

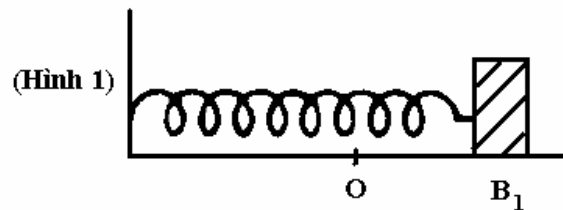
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI  
TRUNG TÂM ĐÀO TẠO TÀI NĂNG

Đề thi tuyển sinh chương trình Đào tạo Kỹ sư Tài năng và Ks. Chất lượng cao 2004

Môn thi: Vật lý  
(Thời gian: 90 phút)

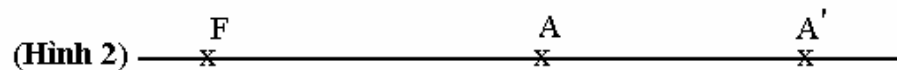
**Bài 1.**

Một con lắc lò xo được tạo bởi một vật nhỏ ( $m = 1 \text{ kg}$ ) gắn vào đầu 1 lò xo đàn hồi ( $k = 40 \text{ N/m}$ ), đầu kia của lò xo giữ cố định; tất cả đặt trên một mặt phẳng ngang (hệ số ma sát trượt  $\mu = 0,1$ ). Gọi O là vị trí cân bằng của vật, tại đó lò xo không biến dạng, người ta đưa vật đến vị trí  $B_1$  tại đó  $OB_1 = 15 \text{ cm}$ . Sau đó thả vật nhẹ nhàng. Hãy mô tả quá trình chuyển động của vật; (không yêu cầu thiết lập phương trình chuyển động). Bỏ qua khối lượng của lò xo;  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



**Bài 2.**

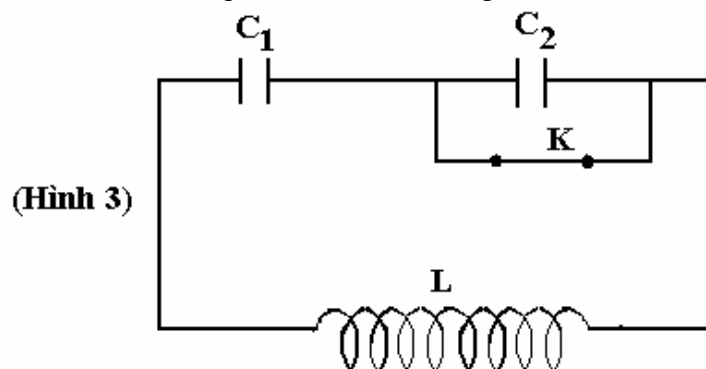
Cho biết trục chính của một gương cầu lõm, trên đó có 3 điểm F, A, A' với F là tiêu điểm, A là điểm sáng, A' là ảnh của A cho bởi gương.



Bằng cách vẽ hình học, xác định vị trí đỉnh gương và tâm gương.

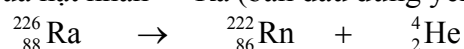
**Bài 3.**

Cho mạch điện như hình vẽ 3:  $C_1, C_2$  là các điện dung của hai tụ điện; L là độ tự cảm của một cuộn cảm thuần và khoá K đang đóng đồng thời trong mạch đang có dao động điện. Tại thời điểm hiệu điện thế giữa 2 tấm của  $C_1$  đạt cực đại bằng  $U_0$  người ta ngắt khoá K. Hãy xác định cường độ dòng điện trong mạch tại thời điểm hiệu điện thế giữa 2 tấm của  $C_1$  bằng không. Cho  $C_1 < C_2$ . Bỏ qua các điện trở trong mạch.



**Bài 4.**

Xét quá trình phân rã  $\alpha$  của hạt nhân  $^{226}_{88}\text{Ra}$  (ban đầu đứng yên)



Cho biết các khối lượng (tính):

$$m(^{226}\text{Ra}) = 225,97712 \text{ u}; m(^{222}\text{Rn}) = 221,97032 \text{ u}; m(^4\text{He}) = 4,00150 \text{ u}.$$

Tính động năng của hạt  $\alpha$ .

