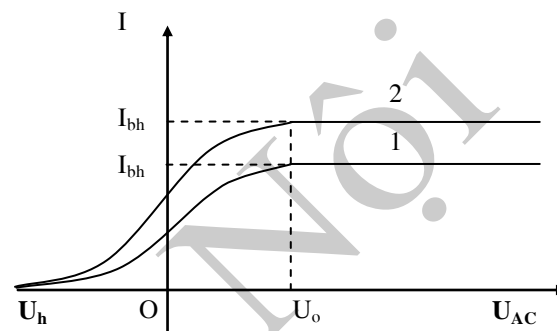
1. Dòng quang điện: Là dòng chuyển dời có hướng của các electron bật ra khỏi catot kim loại khi catot được chiếu bằng ánh sáng thích hợp.

Đặc điểm của đường đặc trưng Vôn – ampe của tế bào quang điện

Dòng quang điện I phụ thuộc vào hiệu điện thế U giữa A và C của tế bào quang điện theo đường cong như hình vẽ.

- Với $U > 0$: Lúc đầu I tăng theo U, nhưng khi U tăng đến một trị số nào đó ($U = U_0$) và nếu giữ cường độ của chùm sáng kích thích không đổi thì I không tăng nữa, lúc đó dòng quang điện bão hoà ($I = I_{bh}$).

- Với $U < 0$: Điện trường giữa A và C là trường cản electron, nhưng dòng quang điện không triệt tiêu không triệt tiêu ngay mà giảm dần khi hiệu điện thế trường cản tăng dần. Khi hiệu điện thế này đạt đến trị số U_h (hiệu điện thế hãm) thì dòng điện triệt tiêu.



2. Phát biểu các định luật quang điện

a. Định luật quang điện thứ nhất: Đối với mỗi kim loại dùng làm catot có một bước sóng giới hạn λ_0 nhất định gọi là giới hạn quang điện. Hiện tượng quang điện chỉ xảy ra khi bước sóng λ của ánh sáng kích thích nhỏ hơn giới hạn quang điện ($\lambda \leq \lambda_0$).

b. Định luật quang điện thứ hai: Với ánh sáng kích thích có bước sóng thỏa mãn định luật quang điện thứ nhất thì cường độ dòng quang điện bão hoà tỷ lệ thuận với cường độ của chùm sáng kích thích.

c. Định luật quang điện thứ ba

Động năng ban đầu cực đại của các electron quang điện không phụ thuộc vào cường độ của chùm sáng kích thích mà chỉ phụ thuộc vào bước sóng của ánh sáng kích thích và bản chất kim loại dùng làm catot.

3. Tại sao không giải thích được các định luật quang điện bằng thuyết sóng ánh sáng

Theo thuyết sóng ánh sáng thì khi chiếu ánh sáng vào mặt catot, điện trường biến thiên trong sóng ánh sáng sẽ làm cho các electron trong kim loại dao động. Cường độ của chùm sáng kích thích càng mạnh, điện trường càng lớn làm cho electron dao động càng mạnh đến mức có thể bật ra khỏi kim loại và có thể có một động năng ban đầu nào đó. Như vậy, theo thuyết sóng ánh sáng thì :

- Hiện tượng quang điện có thể xảy ra với bất cứ ánh sáng có bước sóng nào, miễn là có cường độ đủ mạnh. Điều này trái với định luật thứ nhất về giới hạn quang điện. Động năng ban đầu cực đại của electron quang điện phải phụ thuộc vào cường độ của chùm sáng kích thích. Điều này trái với quang điện thứ ba. Mặt khác, theo thuyết sóng ánh sáng, cường độ chùm sáng phải đủ lớn hiện tượng quang điện mới xảy ra. Thế nhưng trên thực tế, cường độ chùm sáng kích thích dù nhỏ, hiện tượng quang điện vẫn xảy ra, miễn là chùm sáng kích thích có bước sóng $\lambda \leq \lambda_0$. Vậy thuyết sóng ánh sáng bất lực trong việc giải thích các định luật quang điện.

Câu 12 : Trình bày nội dung thuyết lượng tử ánh sáng. Vận dụng thuyết lượng tử ánh sáng để giải thích các định luật quang điện.

1. Thuyết lượng tử ánh sáng

- Những nguyên tử hay phân tử vật chất không hấp thụ hay bức xạ ánh sáng một cách liên tục, mà thành từng phần riêng biệt, đứt quãng. Mỗi phần đó mang một năng lượng hoàn toàn xác định, có độ lớn là $\epsilon = hf$, trong đó f là tần số ánh sáng, còn h là một hằng số gọi là hằng số Plăng (Planck). $h = 6,625.10^{-34} J.s$. Mỗi phần đó gọi là một lượng tử năng lượng.

- Chùm ánh sáng được coi như một chùm hạt, mỗi hạt gọi là một photon, mang một lượng tử năng lượng. Các photon chuyển động với vận tốc ánh sáng. Khi ánh sáng truyền đi, các photon không bị thay đổi, không phụ thuộc vào khoảng cách tới nguồn sáng.

- Với ánh sáng có tần số đã cho, cường độ chùm sáng tỉ lệ với photon trong chùm.

2. Giải thích các định luật quang điện bằng thuyết lượng tử ánh sáng.

a. Giải thích định luật thứ nhất: Để xảy ra hiện tượng quang điện, photon của ánh sáng kích thích phải có năng lượng lớn hơn hoặc bằng công thoát A (công để bứt electron thoát khỏi mặt kim loại).

$$\epsilon = hf \geq A \quad \text{hay} \quad h \frac{c}{\lambda} \geq A \quad \text{Suy ra: } \lambda \leq \frac{hc}{A} \quad \text{hay} \quad \lambda \leq \lambda_0 \quad \text{với} \quad \lambda_0 = \frac{hc}{A}$$

b. Giải thích định luật thứ hai: Với $\lambda \leq \lambda_0$, nếu cường độ chùm sáng kích thích càng lớn thì trong một đơn vị thời gian : số photon đến đập vào mặt catot càng nhiều, số electron quang điện bị bật ra càng nhiều. Do đó cường độ dòng quang điện bão hòa càng lớn.

c. Giải thích định luật thứ ba: Mỗi photon bị hấp thụ sẽ truyền toàn bộ năng lượng của nó cho một electron. Đối với các electron nằm ngay trên bề mặt kim loại thì một phần năng lượng này được chuyển thành công A (gọi là công thoát) làm tách electron ra khỏi kim loại, phần còn lại chuyển thành động năng ban đầu của electron quang điện. So với động năng ban đầu mà các electron nằm ở lớp sâu thu được khi bật ra khỏi kim loại thì động năng ban đầu này là cực đại. Do vậy, ta có: $hf = A + \frac{1}{2} m_e v_{0\max}^2$.

Đây là công thức Einstein về hiện tượng quang điện, nó cho thấy: động năng ban đầu cực đại của electron quang điện chỉ phụ thuộc vào tần số f (hay bước sóng λ) của ánh sáng kích thích và công thoát A (A phụ thuộc vào bản chất kim loại).

Câu 13: Thế nào là hiệu ứng quang điện bên trong. So sánh hiệu ứng quang điện bên trong và hiệu ứng quang điện bên ngoài. Trình bày nguyên tắc cấu tạo và hoạt động của: Quang trở. Pin quang điện.

1. Hiệu ứng quang điện bên trong

a. Định nghĩa. Hiệu ứng quang điện bên trong là hiện tượng khi chất bán dẫn được chiếu bằng một chùm ánh sáng thích hợp thì các electron liên kết bị bật ra khỏi liên kết giữa các nút mạng bán dẫn, trở thành các electron dẫn, tự do di chuyển trong khối bán dẫn đó (electron tự do). Ngoài ra, mỗi electron bị bật ra lại “giải phóng” một “lỗ trống” mang điện dương. Các lỗ trống này cũng có thể chuyển động tự do từ nguyên tử này sang nguyên tử khác và cũng tham gia vào quá trình dẫn điện, làm chất bán dẫn bị chiếu sáng sẽ trở thành dẫn điện tốt.

b. So sánh hiện tượng quang điện bên trong và hiện tượng quang điện bên ngoài.

* Trong hiện tượng quang điện, khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào kim loại thì electron sẽ bị bật ra khỏi kim loại. Vì vậy, hiện tượng quang điện còn gọi là hiện tượng quang điện ngoài.

- Như vậy hiệu ứng quang điện bên trong và hiệu ứng quang điện bên ngoài giống nhau ở chỗ các photon ánh sáng đều làm bật các electron nhưng khác nhau ở chỗ: hiệu ứng quang điện ngoài bật các electron ra ngoài khối chất (kim loại), còn hiệu ứng quang điện bên trong chỉ bật electron ra khỏi liên kết để trở thành electron dẫn ngay trong khối chất đó.

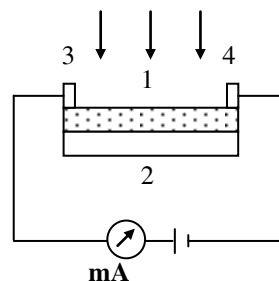
- Ngoài ra, cả hai hiệu ứng còn giống nhau ở chỗ: ánh sáng kích thích phải có bước sóng thích hợp, nghĩa là đều có bước sóng giới hạn λ_0 nhưng lại khác nhau là: năng lượng cần để bật electron ra khỏi liên kết trong bán dẫn thường là khá nhỏ so với công thoát electron ra khỏi kim loại (công A), nên giới hạn quang điện λ_0 của hiệu ứng quang điện bên trong có thể nằm trong vùng hồng ngoại.

