

BỔ CỤC SÁCH

A. THEO CHỨC NĂNG

Phần 1: Đề bài

Phần 2: Đáp án

- Đáp án chi tiết.
- Hướng dẫn khai thác tự phát triển các vấn đề tiềm năng.

Phần 3: Danh mục tra cứu các vấn đề tiềm năng

- Các vấn đề tiềm năng ngắn gọn có thể khai thác triệt để trong 1 đề.
- Các vấn đề tiềm năng hiểm hóc khai thác trong nhiều đề, đề trước gợi mở, đề sau giải quyết, đề sau nữa tổng kết.
- Các vấn đề tiềm năng khó nhớ được lặp đi lặp lại ở nhiều đề.

Phần 4. Phụ lục

- Các công cụ hỗ trợ (tính nhẩm, phụ lục toán học).
- Giới thiệu một số dạng bài tập.
- Giới thiệu điểm xuyết một số câu thần chú (trong 36 câu thần chú).

B. THEO CÂU TRÚC

Đề 1. Dao động & sóng cơ học.

Đề 2. Cơ – điện.

Đề 3 – 10. Đề luyện tập đợt 1 (50 câu trắc nghiệm có đáp án lựa chọn).

Đề 11, 12. Đề luyện tập đợt 1 (50 câu, các câu định lượng chỉ có đề bài học sinh phải tự ghi đáp số).

Đề 13 – 17. Đề luyện tập đợt 2 (50 câu trắc nghiệm có đáp án lựa chọn).

Đề 18. Đề luyện tập đợt 2 (50 câu, các câu định lượng chỉ có đề bài học sinh phải tự ghi đáp số).



TRUNG TÂM HOA TÚ

Thầy Vũ Duy Phương

18 ĐỀ LUYỆN THI TRÌNH ĐỘ CAO

MÔN: VẬT LÝ

ĐỀ SỐ 4

Câu 1. Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình: $s = 5\cos(6\pi t + 0,2\pi)\text{cm}$, t tính bằng giây. Tính tốc độ dài của vật khi li độ bằng 2,5cm.

A. $15\pi\sqrt{2}\text{cm/s}$. B. $15\pi\sqrt{3}\text{cm/s}$. C. 2,5cm/s. D. $2,5\sqrt{3}\text{cm/s}$.

Câu 2. Cho bước sóng tia thứ 2 và thứ tư trong dãy lai man của quang phổ Hidrô lần lượt bằng $0,0951\mu\text{m}$ và $0,1027\mu\text{m}$. Tính bước sóng tia thứ 2 trong dãy Pasen.

A. $0,1285\mu\text{m}$. B. $1,0591\mu\text{m}$. C. $1,2851\mu\text{m}$. D. $0,2011\mu\text{m}$.

Câu 3. Một vật dao động điều hòa dọc một đường thẳng theo phương trình: $x = 4\cos(2\pi t + \pi/6)\text{cm}$, t tính bằng giây. Xác định vị trí mà từ đó vật đi tiếp $1/3s$ được quãng đường dài nhất.

A. 2cm. B. $2\sqrt{3}\text{cm}$. C. $2\sqrt{2}\text{cm}$. D. 4cm.

Câu 4. Cho mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp $R = Z_C = 100\Omega$, tần số dòng điện bằng 50Hz, L biến thiên. Khi $L = 0,65\text{H}$ thì hiệu điện thế trên cuộn cảm thuần bằng 100V. Khi $L = 0,75\text{H}$ thì hiệu điện thế trên cuộn dây bằng bao nhiêu?

A. $100\sqrt{2}\text{V}$. B. 150V. C. 80V. D. 200V.

Câu 5. Một lò xo nhẹ có độ cứng $K = 50\text{N/m}$ được gắn mỗi đầu một vật $m_1 = 200\text{g}$, $m_2 = 50\text{g}$. Vật m_2 lại được gắn vào một đầu sợi dây mềm, mảnh nhẹ không giãn, đầu còn lại của sợi dây được treo vào một điểm cố định. Khi vật đang đứng yên ở vị trí cân bằng người ta truyền cho vật một vận tốc v_0 theo phương thẳng đứng. Tính giá trị lớn nhất của v_0 để hệ còn dao động điều hòa.

A. $12,5\pi\sqrt{2}\text{cm/s}$. B. $50\pi\text{cm/s}$. C. $25\pi\text{cm/s}$. D. $25\sqrt{3}\pi\text{cm/s}$.

Câu 6. Tìm kết luận **sai** về hợp lực tác dụng lên một chất điểm dao động điều hòa.

A. Tại vị trí cân bằng hợp lực luôn bằng không.

B. Tại vị trí biên hợp lực theo phương tiếp tuyến với quỹ đạo lớn nhất.

C. Biên thiên tuần hoàn theo thời gian.

D. Có phương chiều thay đổi khi vật dao động.

Câu 7. Trong một thí nghiệm với giao thoa kế Y-âng người ta dùng một nguồn sáng có 2 bức xạ $\lambda_1 = 0,60\mu\text{m}$ và λ_2 . Trên một đoạn MN đối xứng qua vân trung tâm có 20 vân sáng màu vàng 18 vân sáng màu đỏ và 3 vân sáng màu cam. Trong đó tại 2 mép MN là vân màu cam. Tính λ_2 .

A. $0,640\mu\text{m}$. **B. $0,660\mu\text{m}$.** C. $0,666\mu\text{m}$ D. $0,580\mu\text{m}$.

Câu 8. Để xác định khối lượng riêng của không khí người ta cho một con lắc đơn dao động trong chân không thì đo được chu kỳ dao động bằng 2s. sau đó cho con lắc đơn đó dao động trong không khí, Biết khối lượng riêng của vật bằng 6500kg/m^3 và khối lượng riêng của không khí bằng $1,3\text{kg/m}^3$. Nếu thí nghiệm chính xác thì chu kỳ dao động của con lắc đo được phải bằng bao nhiêu?

A. 2,002s. **B. 2,0002s.** C. 2,001s D. 2,0001s.

Câu 9. Mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp, cuộn cảm thuần L biến thiên. Khi $L = L_1$ thì điện áp trên điện trở có biểu thức: $u_1 = 40\cos(100\pi t + 0,6\pi)\text{V}$. Khi $L = L_2$ thì điện áp trên điện trở có biểu thức: $u_2 = 30\cos(100\pi t + 0,1\pi)\text{V}$. Tính điện áp hiệu dụng trên toàn mạch.

A. 24V. B. 50V. **C. $25\sqrt{2}\text{V}$.** D. 60V.

Câu 10. Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Trong một chu kỳ thời gian lò xo nén là $2/15\text{s}$ thời gian lò xo giãn là $4/15\text{s}$. Tính biên độ dao động của vật.

A. 4cm. B. 2cm. C. 1cm **D. 8cm.**

Câu 11. Tìm kết luận **sai** về bước sóng của sóng cơ học.

A. Có giá trị bất biến khi truyền từ không khí vào nước.

B. Bằng khoảng cách giữa 2 điểm trên cùng phương truyền sóng gần nhau nhất luôn dao động cùng pha.

C. Bằng quãng đường gọn sóng chạy được trong 1 chu kỳ.

D. Phụ thuộc tần số sóng.

Câu 12. Trên một con tàu vũ trụ khi đang ở rất xa trái đất một người muốn đo khối lượng của mình bằng một thiết bị gồm một

ghế nặng 40kg gắn với một lò xo có khối lượng nhỏ so với khối lượng ghế, lò xo có độ cứng $K = 16\,000\text{N/m}$, đầu còn lại của lò xo cố định. người đó ngồi cố định trên ghế rồi kích thích cho ghế dao động điều hòa dọc trục lò xo và đo được trong thời gian 1 phút ghế thực hiện được 120 dao động toàn phần. Tính khối lượng của người.

A. 50kg. **B. 60kg.** C. 65kg. D. 66kg.

Câu 13. Cho mạch điện RCL nối tiếp theo đúng thứ tự trên, cuộn cảm thuần, mạch được mắc vào một nguồn điện xoay chiều hiệu điện thế có biểu thức: $u = 100\sqrt{2} \cos(\omega t + \pi/8)\text{V}$. ω biến thiên. Khi $\omega = \omega_1$ người ta thay đổi R thì hiệu điện thế trên đoạn RC không thay đổi. Khi $\omega = \omega_2$ người ta thay đổi R thì hiệu điện thế trên điện trở không đổi. Tính tỷ số $\frac{\omega_1}{\omega_2}$.

A. $\sqrt{2}$. B. $\frac{1}{\sqrt{2}}$. C. 2. D. 0,5.

Câu 14. Một vật được thả không vận tốc ban đầu từ một vị trí trên mặt phẳng nghiêng có góc nghiêng α . Trong đó $\tan \alpha = 0,3$. Biết hệ số ma sát giữa vật và mặt phẳng nghiêng tuân theo quy luật $\mu = 2S$. với S là khoảng cách từ vị trí thả đến vị trí khảo sát được tính bằng đơn vị mét. Tính thời gian vật đi được từ khi thả đến khi vật đi được 7,5cm.

A. $\frac{1}{30}\text{s}$. B. $\frac{1}{30\sqrt{3}}\text{s}$. C. $\frac{\pi}{30}\text{s}$. **D 0,245s.**

Câu 15. Một sáng đi học Xuân thấy trên lá liễu có những giọt sương lấp lánh như những hạt chân châu. Xuân thắc mắc không hiểu hiện tượng vật lý nào làm cho giọt sương trong suốt trở nên lung linh thế:

A. Hiện tượng giao thoa ánh sáng. B. Hiện tượng phản xạ lọc lựa.
C. Hiện tượng tán sắc ánh sáng. D. Hiện tượng hấp thụ ánh sáng.

Câu 16. Trong thí nghiệm giao thoa sóng nước 2 nguồn giống hệt nhau dao động với phương trình: $u = 2\cos(100\pi t + \pi/3)\text{cm}$. Vận tốc truyền sóng bằng 1,2m/s khoảng cách 2 nguồn bằng 20cm. Coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Xác định số gợn không dao động.

A. **16 vân.** B. 17 vân. C. 8 vân. D. 9 vân

Câu 17. Một đài phát thanh sử dụng công nghệ A – na – lốc dùng phương pháp biến điệu biên độ để trộn dao động âm tần với dao động cao tần. Điện trường xung quanh ăng ten phát sóng của đài phát thanh đó có dạng: $E = A\cos(1000\pi t)\cos(2.10^6\pi t + \pi/3)$ V/m. A là hằng số, t tính bằng giây. Xác định tần số của âm thanh được sóng mang đi.

- A. **500Hz.** B. 1MHz. C. $10^6 + 500\text{Hz}$. D. $\frac{10^6 + 500}{2} \text{Hz}$.

Câu 18. Một ống sáo 7 lỗ gồm một khe thổi và 6 nốt bấm. Khoảng cách từ khe thổi đến đầu hở của sáo là 30cm. Biết âm truyền trong ống sáo với tốc độ 330m/s. Có lẽ do quá trình chế tạo có sơ suất làm cho khi thổi nốt đô (bịt hết 6 nốt bấm) người chế tạo thấy âm không chuẩn và nghi ngờ họa âm bậc 2 có cường độ khá rõ. Tính tần số họa âm bậc 2 của nốt đô.

- A. 225Hz. B. 550Hz. C. 275Hz. D. **không có.**

Câu 19. Một sợi dây đàn dài 1,2m khi được gảy thì trung điểm của dây đàn dao động với biên độ (biên độ tức thời) 3cm, tính biên độ tại một điểm cách đầu dây 20cm khi đó.

- A. 3cm. B. $3\sqrt{3}\text{cm}$. C. $1,5\sqrt{3}\text{cm}$. D. **1,5cm.**

Câu 20. Hôm nay Tài lên thăm thầy dạy lý. Tài thấy nhà thầy không mắc điện với điện lưới quốc gia mà thấy các thiết bị điện được kéo dây lên mái nhà ở đó có một “tấm lợp”. Tài cho rằng đó là một thiết bị phát ra điện. Bạn hãy giải thích cho Tài biết thiết bị đó hoạt động dựa trên hiện tượng vật lý nào?

- A. Hiện tượng quang điện ngoài.
B. **Hiện tượng quang điện trong.**
C. Hiện tượng phát quang.
D. Hiện tượng cảm ứng điện từ.