Ghi chú: năng lượng một hạt có khối lượng tính m cho bởi:  $W = mc^2 + K$

với K là động năng của hạt,  $K = mv^2/2 = p^2/2m$ , p là động lượng của hạt.

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI  
TRUNG TÂM ĐÀO TẠO TÀI NĂNG

**Đề thi tuyển sinh chương trình Đào tạo Kỹ sư Tài năng và Ks. Chất lượng cao 2005**

**Môn thi: Vật lý**  
(Thời gian: 120 phút)

**Bài 1.** Một con lắc thực hiện dao động tự do trên mặt đất với chu kì  $T_0$ .

- Chu kì dao động sẽ bằng bao nhiêu khi con lắc thực hiện dao động trên một vệ tinh nhân tạo chuyển động xung quanh Trái đất với quỹ đạo tròn ở độ cao  $h \ll R$  ( $R$  là bán kính Trái đất)? Giả thiết rằng ngoài chuyển động quay xung quanh Trái đất, vệ tinh không tham gia một chuyển động nào khác.
- Coi quỹ đạo của Mặt trăng quay xung quanh Trái đất là tròn, xác định chu kì dao động  $T$  của con lắc đó khi thực hiện dao động trên Mặt trăng.

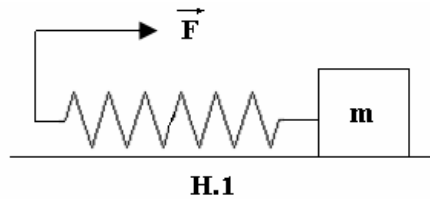
Cho biết: Bán kính Trái đất:  $R = 6378,14 \text{ km}$ ; Bán kính Mặt trăng:  $r = 1738 \text{ km}$ ;  
Khối lượng Trái đất:  $M = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$ ; Khối lượng Mặt trăng:  $m = 7,35 \times 10^{22} \text{ kg}$ .

**Bài 2.** Con lắc lò xo tạo bởi vật nhỏ khối lượng  $m \neq 0$  gắn vào đầu một lò xo đàn hồi (độ cứng  $k$ ) đặt trên một mặt phẳng ngang. Đầu kia của lò xo gắn vào 1 thanh nhỏ thẳng đứng (hình H.1). Tác dụng vào thanh đó một lực  $\vec{F}$  có phương nằm ngang, có độ lớn biến thiên tuần hoàn theo thời gian  $t$ :

$$F = F_0 \sin \Omega t \quad (F_0, \Omega > 0)$$

Sau một khoảng thời gian đủ lớn, người ta quan sát thấy vật ( $m$ ) dao động điều hoà theo phương ngang với tần số góc  $\Omega$ .

- Dao động điều hoà đó gọi là dao động gì?
- Thiết lập phương trình của dao động đó trong hai trường hợp sau:

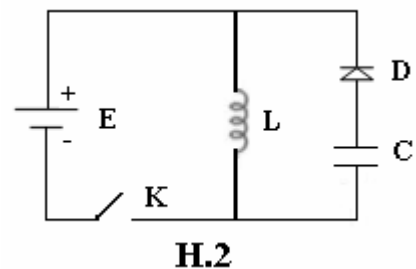


**Trường hợp 1:** vật ( $m$ ) chuyển động trong môi trường nhớt; lực ma sát nhớt ngược hướng và tỉ lệ với vận tốc của vật:  $\vec{F}_{ms} = -r\vec{v}$ ,  $r$  là hằng số ma sát nhớt ( $r > 0$ ).

**Trường hợp 2:** không có lực cản, lực ma sát nào.

Trong mỗi trường hợp hãy biện luận với điều kiện nào biên độ dao động của ( $m$ ) đạt cực đại. Biểu diễn trên đồ thị (định tính). Trong các tính toán bỏ qua các khối lượng của lò xo và của thanh thẳng đứng.