2. Quang trở

a. Khái niệm quang trở

- Hiện tượng khối bán dẫn trở nên dẫn điện tốt hơn (tức điện trở của khối bán dẫn giảm đi) khi bị chiếu sáng gọi hiện tượng quang dẫn. Nó được ứng dụng để tạo ra các điện trở thay đổi được trị số nhờ biến thiên cường độ chùm sáng chiếu vào gọi là các quang trở.

- Cấu tạo quang trở đơn giản, chỉ gồm các lớp bán dẫn mỏng (1) (Cadimisuinfua CdS chẳng hạn) phủ lên một lớp nhựa cách điện (2). Hai đầu lớp bán dẫn được gắn với hai điện cực (3) và (4) bằng kim loại để nối ra ngoài.



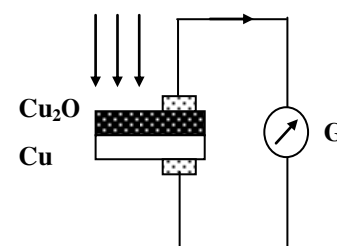
b. Hoạt động: Nối một nguồn khoảng vài vôn với quang trở thông qua một miliampe kế. Ta thấy, khi đặt quang trở trong tối mạch không có dòng điện. Khi chiếu quang trở bằng ánh sáng có bước sóng ngắn hơn giới hạn quang dẫn của quang điện thì trong mạch sẽ xuất hiện dòng điện. Điện trở của quang trở giảm đi rất mạnh khi bị chiếu sáng bởi ánh sáng nói trên.

Quang trở được dùng thay thế cho tế bào quang điện trong các mạch điều khiển tự động.

3. Pin quang điện

a. Định nghĩa: Pin quang điện là một nguồn điện trong đó quang năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng. Pin hoạt động dựa vào hiện tượng quang điện bên trong xảy ra trong một chất bán dẫn.

b. Cấu tạo: Xét một pin quang dẫn đơn giản: pin đồng oxit. Pin có một điện cực bằng đồng trên đó phủ một lớp đồng (I) oxit Cu_2O . Người ta phun một lớp kim loại rất mỏng lên trên mặt của lớp Cu_2O để làm điện cực thứ hai. Nó mỏng tới mức cho ánh sáng truyền qua được. Ở chỗ tiếp xúc giữa Cu_2O và Cu hình thành một lớp tác dụng đặc biệt: nó chỉ cho phép electron chạy qua nó theo chiều từ Cu_2O sang Cu.



c. Hoạt động: Khi chiếu ánh sáng có bước sóng thích hợp vào mặt lớp Cu_2O thì ánh sáng sẽ giải phóng các electron liên kết trong Cu_2O thành electron dẫn. Một phần các electron này khuếch tán sang cực Cu. Cực Cu thừa electron nên nhiễm điện âm, Cu_2O nhiễm điện dương. Giữa hai điện cực của pin hình thành một suất điện động. Nếu nối hai cực với nhau bằng một dây dẫn thông qua một điện kế, ta sẽ có với nhau bằng một dây dẫn thông qua một điện kế, ta sẽ thấy có dòng điện chạy trong mạch theo chiều từ Cu_2O sang Cu. Các pin mặt trời dùng trong các máy tính bỏ túi, trên các vệ tinh nhân tạo... đều dùng pin quang điện.

Câu 14 :

1. Thế nào là sự phát quang. Phân biệt huỳnh quang và lân quang. Giải thích các đặc điểm của sự phát quang bằng thuyết lượng tử ánh sáng.
2. Thế nào là hiện tượng quang hoá? Nêu một số phản ứng quang hoá đơn giản. Hiện tượng quang hoá có thể hiện tính chất hạt của ánh sáng không? Tại sao?

1. Sự phát quang

a. Thế nào là sự phát quang: Sự phát quang là hiện tượng phát ánh sáng lạnh của một số vật khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào.

Đặc điểm nổi bật của sự phát quang là bước sóng λ của ánh sáng phát quang dài hơn bước sóng λ của ánh sáng kích thích.

Ví dụ : Khi chiếu sáng tia tử ngoại vào dung dịch fluorexêin hoặc vào bột kẽm sunfua có pha đồng thì chúng đều phát ra ánh sáng màu lục.

b. Phân biệt huỳnh quang và lân quang

- Huỳnh quang là hiện tượng mà ánh sáng phát quang tắt ngay khi ngừng ánh sáng kích thích. Nó thường xảy ra với chất lỏng và chất khí.

- Lân quang là hiện tượng mà ánh sáng phát quang còn kéo dài từ vài giây, đến hàng giờ (tùy theo chất) sau khi tắt ánh sáng kích thích. Nó thường xảy ra với các vật rắn.

c. Giải thích đặc điểm của sự phát quang bằng thuyết lượng tử ánh sáng

Khi phân tử fluorexêin, hấp thụ một photon tia tử ngoại có năng lượng hf thì nó chuyển sang trạng thái kích thích. Thời gian của trạng thái kích thích rất ngắn và trong thời gian này nó va chạm với các phân tử xung quanh, mất bớt năng lượng nhận được. Vì thế, khi trở về trạng thái ban đầu, nó bức xạ photon có năng lượng hf' nhỏ hơn: $hf' < hf$ hay $h\frac{c}{\lambda'} < \frac{hc}{\lambda}$ suy ra $\lambda' > \lambda$

Như vậy, phát quang là hiện tượng trong đó xảy ra sự hấp thụ.

2. Hiện tượng quang hoá**a. Thế nào là hiện tượng quang hoá**

Hiện tượng quang hoá là hiện tượng các phản ứng hoá học xảy ra dưới dạng tác dụng của ánh sáng. Năng lượng cần thiết để phản ứng xảy ra là năng lượng của photon có tần số thích hợp.

b. Một số phản ứng quang hoá đơn giản

Dưới tác dụng của ánh sáng có thể xảy ra:

- Phản ứng phân tích: $AgBr + hf \rightarrow Ag + Br$

Đây là cơ sở của kỹ thuật làm ảnh cổ điển.

- Phản ứng tổng hợp: $H_2 + Cl_2 + hf \rightarrow 2HCl$

- Phản ứng trong quá trình quang hợp: $2CO_2 + hf \rightarrow 2CO + O_2$

c. Hiện tượng quang hoá thể hiện tính hạt nhân của ánh sáng

Nếu ánh sáng biểu hiện tính sóng thì năng lượng có nhường cho phân tử phụ thuộc biên độ sóng, tức cường độ chùm sáng, chứ không phụ thuộc bước sóng. Thực tế, không phải nó đủ lớn mới khiến phản ứng quang hoá xảy ra. Vì vậy, hiện tượng quang hoá chính là một trường hợp, trong đó tính hạt của ánh sáng được thể hiện rõ.

VẬT LÝ HẠT NHÂN**Câu 15 : Hãy trình bày mẫu nguyên tử Bo và áp dụng nó để giải thích quang phổ vạch của nguyên tử hidro.****1. Mẫu nguyên tử Bohr**

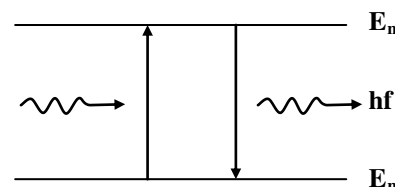
a. Tiên đề trạng thái dừng: Nguyên tử chỉ tồn tại trong những trạng thái có năng lượng xác định gọi là trạng thái dừng. Trong các trạng thái dừng, nguyên tử không bức xạ hoặc hấp thụ. Năng lượng nguyên tử ở trạng thái dừng bao gồm động năng của các electron và thế năng của chúng đối với hạt nhân.

b. Tiên đề về sự bức xạ và hấp thụ năng lượng của nguyên tử

Trạng thái dừng có năng lượng càng thấp thì càng bền vững. Trạng thái dừng có năng lượng càng cao thì càng kém bền vững. Do đó, nguyên tử bao giờ cũng có xu hướng chuyển từ trạng thái dừng có mức năng lượng cao sang trạng thái dừng có mức năng lượng thấp hơn. Khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng E_m sang trạng thái dừng có năng lượng E_n ($E_m > E_n$) thì nguyên tử phát ra 1 photon có:

$$\varepsilon = hf = E_m - E_n$$

Với f là tần số của sóng ánh sáng ứng với photon đó. Ngược lại, nếu nguyên tử đang ở trạng thái có năng lượng E_n thấp mà hấp thụ được một photon có năng lượng hf đúng bằng hiệu $E_m - E_n$ thì nó chuyển lên trạng thái có mức năng lượng cao hơn E_m .



Hệ quả:

* Trong các trạng thái dừng của nguyên tử, electron chỉ chuyển động xung quanh hạt nhân theo những quỹ đạo có bán kính hoàn toàn xác định gọi là quỹ đạo dừng.

* Như vậy, mỗi quỹ đạo của electron ứng với một mức năng lượng của nguyên tử.

2. Giải thích sự tạo thành quang phổ vạch của nguyên tử hydro

* **Đặc điểm** : quang phổ vạch phát xạ của nguyên tử hydro là các vạch được sắp xếp 3 dãy :

- Dãy Lyman nằm trong vùng tử ngoại.