Câu 21. Trên một phương truyền sóng. Tại thời điểm t_0 điểm A đang đạt độ cao cực đại, điểm B gần A nhất đang đi lên qua vị trí cân bằng. Phương trình dao động tại A là $u = 2\cos(100\pi t + \pi/3)\text{cm}$. Viết phương trình dao động tại C trên phương truyền sóng với A, B, cách A một khoảng bằng $1/3$ bước sóng không cùng phía với B.

- A. $u = 2\cos(100\pi t + \pi/2)\text{cm}$. B. **$u = -2\cos(100\pi t)\text{cm}$.**
C. $u = 2\cos(100\pi t - \pi/3)\text{cm}$. D. $2\cos(100\pi t - \pi/2)\text{cm}$.

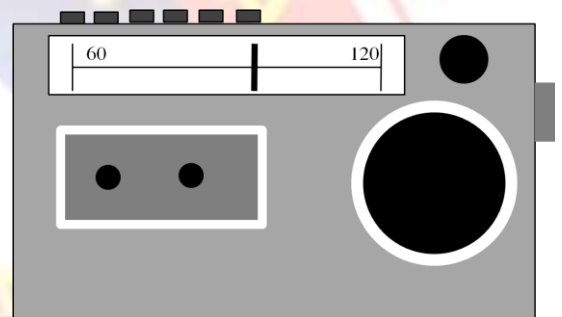
Câu 22. Trong thí nghiệm giao thoa sóng nước 2 nguồn kết hợp O_1 ; O_2 cách nhau 20cm dao động cùng pha, sóng được tạo ra có bước sóng 2cm. Xét trên đường thẳng Δ đi qua O_2 vuông góc với O_1O_2 có một điểm M cách O_2 10cm. Xác định khoảng cách từ điểm N gần M nhất cũng thuộc Δ và nằm trong đoạn MO_2 dao động với biên độ cực đại đến điểm M.

A. 1,57cm . B. 2,36cm. C. 1,5cm. **D. 19/7cm.**

Câu 23. Mạch chọn sóng LC có L không đổi, khi L mắc với tụ C_1 thì bắt được sóng có bước sóng 15m, khi dùng L mắc với tụ C_2 thì bắt được sóng có bước sóng bằng 20m. Hỏi nếu mắc với cả 2 tụ nối tiếp thì bắt được sóng có tần số bằng bao nhiêu MHz

A. 12. B. 30. **C. 25.** D. 2,5.

Câu 24. Mạch chọn sóng của một máy thu thanh được điều chỉnh để bắt các băng tần khác nhau. ở vị trí chiết áp (nút vặn để dò sóng) chưa vặn thì thanh hiển thị ở vị trí 120MHz, khi vặn hết nửa vòng thì thanh hiển thị chạy về vị trí 60MHz. Hỏi vặn nút khoảng $1/4$ vòng thì thanh hiển thị ở vị trí bao nhiêu. Cho rằng điện dung tụ biến thiên theo góc quay bằng quy luật hàm bậc nhất.



A. 90MHz. B. 94MHz. **C. 76MHz.** D. 105MHz.

Câu 25. Tìm kết luận đúng về năng lượng liên kết:

A. Năng lượng liên kết càng lớn thì hạt nhân càng bền vững.

B. Năng lượng liên kết là năng lượng tỏa ra khi hình thành hạt nhân.

C. Năng lượng liên kết là năng lượng cấp vào cho hạt nhân để phá vỡ thành nuclon.

D. Năng lượng liên kết là năng lượng cần cấp vào cho hạt nhân để biến thành hạt nhân khác.

Câu 26. Một trạm phát sóng trên bờ biển có độ cao 500m phát một sóng có tần số 300MHz đẳng hướng ra không gian. Tại một nơi dọc theo bờ biển cách trạm phát sóng 20km có một tòa nhà cao ốc. Người ta muốn lắp một số giàn chảo thu để bắt được sóng có cường độ mạnh nhất (mỗi giàn là những chảo mắc ở cùng độ

cao – cùng một tầng). Tính độ cao của giàn chảo thấp nhất. Giả sử rằng sóng đến ăn ten bằng 2 đường: truyền trực tiếp và phản xạ từ bãi biển, bỏ qua các hiện tượng nhiễu xạ, coi rằng sóng sau khi phản xạ thì ngược pha.

- A. 20m. B. 4m. **C. 10m.** D. 15m.

Câu 27. Một trạm biến áp truyền đi một công suất không đổi đến một khu dân cư. Ban đầu khu dân cư có 100 hộ hiệu điện thế trên đường dây là 220V. Sau đó có thêm 50 hộ nhập cư trạm phải tăng áp lên đến 440V. Tính hiệu suất truyền tải sau khi tăng áp.

- A. 71%. B. 86%. **C. 90%.** D. 95%.

Câu 28. Sóng vô tuyến có bước sóng bằng 3m truyền qua tầng điện đi lên vệ tinh bị giảm 20% cường độ. Biết tầng điện li có bề dày 200km, coi quá trình hấp thụ của tầng điện li theo quy luật như hấp thụ ánh sáng. Tính hệ số hấp thụ của tầng điện li

- A. $111 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^{-1}\text{)}$. **B. $111 \cdot 10^{-8} \text{ (m}^{-1}\text{)}$.**
C. $111 \cdot 10^{-6} \text{ (m}^{-1}\text{)}$. D. $111 \cdot 10^{-8} \text{ (m}^{-1}\text{)}$.

Câu 29. Người ta bắn một nơtron có động năng 1,34MeV vào B theo phương trình phản ứng hạt nhân: $B^{10} + n \rightarrow Li^7 + He^4$. Cho khối lượng của các hạt nhân : $m_B = 10,0129u$, $m_{Li} = 7,01600u$, $m_{He} = 4,00260u$, $m_n = 1,008665u$. Tính động năng của He, biết sau phản ứng Li và He bay vuông góc nhau.

- A. 9,12MeV. B. 5,01MeV.
C. 1,03MeV. **D. không tồn tại hiện tượng này.**

Câu 30. Cho mạch điện xoay chiều gồm 3 linh kiện thuần R, L, C mắc nối tiếp. Biết $R = 100\sqrt{3}\Omega$, $L = 1/\pi \text{ H}$, $C = \frac{10^{-4}}{2\pi} \text{ F}$. Hiệu điện thế đặt vào 2 đầu đoạn mạch có dạng: $u = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/3)\text{V}$. Viết biểu thức cường độ dòng điện chạy qua mạch.

- A. **$i = \sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/2)\text{A}$.** B. $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/6)\text{A}$.
C. $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/2)\text{A}$. D. $i = \sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/6)\text{A}$.

Câu 31. Cho mạch điện xoay chiều gồm 3 linh kiện thuần: RLC mắc nối tiếp. Biết $R = 100\Omega$, $L = \frac{\sqrt{3}}{\pi} \text{ H}$, $C = \frac{10^{-4}}{2\sqrt{3}\pi} \text{ F}$. Hiệu điện thế đặt vào 2 đầu đoạn mạch có dạng: $u = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/3)\text{V}$. Tính công suất tiêu thụ trên toàn mạch.

- A. **100W.** B. $50\sqrt{3}\text{W}$. C. $100\sqrt{3}\text{W}$. D. 200W.

Câu 32. Một ống rơnghen hoạt động trong dưới điện áp giữa 2 cực Anot và Ktot bằng 50 000V. Giả sử dòng điện chạy qua ống bằng 1A. Biết có 0,1% năng lượng ống chuyển hoá thành năng lượng của bức xạ có bước sóng ngắn nhất. Tính số phôtôn của bức xạ ngắn nhất phát ra trong 4 phút.

A. $62,5 \cdot 10^{15}$ hạt.

B. $150 \cdot 10^{16}$ hạt.

C. $375 \cdot 10^{16}$ hạt.

D. $75 \cdot 10^{16}$ hạt.

Câu 33. Một tua bin tạo ra một suất điện động xoay chiều có biểu thức: $\xi = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t + \pi/3)$. Viết biểu thức từ thông xuyên qua tua bin.

A. $\phi = \frac{1}{\sqrt{5}} \cos(100\pi t - \pi/6)$ Wb. B. $\phi = \frac{1}{\sqrt{5}} \cos(100\pi t + 5\pi/6)$ Wb.

C. $\phi = \sqrt{5} \cos(100\pi t - \pi/6)$ Wb. D. $\phi = \pi \cos(100\pi t + 5\pi/6)$ Wb/

Câu 34. Dòng điện chạy qua một đoạn mạch có biểu thức là : $i = 2 + 4\cos^2(100\pi t + \pi/3)$ A. Cường độ dòng điện hiệu dụng chạy qua đoạn mạch này bằng bao nhiêu?

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

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

C. $3\sqrt{2}$ A.

D. 4A.

Câu 35. Một máy phát điện có công suất 10kW cần truyền tải đến một tổ máy (coi hệ số công suất bằng 1). Điện trở đường dây bằng 10V. Tính hiệu điện thế tối thiểu giữa 2 cực máy phát để hiệu suất truyền tải bằng 90%.

A. 100V.

B. 1000V.

C. 10 000V

D. 2000V.

Câu 36. Cho mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần mắc nối tiếp với một cuộn dây có cảm kháng Z_L và điện trở thuần r . Biết $Z_L = r\sqrt{3} = R\frac{\sqrt{3}}{2}$. Hiệu điện thế cực đại trên 2 đầu đoạn mạch bằng $100\sqrt{3}$ V. Tính hiệu điện thế trên cuộn dây khi hiệu điện thế trên điện trở thuần bằng nửa giá trị cực đại của nó và đang tăng.

A. $50\sqrt{3}$ V.

B. $50\sqrt{6}$ V.

C. 100V.

D. 50V.

Câu 37. Cho mạch dao động tự do LC, cường độ dòng điện chạy qua mạch có biểu thức: $i = 3\cos(2 \cdot 10^6 \pi t)$ (mA), t tính bằng giây. Tính điện lượng chuyển qua tụ trong thời gian $1/3$ ns đầu.

A. 10^{-12} C.

B. 1,5mC.

C. $1,5\sqrt{3}$ mC.

D. 10^{-9} C.

Câu 38. Một người thực hiện một thí nghiệm như sau: đặt 2 lưỡi dao lam rất gần nhau, xen giữa 2 dao lam là một sợi dây đồng có đường kính 1mm để tạo ra 2 khe cực hẹp, người đó chiếu một đèn

laze mi ni vào 2 khe đó và quan sát trên màn hình cách dao lam 2m có một số vạch màu đỏ dạng hình chữ nhật, khoảng cách 2 đường trung bình giữa 2 hình chữ nhật liên tiếp đó bằng 1,4mm. Tính bước sóng của đèn laze.

- A. $0,65\mu\text{m}$. **B. $0,7\mu\text{m}$.** C. $0,60\mu\text{m}$. D. $0,55\mu\text{m}$.

Câu 39. Sóng điện từ không có tính chất nào sau đây.

- A. Là sóng dọc truyền trong chân không với tốc độ 3.10^8m/s .**
B. Có thể xảy ra hiện tượng giao thoa.
C. Có thể truyền theo đường vòng.
D. Sóng vô tuyến điện từ có thể truyền được trong nước.

Câu 40. Một ngôi nhà quay hướng tây – nam, cửa kính của ngôi nhà đó nghiêng so với phương thẳng đứng, tấm kính được gia công làm cho 2 bên mặt không song song mà hợp với nhau 1 góc $0,05\text{rad}$. Một buổi chiều nắng giọt từng giọt vàng, các tia nắng chiếu vuông góc cánh cửa. Người chủ nhà thấy các tia nắng sắc sỡ thì dùng một tấm bảng trắng đặt song song cánh cửa cách cánh cửa 1m thấy trên bảng có một dải màu cầu vồng rộng 15mm. Chiết suất của tấm kính đối với tia đỏ và tím chênh lệch nhau bao nhiêu.

- A. 0,03. B. 0,33. **C. 0,3.** D. 0,15.

Câu 41. Trong thí nghiệm giao thoa Y âng người ta dùng ánh sáng có bước sóng $0,6\mu\text{m}$ chiếu vào khe Y âng, khoảng cách 2 khe bằng 0,5mm, màn quan sát cách 2 khe 1m. Tính khoảng cách từ vân trung tâm đến vân tối thứ 3.