**Bài 3.** Cho mạch điện có sơ đồ như hình H.2: nguồn có điện trở trong không đáng kể ( $E, r = 0$ ); cuộn cảm thuần  $L$ ; tụ điện  $C$  nối tiếp với một điốt lý tưởng  $D$ . Khoá  $K$  đang ngắt, người ta đóng  $K$ . Sau một khoảng thời gian  $\tau$  đủ lớn, người ta lại ngắt  $K$ : thời điểm này được chọn là  $t = 0$ . Hãy xác định hiệu điện thế giữa 2 tấm của tụ điện tại một thời điểm  $t$  bất kì ( $t \geq 0$ ). Vẽ đồ thị  $U_C(t)$ .



**Bài 4.** Cho một hệ hai thấu kính hội tụ mỏng đồng trục, tiêu cự lần lượt là  $f_1 = 20 \text{ cm}$ ;  $f_2 = 30 \text{ cm}$ . Khoảng cách giữa hai quang tâm  $O_1O_2 = 70 \text{ cm}$ .

- Xác định vị trí đặt một vật sáng  $AB$  vuông góc với trục chính ở phía trước hệ về phía  $O_1$  sao cho ảnh của  $AB$  cho bởi hệ thấu kính có độ cao bằng vật.
- Gọi  $P$  là vị trí tìm được trong câu 1, chứng minh rằng mọi tia sáng xuất phát từ  $P$  truyền vào hệ thấu kính, sau đó ló ra ngoài thì tia ló cuối cùng hợp với trục chính góc  $\alpha$  bằng góc tạo bởi tia tới ban đầu và trục chính.
- Gọi  $P_2$  là ảnh của  $P$  cho bởi hệ thấu kính; có nhận xét gì về vai trò của  $P$  và  $P_2$ .

**Bài 1:** Trái đất có thể xem như một nam châm khổng lồ.

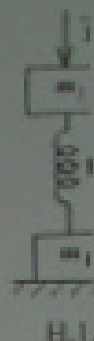
- a. Người ta nói rằng từ trường trái đất bảo vệ sự sống trên trái đất khỏi sự hủy diệt của các tia vũ trụ (các hạt mang có năng lượng rất lớn từ vũ trụ bay đến trái đất). Hãy chứng tỏ sự đúng đắn của nhận định đó.  
b. Giả sử trong một phòng thí nghiệm vật lý phổ thông có đầy đủ các vật liệu và linh kiện mà ta yêu cầu. Hãy xây dựng một thiết bị về nguyên tắc có thể xác định được thành phần song song với mặt đất của từ trường trái đất tại một điểm ở cách xa các địa cực. Vẽ sơ đồ và giải thích hoạt động của thiết bị.

## Bài 2: Dao động cơ - Dao động điện

**Câu 2-1:** Dao động cơ

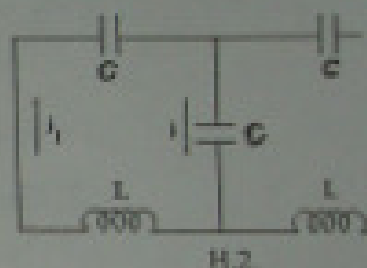
Hai vật có khối lượng  $m_1 = 3,60 \text{ kg}$  và  $m_2 = 6,40 \text{ kg}$  nối với nhau bằng một lò xo có độ cứng  $k = 1,60 \cdot 10^5 \text{ N/m}$  được bố trí như hình vẽ H.1. Tác dụng lực nén  $F$  ( $F = 96 \text{ N}$ ) lên khối  $m_2$  theo phương thẳng đứng hướng xuống dưới.

- a. Tính độ biến dạng của lò xo khi hệ ở cân bằng.  
b. Ngừng tác dụng lực nén  $F$  đột ngột. Tính chu kỳ dao động và lực nén cực đại, cực tiểu của  $m_1$  lên mặt đỡ. Khi hoàn hảo vị trí của  $m_1$  và  $m_2$  thì các lực nén cực đại và cực tiểu lên mặt đỡ thay thế nào? Giải thích.  
c. Để  $m_1$  không bị nhấc lên khỏi mặt đất thì  $F$  phải thỏa mãn điều kiện nào?