- Dãy Balmer có một phần nằm trong vùng tử ngoại và một phần trong vùng ánh sáng nhìn thấy, trong phần này có 4 vạch: Vạch đỏ H_α ($\lambda_\alpha = 0,6563\mu\text{m}$), vạch lam H_β ($\lambda_\beta = 0,4861\mu\text{m}$), vạch chàm H_γ ($\lambda_\gamma = 0,4340\mu\text{m}$) và vạch tím H_δ ($\lambda_\delta = 0,4102\mu\text{m}$).

- Dãy Pasen nằm trong vùng hồng ngoại.

* **Giải thích** : Nguyên tử hydro có 1 electron quay xung quanh hạt nhân. Ở trạng thái bình thường (trạng thái cơ bản), nguyên tử hydro có năng lượng thấp nhất, electron này chuyển động trên quỹ đạo K (gần hạt nhân nhất). Khi nguyên tử nhận được năng lượng kích thích (đốt nóng hoặc chiếu sáng), electron chuyển lên các quỹ đạo có mức năng lượng cao hơn : L, M, N, O, P... Lúc đó nguyên tử ở trạng thái kích thích, trạng thái này không bền vững (thời gian tồn tại khoảng 10^{-8}s) nên ngay sau đó electron lần lượt chuyển về các quỹ đạo có mức năng lượng thấp hơn. Mỗi lần electron chuyển từ quỹ đạo có mức năng lượng cao xuống quỹ đạo có mức năng lượng thấp hơn, theo tiêu đề 2, nguyên tử phát ra một photon có năng lượng : $hf = E_{\text{cao}} - E_{\text{thấp}}$ hay $hc/\lambda = E_{\text{cao}} - E_{\text{thấp}}$

Lúc đó nguyên tử phát ra một sóng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ xác định ứng với 1 vạch màu xác định trên quang phổ. Do đó, quang phổ của hydro là quang phổ vạch.

*** Sự tạo thành các dãy và các vạch**

- Dãy Lyman được tạo thành khi electron chuyển từ các quỹ đạo bên ngoài về quỹ đạo K.

- Dãy Balmer được tạo thành khi electron chuyển từ các quỹ đạo bên ngoài về quỹ đạo L, trong đó :

Vạch đỏ H_α ứng với sự chuyển electron từ : $M \rightarrow L$

Vạch lam H_β ứng với sự chuyển electron từ : $N \rightarrow L$

Vạch chàm H_γ ứng với sự chuyển electron từ : $O \rightarrow L$

Vạch tím H_δ ứng với sự chuyển electron từ : $P \rightarrow L$

- Dãy Pasen được tạo thành khi electron chuyển từ các quỹ đạo bên ngoài về quỹ đạo M.

Câu 16 : Hiện tượng phóng xạ là gì? Đặc điểm của hiện tượng phóng xạ, định luật phóng xạ. Trình bày bản chất và tính chất của các loại tia phóng xạ.

1. Hiện tượng phóng xạ**a. Thế nào là hiện tượng phóng xạ?**

Phóng xạ là hiện tượng hạt nhân nguyên tử tự động phóng ra bức xạ và biến đổi thành hạt nhân khác. Những bức xạ đó gọi là các tia phóng xạ, không nhìn thấy được, nhưng có thể phát hiện được chúng do có khả năng làm đen kính ảnh, ion hoá các chất, lệch trong điện trường, từ trường...

b. Đặc điểm của hiện tượng phóng xạ

Hiện tượng phóng xạ hoàn toàn do các nguyên nhân bên trong hạt nhân gây ra, tuyệt đối không phụ thuộc vào các tác động bên ngoài. Dù nguyên tử phóng xạ có nằm trong các hợp chất khác nhau, dù chất phóng xạ chịu áp suất hay nhiệt độ khác nhau... thì mọi tác động đó đều không gây ảnh hưởng nào đến quá trình phóng xạ của hạt nhân nguyên tử.

c. Định luật phóng xạ

Sự phóng xạ của một chất hoàn toàn do nguyên nhân bên trong chi phối và tuân theo định luật sau, gọi là **định luật phóng xạ**:

"Mỗi chất phóng xạ được đặc trưng bởi một thời gian T gọi là chu kỳ bán rã.

Cứ sau mỗi chu kỳ này thì 1/2 số nguyên tử của chất ấy đã đổi thành chất khác".

Gọi N_0 và m_0 là số nguyên tử và khối lượng ban đầu của khối chất phóng xạ; N và m là số nguyên tử và khối lượng còn lại ở thời điểm t , ta có:

$$N = N_0 e^{-\lambda t} = \frac{N_0}{2^k}$$

và

$$m = m_0 e^{-\lambda t} = \frac{m_0}{2^k}$$

trong đó k là số chu kỳ bán rã trong khoảng thời gian t ; λ là hằng số phóng xạ

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T} = \frac{0,693}{T}$$

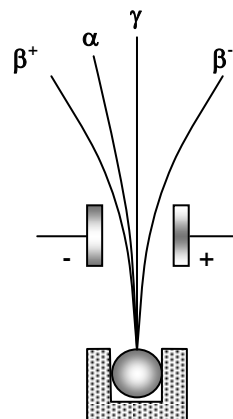
d. Độ phóng xạ

Độ phóng xạ H của một lượng chất phóng xạ là đại lượng đặc trưng cho tính phóng xạ mạnh hay yếu, đo bằng số phân rã trong 1 giây. Đơn vị đo là Becquerel (Bq) hoặc (Ci)

1 Bq bằng 1 phân rã/giây và 1 Ci = $3,7 \cdot 10^{10}$ Bq

Độ phóng xạ H giảm theo thời gian với quy luật: $H = \lambda N = \lambda N_0 e^{-\lambda t} = H_0 e^{-\lambda t}$

trong đó $H_0 = \lambda N_0$ là độ phóng xạ ban đầu.



2. Bản chất và tính chất của các loại tia phóng xạ

Cho các tia phóng đi qua điện trường giữa hai bản một tụ điện, ta có thể xác định được bản chất của các tia phóng xạ. Chúng gồm 3 loại tia :

a. Tia alpha (α)

Ký hiệu α , thực chất là chùm hạt nhân hêli ${}^4_2\text{He}$, gọi là hạt α , có tính chất :

- Bị lệch về bản âm của tụ điện (do mang điện tích $+2e$).
- Được phóng ra với vận tốc khoảng 10^7 m/s.
- Có khả năng ion hoá chất khí.
- Khả năng đâm xuyên yếu, trong không khí chỉ đi được tối đa khoảng 8cm.

b. Tia beta (β)

Gồm 2 loại: loại lệch về bản dương của tụ điện, ký hiệu β^+ , thực chất là dòng các electron và loại lệch về bản âm của tụ điện, ký hiệu β^- (loại này hiếm thấy hơn), thực chất là chùm hạt có khối lượng như electron nhưng mang điện tích $+e$ gọi là electron dương hay pozitron.

- Các hạt β được phóng ra với vận tốc gần bằng vận tốc ánh sáng.
- Có khả năng ion hoá chất khí nhưng yếu hơn tia α .
- Có khả năng đâm xuyên mạnh hơn tia α , có thể đi được hàng trăm mét trong không khí.

c. Tia gamma (γ)

Ký hiệu γ , có bản chất điện từ như tia Rơnghen, nhưng có bước sóng ngắn hơn nhiều. Đây là chùm photon năng lượng cao.

- Không bị lệch trong điện trường, từ trường.
- Có các tính chất như tia Rơnghen.
- Đặc biệt có khả năng đâm xuyên lớn, có thể đi qua lớp chì dày hàng chục cm và rất nguy hiểm cho con người.

Câu 17 : Phản ứng hạt nhân là gì? Sự phóng xạ có phải là phản ứng hạt nhân không? Tại sao? Phát biểu định luật bảo toàn điện tích và định luật bảo toàn số khối trong phản ứng hạt nhân. Vận dụng chúng để lập các quy tắc dịch chuyển trong hiện tượng phóng xạ.

1. Phản ứng hạt nhân

a. Định nghĩa: Phản ứng hạt nhân là các tương tác giữa hai hạt dẫn đến sự biến đổi của chúng thành các hạt khác, theo sơ đồ : $a + b \rightarrow c + d$

- Số hạt nhân trước và sau phản ứng có thể nhiều hoặc ít hơn 2.
- Các hạt ở vế trái hoặc ở vế phải có thể chỉ là hạt sơ cấp như electron (${}^0_{-1}\text{e}$ hoặc e^-) pozitron (${}^0_1\text{e}$ hoặc e^+), prôtôn (${}^1_1\text{H}$ hoặc p), nơtrôn (${}^1_0\text{n}$ hoặc n), photon (γ)...

b. Sự phóng xạ có phải là phản ứng hạt nhân không?

Phóng xạ là quá trình làm biến đổi hạt nhân nguyên tử này thành hạt nhân nguyên tử khác, do đó phóng xạ là một trường hợp riêng của phản ứng hạt nhân. So với phản ứng hạt nhân đầy đủ thì trong quá trình phóng xạ, ở vế trái chỉ có một hạt nhân, gọi là hạt nhân mẹ : $a \rightarrow b + c$

Nếu b là hạt nhân mới thì nó được gọi là hạt nhân con; còn c là hạt α và β .