- A. 2,5mm. B. 3,6mm. C. 4mm. **D. 3mm.**

Câu 42. Một người thực hiện một thí nghiệm về giao thoa ánh sáng trắng với khe Yâng. Trong thí nghiệm này, khoảng cách 2 khe Y âng bằng 1mm, khoảng cách 2 khe đến màn bằng 2m. Người đó quan sát thấy trên màn ảnh có màu sắc sỡ, người này suy luận rằng, ánh sáng trắng là tổng hợp vô số những ánh sáng đơn sắc, trên màn có màu sắc sắc sỡ chứng tỏ mỗi vị trí khuyết thiếu những bức xạ. Người này muốn tìm số bức xạ khuyết thiếu tại một vị trí cách tâm màn 2mm liền khoét một khe cực nhỏ ở đó và đặt khe trục chuẩn của máy quang phổ phía sau khe, thấy một số vạch đen trên màn ảnh. Hỏi thí nghiệm này có bao nhiêu vạch đen. Cho ánh sáng nhìn thấy có bước sóng $0,38\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76\mu\text{m}$.

A. 1 vạch. **B. 2 vạch.** C. 3 vạch. D. 4 vạch.

Câu 43. Một kim loại có công thoát electron bằng $4,14\text{eV}$. Tính giới hạn quang điện của kim loại đó.

A. $0,35\mu\text{m}$. B. $0,36\mu\text{m}$. **C. $0,3\mu\text{m}$.** D. $0,5\mu\text{m}$.

Câu 44. Dòng điện xoay chiều là dòng điện:

A. Có chiều thay đổi theo thời gian.

B. Biến thiên điều hòa theo thời gian.

C. Được tạo ra từ một tua bin quay trong từ trường.

D. Có tần số biến thiên theo thời gian.

Câu 45. Một kim loại có giới hạn quang điện bằng $0,5\mu\text{m}$. Người ta chiếu một chùm sáng kích thích có bước sóng bằng $0,25\mu\text{m}$. electron có vận tốc thoát khỏi kim loại lớn nhất bằng bao nhiêu?

A. $0,39 \cdot 10^6 \text{ m/s}$. **B. $0,93 \cdot 10^6 \text{ m/s}$.** C. $0,39 \text{ m/s}$. B. $0,93 \cdot 10^{12} \text{ m/s}$.

Câu 46. Trong thí nghiệm với tế bào quang điện người ta chiếu một chùm sáng đơn sắc vào katot. Ban đầu đo được cường độ dòng quang điện bằng 1mA sau đó thay đổi cường độ sáng thì thấy cường độ dòng quang điện bằng $1,5\text{mA}$. Hỏi cường độ sáng đã tăng hay giảm bao nhiêu lần.

A. Giảm 1,5 lần.

B. tăng 2,25 lần.

C. Tăng 1,5 lần.

D. không đổi.

Câu 47. Một người làm thí nghiệm với tế bào quang điện và vẽ đặc tuyến vôn am pe thì thấy đường đặc tuyến đi qua gốc tọa độ. Biết giới hạn quang điện của katot bằng $0,3\mu\text{m}$. Tính động năng ban đầu cực đại của e trong thí nghiệm trên.

A. $6,625\text{eV}$.

B. 0.

C. $4,05\text{eV}$.

D. 3eV .

Câu 48. Một mẫu chất phóng xạ Na^{24} phóng xạ thành Mg^{24} với chu kỳ bán rã là T. Tại thời điểm ban đầu mẫu Na nguyên chất, thời điểm $t_0 = 45\text{h}$ người ta dùng máy quang phổ xác định được tỷ lệ khối lượng của Mg và Na trong mẫu chất là 7:1. Tính chu kỳ bán rã của Na^{24} .

A. 30h .

B. 15 ngày.

C. $8,9\text{h}$.

D. 15h.

Câu 49. Giả sử rằng mỗi người sử dụng điện với công suất trung bình 20W . Một nhà máy sử dụng điện hạt nhân sử dụng năng lượng hạt nhân từ phân hạch U^{235} với năng lượng hạt nhân bằng 200MeV độ với độ giàu U^{235} là 25% hiệu suất phát điện là 90%.

Hỏi nếu nhà máy này muốn cấp cho một đất nước với dân số 90 triệu dân thì mỗi năm phải dùng khoảng bao nhiêu nhiên liệu U

- A. 351kg. B. 531kg. C. 30kg. **D. 3000kg.**

Câu 50. Tính chất nào không đúng về photon.

- A. Chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động.
 B. **Có khối lượng bằng không.**
 C. Có thể truyền qua chân không.
 D. Trong chùm ánh sáng đơn sắc mọi photon cùng xung lượng.

ĐÁP ÁN ĐỀ SỐ 4

Câu 1. Đáp án B $15\pi\sqrt{3}\text{cm/s}$.

Có thể áp dụng công thức $(\frac{v}{\omega A})^2 + (\frac{x}{A})^2 = 1$, tuy nhiên nếu các em đã biết “ tam anh thần tốc” thì ta sẽ tính nhanh hơn.

$$\text{Ta có } x = \frac{A}{2} \Rightarrow v = \pm \frac{\omega \cdot A \sqrt{3}}{2} = \frac{5.6.\pi\sqrt{3}}{2} = 15\pi\sqrt{3}\text{cm/s}.$$

Xem phụ lục 1, các em học thuộc phụ lục này để khi gặp tình huống quen thuộc ta phản xạ cho nhanh nhậy.

Câu 2. Đáp án C: $1,2813\mu\text{m}$

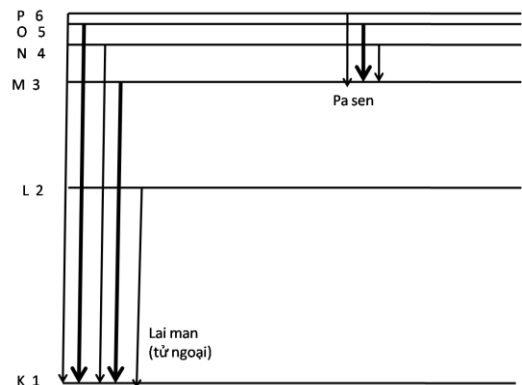
Trước hết ta xác định tia thứ 2 và thứ 4 trong dãy Lai man là những tia nào, vậy phải xác định quy luật đánh số (từ trái sang phải hay từ phải sang trái).

Các em ghi nhớ câu thần chú sau đây: **càng dài càng ngắn** tức là vạch càng dài thì bước sóng tương ứng càng ngắn (vì vạch càng dài thì

năng lượng photon càng lớn mà $\epsilon = \frac{h.c}{\lambda}$ nên lam la càng ngắn).

Áp dụng quy tắc này ta thấy đếm từ phải qua trái các vạch càng dài thì bước sóng phải càng ngắn. Theo giả thiết bước sóng tia thứ 2 ngắn hơn bước sóng tia thứ nhất (không thỏa mãn) vậy phải đánh số từ trái qua phải. Ta xác định được tia thứ 2 trong dãy Lai man là tia do nguyên tử chuyển từ mức năng lượng thứ 5 xuống mức 1 (ký hiệu là λ_{51}). Tương tự tia thứ 4 trong dãy Lai man là λ_{31} . Tương tự tia thứ 2 trong dãy Pasen là λ_{53} .

$$\text{Ta có: } \epsilon_{53} = \epsilon_{51} - \epsilon_{31} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_{53}} = \frac{1}{\lambda_{51}} - \frac{1}{\lambda_{31}} \Rightarrow \lambda_{53} = 1,285\mu\text{m}.$$



Hình 4.2

Chú ý: Trên đây thầy hướng dẫn phương pháp chung . Tuy nhiên có thể làm bài này nhanh hơn nếu các em đã được trang bị những kỹ năng “ghi chú” . Ngoài ra với bài này ta có thể “gian lận” bằng cách suy đoán . Trước hết ta xác định được tia thứ 2 trong dãy Pasen chỉ có thể là λ_{53} vậy 2 tia trong dãy Lai man có quan hệ độ dài vạch chỉ có thể là λ_{51} và λ_{31} để từ đó tính được bước sóng của λ_{53} do đó ta bớt được bước xác định quy luật đánh số.

Câu 3. Đáp án B: $2\sqrt{3}\text{cm}$.

$\Delta t = T/3 \Rightarrow$ véc tơ quay quét được 1 góc là $\Delta\varphi = 2\pi/3 \Rightarrow x = \frac{A\sqrt{3}}{2}$ (xem hình 4.3).

Phát triển : Bài toán quãng đường dài nhất ngắn nhất khá phổ biến và nhiều dạng , dưới đây thầy giới thiệu một ghi chú để các em tính toán cơ động hơn trong trường hợp đặc biệt.

Ghi chú “ 6; 4; 3 – 1; 2; 3)

Giải nghĩa:

$$q = 1/6 \Leftrightarrow S_{\max} = A\sqrt{1}$$

$$q = 1/4 \Leftrightarrow S_{\max} = A\sqrt{2}$$

$$q = 1/3 \Leftrightarrow S_{\max} = A\sqrt{3}$$

Trong đó $q = \frac{\Delta t}{T}$. Khi đó khi đề bài cho Δt ta chỉ việc tính q và đối chiếu thân chú trên để áp dụng công thức tương ứng. Ví dụ minh họa: (xem câu 5).

Câu 4. Đáp án C: 80V.

Trước hết ta tính giá trị L_0 để hiệu điện thế trên cuộn dây cực đại.

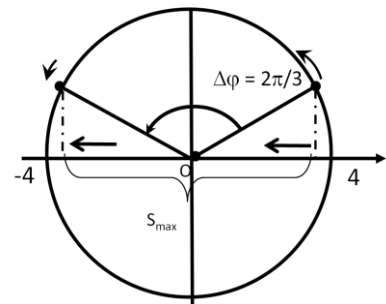
$$\text{Khi đó } Z_{L0} = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C} = \frac{100^2 + 100^2}{100} = 200\Omega$$

$$\Rightarrow L_0 = \frac{2}{\pi} \approx 0,63(\text{H})$$

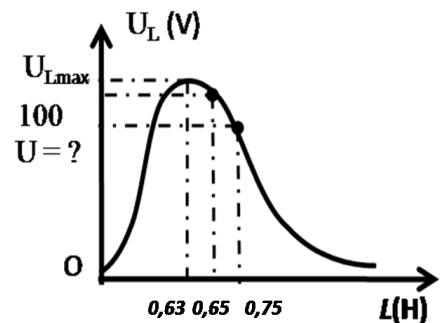
Theo hình 4.4 từ giá trị $L_0 = 0,63(\text{H})$ đồ thị đang dốc xuống vậy $U < 100\text{V}$. Trong 4 đáp án chỉ có đáp án C thỏa mãn.

Phát triển:

Tất cả các bài toán biện luận của dòng điện xoay chiều đều có thể mô tả bằng đồ thị . Từ các giá trị đặc biệt của bài toán các em hãy phát triển các dạng đọc đồ thị để được bài toán mới . Vn



Hình 4.3



Hình 4.4



- Vật còn dao động điều hòa khi dây còn căng.
- Quá trình dao động chỉ có vật 1 tham gia dao động

Hình 4.5

đề này chúng ta sẽ gặp nhiều trong những đề tiếp theo.

Câu 5. Đáp án C: 25π cm/s.

Giới hạn biên độ dao động để hệ còn dao động điều hòa của hệ được tính theo công thức: $A_{\max} = \frac{(m_1 + m_2)g}{K} = 5\text{cm}$

\Rightarrow giới hạn vận tốc Max (v_{\max}) = $\omega \cdot A_{\max} = 5 \cdot 5\pi = 25\pi$ cm/s.

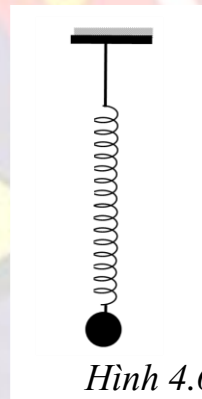
Chú ý: Chỉ có vật 1 dao động nên tần số góc của hệ là: $\omega = \sqrt{\frac{K}{m_1}}$.

Phát triển:

- Các em có thể giải bài toán điều kiện cân bằng của các hệ khác.
- Thay bài toán kích thích truyền (như bài này) thành bài toán kích thích kéo – thả, kéo truyền.
- Có thể phối hợp với bài toán quỹ đạo cực đại.

Ví dụ minh họa. Hệ dao động khác kết hợp với quỹ đạo cực đại.

Cho cơ hệ như hình 4.6. Vật nhỏ có khối lượng 100g được gắn với một lò xo nhẹ có độ cứng bằng 100N/m, lò xo được buộc vào một sợi dây mềm, mảnh, nhẹ, không giãn, sợi dây được buộc vào một điểm cố định. Tính quãng đường tối đa vật có thể đi được khi còn dao động điều hòa trong thời gian 0,05s.