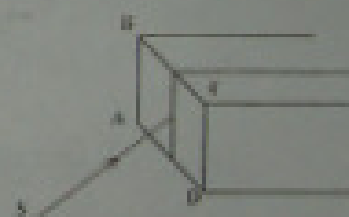
**Câu 2-2:** Dao động điện

Cho mạch dao động như hình vẽ H.2., trong đó các cuộn cảm có điện trở bằng 0 và có cùng độ tự cảm  $L$ ; các tụ điện có cùng điện dung  $C$ . Lúc  $t = 0$ , các tụ điện chưa tích điện và các dòng điện  $i_1, i_2$  có giá trị  $i_{01}, i_{02}$ . Viết phương trình dao động của các dòng điện trong mạch.

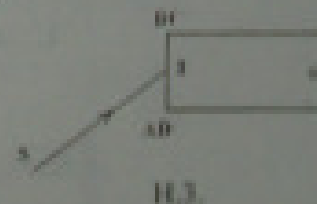


## Bài 3: Quang hình học

**Câu 3-1:** Cho khối thủy tinh trong suốt và đồng chất (chiết suất  $n = 3/2$ ) hình lăng trụ, tiết diện thẳng là hình vuông  $ABCD$ . Trong mặt phẳng  $(P)$  vuông góc với  $(AD)$  và  $(BC)$ , xét một tia sáng  $SI$  từ ngoài không khí đi vào khối thủy tinh tại  $I$  theo một hướng bất kỳ (H.3). Khảo sát sự truyền của tia sáng đi qua khối thủy tinh. Ý nghĩa thực tế của bài toán này.



**Câu 3-2:** Cho thấu kính hội tụ mỏng tiêu cự  $f$ , có bán kính mờ bằng  $R_0$  (bán kính mờ là khoảng cách từ rìa thấu kính đến quang tâm  $O$ ). Thấu kính đặt cố định trước một màn ảnh sao cho trục chính vuông góc với màn; khoảng cách từ quang tâm  $O$  của thấu kính đến màn bằng  $OC = 80 \text{ cm}$ . Trước thấu kính có một nguồn sáng điểm  $S$  trên trục chính; khoảng cách từ nguồn  $S$  đến thấu kính  $SO = d$  có thể thay đổi (nhưng luôn luôn lớn hơn tiêu cự  $f$ ) (H.4). Xê dịch vị trí của  $S$  trên trục chính thấu kính, người ta tìm được hai vị trí  $S_1$  và  $S_2$  đặt nguồn sao cho trên màn ảnh xuất hiện một hình tròn sáng có cùng bán kính  $r = R_0/9$ ; hai vị trí  $S_1$  và  $S_2$  cách nhau  $12 \text{ cm}$ . Xác định tiêu cự  $f$  của thấu kính.



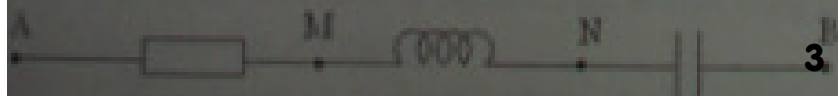
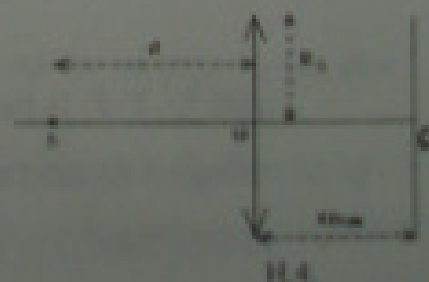
## Bài 4: Hệ số công suất của một mạch điện xoay chiều

Cho mạch điện xoay chiều  $AB$  (H.5), điện áp qua hai đầu mạch:

$$u = 150\sqrt{2} \sin 100\pi t \text{ (vôn)}$$

Cho biết các điện áp hiệu dụng:  $U_{AM} = 50 \text{ V}$ ;  $U_{MN} = 50 \text{ V}$ ;  $U_{NB} = 150 \text{ V}$ .