2. Định luật bảo toàn

a. Các định luật bảo toàn trong phản ứng hạt nhân

- **Bảo toàn số nucleôn** (số khối A) : Tổng số nucleôn của các hạt trước phản ứng và sau phản ứng bao giờ cũng bằng nhau :

$$A_a + A_b = A_c + A_d$$

- **Bảo toàn điện tích** (nguyên tử số Z) : Tổng điện tích của các hạt trước và sau phản ứng bao giờ cũng bằng nhau :

$$Z_a + Z_b = Z_c + Z_d$$

- **Bảo toàn năng lượng và bảo toàn động lượng** : “Trong phản ứng hạt nhân, năng lượng và động lượng được bảo toàn”.

* **Chú ý** : Không có định luật bảo toàn khối lượng của hệ.

b. Vận dụng các định luật bảo toàn để lập các quy tắc dịch chuyển trong hiện tượng phóng xạ

Áp dụng định luật bảo toàn số nucleôn và bảo toàn điện tích vào quá trình phóng xạ, ta thu được các quy tắc dịch chuyển sau :

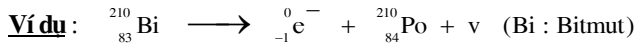
* Phóng xạ α (${}^4_2\text{He}$) : ${}_Z^AX \longrightarrow {}^4_2\text{He} + {}_{Z-2}^{A-4}Y$

So với hạt nhân mẹ, hạt nhân con ở vị trí lùi 2 ô trong bảng tuần hoàn và có số khối nhỏ hơn 4 đơn vị (“lùi” là đi về đầu bảng, “tiến” là đi về cuối bảng).

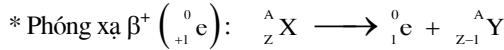
Ví dụ : ${}^{226}_{88}\text{Ra} \longrightarrow {}^4_2\text{He} + {}^{222}_{86}\text{Rn}$

* Phóng xạ β^- (${}^0_{-1}\text{e}$) : ${}_Z^AX \longrightarrow {}^0_{-1}\text{e} + {}_{Z+1}^AY$

So với hạt nhân mẹ, hạt nhân con ở vị trí tiến 1 ô và có cùng số khối.



ν là hạt neutrino, không mang điện, có số khối $A = 0$, chuyển động với vận tốc ánh sáng. Thực chất của phóng xạ β^- là trong hạt nhân, một nơtron biến thành một prôtôn, một electron và một nơtrinô. $n \rightarrow p + e + \nu$



So với hạt nhân mẹ, hạt nhân con ở vị trí lùi 1 ô và có cùng số khối. Thực chất của phóng xạ β^+ là trong hạt nhân, một prôtôn biến thành một nơtron, một pôzitron và một nơtrinô: $p \rightarrow n + e^+ + \nu$

* Phóng xạ γ : Phóng xạ photon có năng lượng: $hf = E_2 - E_1$ ($E_2 > E_1$)

Do γ có $Z = 0$ và $A = 0$ nên khi phóng xạ γ không có biến đổi hạt nhân của nguyên tố này thành hạt nhân của nguyên tố kia, chỉ có giảm năng lượng của hạt nhân đó một lượng bằng hf . Tuy nhiên, bức xạ γ không phát ra độc lập mà là bức xạ luôn kèm theo bức xạ α và bức xạ β .

Câu 18: Phát biểu các định luật bảo toàn trong phản ứng hạt nhân. Tại sao trong phản ứng hạt nhân không có sự bảo toàn khối lượng, mặc dù có sự bảo toàn số khối. Thế nào là 1 đơn vị khối lượng nguyên tử u. So sánh đơn vị này với đơn vị kg và đơn vị MeV/c². Việc tính khối lượng nguyên tử theo 1 đơn vị u cho ta biết điều gì?

1. Các định luật bảo toàn trong phản ứng hạt nhân

Xem phần 2a câu 17.

2. Giải thích tại sao trong phản ứng hạt nhân không có sự bảo toàn khối lượng

a. Độ hụt khối

Z prôtôn và N nơtron chưa liên kết và đứng yên có tổng khối lượng là:

$$m_0 = Zm_p + Nm_n$$

Khi chúng liên kết với nhau thành một hạt nhân khối lượng m thì $m < m_0$

Hiệu $\Delta m = m_0 - m$, gọi là độ hụt khối.

b. Năng lượng liên kết

Theo thuyết tương đối, tổng năng lượng nghỉ của các nuclôn lúc ở riêng rẽ là $E_0 = m_0c^2$. Hạt nhân tạo thành có năng lượng nghỉ $E = mc^2$. Vì $m < m_0$ nên $E < E_0$. Nghĩa là, khi các nuclôn riêng rẽ liên kết lại thành một hạt nhân thì có một năng lượng. $\Delta E = E_0 - E = (m_0 - m)c^2$ tỏa ra:

Ngược lại, nếu muốn phá hạt nhân có khối lượng m thành các nuclôn có tổng khối lượng $m_0 > m$ thì ta phải tốn năng lượng $\Delta E = (m_0 - m)c^2$ để thắng lực hạt nhân. ΔE càng lớn thì các nuclôn liên kết càng mạnh, càng tốn nhiều năng lượng để phá liên kết, nên ΔE gọi là năng lượng liên kết.

Vậy hạt nhân có độ hụt khối càng lớn, tức năng lượng liên kết càng lớn, thì càng bền vững.

c. Giải thích tại sao không có sự bảo toàn khối lượng

Các quan sát thực nghiệm cho biết, độ bền vững của các hạt nhân không giống nhau, nghĩa là: Tổng độ hụt khối của các hạt nhân sau phản ứng có thể nhỏ (hoặc lớn) hơn tổng độ hụt khối của các hạt nhân trước phản ứng. Khi ấy tổng khối lượng của các hạt nhân sau phản ứng phải lớn (hoặc nhỏ) hơn tổng khối lượng của các hạt nhân trước phản ứng. Như vậy khối lượng không bảo toàn, mặc dù số nuclôn vẫn bảo toàn.

3. Đơn vị khối lượng nguyên tử

a. Thế nào là đơn vị khối lượng nguyên tử

Đơn vị khối lượng nguyên tử (kí hiệu u) bằng 1/12 khối lượng nguyên tử của đồng vị phổ biến ${}_{6}^{12}\text{C}$, do đó đôi khi đơn vị này còn gọi là đơn vị cacbon.

b. So sánh đơn vị u với đơn vị kg

Vì 1 mol cacbon có khối lượng 12g chứa N_A nguyên tử ($N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ là số Avôgadrô) nên khối lượng nguyên tử của đồng vị

$${}_{6}^{12}\text{C} \text{ là: } \frac{0,012}{N_A} \text{ (kg)}. \text{ Do vậy, ta có: } u = \frac{1}{12} \cdot \frac{0,012}{N_A} = \frac{1}{12} \cdot \frac{0,012}{6,02 \cdot 10^{23}} = 1,66055 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

c. So sánh đơn vị u với đơn vị MeV/c²

- Do có hệ thức: $E = mc^2$ nên có: $\frac{E(\text{J})}{c^2} = m(\text{kg})$

- Vì: $1\text{MeV} = 10^6\text{eV} = 10^6 \cdot 1,6022 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 1,6022 \cdot 10^{-13} \text{ J}$ và $c = 2,99792 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

$$\text{nên: } 1 \frac{\text{MeV}}{c^2} = \frac{1,6022 \cdot 10^{-13} \text{ J}}{(2,99792 \cdot 10^8 \text{ m/s})^2} = 1,7827 \cdot 10^{-30} \text{ kg}$$

$$\text{suy ra: } 1 \text{ kg} = 0,561 \cdot 10^{-30} \text{ MeV/c}^2$$

$$\text{Vậy: } u = 1,66055 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \approx 931 \text{ MeV/c}^2$$

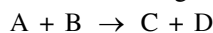
- So sánh khối lượng của prôtôn và nơtrôn với u , ta thấy prôtôn và nơtrôn đều có khối lượng xấp xỉ bằng $1u$, trong khi khối lượng của electron chỉ bằng $\frac{u}{1800}$, nên việc tính khối lượng nguyên tử theo đơn vị u cho ta biết trị số gần đúng của số khối A , tức là biết số nuclôn trong hạt nhân nguyên tử đó.

Câu 19 : Trình bày những vấn đề sau đây về phản ứng hạt nhân :

1. Định nghĩa.
2. Các định luật bảo toàn.
3. Áp dụng các định luật bảo toàn để viết các phản ứng xảy ra khi bắn phá hạt nhân $^{27}_{13}\text{Al}$ bằng hạt α .

Biết rằng trong số hai hạt nhân sinh ra sau phản ứng thì một hạt là nơtrôn còn hạt thứ hai có khả năng phát ra tia β^+ .

1. **Định nghĩa:** Phản ứng hạt nhân là các tương tác giữa hai hạt dẫn đến sự biến đổi của chúng thành các hạt khác, theo sơ đồ :



Trong đó : A và B là 2 hạt nhân tương tác với nhau. C và D là 2 hạt nhân mới được tạo thành.

- Trong số các hạt A, B, C, D có thể có hạt là hạt sơ cấp: electron (${}^0_{-1}\text{e}$ hoặc e^-) pôzitron (${}^0_{+1}\text{e}$ hoặc e^+), prôtôn (${}^1_1\text{H}$ hoặc p), nơtrôn (${}^1_0\text{n}$ hoặc n), phôtôn (γ)...