Giải:

Trước hết ta tính giới hạn biên độ: $A_{\max} = \frac{mg}{K} = 1\text{cm}$.

(xem chuyên đề 7 sách 36 chuyên đề luyện thi thần tốc, Vũ Duy Phương).

Quãng đường tối đa vật đi được khi còn dao động điều hòa là quãng đường cực đại ứng với biên độ cực đại. Theo câu 3 ta có: $q = \frac{\Delta t}{T} = \frac{0,05}{2} = \frac{1}{4}$ như vậy quãng đường dài nhất là $S_{\max} = A\sqrt{2} = \sqrt{2}\text{cm}$.

Câu 6. A

Vì tại vị trí cân bằng hợp lực theo phương tiếp tuyến (lực hồi phục hay lực kéo) bằng không. Hợp lực không nhất thiết bằng không. Ví dụ con lắc đơn khi dao động quỹ đạo có dạng đường cong, khi đó hợp lực có thể phân tích làm 2 thành phần, thành phần tiếp tuyến chính là lực hồi phục, thành phần pháp tuyến chính là lực hướng tâm. Khi ở vị trí cân bằng thì thành phần tiếp tuyến bằng không, vật vẫn đang dao động vận tốc khác không nên thành phần pháp tuyến là lực hướng tâm $F_{ht} = \frac{m \cdot v^2}{l}$ vẫn khác không do đó hợp lực chắc chắn khác không, chỉ có vật dao động theo quỹ đạo thẳng

thì vị trí cân bằng hợp lực mới bằng không. Trong đề này không hề nói vật dao động trên quỹ đạo thẳng nên đáp án A sai.

Ví dụ minh họa.

Một con lắc đơn gồm vật nhỏ có khối lượng 100g được buộc vào sợi dây mềm, mảnh, nhẹ, không giãn, con lắc dao động tự do trong trọng trường với biên độ bằng 4cm. Tính hợp lực tác dụng lên vật khi ở vị trí cân bằng

Giải:

Trước hết ta tính tần số góc của dao động:

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} = \pi \text{ (rad/s)}.$$

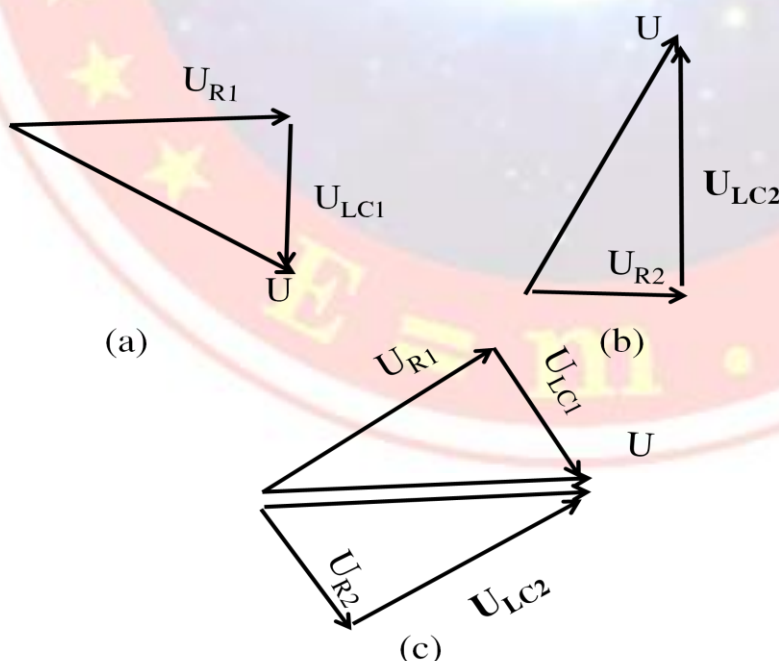
Vận tốc khi vật ở vị trí cân bằng: $v = \omega \cdot A = 0,04 \pi \text{ (m/s)}$.

Tại vị trí cân bằng hợp lực tác dụng lên vật là lực hướng tâm:

$$F_{ht} = \frac{m \cdot v^2}{l} = 0,16 \text{ N}$$

Câu 7. B: 0,66 μm

Có 3 vân sáng màu cam (tổng hợp của màu đỏ và màu vàng đây chính là vân trùng) trong đó có 1 vân là vân trung tâm như vậy còn 2 vân trùng nữa. Từ vân trung tâm đến vân trùng thứ nhất có $20:2 = 10$ vân vàng và $18:2 = 9$ vân đỏ \Rightarrow tại vân trùng là vân sáng bậc 11 của màu vàng ($k_v = 11$) và bậc 10 của màu đỏ ($k_d = 10$) $\Rightarrow \frac{\lambda_v}{\lambda_d} = \frac{k_d}{k_v} = \frac{10}{11} \Rightarrow \lambda_d = 0,66 \mu\text{m}$.



Hình 4.7

Câu 8. Đáp án B: 2,0002s.

$$\left(\frac{T}{T'}\right)^2 = \left|1 - \frac{D_{mt}}{D_{vật}}\right|$$

Câu 9. Đáp án C: 50V (xem hình 4.7).

$\Delta\varphi = 0,6\pi - 0,1\pi = \pi/2 \Rightarrow$ hiệu điện thế trên điện trở trong 2 trường hợp vuông pha nhau. Trường hợp 1 được mô tả bằng hình a, trường hợp 2 được mô tả bằng hình b

Bây giờ ta xoay hình a ngược chiều kim đồng hồ, xoay hình b thuận chiều kim đồng hồ để véc tơ U đều nằm ngang chú ý rằng hiệu điện thế toàn mạch không đổi và ra ghép 2 hình lại ta thấy $U_{R2} // U_{LC1}$ mà U_{R1} lại vuông góc với $U_{R2} \Rightarrow$ hình c là hình chữ nhật. $\Rightarrow U_0 = 50V \Rightarrow U = 25\sqrt{2}V$.

Mở rộng

Để mở rộng vấn đề này các em cần học thuộc 3 bộ số đặc biệt trong phụ lục 1. Trong bài này ta đã sử dụng bộ số 3:4:5:2,4 khi đó ta dễ nhận được $U_0 = 50V$. Bây giờ ta thử sức phản xạ với bộ $1:\sqrt{3}:2:\frac{\sqrt{3}}{2}$.

Ví dụ minh họa 1:

Mạch điện xoay chiều RLC nối tiếp, cuộn cảm thuần L biến thiên. Khi $L = L_1$ thì điện áp trên điện trở có biểu thức: $u_1 = 40\cos(100\pi t + \pi)V$. Khi $L = L_2$ thì điện áp trên điện trở có biểu thức: $u_2 = 40\sqrt{3}\cos(100\pi t + \pi/2)V$. Tính điện áp hiệu dụng trên toàn mạch.

Giải: Tương tự ta tính được $U_0 = 2.40 = 80V \Rightarrow U = 40\sqrt{2}V$.

Câu 10. Đáp án D: 8cm

$T = \Delta t_{\text{nén}} + \Delta t_{\text{giãn}} = 0,4s$ mà $T = 2\sqrt{\Delta l} \Rightarrow \Delta l = 4cm$.

Mà $\Delta t_{\text{nén}} = 1/2 \Delta t_{\text{giãn}} \Rightarrow A = 2\Delta l = 8cm$

Phát triển:

- Trong bài này chúng ta xét trường hợp $\Delta t_{\text{nén}} = \frac{1}{2}\Delta t_{\text{giãn}}$ hãy giải bài toán với 2 trường hợp sau:

$$\Delta t_{\text{nén}} = \frac{1}{3}\Delta t_{\text{giãn}}$$

$$\Delta t_{\text{nén}} = \frac{1}{5}\Delta t_{\text{giãn}}$$

- Sau đó tổng khái quát hóa thành gì chú (có thể xem chuyên đề 6 sách 36 chuyên đề thần tốc).
- Kết hợp bài toán sau khi khái quát hóa với các bài toán khác như điều kiện dao động điều hòa (câu 5) hay quãng đường cực đại.

Câu 11. Đáp án A. $\lambda = v.T$ khi sóng truyền qua các môi trường khác nhau T không đổi. Nhưng v thay đổi.

Câu 12. Đáp án B: 60kg

Ta có chu kỳ dao động: $T = 120:60 = 2\text{s} \Rightarrow \omega = 2\pi/T = \pi \text{ rad/s}$

Mà: $\omega = \sqrt{\frac{K}{m_{ghế} + m_{người}}}$, thay số ta được: $m_{người} = 60\text{kg}$.

Câu 13. Đáp án A: $\sqrt{2}$.

Khi $\omega = \omega_1$ mà cảm kháng và dung kháng là Z_L và Z_C . Khi $\omega = \omega_0$

làm cho cộng hưởng thì: $\omega_1 = \omega_0 \sqrt{\frac{Z_L}{Z_C}}$. Trong bài này: Khi $\omega = \omega_1$

thì U_{RC} không phụ thuộc R thì $Z_L = 2Z_C$

Khi $\omega = \omega_2$ thì U_R không phụ thuộc R chứng tỏ xảy ra cộng hưởng (là ω_0 trong công thức trên) $\Rightarrow \frac{\omega_1}{\omega_2} = \sqrt{2}$.

Câu 14. Đáp án D

Nếu hệ số ma sát có dạng $\mu = k.S$ thì vật chuyển động như dao động điều hòa với tần số góc $\omega^2 = k.g.\cos \alpha$.

Vị trí cân bằng của vật hợp lực tác dụng lên vật bằng không nên:

$$F_{ms} = m.g.\sin \alpha \Leftrightarrow \mu.m.g.\cos \alpha = m.g.\sin \alpha$$

$$\Leftrightarrow \tan \alpha = \mu$$

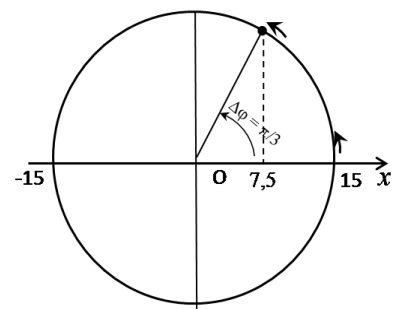
$$\Leftrightarrow \tan \alpha = K.S$$

Vậy vị trí cân bằng là vị trí vật đã trượt được 1 đoạn:

$$S = \frac{\tan \alpha}{K} = 15\text{cm}$$

Mà ban đầu vật đứng yên suy ra vị trí ban đầu là điểm biên nên biên độ dao động bằng 15cm.

\Rightarrow thời gian vật đi từ lúc thả (biên) đến khi đi được một đoạn 7,5 cm (li độ $x = 7,5\text{cm}$ như hình 4.8) là: $\Delta t = \frac{\Delta \varphi}{\omega} \approx 0,245\text{s}$.



Hình 4.8

Câu 15.C hiện tượng tán sắc ánh sáng. Khi tia nắng (ánh sáng trắng) chiếu vào giọt sương đã bị tán sắc, sau đó tia sáng phản xạ toàn phần làm góc phân kỳ giữa các tia khác màu tăng lên khi ló ra khỏi giọt sương thì góc phân kỳ này đủ lớn để mắt cảm nhận được sự phân li các màu nên ta thấy giọt sương có màu sắc sỡ.

Câu 16. Đáp án A.**Câu 17. Đáp án A. 500Hz**

Trong phương pháp biến điệu biên độ của mạch phát sóng vô tuyến, biên độ của sóng tổng hợp biến thiên với tần số âm tần,

trong phương trình: $E = A\cos(1000\pi t)\cos(2.10^6\pi t + \pi/3)$ V/m. đại lượng $A\cos(1000\pi t)$ có ý nghĩa là biên độ. (đề nghị người đọc xem SGK 12 NC trang 135 hình 25.5).

Câu 18. Đáp án D. không có. Vì sáo không có họa âm bậc chẵn.

Câu 19. Đáp án D 1,5cm.

Có thể áp dụng công thức biên độ sóng dừng:

$$A_M = \left| 2.A.\sin\frac{2\pi.d}{\lambda} \right|$$

Trong đó: $d = 20\text{cm}$; λ trong trường hợp này là bước sóng âm cơ bản của đàn $\lambda = 2L = 240\text{cm} \Rightarrow A_M = A = A_{\max}/2 = 1,5\text{cm}$.