Xác định hệ số công suất của mạch.



ĐỀ THI TUYỂN SINH MÔN VẬT LÝ

(Trắc nghiệm-Thời gian 90 phút)

1. Một quả bóng được thả từ độ cao  $h$  xuống mặt sàn. Khi nảy khỏi mặt sàn, vận tốc của nó chỉ bằng 80% vận tốc mà nó chạm vào sàn. Quả bóng sẽ đạt độ cao cực đại bằng:

- [A] 0,64h; [B] 0,92h; [C] 0,80h; [D] 0,75 h.

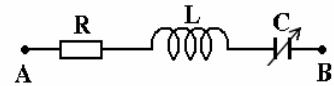
2. Trong thí nghiệm giao thoa gây bởi 2 nguồn điểm kết hợp  $O_1$  và  $O_2$  trên mặt nước, những gợn lồi kế tiếp (có biên độ dao động cực đại) cắt  $O_1O_2$  thành những đoạn có độ dài:

- [A]  $\lambda/4$ ; [B]  $\lambda$ ; [C]  $3\lambda/2$ ; [D]  $\lambda/2$ .

3. Điện tích điểm  $q$  được đưa vào miền không gian có điện trường và từ trường đều. Điện trường cùng chiều với từ trường. Vận tốc ban đầu của  $q$  bằng không. Quỹ đạo của  $q$  sẽ là:

- [A] Tròn; [B] Xoắn ốc; [C] Thẳng; [D] Parabol.

4. Cho đoạn mạch xoay chiều có sơ đồ như hình vẽ, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm  $L=1H$ ; điện trở thuần  $R=50\Omega$ ; tụ điện  $C$  có điện dung biến thiên. Đặt vào mạch điện một hiệu điện thế  $u=120\sqrt{2}\sin 100\pi t$  (V). Khi thay đổi điện dung tụ điện đến giá trị  $C=C_0$  thì hiệu điện thế và cường độ dòng điện cùng pha. Cường độ dòng điện hiệu dụng qua đoạn mạch khi đó nhận giá trị nào dưới đây:

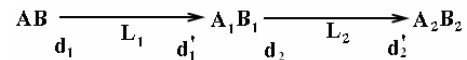


- [A] 3,8A; [B] 1,2A; [C] 1,8A; [D] 2,4A.

5. Người ta dùng chùm hạt  $\alpha$  bắn phá lên hạt nhân  ${}^9_4Be$ . Do kết quả của phản ứng hạt nhân đã xuất hiện hạt neutron tự do. Sản phẩm thứ hai của phản ứng này là:

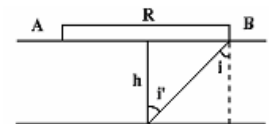
- [A] Đồng vị Bo  ${}^{13}_5B$ ; [B] Cacbon  ${}^{12}_6C$ ; [C] Đồng vị cacbon  ${}^{13}_6C$ ; [D] Đồng vị Berili  ${}^8_4Be$ .

6. Một hệ hai thấu kính  $L_1, L_2$  có tiêu cự lần lượt là:  $f_1=20cm$ ,  $f_2=-10cm$ ,  $L_1$  ở bên trái  $L_2$  và có cùng trục chính. Một vật sáng vuông góc với trục chính, ở phía bên trái  $L_1$  và cách  $L_1$  một khoảng  $d_1=30cm$ . Để ảnh tạo bởi hệ là ảnh thật thì khoảng cách giữa hai thấu kính  $l$  phải thỏa mãn điều kiện nào dưới đây:



- [A]  $10cm < l < 30cm$ ; [B]  $50cm < l < 60cm$ ; [C]  $10cm < l < 20cm$ ; [D]  $20cm < l < 30cm$ .