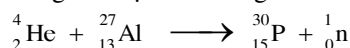
- Số hạt nhân trước và sau phản ứng có thể có nhiều hoặc ít hơn 2.

- Phóng xạ là một trường hợp riêng của phản ứng hạt nhân, trong đó về trái chỉ có một hạt nhân gọi là hạt nhân mẹ.

2. **Các định luật bảo toàn trong phản ứng hạt nhân:** (Xem phần 2a câu 17.)

3. **Các phản ứng hạt nhân khi bắn phá Al bằng hạt α**

Đó là phản ứng nhân tạo do hai ông bà Joliot – Curi dùng hạt α bắn phá vào một lá nhôm (năm 1934).



Hạt nhân phốtpho ${}^{30}_{15}\text{P}$ sinh ra không bền vững, nó phóng xạ β^+ để trở thành silic : ${}^{30}_{15}\text{P} \longrightarrow {}^{30}_{14}\text{Si} + {}^0_1\text{e}^+$

${}^{30}_{15}\text{P}$ là đồng vị phóng xạ nhân tạo của phốtpho vì nó không có trong tự nhiên.

Câu 20 : Hãy trình bày về: Cấu tạo hạt nhân nguyên tử. Đồng vị. Lực hạt nhân. Độ hụt khối và năng lượng liên kết – năng lượng liên kết riêng.

1. **Cấu tạo hạt nhân nguyên tử**

a. **Nuclôn:** Tuy hạt nhân có kích thước rất nhỏ ($10^{-4} - 10^{-5}\text{m}$) nhưng thực nghiệm chứng tỏ rằng hạt nhân được cấu tạo từ những hạt nhỏ hơn gọi là các nuclôn.

Có 2 loại nuclôn:

- Photon (kí hiệu p) mang điện tích $+e$, có khối lượng $m_p = 1,007276u$.

- Nơtrôn (kí hiệu n) không mang điện, có khối lượng $m_n = 1,008665u$.

b. **Số thứ tự và khối lượng số**

Hạt nhân nguyên tử của nguyên tố thứ Z trong bảng tuần hoàn (Z là số thứ tự) có Z prôtôn và N nơtrôn. Do đó số nuclôn trong hạt nhân $A = Z + N$, A gọi là khối lượng số (hoặc số khối).

Thí dụ : Nguyên tử natri có số thứ tự $Z = 11$, hạt nhân chứa 11 prôtôn và 12 nơtrôn, số khối $A = 11 + 12 = 23$. Kí hiệu : ${}^{23}_{11}\text{Na}$.

- Nguyên tử hidro ứng với $Z = 1$ có 1 electron ở vỏ ngoài, hạt nhân của nó có 1 prôtôn và không có nơtrôn, số khối $A = 1$.

- Nguyên tử cacbon (than) ứng với $Z = 6$ có 6 electron ở vỏ ngoài, hạt nhân của nó chứa 6 prôtôn và 6 nơtrôn, số khối:

$$A = 6 + 6 = 12.$$

c. Kí hiệu : Một nguyên tử hoặc hạt nhân của nó được kí hiệu bằng cách ghi bên cạnh kí hiệu hoá học: nguyên tử số (ở phía dưới) và số khối (ở phía trên). Chẳng hạn, các nguyên tử nêu ở trên có kí hiệu là : ${}^1_1\text{H}$, ${}^{12}_6\text{C}$, ${}^{23}_{11}\text{Na}$. Vì kí hiệu hoá học đã xác định nguyên tử số nên có khi chỉ cần ghi : ${}^1\text{H}$, ${}^{12}\text{C}$, ${}^{23}\text{Na}$ hoặc C^{12} , Na^{23} ...

2. **Đồng vị :** Các hạt nhân có cùng số prôtôn Z , dù có khác nhau về khối lượng số (d số nơtrôn N khác nhau) thì các hạt nhân đó vẫn có cùng số electron quay xung quanh, khiến nguyên tử của chúng có cùng tính chất hoá học. Vì vậy, các nguyên tử đó được xếp cùng một vị trí (đồng vị) trong bảng tuần hoàn và được gọi là các đồng vị của nguyên tố có số thứ tự Z . Hầu hết các nguyên tố trong bảng tuần hoàn đều có vài đồng vị trở lên.

Ví dụ : Hidro có 3 đồng vị : hidro thường ${}^1_1\text{H}$, hidro nặng hay đơteri (${}^2_1\text{H}$ hoặc D), hidro siêu nặng hay triti (${}^3_1\text{H}$ hoặc T).

- Cacbon có 4 đồng vị : ${}^{11}_6\text{C}$, ${}^{12}_6\text{C}$, ${}^{13}_6\text{C}$, ${}^{14}_6\text{C}$. Trong đó 2 đồng vị ${}^{12}_6\text{C}$ và ${}^{13}_6\text{C}$ là bền vững. Trong cacbon thiên nhiên, đồng vị ${}^{12}_6\text{C}$ chiếm tỉ lệ 99%.

3. Lực hạt nhân: Mặc dù hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ các hạt mang điện cùng dấu hoặc không mang điện, nhưng hạt nhân lại khá bền vững. Chứng tỏ, lực liên kết các nuclôn phải là loại lực khác bản chất so với trọng lực, lực điện và lực từ, đồng thời phải rất mạnh so với các lực đó. Nó được gọi là lực hạt nhân.

Lực hạt nhân chỉ mạnh khi khoảng cách giữa hai nuclôn bằng hoặc nhỏ hơn kích thước của hạt nhân, nghĩa là hạt nhân có bán kính tác dụng khoảng 10^{-13} m.

4. Độ hụt khối và năng lượng liên kết - Năng lượng liên kết riêng:

Trong lĩnh vực hạt nhân có một đặc biệt sau đây: nếu Z prôtôn và N nơtrôn tồn tại riêng rẽ, có khối lượng tổng cộng $m_0 = Zm_p + Nm_n$ thì khi chúng liên kết lại thành 1 hạt nhân có khối lượng m thì $m < m_0$. Hiệu $\Delta m = m_0 - m$ gọi là độ hụt khối của hạt nhân đó. Theo hệ thức Anhxtanh thì năng lượng nghỉ của hạt nhân $E = mc^2$ phải nhỏ hơn năng lượng của các nuclôn tồn tại riêng rẽ $E_0 = m_0 c^2$. Do đó khi các nuclôn liên kết lại thành 1 hạt nhân có năng lượng $\Delta E = E_0 - E = (m_0 - m)c^2 = \Delta m c^2$ toả ra.

Năng lượng $\Delta E = \Delta m \cdot c^2$ gọi là năng lượng liên kết ứng với hạt nhân đó.

Ngược lại, muốn phá vỡ 1 hạt nhân thành các nuclôn riêng rẽ thì phải hoàn lại độ hụt khối Δm đó, tức là phải tốn một năng lượng đúng bằng ΔE để thắng lực hạt nhân.

Hạt nhân càng bền vững thì ΔE càng phải lớn, do đó độ hụt khối Δm càng lớn.

***) Năng lượng liên kết riêng:** Là năng lượng liên kết trên một nuclôn $\Delta E_0 = \frac{\Delta E}{A}$. Hạt nhân X bền vững hơn hạt nhân Y khi năng

lượng liên kết riêng của hạt nhân X lớn hơn năng lượng liên kết riêng của hạt nhân Y.

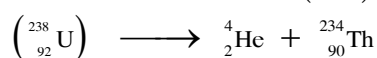
Câu 21 : Thế nào là đồng vị? Phân biệt đồng vị phóng xạ và đồng vị bền. Ứng dụng của các đồng vị phóng xạ. Định luật phóng xạ có ý nghĩa gì trong ứng dụng các đồng vị phóng xạ.

1. Đồng vị

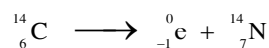
* **Đồng vị :** Xem phần 2 câu 20.

* **Đồng vị phóng xạ** là đồng vị mà các hạt nhân của nó có thể phóng ra các tia phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân của nguyên tố khác.

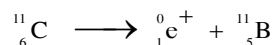
Ví dụ : Đồng vị urani (${}_{92}^{238}\text{U}$) có thể phóng ra tia α để biến thành hạt nhân của nguyên tố Thori :



Đồng vị cacbon (${}_6^{14}\text{C}$) có thể phóng ra tia β^- để biến thành hạt nhân của nguyên tố Nitơ :



Đồng vị cacbon (${}_6^{11}\text{C}$) có thể phóng ra tia β^+ để biến thành hạt nhân của nguyên tố Bo :



* Đồng vị bền là đồng vị mà hạt nhân của nó không có một biến đổi tự phát nào trong suốt thời gian tồn tại.

2. Ứng dụng của các đồng vị phóng xạ

a. Các đồng vị phóng xạ

Các đồng vị phóng xạ (tự nhiên hoặc nhân tạo) có rất nhiều ứng dụng trong khoa học và đời sống.

- Tia γ phóng ra từ coban ${}_{27}^{60}\text{Co}$ có khả năng đâm xuyên lớn nên được dùng để
 - + Tìm khuyết tật trong các chi tiết máy.
 - + Diệt khuẩn để bảo quản nông sản, thực phẩm.
 - + Chữa bệnh ung thư.
- Nhờ phát ra tia β^- nên đồng vị phóng xạ ${}_{15}^{32}\text{P}$ được dùng làm nguyên tố phóng xạ đánh dấu trong nông nghiệp.
- Đồng vị cacbon ${}_{6}^{14}\text{C}$: phóng ra β^- được ứng dụng để xác định tuổi của các vật cổ.

b. Ý nghĩa của định luật phóng xạ trong ứng dụng các đồng vị phóng xạ.