Phát triển

Trên đây chúng ta đã làm quen trường hợp biên độ sóng dừng A_M bằng biên độ âm thoa A . Đây là một trường hợp đặc biệt. Các em hãy dùng công thức trên thiết lập mối liên hệ giữa d và λ cho 2 trường hợp tiếp theo là:

$$A_M = A\sqrt{2}$$

$$A_M = A\sqrt{3}$$

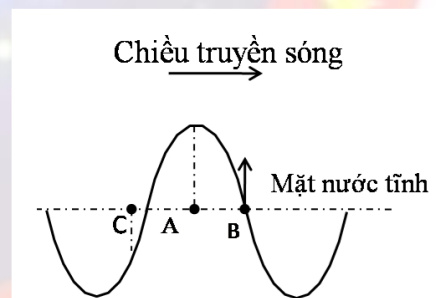
Sau đó tìm ra quy luật và khái quát hóa thành ghi chú để tiện sử dụng

Câu 20. Đáp án B – tấm lọc là pin quang điện hoạt động dựa trên hiện tượng quang điện trong. (xem mục pin quang điện bài 46 trang 233 SGKVL12 NC).

Câu 21. Đáp án B: $u = -100\cos(100\pi t)$ cm

Theo hình vẽ ta thấy sau $\frac{1}{4}$ chu kỳ B sẽ lên cao cực đại như A, chứng tỏ B “bắt chước theo A” \Rightarrow sóng truyền theo chiều từ A đến B.

Điểm C đứng trước A (cách A một khoảng nhỏ hơn bước sóng) nên C nhanh pha hơn A hay nói cách khác pha của C lớn hơn pha của A)



Hình 4.9

Độ lệch pha giữa C và A là $\Delta\varphi_d = \frac{2\pi.d}{\lambda} = \frac{2\pi.\frac{\lambda}{3}}{\lambda} = \frac{2\pi}{3}$ rad

$$\Rightarrow \varphi_C = \varphi_A + 2\pi/3$$

Vậy phương trình dao động của phần tử tại C là:

$$u = 2\cos(100\pi t + \pi/3 + 2\pi/3) = 2\cos(100\pi t + \pi)$$

Phát triển:

- Trên đây chúng ta làm quen bài toán chiều truyền sóng. Trong bài này ta đã biết nhận dạng bài toán chiều truyền sóng qua mô tả trạng

thái (điểm A đang cực đại thì B qua vị trí cân bằng đi lên). Các em hãy nghiên cứu bài toán xác định chiều truyền sóng dựa vào pha dao động.

- Bài toán trên yêu cầu viết phương trình sóng tại một điểm, các em có thể thay bằng các yêu cầu khác như xác định trạng thái ở một điểm nào đó. Vấn đề này chúng ta sẽ tiếp tục bàn luận ở cuốn sách khác.

Câu 22. Đáp án D: 19/7cm.

Xét điểm M (xem hình 4.10).

Ta có $MO_1 - MO_2 = 10\sqrt{5} - 10 \approx 12,2\text{cm} \approx 6,1\lambda \Rightarrow M$ nằm trong vân lồi bậc 6 (càng gần O_2 bậc vân càng lớn).

Như vậy điểm N nằm trong M dao động với biên độ cực đại phải thuộc vân lồi bậc 7. Đến đây ta có 2 cách giải.

Cách 1: dùng định lý pitago:

$$NO_1 - NO_2 = 7\lambda \text{ (HS tự giải).}$$

Cách 2: Ta viết phương trình Hypebol của vân lồi bậc 7.

$$\text{Phương trình có dạng: } \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{a^2} = 1$$

$$\text{Bán trục ngang: } a = 7 \cdot \frac{\lambda}{2} = 7 \cdot \frac{2}{2} = 7\text{cm}$$

$$\text{Tiêu cự: } c = \frac{l}{2} = 10\text{cm}$$

$$\Rightarrow \text{bán trục đứng là: } b^2 = c^2 - a^2 = 51 \text{ (xem phụ lục 2)}$$

$$\text{Vậy phương trình vân lồi bậc 7 là: } \frac{x^2}{49} - \frac{y^2}{51} = 1 \quad (1)$$

Tại N hoành độ $x = 10$ thay vào phương trình ta được $y = 51/7\text{cm}$

$$\Rightarrow \text{khoảng cách } MN = MO_2 - y = 10 - \frac{51}{7} = \frac{19}{7} \text{ cm.}$$

Câu 23. Đáp án C: 25MHz

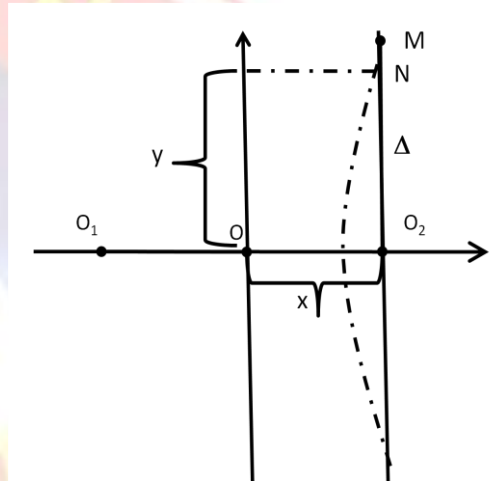
Chú ý đề cho bước sóng. Ta cũng tính bước sóng bình thường:

$$\frac{1}{\lambda_{cnt}^2} = \frac{1}{\lambda_1^2} + \frac{1}{\lambda_2^2} \text{ dùng 3 bộ số đã biết (phụ lục 1) ta nhẩm nhanh}$$

$$\text{được: } \lambda = 12\text{m} \Rightarrow f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8}{12} = 25 \cdot 10^6 \text{Hz} = 25\text{MHz.}$$

Câu 24. Đáp án C: $f \approx 76\text{MHz}$

$$\text{Ta có: } \frac{c_1}{c_2} = \left(\frac{f_2}{f_1}\right)^2 = \frac{1}{4} \quad (4.24.1)$$



Hình 4.10

Do điện dung phụ thuộc góc quay theo quy luật hàm bậc nhất nên ta có: $C = C_0 + k \cdot \alpha$, thay các giá trị α và C tương ứng trong đề bài ta được:
$$\begin{cases} C_1 = C_0 + k \cdot 0 \\ C_2 = C_0 + k \cdot 180 \end{cases} (*)$$

Kết hợp với (4.24.1) ta được $180k = 3C_0$

Bây giờ ta thay vào giá trị góc quay bằng $90^\circ \Rightarrow C_3 = C_0 + 90k = 2,5C_0$. Kết hợp với một trong hai phương trình của hệ (*) ta tính được tần số bắt được khi vặn $1/4$ vòng là: $f_3 \approx 76\text{MHz}$.

Câu 25. Đáp án C (xem định nghĩa SGK).

Bây giờ ta giải thích vì sao các câu còn lại không đúng.

Đáp án A sai vì năng lượng liên kết riêng mới đặc trưng cho mức bền vững của hạt nhân.

Đáp án B sai vì năng lượng liên kết là năng lượng cần cấp vào cho hạt nhân chứ không phải tỏa ra (mặc dù độ lớn bằng nhau).

Đáp án D sai vì biến thành hạt nhân khác là chưa phá (phá tan) hạt nhân thành nuclon.

Câu 26. Đáp án c. 10m xem ghi chú **đồng thanh tương ứng đồng khí tương cầu** tại:

http://hoatuphysics.com/formDetail.aspx?Id_Menu1=51&Id_Menu2=94&ID=52

Tại mặt đất “tương đương với vân tối” điểm có cường độ sóng mạnh nhất tiếp theo “tương đương với vân sáng kế tiếp” như vậy khoảng này bằng nửa khoảng vân:

$$x = 0,5 \cdot i = 0,5 \cdot \frac{D \cdot \lambda}{a} = 0,5 \cdot \frac{20\,000 \cdot 1}{1000} = 10\text{m}.$$

Câu 27. Đáp án C: 90%

Khi tăng áp 2 lần thì hao phí giảm 4 lần $\Rightarrow \Delta P_1 = 4\Delta P_2$ (4.27.1)

Ta có:
$$\begin{cases} P = \Delta P_1 + 100P_0 \\ P = \Delta P_1 + 150P_0 \end{cases} (4.27.2)$$

thay (4.27.1) vào (4.27.2) ta có:
$$\begin{cases} P - 4\Delta P_2 = 100P_0 \\ P - \Delta P_1 = 150P_0 \end{cases}$$
 chia phương trình dưới cho phương trình trên ta được $\Delta P_2 = 0,1P \Rightarrow$ hiệu suất truyền tải là: $H_2 = 1 - \frac{\Delta P_2}{P} = 0,9 = 90\%$.

Câu 28. Đáp án B: $111 \cdot 10^{-7} \text{ (m}^{-1}\text{)}$

Ta có: $I = I_0 \cdot e^{-\alpha d}$ (1) theo đề bài cường độ giảm 20% $\Rightarrow I = 0,8I_0$, thay vào 1 và sử dụng $d = 600\,000\text{m}$ ta được α như đáp án.

Câu 29. Đáp án D. Không tồn tại.

Năng lượng phản ứng: $E = (m_0 - m)c^2$

Trong đó m_0 , m lần lượt là tổng khối lượng các hạt trước và sau phản ứng.

Thay số: $E = (10,0129 + 1,008665 - 7,01600 - 4,00260).c^2$

Chú ý: biểu thức trong ngoặc có đơn vị u nên E trong biểu thức trên có đơn vị $(u.c^2)$ mặt khác $1u.c^2 = 931,5\text{MeV}$ vậy ta có thể viết: $E = (10,0129 + 1,008665 - 7,01600 - 4,00260).931,5 \text{ (MeV)}$

$\Rightarrow E = 2,76\text{MeV}$.

Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng ta có: $k_{\text{Li}} + k_{\text{He}} = k_n + E$

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng ta có: $\vec{P}_{\text{Li}} + \vec{P}_{\text{He}} = \vec{P}_n$

Do He bay vuông góc với Li nên ta có: $P_{\text{Li}}^2 + P_{\text{He}}^2 = P_n^2$

Kết hợp với công thức $P^2 = 2m.k$ ta có:

$$2m_{\text{Li}}.k_{\text{Li}} + 2m_{\text{He}}.k_{\text{He}} = 2m_n.k_n$$

Thay số: $7.k_{\text{Li}} + 4.k_{\text{He}} = 1.k_n$ kết hợp với biểu thức bảo toàn năng lượng ta có:

$$\begin{cases} k_{\text{Li}} + k_{\text{He}} = 4,1 \\ 7.k_{\text{Li}} + 4k_{\text{He}} = 1,34 \end{cases}$$

Giải hệ này ta được $k_{\text{Li}} = -5,02\text{MeV}$ vô lý \Rightarrow không tồn tại hiện tượng này.

Câu 30. Đáp án A. $i = \sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/2)\text{A}$.

Giải bài này thực sự không khó nhưng để giải trong thời gian cực ngắn (dưới 15s) cần phải có phương pháp tốt và trước đó phải trang bị tốt những kỹ năng cần thiết.

Trong bài giải này thầy yêu cầu các em phải thuộc kỹ phụ lục 1.

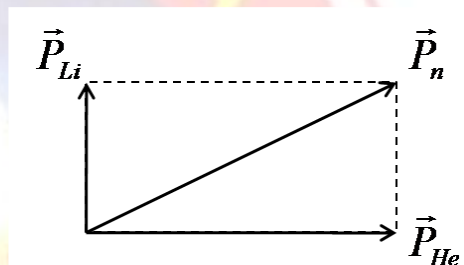
Trước hết ta cũng phải nhớ nhanh $Z_L = 100\Omega$, $Z_C = 200\Omega$

$\Rightarrow Z_{LC} = 100\Omega$. Đến đây các em có thể áp dụng công thức tính

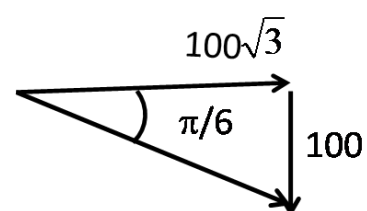
tổng trở mạch: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = (100\sqrt{3})^2 + 100^2$

Tuy nhiên ta vận dụng bộ số thứ 2 (trong phụ lục 1) ta thấy đây là bộ 1: $\sqrt{3}:2$ vậy $Z = 2.100 = 200\Omega$.