7. Thả nổi trên mặt nước một đĩa nhẹ, chắn sáng hình tròn. Mắt người quan sát đặt trên mặt nước sẽ không thể thấy được vật sáng ở đáy chậu khi bán kính đĩa không nhỏ hơn  $R_0=20cm$  (hình vẽ). Biết rằng vật và tâm đĩa nằm trên đường thẳng đứng và chiết suất nước là  $n=4/3$ . Chiều sâu của nước trong chậu bằng:



- [A] 21,37 cm; [B] 15,72 cm; [C] 19,26 cm; [D] 17,64 cm.

8. Mạch dao động LC (R không đáng kể) được dùng để bắt sóng trung. Muốn bắt được sóng ngắn cần:

- [A] Mắc thêm điện trở thuần; [B] Đưa lõi sắt vào cuộn cảm;  
[C] Mắc song song thêm tụ điện; [D] Mắc nối tiếp thêm tụ điện.

9. Cho một lăng kính thủy tinh có tiết diện thẳng là một tam giác ABC có các góc  $A=90^\circ$ ,  $C=15^\circ$ , chiết suất của lăng kính là  $n$ . Xét các tia sáng nằm trong tiết diện thẳng của lăng kính. Một tia sáng đơn sắc tới mặt bên AB tại điểm I cho tia khúc xạ tới mặt bên AC tại điểm K và ló ra ngoài với góc lệch cực tiểu bằng góc chiết quang. Chiết suất  $n$  nhận giá trị nào dưới đây:

- [A]  $2\sqrt{2}$ ; [B]  $\sqrt{2}$ ; [C] 1,48; [D]  $\sqrt{3}$ .

10. Vật sáng AB đặt trước một thấu kính hội tụ tiêu cự  $f=24cm$  cho ảnh ảo cao 4cm. Di chuyển vật sáng đi 6cm dọc theo trục chính thì ảnh tạo bởi thấu kính vẫn là ảnh ảo cao 8 cm. Chiều cao của vật sáng AB là:

- [A] 3 cm; [B] 4 cm; [C] 7 cm; [D] 2 cm.

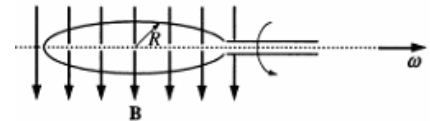
11. Catốt của một tế bào quang điện làm bằng xêdi có công thoát electron bằng  $A = 1,89 \text{ eV}$ . Chiếu vào catốt một chùm sáng đơn sắc màu vàng có bước sóng  $\lambda = 0,589 \mu\text{m}$ . Vận tốc cực đại của các electron thoát ra khỏi catốt nhận giá trị nào dưới đây ( cho hằng số Planck  $= 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ; khối lượng electron  $= 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ ;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ):

[A]  $2,97 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ ; [B]  $3,14 \cdot 10^6 \text{ m/s}$ ; [C]  $2,77 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ ; [D]  $3,02 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ ;

12. Xét phóng xạ  $\alpha$ :  $A \rightarrow B + \alpha$ , hạt nhân mẹ A có khối lượng đứng yên  $m_A$  phân rã thành hạt nhân con B và hạt  $\alpha$  có khối lượng  $m_B$  và  $m_\alpha$  tương ứng. Gọi động năng của các hạt B và  $\alpha$  là  $W_B$  và  $W_\alpha$ . Khi ấy:

[A]  $\frac{W_B}{W_\alpha} = \frac{2 m_B}{m_\alpha}$ ; [B]  $\frac{W_B}{W_\alpha} = \frac{m_B}{m_\alpha}$ ; [C]  $\frac{W_B}{W_\alpha} = \frac{m_\alpha}{m_B}$ ; [D]  $\frac{W_B}{W_\alpha} = \frac{m_\alpha}{2 m_B}$ .