Định luật phóng xạ là cơ sở của phép xác định tuổi của vật cổ dựa vào xchu kỳ bán rã của cacbon 14.

C^{14} là chất phóng xạ β^- được tạo ra trong khí quyển và thâm nhập vào mọi vật trên Trái Đất. Nó có chu kỳ bán rã 5600 năm. Sự phân rã này cân bằng với sự tạo ra nên từ hàng vạn năm nay mật độ của C^{14} trong khí quyển không đổi: cứ trong 10^{12} nguyên tử cacbon thì có 1 nguyên tử C^{14} . Một thực vật còn sống còn quá trình diệp lục hoá thì còn giữ tỷ lệ trên trong các thành phần chứa cacbon của nó. Nhưng nếu thực vật chết thì nó không trao đổi gì với không khí nữa, C^{14} vẫn phân rã mà không được bù lại nên tỉ lệ của nó giảm : cứ sau 5600 năm thì chỉ có một nửa, độ phóng xạ H của nó cũng giảm đi tương ứng theo công thức rút ra từ định luật

phóng xạ : $H = H_0 e^{-\frac{0,693}{T} t}$ hoặc $N = N_0 e^{-\frac{0,693}{T} t}$. Biết H , H_0 , T hoặc N , N_0 , T ta sẽ tính được... thời gian t (tuổi) của các vật cổ có nguồn gốc sinh vật (trong thành phần có đồng vị cacbon 14).

Câu 22 : Hãy trình bày : Hệ thức Anhtanh giữa năng lượng và khối lượng. Độ hụt khối và năng lượng liên kết – năng lượng liên kết riêng. Phân biệt phản ứng hạt nhân toả năng lượng và phản ứng hạt nhân thu năng lượng.

1. Hệ thức Anhtanh giữa năng lượng và khối lượng.

a. Thuyết tương đối của Anhtanh đã nêu lên một hệ thức rất quan trọng giữa năng lượng và khối lượng của một vật: Nếu một vật có khối lượng m thì nó có năng lượng E tỉ lệ với m gọi là năng lượng nghỉ

$$E = mc^2 \quad (1)$$

Trong đó c là vận tốc ánh sáng trong chân không. Theo hệ thức (1) thì 1 gam bất kỳ chất gì cũng chứa một năng lượng rất lớn, bằng 25 triệu kWh.

b. Năng lượng nghỉ có thể chuyển đổi thành năng lượng thông thường (như động năng) hoặc ngược lại, khiến năng lượng nghỉ có thể tăng hay giảm. Khi năng lượng nghỉ tăng hay giảm thì khối lượng cũng tăng hay giảm theo tỉ lệ trong hệ thức (1).

c. Vì năng lượng nghỉ có thể tăng hay giảm, tức không được bảo toàn, do đó khối lượng cũng không nhất thiết được bảo toàn, chỉ có năng lượng toàn phần, bao gồm cả năng lượng nghỉ cộng với năng lượng thông thường là được bảo toàn.

d. Từ hệ thức (1) ta suy ra : $m = E/c^2$; nghĩa là khối lượng không chỉ đo bằng kg mà còn có thể đo theo đơn vị năng lượng chia cho c^2 .

Ví dụ :

* $1 \text{ kg} = 0,561.10^{30} \text{ MeV}/c^2$

* Khối lượng của electron : $m_e = 9,1095.10^{-31} \text{ kg} = 0,511 \text{ MeV}/c^2$

2. Độ hụt khối và năng lượng liên kết

Xem phần 4 câu 20

3. Phân biệt phản ứng hạt nhân toả năng lượng và phản ứng hạt nhân thu năng lượng

Xét phản ứng hạt nhân : $A + B \rightarrow C + D$

Do độ hụt khối của các hạt nhân là khác nhau, khiến tổng khối lượng M của các hạt nhân sau phản ứng có thể khác tổng khối lượng M_0 của các hạt nhân trước phản ứng.

a. Nếu $M < M_0$ thì :

Tổng khối lượng giảm nên phản ứng toả năng lượng.

$\Delta E = (M_0 - M)c^2$ dưới dạng động năng của các hạt nhân sinh ra hoặc photon tia γ .

Vậy : Phản ứng hạt nhân toả năng lượng, nếu như các hạt sinh ra tổng khối lượng bé hơn các hạt ban đầu, sẽ khiến chúng bền vững hơn.

b. Nếu $M > M_0$ thì :

Tổng khối lượng tăng nên phản ứng thu năng lượng. Song muốn phản ứng xảy ra, phải cung cấp năng lượng dưới dạng động năng của các hạt A và B. Năng lượng cung cấp cho phản ứng W bao gồm $\Delta E = (M - M_0)c^2$ cộng với động năng W_d của các hạt mới sinh ra : $W = \Delta E + W_d$

Vậy : Phản ứng hạt nhân thu năng lượng, nếu như các hạt sinh ra có tổng khối lượng lớn hơn các hạt ban đầu, sẽ khiến chúng kém bền vững hơn.

Câu 23 : Thế nào là :

a. Hiện tượng phóng xạ.

b. Hiện tượng phân hạch

2. So sánh hiện tượng phóng xạ và hiện tượng phân hạch.

3. Trình bày định luật phóng xạ và độ phóng xạ

1. Trình bày

a. Phóng xạ : Là hiện tượng hạt nhân nguyên tử tự động phóng ra những bức xạ và biến đổi thành hạt nhân khác. Những bức xạ đó gọi là tia phóng xạ, không nhìn thấy được nhưng có thể phát hiện được chúng do chúng có khả năng làm đen kính ảnh, ion hoá các chất, lệch trong điện trường, từ trường...

b. Phân hạch : Là hiện tượng một hạt nhân rất nặng (như đồng vị tự nhiên $^{235}_{92}\text{U}$ hoặc đồng vị nhân tạo Plutôni 239), khi hấp thụ 1 nơtron chậm thì vỡ ra thành 2 hạt nhân có số khối trung bình, đồng thời phóng ra từ 2 đến 3 nơtron và toả ra một năng lượng lớn khoảng 200MeV.

2. So sánh hiện tượng phóng xạ và hiện tượng phân hạch

a. Những điểm giống nhau chủ yếu

- Cả hai hiện tượng đều dẫn đến sự biến đổi một hạt nhân ban đầu thành các hạt nhân khác. Chúng đều là các trường hợp của phản ứng hạt nhân.

- Cả 2 hiện tượng đều là các quá trình kèm theo sự toả năng lượng dưới dạng động năng của các hạt sinh ra và năng lượng bức xạ γ .

b. Những điểm khác nhau chủ yếu

- Hiện tượng phóng xạ không chịu tác động các yếu tố bên ngoài, tốc độ phân rã của mỗi chất hoàn toàn do nguyên nhân bên trong quyết định và được đặc trưng bởi chu kỳ bán rã T, có trị số xác định đối với mỗi chất. Trong khi đó, tốc độ của quá trình phân hạch của ^{235}U chẳng hạn phụ thuộc vào khối lượng nơtron chậm có trong khối Urani, do đó tốc độ này có thể khống chế được.
- Đối với mỗi chất phóng xạ, thành phần của tia phóng xạ là hoàn toàn ổn định, trong khi đó cấu tạo và khối lượng của 2 mảnh vỡ từ hạt nhân ^{235}U không hoàn toàn xác định.

3. Định luật phóng xạ và độ phóng xạ

(Xem phần c, d câu 16)

Câu 24 : Hãy trình bày về :

- 1. Sự phân hạch.**
- 2. Phản ứng dây chuyền và điều kiện để nó xảy ra.**
- 3. Nguyên tắc cấu tạo và hoạt động của nhà máy điện nguyên tử.**

1. Sự phân hạch

Sự phân hạch là hiện tượng một hạt nhân rất nặng hấp thụ 1 nơtron chậm rồi vỡ ra thành 2 hạt nhân có số khối trung bình. Nơtron là nơtron có động năng nhỏ và cỡ động năng trung bình của chuyển động nhiệt (dưới 0,1eV).

Sự phân hạch có 2 đặc điểm quan trọng sau đây:

- Phản ứng phân hạch sinh ra 2 đến 3 nơtron.
- Phản ứng phân hạch toả ra một năng lượng rất lớn khoảng 200MeV.

Thí dụ : Phản ứng phân hạch Urani 235: $^{235}_{92}\text{U} + ^1_0\text{n} \longrightarrow ^{236}_{92}\text{U} \longrightarrow ^A_Z\text{X} \longrightarrow ^{A'}_{Z'}\text{X}' + k^1_0\text{n} + 200\text{MeV}$

trong đó : X và X' là các hạt nhân trung bình, có số khối từ 80 đến 160.

- Đặc điểm của phản ứng phân hạch trên là :

- + Phản ứng sinh ra k (từ 2 đến 3) nơtron.
- + Phản ứng toả ra một năng lượng lớn, khoảng 200MeV.