Cũng theo bộ số thứ 2 cho biết góc của tam giác vuông này một góc là $\pi/6\text{rad}$ và một góc là $\pi/3\text{rad}$. Nhìn vào hình 4.12 ta thấy góc giữa U và I nhỏ hơn 45° vậy chắc chắn là $\pi/6\text{rad}$ (dùng bình



Hình 4.11



Hình 4.12

không ngại gian trá). Với phương pháp này một là ta nhẩm nhanh được tổng trở hai là ta nhẩm nhanh được góc lệch pha giữa u và i mà không cần dùng máy tính và công thức lượng giác.

Sau khi tính được tổng trở và góc lệch pha ta dễ dàng xác định được đáp án đúng là đáp án A.

Câu 31. Đáp án A. $P = 100W$, nhẩm tương tự như câu 30 để tính I sau đó dùng công thức: $P = I^2.R = 1.100 = 100W$.

Câu 32. Đáp án B. bức xạ có bước sóng ngắn nhất chuyển hoá hết năng lượng mà e đã được điện trường tăng tốc. Ta có $\epsilon = e.U$ Mà năng lượng đối Katot nhận được trong thời gian Δt là:

$$A = P. \Delta t = U.I. \Delta t$$

\Rightarrow năng lượng chuyển hoá thành bức xạ có bước sóng ngắn nhất bằng: $W = H.A = U.I. \Delta t.H$

Số hạt photon được phát ra: $n_p = W/\epsilon \Rightarrow n_p = \frac{I.\Delta t.H}{e}$

$$n_p = \frac{1.10^{-3}.240}{1,6.10^{-19}} = 150.10^{16}$$

Câu 33. Đáp án B: $\phi = \frac{1}{\sqrt{5}}\cos(100\pi t + 5\pi/6)$ Wb.

$$\phi_0 = \frac{E_0}{\omega} = \frac{100\sqrt{2}}{100.\pi} = \frac{1}{\sqrt{5}} \text{ (chú ý } \pi^2 \approx 10) \text{ Mà: } \phi_\phi = \phi_\xi + \pi/2 = 5\pi/6$$

$$\Rightarrow \phi = \frac{1}{\sqrt{5}}\cos(100\pi t + 5\pi/6) \text{ Wb.}$$

Phát triển

- Bài toán này yêu cầu viết từ thông qua cả tua bin. Hãy giải bài toán bằng cách thay yêu cầu đề bài bằng: Viết biểu thức từ thông xuyên qua một vòng dây biết tua bin có 1000 vòng.
- Từ độ lệch pha giữa ϕ và ξ hãy lập 3 công thức liên hệ giữa 2 đại lượng này.

Câu 34. Đáp án C: $3\sqrt{2}A$.

Ta viết lại cường độ dòng điện dưới dạng:

$$i = 2 + 2 + 2\cos(200\pi t + \frac{\pi}{3})A \Leftrightarrow i = 4 + \sqrt{2}.\sqrt{2}\cos(200\pi t + \frac{\pi}{3})A$$

mà dòng điện của dòng điện có dạng:

$$i = I_1 + I_2\sqrt{2}\cos(\omega_2 t + \phi_2) + \dots I_n\sqrt{2}\cos(\omega_n t + \phi_n)$$

thì cường độ hiệu dụng có biểu thức: $I^2 = I_1^2 + I_2^2 + \dots I_n^2$

Áp dụng cho bài toán này ta được: $I^2 = 4^2 + (\sqrt{2})^2 \Rightarrow I = 3\sqrt{2}A$.

Câu 35. Đáp án B. 100V.

Hiệu suất truyền tải đạt 90% chứng tỏ hao phí 10% \Rightarrow công suất hao phí $\Delta P = 0,1.P_{\text{phát}} = 0,1.10\,000 = 1000\text{W}$.

$$\text{Mà: } \Delta P = \left(\frac{P_{\text{phát}}}{U}\right)^2 \cdot R \Leftrightarrow 1000 = \left(\frac{10\,000}{U}\right)^2 \cdot 10 \Rightarrow U = 100\text{V}.$$

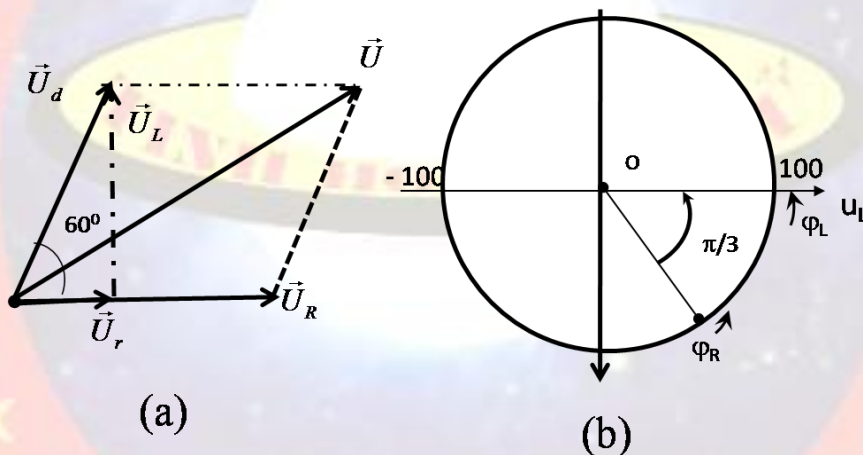
Vậy để công suất truyền tải đạt 90% thì hiệu điện thế tối thiểu giữa 2 cực máy phát phải bằng 1000V.

Phát triển:

Ta có: $P_{\text{phát}} = \Delta P + P_{\text{tt}}$. Trong đó ΔP và P_{tt} lần lượt là công suất hao phí trên đường truyền và công suất nơi tiêu thụ nhận được. Từ đây ta hãy giải bài toán truyền tải theo 2 hướng.

- Thứ nhất: Cho $P_{\text{phát}}$ không đổi, thay đổi U để P_{tt} thay đổi từ đó giải bài toán cung cấp điện năng cho n hộ dân
- Thứ hai: Xét trường hợp công suất nơi tiêu thụ nhận được không đổi, giải bài toán tăng áp để giảm hao phí (tương tự bài 5.30 BTVL12 NC).

Câu 36. Đáp án C. 100V.



Hình 4.13

Do $Z_L = r\sqrt{3} \Rightarrow$ hiệu điện thế trên cuộn dây nhanh pha hơn cường độ dòng điện $\pi/3\text{rad}$ và $Z_d = 2r = R$ (xem hình 4.13a).

Ta có tổng trở cuộn dây $Z_d = R$ và điện áp cuộn dây nhanh pha $\pi/3$ so với điện áp điện trở \Rightarrow hiệu điện thế cực đại trên cuộn dây là :

$$U_{0d} = \frac{U_0}{\sqrt{3}} = 100\text{V}. \text{ Khi điện trở thuần bằng nửa cực đại và đang}$$

tăng \Rightarrow pha dao động của hiệu điện thế trên 2 đầu điện trở khi đó là: $\varphi_R = -\pi/3$ (xem hình 4.13b). Mà u_d nhanh pha hơn u_R một góc $\pi/3 \Rightarrow \varphi_d = -\pi/3 + \pi/3 = 0 \Rightarrow u_d = U_{0d} = 100\text{V}$.

Câu 37. Đáp án A. 10^{-12}C ghi chú “tức như không đổi”.

Nghĩa là giá trị tức thời được khảo sát như dòng điện không đổi.

Ta có: $T = 10^{-6}\text{s}$, $\Delta t = 1/3 \cdot 10^{-9}\text{s}$ tức là Δt rất nhỏ so với T . Khi đó ta coi khoảng thời gian $0 \rightarrow 10^{-9}\text{s}$ như một thời điểm (tức thời) do đó trong thời gian này cường độ dòng điện coi như không đổi (tức như không đổi) và tính các đại lượng như dòng điện không đổi: $\Delta q = i \cdot \Delta t = 3 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{1}{3} \cdot 10^{-9} = 10^{-12}\text{C}$ (i được lấy ở thời điểm $t = 0$)

Chú ý: bài này các em không nên tính $\Delta \varphi = \omega \cdot \Delta t = 2 \cdot \pi \cdot 10^6 \cdot 10^{-9} = 2\pi \cdot 10^{-3} \cdot \text{rad}$. Giá trị này quá nhỏ để tính theo đường tròn Fresnel bởi trong thời gian đó pha dao động gần như chưa thay đổi, mỗi hiện tượng ta cần hiểu rõ bản chất vật lý, toán học chỉ là tương đối, có khi phải chính xác, lúc phải dùng các phép gần đúng. Chỉ có thể hiểu bản chất mới chủ động công cụ toán học.

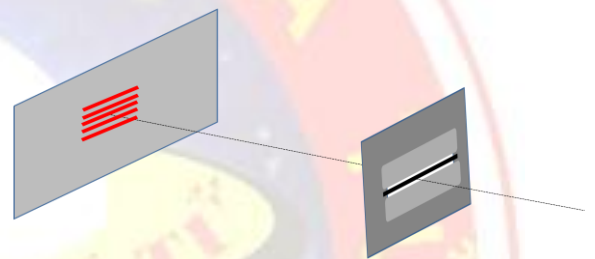
Câu 38. Đáp án B: $0,7\mu\text{m}$

Đây là một bài VÔ CÙNG DỄ nhưng thầy tin không nhiều người làm được. Bởi vì nhiều em học sinh đã quá quen thuộc với cách áp dụng công thức mà chẳng hiểu gì.

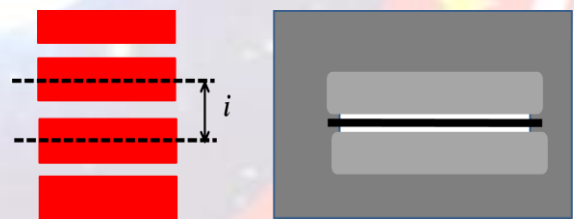
Nhìn hình vẽ ta có: $a = 1\text{mm}$. $D = 2\text{m}$

Điểm nhấn trong đề này là các hình

chữ nhật màu đỏ đây là gì? đó chính là các vân sáng. Khi học chúng ta cứ mơ hồ rằng vân sáng là những vạch (có kích thước vô cùng mỏng). Nhưng trong thực nghiệm các vân sáng là những vạch sáng có kích thước, vị trí vân sáng được xác định là chỗ



Hình 4.14



Hình 4.15

sáng nhất của vạch là đỉnh của vạch hay nói theo cách của hình học là đường trung bình của hình chữ nhật. Như vậy khoảng cách 2 đường trung bình chính là khoảng vân. Trong bài này ta xác định được khoảng vân $i = 1,4\text{mm}$, việc còn lại tính λ không còn gì khó khăn nữa.

Câu 39. Đáp án A. chú ý đọc kỹ đề bài (sóng điện từ không phải sóng dọc).

Câu 40. Đáp án C. Tương tự như bài 38. Đây là hiện tượng tán sắc ánh sáng:

$$\Delta x = (n_{\max} - n_{\min}) \cdot A \cdot L$$

Câu 41 D: 3mm

Ta tính được : $i = \frac{D}{a} \lambda = 1,2\text{mm}$.

Khoảng cách từ vân trung tâm đến vân tối thứ 3 là: $\Delta x = (2,5 - 0) \cdot i = 3\text{mm}$.

Chú ý: vân sáng bậc k (cũng là thứ k) thì tọa độ vân là $x = k \cdot i$ (ví dụ vân sáng bậc 3 thì $x_{s3} = 3i$). Vân tối THỨ k thì tọa độ là $x = (k - 0,5)i$ (ví dụ vân tối thứ 3 thì $x_{t3} = 2,5i$).

Câu 42B: 2 vạch

Trong giao thoa kế Y âng, một điểm trên màn giao thoa có thể là vân sáng, vân tối của một số bức xạ còn lại các bức xạ khác có cường độ trung gian do đó ta thấy có màu sắc sỡ. Khi ta cho ánh sáng này vào máy quang phổ ta sẽ thu được tất cả các màu đó, mỗi màu hiển thị trên một vị trí xác định. Nếu khuyết màu nào thì vị trí tương ứng trên màn ảnh của máy quang phổ sẽ xuất hiện vạch đen. Do vậy vạch đen này chính là do vị trí đặt khe trục chuẩn có những bức xạ cho vân tối.

Số vân tối được xác định bằng số giá trị k trong hệ thức sau

$$\frac{x_0}{i_{\max}} \leq k + 0,5 \leq \frac{x_0}{i_{\min}}$$

Với $x_0 = 2\text{mm}$, $i_{\min} = 0,76\text{mm}$, $i_{\max} = 1,52\mu\text{m} \Rightarrow$ có 2 giá trị k nguyên thỏa mãn, vậy có 2 vạch đen.