14. Một khung dây hình tròn bán kính R quay quanh trục nằm ngang trong từ trường đều có cảm ứng từ B với vận tốc góc  $\omega$  như hình vẽ. Nếu suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây bằng  $E_0 \sin \omega t$ , vận tốc góc quay  $\omega$  của khung có giá trị bằng:

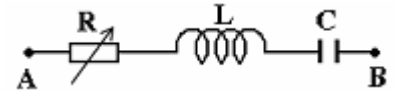


[A]  $2 \pi E_0 / R$ ; [B]  $E_0 R / B$ ; [C]  $E_0 / (B \pi R^2)$ ; [D]  $(B E_0) / R^2$ .

15. Urani phân rã thành chì theo một chuỗi phân rã  ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow (\alpha, \beta^- \dots \beta^-, \alpha) \rightarrow {}_{82}^{206}\text{Pb}$ . Số phóng xạ  $\alpha$  và  $\beta^-$  trong chuỗi này là:

[A] 7 phóng xạ  $\alpha$ , 7 phóng xạ  $\beta^-$ ; [B] 7 phóng xạ  $\alpha$ , 5 phóng xạ  $\beta^-$ ;  
[C] 8 phóng xạ  $\alpha$ , 6 phóng xạ  $\beta^-$ ; [D] 9 phóng xạ  $\alpha$ , 5 phóng xạ  $\beta^-$ .

16. Cho đoạn mạch xoay chiều có sơ đồ như hình vẽ. Trong đó cuộn dây thuần cảm có  $L = 3/10\pi \text{ (H)}$ , tụ điện có điện dung  $C = 4 \cdot 10^{-4} / \pi \text{ (F)}$ , R là một biến trở. Đặt vào mạch hiệu điện thế  $U = 200\sqrt{2} \sin(100\pi t) \text{ (V)}$ . Điều chỉnh biến trở R sao cho công suất tiêu thụ của đoạn mạch là cực đại. Khi đó cường độ dòng điện trong mạch nhận biểu thức nào dưới đây:

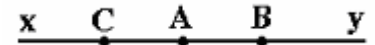


[A]  $12 \sin(100\pi t - \pi/4) \text{ (A)}$ ; [B]  $40 \sin(100\pi t - \pi/4) \text{ (A)}$ ;  
[C]  $27 \sin(100\pi t + \pi/4) \text{ (A)}$ ; [D]  $36 \sin(100\pi t + \pi/4) \text{ (A)}$ .

17. Máy dao động để chọn sóng của một máy thu thanh gồm cuộn dây có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung  $C = 5 \cdot 10^{-3} \text{ F}$ . Biết mạch cộng hưởng với sóng điện từ có bước sóng  $\lambda = 300 \text{ m}$ . Độ tự cảm L nhận giá trị nào dưới đây:

[A] 4,3H; [B] 7,2H; [C] 5,1H; [D] 6,2H.

18. Trên trục chính xy của một thấu kính hội tụ có 3 điểm A, B, C như hình vẽ. Một điểm sáng S khi đặt tại A qua thấu kính cho ảnh ở B nhưng khi đặt S ở B thì cho ảnh ở C; thấu kính phải được đặt trong khoảng:



[A] CA; [B] AB; [C] Bên trái C; [D] Bên phải B.

19. Cho 2 quả cầu kim loại đặc A và B giống nhau tích điện cùng dấu đến cùng một điện tích. Hai quả cầu cố định cách nhau một khoảng rất lớn so với đường kính của chúng. Lực tác dụng giữa 2 quả cầu là F. Quả cầu kim loại C giống hệt 2 quả cầu trên không mang điện tích. Ban đầu cho C tiếp xúc với A sau đó cho nó tiếp xúc với B. Sau khi đưa quả cầu C đi rất xa, lực tác dụng giữa 2 quả cầu A và B trở thành:

[A]  $F/8$ ; [B]  $F/16$ ; [C]  $3F/4$ ; [D]  $3F/8$ .

20. Một người cận thị có điểm cực viễn cách mắt 20cm. Người này không mang kính. Dùng một thấu kính phân kỳ có tiêu cự bằng  $f = -15\text{cm}$  để đọc sách cách mắt 40cm mà mắt không cần điều tiết thì phải đặt thấu kính này cách mắt một khoảng là :

[A] 20 cm; [B] 10 cm; [C] 27 cm; [D] 30 cm.