- Sự toả năng lượng khi phân hạch là do tổng khối lượng của các hạt được tạo thành nhỏ hơn tổng khối lượng hạt nhân U^{235} và nơtron mà nó hấp thụ : $m_X + m_{X'}.m_n < m_U + m_n$

2. Phản ứng dây chuyền và điều kiện để phản ứng xảy ra

- Một phần nơtron sinh ra, bị mất mát vì nhiều nguyên nhân (thoát ra ngoài, bị các hạt nhân hấp thụ...) nhưng nếu sau mỗi phân hạch vẫn còn lại trung bình s nơtron ($s > 1$) gây ra s phân hạch mới, sinh ra s^2 nơtron, rồi s^3 , s^4 ... nơtron. Kết quả số phân hạch xảy ra liên tiếp và tăng lên rất nhanh. Đó là phản ứng hạt nhân dây chuyền; s gọi là hệ số nhân nơtron. Hình minh hoạ trường hợp $s = 2$.

- Để xảy ra phản ứng dây chuyền phải có điều kiện: $s \geq 1$.

* Với $s > 1$, thì hệ thống gọi là vượt hạn : ta có phản ứng dây chuyền thác lũ, năng lượng toả ra rất lớn, không khống chế được (trường hợp này đã được sử dụng để chế tạo bom nguyên tử).

* Với $s = 1$, thì hệ thống gọi là tới hạn : phản ứng dây chuyền tiếp diễn nhưng không tăng vọt, năng lượng toả ra không đổi và kiểm soát được. Đó là chế độ làm việc của các lò phản ứng hạt nhân trong nhà máy điện nguyên tử.

- * Với $s < 1$, thì hệ thống gọi là dưới hạn : phản ứng dây chuyền không xảy ra.

Để có điều kiện $s \geq 1$ thì khối lượng của khối chất hạt nhân phải đạt tới một giá trị tối thiểu gọi là khối lượng tới hạn m_h (ví dụ: với U^{235} , khối lượng tới hạn $m_h = 50\text{kg}$).

3. Nguyên tắc cấu tạo và hoạt động của nhà máy điện nguyên tử

- Bộ phận chính của nhà máy điện nguyên tử là lò phản ứng hạt nhân. Trong đó có : A là những thanh nhiên liệu hạt nhân, thường làm bằng hợp kim chứa Urani đã làm giàu. Các thanh này đặt trong chất làm chậm B là nước nặng D_2O , than chì hoặc berili, có tác dụng làm giảm vận tốc nơtron để trở thành nơtron chậm, dễ bị urani hấp thụ. C là các thanh điều chỉnh làm bằng những chất hấp thụ nơtron mà không bị phân hạch như Bo, Cd. Khi hạ thấp các thanh này thì hệ số nhân nơtron s giảm; khi nâng lên thì s tăng; khi lò hoạt động thì chúng được tự động giữ ở độ cao sao cho $s = 1$.

- Phản ứng phân hạch toả ra năng lượng dưới dạng động năng của các mảnh hạt nhân và các hạt khác. Động năng này chuyển động thành nhiệt năng của lò và nhiệt này được chất tải nhiệt (thường là một chất lỏng) mang đến lò sinh hơi D chứa nước. Hơi nước từ lò sinh hơi được đưa vào tuabin máy phát điện, giống như trong nhà máy nhiệt điện thông thường.

- Nếu kỹ thuật an toàn được bảo đảm tốt, thì nhà máy điện nguyên tử rất tiện lợi vì kích thước nhỏ, tiêu tốn rất ít nhiên liệu. Do đó có thể đặt chúng lên máy bay, tàu thủy.

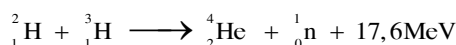
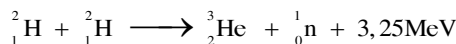
Câu 25 : Thế nào là sự phân hạch? Đặc điểm của nó là gì? Cho thí dụ minh hoạ. Với điều kiện nào thì phản ứng phân hạch dây chuyền xảy ra? Giải thích. Phản ứng nhiệt hạch là gì? Với điều kiện nào thì xảy ra phản ứng nhiệt hạch? Giải thích. So sánh phản ứng phân hạch và nhiệt hạch. Nêu những lý do khiến người ta quan tâm đến năng lượng nhiệt hạch.

1. Sự phân hạch: Xem phần 1, 2 câu 24.

2. Phản ứng nhiệt hạch

a. Định nghĩa: Phản ứng nhiệt hạch là phản ứng kết hợp hai hạt nhân rất nhẹ thành một hạt nhân nặng hơn.

- Ví dụ :



- Đặc điểm của phản ứng nhiệt hạch : cũng là một phản ứng toả năng lượng. Tuy một phản ứng kết hợp (phản ứng nhiệt hạch) toả năng lượng ít hơn một phản ứng phân hạch, nhưng tính theo khối lượng nhiên liệu thì phản ứng kết hợp toả năng lượng nhiều hơn.

b. Điều kiện để xảy ra phản ứng nhiệt hạch

Các phản ứng kết hợp rất khó xảy ra vì các hạt nhân tích điện dương nên đẩy nhau. Muốn chúng tiến lại gần nhau và kết hợp thì chúng phải có một động năng rất lớn để thắng lực đẩy Culông. Muốn có động năng rất lớn thì phải có nhiệt độ rất cao. Chính vì phản ứng kết hợp chỉ xảy ra ở nhiệt độ rất cao nên mới gọi là phản ứng nhiệt hạch.

Vậy : Nhiệt độ rất cao (hàng chục hàng trăm triệu độ) là điều kiện để xảy ra phản ứng nhiệt hạch.

Ví dụ : Trong lòng Mặt trời có nhiệt độ cao, cho phép xảy ra các phản ứng nhiệt hạch. Đó là nguồn gốc của năng lượng Mặt Trời. Con người cũng thực hiện được phản ứng nhiệt hạch dưới dạng không kiểm soát được, ví dụ như sự nổ của bom khinh khí. Một mục tiêu quan trọng của vật lý là thực hiện phản ứng nhiệt hạch dưới dạng kiểm soát được, để nó toả ra năng lượng hạn chế theo ý muốn.

c. So sánh phản ứng phân hạch và nhiệt hạch: Giống nhau đều là phản ứng hạt nhân dây chuyền và toả năng lượng.

<u>phản ứng phân hạch</u>	<u>phản ứng nhiệt hạch</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Phân chia hạt nhân nặng thành các hạt có số khối nhỏ hơn. - Điều kiện xảy ra là khối lượng tham gia phải lớn hơn khối lượng tới hạn, tức là hệ số nhân neutron $s \geq 1$, đồng thời các neutron phải được làm chậm (giảm động năng) tới mức hạt nhân có thể hấp thụ được. - Một phản ứng phân hạch toả nhiều năng lượng hơn 1 phản ứng nhiệt hạch. - Dùng tạo ra bom nguyên tử (Bom A) - Được điều khiển soát, chỉnh để tạo ra năng lượng điện hạt nhân. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tổng hợp các hạt nhân nhẹ thành hạt nhân có số khối lớn hơn. - Các hạt nhân tham gia phản ứng phải được tăng tốc rất lớn bằng cách tăng nhiệt độ khối chất hàng triệu độ. - Cùng một khối lượng chất tham gia, quá trình nhiệt hạch toả nhiều năng lượng hơn quá trình phân hạch. - Dùng tạo ra bom khinh khí (Bom H). - Chưa thể khống chế được để ứng dụng trong công nghiệp.

d. Lý do khiến con người quan tâm đến năng lượng nhiệt hạch

- Năng lượng nhiệt hạch là nguồn năng lượng vô tận cho con người, vì nhiên liệu của phản ứng nhiệt hạch là đơteri, triti có rất nhiều trên Trái Đất (trong nước sông, biển).

- Về mặt sinh thái, phản ứng nhiệt hạch "sạch" hơn phản ứng phân hạch vì ít có bức xạ hay cặn bã phóng xạ làm ô nhiễm môi trường.

(Chúc các em thành công!)

BẢNG TÓM TẮT CÔNG THỨC LƯỢNG GIÁC THƯỜNG DÙNG TRONG VẬT LÝ**1. Đơn vị đo – Giá trị lượng giác các cung.**

$$\diamond 1^0 = 60' \text{ (phút)}, 1' = 60'' \text{ (giây)} \quad ; \quad 1^0 = \frac{\pi}{180} \text{ (rad)}; 1 \text{ rad} = \frac{180}{\pi} \text{ (độ)}$$

\diamond Gọi α là số đo bằng độ của 1 góc, a là số đo tính bằng radian tương ứng với α độ khi đó ta có phép biến đổi sau:

$$a = \frac{\alpha \cdot \pi}{180} \text{ (radian)} \quad ; \quad \alpha = \frac{180 \cdot a}{\pi} \text{ (độ)}$$

\diamond **Đổi đơn vị:** $1 \text{ mF} = 10^{-3} \text{ F}$; $1 \mu\text{F} = 10^{-6} \text{ F}$; $1 \text{ nF} = 10^{-9} \text{ F}$; $1 \text{ pF} = 10^{-12} \text{ F}$; $1 \text{ A} = 10^{-10} \text{ m}$. Các đơn vị khác cũng đổi tương tự.