Câu 43 C. $\lambda_0 = \frac{h \cdot c}{A} = \frac{1,9875}{4,14 \cdot 1,6} = 0,3\mu\text{m}$ (xem 18 kinh nghiệm).

Câu 44 B. Dòng điện biến thiên điều hòa theo thời gian.

Câu 45 B. Áp dụng công

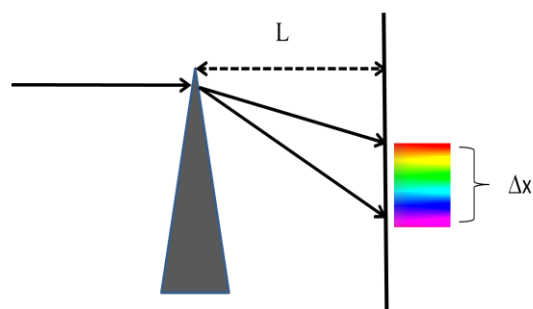
thức: $\frac{h \cdot c}{\lambda} = \frac{h \cdot c}{\lambda_0} + \frac{1}{2} m \cdot v_{0\max}^2$

Câu 46: C. cường độ dòng quang điện bão hòa tỷ lệ thuận với cường độ sáng.

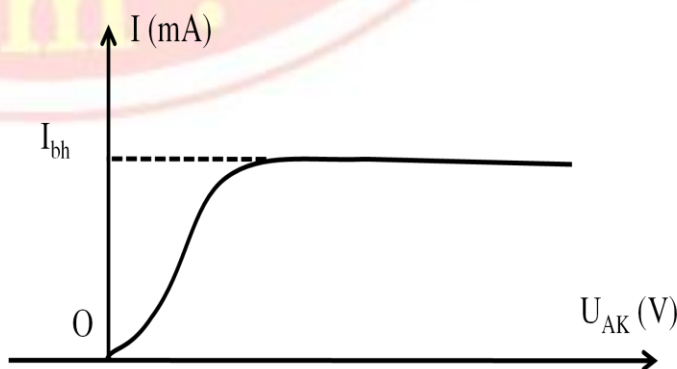
Câu 47. Đáp án B: 0eV

C1: Đặc tuyến vôn – ampe đi qua gốc tọa độ chứng tỏ khi $U_{AK} = 0$

thì $I = 0$ nghĩa là các e không



Hình 4.16



Hình 4.17

tự bay ra khỏi Katot được $\Rightarrow W_{đ0\max} = 0$.

C2: Chúng ta cũng có thể giải bằng cách dùng công thức hiệu điện thế hãm.

$eU_h = W_{đ0\max}$. Theo đặc tuyến Vôn – Ampe $U_h = 0 \Rightarrow W_{đ0\max} = 0$

Câu 48: D. Do Mg^{24} và Na^{24} cùng số khối nên tỷ số khối lượng giữa chúng bằng tỷ số số hạt giữa chúng. Mà số hạt Mg tạo thành đúng bằng số hạt Na đã phân rã ΔN nên ta có số hạt còn lại bằng 1:8 số hạt ban đầu vậy thời điểm này bằng 3 chu kỳ bán rã.

Câu 49: đáp án D: 3000kg.

Điện năng 90 triệu dân sử dụng trong 1 năm:

$$A_i = 90.10^6.P. \Delta t = 90.10^6.20.86400.365$$

Năng lượng lò phản ứng phải cung cấp: $A_{tp} = \frac{A_i}{H}$ (4.49.1)

Trong đó H là hiệu suất lò phản ứng bằng 90%.

Mà năng lượng A_{tp} lấy từ khối nhiên liệu U phân hạch tỏa ra, ta có: $A_{tp} = \frac{0,25.m}{A} N_A.200.1,6.10^{-13}$ (4.49.2). m là khối lượng nhiên liệu, 25% là độ giàu nhiên liệu, $A = 235$ là số khối của U^{235}

Đồng nhất 2 phương trình (4.49.1) và (4.49.2) ta có:

$$m = \frac{90.10^6.86400.365.235}{0,25.0,9.6,02.10^{23}.200.1,6.10^{-13}} \approx 3000\ 000g$$

Vậy khối lượng nhiên liệu cần dùng là 3000kg (3 tấn).

Bài tập này do tác giả đặt giả thiết, những số liệu kỹ thuật có thể chưa chuẩn với thực tiễn, bài tập chỉ mang tính chất minh họa về năng lượng hạt nhân.

Câu 50. B:

Theo thuyết lượng tử năng lượng photon là: $\varepsilon = \frac{hc}{\lambda}$.

Theo thuyết tương đối hẹp ta có: $\varepsilon = m.c^2$ từ 2 công thức này ta tính được khối lượng photon: $m = \frac{h}{\lambda c}$.

DANH MỤC CÁC VẤN ĐỀ TIỀM NĂNG

1. Dao động cơ học

- Điều kiện dao động điều hòa C5.
- Lực hồi phục của con lắc đơn (gợi mở) C6.
- Thực hành đo khối lượng riêng không khí bằng con lắc đơn C8.
- Thời gian nén giãn C10.
- Giả dao động điều hòa C14.

2. Sóng cơ học

- Đặc tính chấn – lẻ của họa âm (gợi mở) C18.
- Chiều truyền sóng (mở đầu) C21.
- Giao thoa sóng, phương pháp tọa độ C22.

3. Sóng điện từ

- Biên độ biên độ C17.
- Tự xoay – dò sóng của đài caset C24.
- Phản xạ sóng điện từ – tính tương đồng với bài toán giao thoa ánh sáng C26.

4. Dòng điện xoay chiều

- Đồ thị cộng hưởng C4.
- Kỹ thuật xoay giản đồ – Phương pháp mới trong điện xoay chiều C9.
- Bài toán tổng hợp: ω biến thiên kết hợp đối xứng cộng hưởng C13.
- Hiệu suất truyền tải – cung cấp cho N hộ dân C27.
- Liên hệ pha giữa ϕ với ξ của máy phát điện xoay chiều C33.
- Câu 36. Giá trị tức thời (u) bổ sung đề 1.

5. Quang sóng

- Vân trung C7.
- Vân giao thoa trong thực nghiệm C38.
- Câu 40. Quan sát hiện tượng tán sắc qua cửa kính C40.
- Câu 42. Vạch đen trên máy quang phổ.

6. Quang lượng tử

- Lý thuyết pin quang điện (mở đầu) C20.
- Ống rơn ghen – hiệu suất phát quang C32.
- Đặc tuyến vôn – am pe – vai trò của U_{AK} C47.

7. Vật lý hạt nhân

- Biên luận trong phản ứng hạt nhân – Tính chất động năng C29.
- Câu 49. Nhà máy điện hạt nhân – bài toán điện năng quốc gia.

8. Thuyết tương đối

- Khối lượng tương đối tính của photon.

GIỚI THIỆU THẦN CHÚ

Hướng dẫn sử dụng thần chú “gần đỉnh thì cao”

Đây là 1 trong 36 thần chú vật lý luyện thi đại học. Do thời gian có hạn thầy chỉ hướng dẫn sử dụng một số “tình huống cơ động” để các em tiện sử dụng. Việc trình bày kỹ lưỡng thần chú này sẽ được thực hiện trong cuốn “Hoa Tử kỳ thư - 36 thần chú vật lý”.

• Giải thích ý nghĩa

Các em hãy nhớ, thần chú phải có tính phổ quát, trừu tượng nhưng vẫn có ý niệm trực quan. Để hiểu thần chú này ta hãy hình dung ta đang quan sát một ngọn núi. Những điểm nào càng gần đỉnh thì điểm đó càng cao. Trong vật lý, các hiện tượng được mô tả dạng đồ thị cộng hưởng cơ khác

nhieu (khi quan sát đồ thị ta thấy tương tự như một ngọn núi) do đó ta lấy hình ảnh ngọn núi để tạo cảm hứng

• Hướng dẫn sử dụng

Thần chú đầy đủ “**gần đỉnh thì cao, ngoài nhỏ trong lớn**”

Chuẩn bị:

- Liệt kê tất cả các hiện tượng vật lý được mô tả bằng đồ thị dạng cộng hưởng cơ (tạm gọi đồ thị cộng hưởng).
- Xác định các điểm đặc biệt: cực đại, cắt trục tung, trục hoành, điểm đặc biệt khác (tùy hiện tượng).

Sử dụng

- Ở một phía của đỉnh, càng gần đỉnh đồ thị càng cao (giá trị của hàm càng lớn).
- Khi 2 giá trị biên cho cùng 1 giá trị hàm f_0 nếu giá trị biên thứ 3 ngoài khoảng 2 biên đã cho thì hàm có giá trị nhỏ hơn f_0 và ngược lại.

• Minh họa

Các hiện tượng có vận dụng đồ thị cộng hưởng có thể liệt kê như sau:

- Dao động cơ cưỡng bức – cộng hưởng.
- Dò sóng của mạch chọn sóng – cộng hưởng điện.
- Mạch điện xoay chiều có ω biến thiên – cộng hưởng điện.
- Mạch điện xoay chiều R, L hoặc C biến thiên – các cực đại.
- Và nhiều hiện tượng khác nữa.

Sau đây thầy xin giới thiệu một bài toán thuộc trường hợp đầu tiên.

VD: Một xe gắn máy, bộ giảm xóc có độ cứng bằng 20000N/m (số liệu có tính minh họa). Xe có khối lượng 85kg có 2 người ngồi trên xe có khối lượng lần lượt là 65kg và 50kg. Khi xe đi với tốc độ 36km/h thì giảm xóc rung với biên độ 5cm. Khi xe đi với tốc độ 14m/s thì giảm xóc rung với biên độ bằng 3cm. Hỏi nếu xe đi với tốc độ 54km/h thì giảm xóc có thể rung với biên độ bằng bao nhiêu. Biết trên đoạn đường đó có các rãnh nhỏ song song cách nhau 2m.

A. 3,5cm.

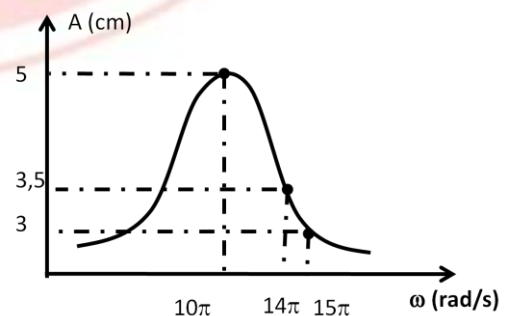
B. 2cm.

C. 5,4cm.

D. 6cm.

Giải

Khi xe đi trên đoạn đường có các rãnh, cứ gặp rãnh thì xe bị vấp tạo ra một xung lực tác động mạnh lên giảm xóc. Thời gian giữa 2 lần bị vấp là $T = L/v$ (trong đó L là khoảng cách 2 rãnh, v là vận tốc xe). Như vậy với vận tốc ổn định thì T ổn định, tức là cứ một khoảng thời gian T xe chịu một lực do đó lực này có vai trò như ngoại lực



Hình 4.18

cường bức tác dụng lên hệ dao động. Vậy ta có tần số góc của xe trong 3 trường hợp lần lượt là ω bằng 10π ; 14π ; và 15π rad/s.

Mặt khác khi công hưởng tần số góc ngoại lực bằng tần số góc riêng

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{20000}{200}} = 10\pi \text{ rad/s.}$$

Bây giờ ta vẽ đồ thị biên độ dao động A theo tần số góc của ngoại lực ω (hình 4.18).

Ta có: khi $\omega = 10\pi$ thì biên độ cực đại, dùng thần chú gần đỉnh thì cao ta có khi $\omega = 14\pi$ rad/s có biên độ nhỏ hơn 5 và lớn hơn 3cm. vậy $A = 3,5$ cm. *Do thời gian có hạn rất tiếc thầy chỉ có thể trình bày được ít ỏi kiến thức hên gặp lại các em trong một cuốn sách khác.*

GIỚI THIỆU CHUYÊN ĐỀ THẦN TỐC

Chuyên đề 7. ĐIỀU KIỆN DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA (sách 36 chuyên đề thần tốc).