\diamond **Bảng giá trị lượng giác đặc biệt.**

Góc α Giá trị	0^0 0	30^0 $\pi/6$	45^0 $\pi/4$	60^0 $\pi/3$	90^0 $\pi/2$	120^0 $2\pi/3$	135^0 $3\pi/4$	150^0 $5\pi/6$	180^0 π	270^0 $3\pi/2$	360^0 2π
$\sin \alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	-1	0
$\cos \alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1	0	1
$\tan \alpha$	0	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$	$+\infty$	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{1}{\sqrt{3}}$	0	$-\infty$	0
$\cot \alpha$	$+\infty$	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	0	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	-1	$-\sqrt{3}$	$-\infty$	0	$+\infty$

Cung đối nhau (α và $-\alpha$)	Cung bù nhau α và $(\pi - \alpha)$	Cung hơn kém π (α và $\pi + \alpha$)	Cung phụ nhau (α và $\pi/2 - \alpha$)	Cung hơn kém $\pi/2$ (α và $\pi/2 + \alpha$)
$\cos(-\alpha) = \cos \alpha$ $\sin(-\alpha) = -\sin \alpha$ $\tan(-\alpha) = -\tan \alpha$ $\cot(-\alpha) = -\cot \alpha$	$\cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha$ $\sin(\pi - \alpha) = \sin \alpha$ $\tan(\pi - \alpha) = -\tan \alpha$ $\cot(\pi - \alpha) = -\cot \alpha$	$\cos(\pi + \alpha) = -\cos \alpha$ $\sin(\pi + \alpha) = -\sin \alpha$ $\tan(\pi + \alpha) = \tan \alpha$ $\cot(\pi + \alpha) = \cot \alpha$	$\cos(\pi/2 - \alpha) = \sin \alpha$ $\sin(\pi/2 - \alpha) = \cos \alpha$ $\tan(\pi/2 - \alpha) = \cot \alpha$ $\cot(\pi/2 - \alpha) = \tan \alpha$	$\cos(\pi/2 + \alpha) = -\sin \alpha$ $\sin(\pi/2 + \alpha) = \cos \alpha$ $\tan(\pi/2 + \alpha) = -\cot \alpha$ $\cot(\pi/2 + \alpha) = -\tan \alpha$

2) Các hằng đẳng thức lượng giác cơ bản:

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \quad ; \quad \tan \alpha \cdot \cot \alpha = 1 \quad ;$$

$$\frac{1}{\sin^2 \alpha} = 1 + \cot^2 \alpha \quad 1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

4) Công thức biến đổi**a) Công thức cộng**

$$\cos(a + b) = \cos a \cdot \cos b - \sin a \cdot \sin b$$

$$\sin(a + b) = \sin a \cdot \cos b + \sin b \cdot \cos a$$

$$\tan(a - b) = \frac{\tan a - \tan b}{1 + \tan a \cdot \tan b}$$

$$\cos(a - b) = \cos a \cdot \cos b + \sin a \cdot \sin b$$

$$\sin(a - b) = \sin a \cdot \cos b - \sin b \cdot \cos a$$

$$\tan(a + b) = \frac{\tan a + \tan b}{1 - \tan a \cdot \tan b}$$

b) Công thức nhân đôi, nhân ba

$$\cos 2a = \cos^2 a - \sin^2 a = 2 \cos^2 a - 1 = 1 - 2 \sin^2 a \quad ; \quad \sin 3a = 3 \sin a - 4 \sin^3 a$$

$$\sin 2a = 2 \sin a \cdot \cos a \quad ; \quad \cos 3a = 4 \cos^3 a - 3 \cos a \quad ; \quad \tan 2a = \frac{2 \tan a}{1 - \tan^2 a}$$

$$\text{c) Công thức hạ bậc: } \cos^2 a = \frac{1 + \cos 2a}{2} \quad ; \quad \sin^2 a = \frac{1 - \cos 2a}{2} \quad ; \quad \tan^2 a = \frac{1 - \cos 2a}{1 + \cos 2a} \quad ; \quad \cot^2 a = \frac{1 + \cos 2a}{1 - \cos 2a}$$

d) Công thức tính $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\tan \alpha$ theo $t = \tan \frac{\alpha}{2}$

$$\sin \alpha = \frac{2t}{1+t^2} \quad \tan \alpha = \frac{2t}{1-t^2} \quad \left(\alpha \neq \frac{\pi}{2} + k\pi, k \in \mathbb{Z} \right) \quad \cos \alpha = \frac{1-t^2}{1+t^2}$$

e) Công thức biến đổi tích thành tổng

$$\cos a \cdot \cos b = \frac{1}{2} [\cos(a-b) + \cos(a+b)]$$

$$\sin a \cdot \sin b = \frac{1}{2} [\cos(a-b) - \cos(a+b)]$$

$$\sin a \cdot \cos b = \frac{1}{2} [\sin(a-b) + \sin(a+b)]$$

f) Công thức biến đổi tổng thành tích

$$* \cos a + \cos b = 2 \cos \frac{a+b}{2} \cos \frac{a-b}{2}$$

$$* \sin a + \sin b = 2 \sin \frac{a+b}{2} \cos \frac{a-b}{2}$$

$$* \cos a - \cos b = -2 \sin \frac{a+b}{2} \sin \frac{a-b}{2}$$

$$* \sin a - \sin b = 2 \cos \frac{a+b}{2} \sin \frac{a-b}{2}$$

$$* \operatorname{tg} a + \operatorname{tg} b = \frac{\sin(a+b)}{\cos a \cdot \cos b}$$

$$* \operatorname{tg} a - \operatorname{tg} b = \frac{\sin(a-b)}{\cos a \cdot \cos b}; \quad \left(a, b \neq \frac{\pi}{2} + k\pi \right)$$

5) PHƯƠNG TRÌNH VÀ HỆ PHƯƠNG TRÌNH LƯỢNG GIÁC

a) Các công thức nghiệm – pt cơ bản:

$$* \sin x = a = \sin \alpha \Rightarrow \begin{cases} x = \alpha + k2\pi \\ x = \pi - \alpha + k2\pi \end{cases}$$

$$* \cos x = a = \cos \alpha \Rightarrow x = \pm \alpha + k2\pi$$

$$* \operatorname{tg} x = a = \operatorname{tg} \alpha \Rightarrow x = \alpha + k\pi$$

$$* \operatorname{cotg} x = a = \operatorname{cotg} \alpha \Rightarrow x = \alpha + k\pi$$

b) phương trình bậc nhất với sin và cos:

Dạng phương trình: $a \cdot \sin x + b \cdot \cos x = c$ (1) với điều kiện ($a^2 + b^2 \neq 0$ và $c^2 \leq a^2 + b^2$)

Cách giải: chia cả 2 vế của (1) cho $\sqrt{a^2 + b^2}$ ta được: $\frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}} \sin x + \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}} \cos x = \frac{c}{\sqrt{a^2 + b^2}}$

$$\text{Ta đặt: } \begin{cases} \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \cos \alpha \\ \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}} = \sin \alpha \end{cases}$$

$$\text{Ta được pt: } \begin{cases} \cos \alpha \cdot \sin x + \sin \alpha \cdot \cos x = \frac{c}{\sqrt{a^2 + b^2}} \\ \Leftrightarrow \sin(x + \alpha) = \frac{c}{\sqrt{a^2 + b^2}} \quad (2) \end{cases}$$

Giải (2) ta được nghiệm.

c) phương trình đối xứng : Dạng phương trình: $a \cdot (\sin x + \cos x) + b \cdot \sin x \cdot \cos x = c$ (1) ($a, b, c \in \mathbb{R}$)

Cách giải: đặt $t = \sin x + \cos x = \sqrt{2} \cdot \cos(x - \frac{\pi}{4})$, điều kiện $-\sqrt{2} \leq t \leq \sqrt{2}$

$$\Rightarrow t^2 = 1 + 2 \sin x \cdot \cos x \Rightarrow \sin x \cdot \cos x = \frac{t^2 - 1}{2} \text{ thế vào (1) ta được phương trình:}$$

$$a \cdot t + b \cdot \frac{t^2 - 1}{2} = c \Leftrightarrow b \cdot t^2 + 2 \cdot a \cdot t - (b + 2c) = 0$$

Giải và so sánh với điều kiện t ta tìm được nghiệm x .

Chú ý: Với dạng phương trình: $a \cdot (\sin x - \cos x) + b \cdot \sin x \cdot \cos x = c$ ta cũng làm tương tự, với cách đặt

$$t = \sin x - \cos x = \sqrt{2} \cdot \cos(x + \pi/4).$$

d) phương trình đẳng cấp. Dạng phương trình: $a \cdot \sin^2 x + b \cdot \cos x \cdot \sin x + c \cdot \cos^2 x = 0$ (1)

Cách giải: b_1 Xét trường hợp $\cos x = 0$

b_2 Với $\cos x \neq 0 \Leftrightarrow (x = \frac{\pi}{2} + k\pi)$ ta chia cả 2 vế của (1) cho $\cos^2 x$ ta được pt:

$$a \cdot \operatorname{tg}^2 x + b \cdot \operatorname{tg} x + c = 0 \text{ đặt } t = \operatorname{tg} x \text{ ta giải pt bậc 2: } a \cdot t^2 + b \cdot t + c = 0.$$

Chú ý: Ta có thể xét trường hợp $\sin x \neq 0$ rồi chia 2 vế cho $\sin^2 x$.

6. Một số hệ thức trong tam giác:

a) Định lý hàm số cos: $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos A$; **định lý hàm sin:** $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$

b) Với tam giác vuông tại A, có đường cao AH:

$$\frac{1}{AH^2} = \frac{1}{AC^2} + \frac{1}{AB^2}; \quad AC^2 = CH \cdot CB; \quad AH^2 = CH \cdot HB; \quad AC \cdot AB = AH \cdot CB$$