1. Bỏ đề

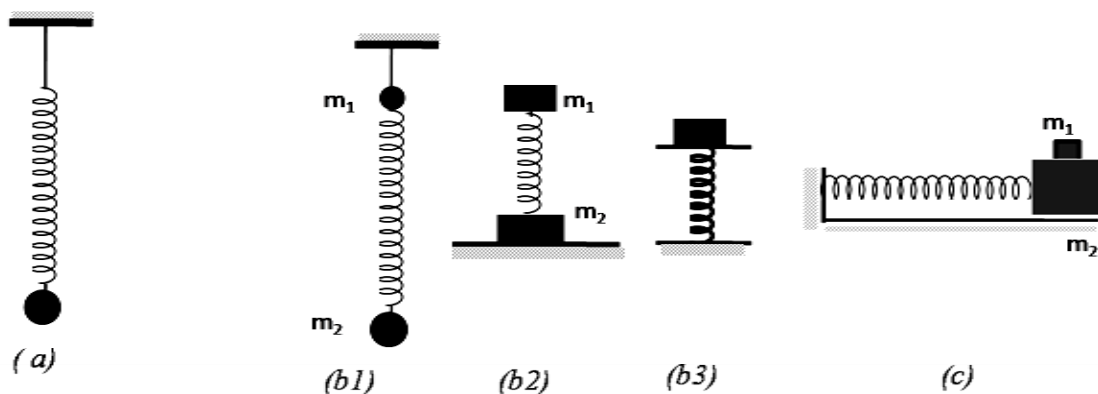
• Điều kiện dao động – biên độ giới hạn

Các hệ dao động tự do không phải có thể dao động với những biên độ bất kỳ. Mỗi hệ đều có giới hạn biên độ. Bỏ qua yếu tố độ bền, ta xét điều kiện dao động điều hòa của các hệ này.

Hình a. Nếu biên độ quá giới hạn dây sẽ bị trùng.

- Biên độ giới hạn $A_{\max} = \frac{m \cdot g}{K} = \Delta l$
- Chú ý dùng kinh nghiệm tính nhẩm Δl và kết hợp với $T \approx 2\sqrt{\Delta l}$

Hình b



Hình 7

- Biên độ giới hạn $A_{\max} = \frac{(m_1 + m_2) \cdot g}{K}$
- Hình b1 chỉ có vật 2 dao động. Nếu biên độ quá giới hạn dây sẽ bị trùng, vật 1 bị nhấc lên.

- Hình b2 chỉ có vật 1 dao động. Nếu biên độ quá giới hạn vật 2 bị nhấc khỏi mặt sàn.
- Hình b3 cả 2 vật dao động. Nếu biên độ quá giới hạn vật 1 sẽ bị nhấc khỏi vật 2.

Hình c. Nếu biên độ quá lớn vật m_1 sẽ trượt trên m_2 .

- Biên độ giới hạn: $A_{\max} = \frac{\mu(m_1+m_2).g}{K}$
- Cả 2 vật cùng dao động

• **Tính các giới hạn khác**

Từ giới hạn về biên độ ta có thể tính các giới hạn khác thông qua các công thức liên quan đến biên độ.

- Giới hạn của vận tốc cực đại: $\max v_{\max} = \omega \cdot A_{\max}$
- Giới hạn của tốc độ trung bình trong 1 chu kỳ: $\max v_{tb(T)} = \frac{4 \cdot A_{\max}}{T}$
- Giới hạn của lực kéo cực đại tác dụng lên vật: $\max F_{\max} = m \cdot \omega^2 A_{\max}$
- Giới hạn của lực đàn hồi cực đại: $\max F_{\text{đhmax}} = K(\Delta l + A_{\max})$
- Giới hạn của cơ năng dao động: $\max W = \frac{1}{2} m \cdot \omega^2 \cdot A_{\max}^2$

2. Bài tập đề nghị

Biên độ giới hạn

147. Một lò xo nhẹ có độ cứng $K = 40\text{N/m}$ gắn chặt một đầu vào 1 điểm trên sàn ngang, trục lò xo thẳng đứng, đầu còn lại của lò xo gắn chặt với một vật hình lập phương có khối lượng 100g . phía trên vật này người ta đặt một vật nhỏ có khối lượng 20g . Kích thích cho 2 vật dao động tự do theo phương thẳng đứng. Tính biên độ dao động lớn nhất mà vật còn dao động.

- A. 4cm. B. 3cm. C. 2,5cm. D. 0,5cm.

148. Một vật nhỏ có khối lượng 100g được treo vào một lò xo nhẹ có độ cứng bằng 40N/m , đầu còn lại của lò xo được gắn vào một vật nhỏ có khối lượng 20g , vật nhỏ này được buộc vào một sợi dây mềm, mảnh, nhẹ không giãn, sợi dây được treo vào một điểm cố định. Người ta kích thích cho vật dao động điều hoà theo phương thẳng đứng. Tính biên độ lớn nhất để vật còn dao động điều hoà.

- A. 4cm. B. 3cm. C. 2,5cm. D. 0,5cm.

149. Một vật nhỏ có khối lượng 100g được treo vào một lò xo nhẹ có độ cứng bằng 40N/m , lò xo được treo vào một sợi dây mềm, mảnh, nhẹ không giãn. Người ta kích thích cho vật dao động điều hoà theo phương thẳng đứng. Tính biên độ lớn nhất để vật còn dao động điều hoà.

- A. 4cm. B. 3cm. C. 2,5cm. D. 0,5cm.

150. Một lò xo nhẹ có độ cứng $K = 50\text{N/m}$, mỗi đầu lò xo được gắn với một vật nhỏ hình lập phương có khối lượng lần lượt là 50g và 100g . Người ta đặt lò xo thẳng đứng cho một vật đặt trên sàn ngang. Kích thích cho vật

ở trên dao động điều hoà. Tính biên độ lớn nhất của vật này để vật còn dao động điều hoà.

A. 3cm.

B. 1cm.

C. 2cm.

D. 0,5cm.

Các giới hạn khác

151. Một lò xo nhẹ có độ cứng $K = 40\text{N/m}$ gắn chặt một đầu vào 1 điểm trên sàn ngang, trục lò xo thẳng đứng, đầu còn lại của lò xo gắn chặt với một vật hình lập phương có khối lượng 100g , phía trên vật này người ta đặt một vật nhỏ có khối lượng 20g . Kích thích cho 2 vật dao động tự do theo phương thẳng đứng. Vận tốc lớn nhất mà vật có thể đạt được khi còn dao động điều hoà.

A. $\frac{10}{\sqrt{3}}\text{cm/s}$.B. 60cm/s .C. $10\sqrt{30}\text{cm/s}$.D. 30cm/s .

152. Một vật nhỏ có khối lượng 100g được treo vào một lò xo nhẹ có độ cứng bằng 40N/m , đầu còn lại của lò xo được gắn vào một vật nhỏ có khối lượng 20g , vật nhỏ này được buộc vào một sợi dây mềm, mảnh, nhẹ không giãn, sợi dây được treo vào một điểm cố định. Người ta kích thích cho vật dao động điều hoà theo phương thẳng đứng. Tính năng lượng dao động lớn nhất có thể cấp cho hệ để hệ còn dao động điều hoà.

A. 9mJ .B. 90mJ .C. 45mJ .D. 18mJ .

153. Một vật nhỏ có khối lượng 100g được treo vào một lò xo nhẹ có độ cứng bằng 40N/m , lò xo được treo vào một sợi dây mềm, mảnh, nhẹ không giãn. Người ta kích thích cho vật dao động điều hoà theo phương thẳng đứng. Tính tốc độ trung bình cực đại trong 1 chu kỳ vật đạt được khi dao động điều hoà.

A. $\pi\text{cm/s}$.B. $10\pi\text{cm/s}$.C. 10cm/s .D. 20cm/s .

154. Một lò xo nhẹ có độ cứng $K = 50\text{N/m}$, mỗi đầu lò xo được gắn với một vật nhỏ hình lập phương có khối lượng lần lượt là 50g và 100g . Người ta đặt lò xo thẳng đứng cho vật có khối lượng 100g đặt trên sàn ngang. Kích thích cho vật ở trên dao động điều hoà, tính lực đàn hồi cực đại có thể đạt được khi hệ còn dao động điều hoà.

A. 2N .B. $2,5\text{N}$.C. 4N .D. 5N .

Kết hợp bài toán kích thích

Bây giờ ta xét một hệ đơn giản và khai thác sâu các hình thức kích thích dao động của hệ dao động này.

155. Một vật nhỏ có khối lượng 200g được treo vào một lò xo nhẹ có độ cứng bằng 50N/m , lò xo được treo vào một sợi dây mềm, mảnh, nhẹ không giãn. Người ta kéo vật xuống sao cho trục lò xo có phương thẳng đứng, lò xo giãn 6cm rồi truyền một vận tốc v_0 . Tính giá trị lớn nhất của v_0 để vật còn dao động điều hoà.

A. $10\pi\text{cm/s}$.B. $10\pi\sqrt{2}\text{cm/s}$.C. $10\pi\sqrt{3}\text{cm/s}$.D. $20\pi\text{cm/s}$.

156. Một vật nhỏ có khối lượng 120g được treo vào một lò xo nhẹ có độ cứng bằng 40N/m, lò xo được treo vào một sợi dây mềm, mảnh, nhẹ không giãn. Người ta kéo vật xuống sao cho trục lò xo có phương thẳng đứng, lò xo giãn một đoạn a rồi giữ chặt sau đó thả nhẹ. Tính độ lớn cực đại của a để hệ còn dao động điều hòa.

- A. 3cm. B. 0,33cm. C. 4cm. D. 6cm.

157. Một vật nhỏ có khối lượng 200g được treo vào một lò xo nhẹ có độ cứng bằng 50N/m, lò xo được treo vào một sợi dây mềm, mảnh, nhẹ không giãn. Khi vật đang đứng yên ở vị trí cân bằng người ta truyền cho vật một vận tốc ban đầu v_0 theo phương thẳng đứng. Tính giá trị lớn nhất của v_0 để vật còn dao động điều hòa.

- A. 20π cm/s. B. $10\pi\sqrt{3}$ cm. C. $10\pi\sqrt{2}$ cm/s. D. 10π cm/s

158. *** Một vật nhỏ có khối lượng 100g được treo vào một lò xo nhẹ có độ cứng bằng 100N/m, lò xo được treo vào một sợi dây mềm, mảnh, nhẹ không giãn. Khi vật đang đứng yên ở vị trí cân bằng người ta tác dụng một lực có độ lớn F vào vật theo phương thẳng đứng hướng xuống dưới trong thời gian $1/30$ s rồi dừng tác dụng. Tính giá trị lớn nhất của lực để vật còn dao động điều hòa.

- A. $\sqrt{2}$ N. B. $1 + \sqrt{2}$ N. C. 1N. D. 2N

Kết hợp bài toán quãng đường cực đại

159. Một vật nhỏ có khối lượng 100g được treo vào một lò xo nhẹ có độ cứng bằng 100N/m, lò xo được treo vào một sợi dây mềm, mảnh, nhẹ không giãn. Người ta kích thích cho vật dao động điều hoà theo phương thẳng đứng. Khi vật còn dao động điều hòa tính quãng đường tối đa mà vật có thể đi được trong thời gian 0,05s.

- A. 1cm. B. $\sqrt{3}$ cm. C. 2cm. D. $\sqrt{2}$ cm.

160. Một vật nhỏ có khối lượng 100g được treo vào một lò xo nhẹ có độ cứng bằng 50N/m, lò xo được gắn vào vật nhỏ có khối lượng 100g, vật nhỏ này được treo vào một sợi dây mềm, mảnh, nhẹ không giãn. Người ta kích thích cho vật dao động điều hoà theo phương thẳng đứng. Khi vật còn dao động điều hòa tính quãng đường tối đa mà vật có thể đi được trong thời gian 0,1s.

- A. 4cm. B. $4\sqrt{3}$ cm. C. 2cm. D. $4\sqrt{2}$ cm.

Đáp án bài tập đề nghị

147B	148B	149C	150A	151C	152D	153B
154A	155C	156D	157A	158C	159D	160D

Vũ Duy Phương

Công ty TNHH Trung Tâm Hoa Tử

ĐT: 0984 666 104

Đ/c: 08/286 Đội Cung – Phường Trường Thi – TP Thanh Hoá

Web: <http://hoatuphysics.com>

Email: hoatutiensinh@gmail.com

Facebook: <http://facebook.com/hoatutiensinh>

<http://facebook.com/trungtamhoatu>

Sách dự kiến phát hành tháng 3/2016