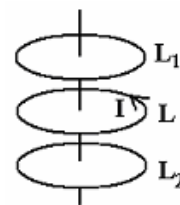
21. Hai lò so  $L_1, L_2$  có cùng độ dài tự nhiên ở vị trí thẳng đứng đầu trên cố định. Khi treo một vật khối lượng  $m = 200\text{g}$  bằng lò so  $L_1$  thì nó dao động với chu kỳ  $T_1 = 0,6\text{s}$ , khi treo bằng lò so  $L_2$  thì chu kỳ  $T_2 = 0,8\text{s}$ . Nối hai lò so trên thành một lò xo dài gấp đôi rồi treo vật  $m$  trên thì vật  $m$  dao động với chu kỳ nào dưới đây:

[A] 2,0 s; [B] 0,5 s; [C] 1,2 s; [D] 1,0 s.

22. Một xe lửa gồm nhiều toa được đặt trên các lò xo của hệ thống bánh xe. Mỗi lò xo của toa xe chịu một trọng lượng  $P = 5 \cdot 10^4 \text{N}$  nén lên nó. Xe lửa bị rung động mạnh nhất khi nó chạy với tốc độ  $v = 20\text{m/s}$  qua các chỗ nổi của đường ray. Độ dài mỗi thanh ray  $l = 12,5\text{m}$ . Hệ số đàn hồi của các lò xo nhận giá trị nào dưới đây ( cho  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ ) :

[A]  $21,5 \cdot 10^4 \text{N/m}$ ; [B]  $51,5 \cdot 10^4 \text{N/m}$ ; [C]  $60,5 \cdot 10^4 \text{N/m}$ ; [D]  $75 \cdot 10^4 \text{N/m}$ .

23. Ba vòng dây  $L_1, L$  và  $L_2$  được xếp đặt như hình vẽ. Dòng điện  $I$  trong  $L$  nhìn từ trên xuống có chiều ngược chiều kim đồng hồ. Cho  $L$  chuyển dịch tịnh tiến từ dưới lên trên. Các dòng điện cảm ứng trong  $L_1$  là  $I_1$  và  $L_2$  là  $I_2$ . Cũng nhìn từ trên xuống ta có:



[A]  $I_1$  và  $I_2$  cùng chiều  $I$ ;  
[B]  $I_1$  cùng chiều  $I$ ,  $I_2$  ngược chiều  $I$ ;  
[C]  $I_1$  ngược chiều  $I$ ,  $I_2$  cùng chiều  $I$  ;  
[D]  $I_1$  và  $I_2$  ngược chiều  $I$ .

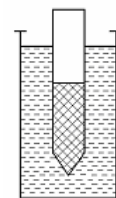
24. Một electron chuyển động có năng lượng toàn phần bằng 2 lần năng lượng tĩnh của nó . Khi ấy vận tốc  $v$  của electron nhận giá trị nào dưới đây? Biết rằng giữa khối lượng và khối lượng tĩnh có mối quan hệ  $m = m_0 / \sqrt{1 - v^2/c^2}$  .

[A]  $3c/4$ ; [B]  $c/2$ ; [C]  $c\sqrt{3}/2$  ; [D]  $c\sqrt{3}/4$ .

25. Trên một tàu thủy chuyển động đều người ta tung một quả bóng lên cao theo phương thẳng đứng. Đối với người đứng trên bờ, quỹ đạo của quả bóng là:

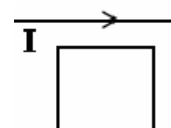
[A] Hyperbol; [B] Đường thẳng; [C] Parabol; [D] Ellip.

26. Một vật khối lượng  $m$  nổi trên mặt một chất lỏng có nhiệt độ  $t_1$  . Phần trên của vật có dạng hình trụ, đường kính  $d$  (hình vẽ). Vật nổi đang đứng yên, được kích động nhẹ theo phương thẳng đứng, nó dao động điều hoà theo phương thẳng đứng với chu kỳ  $T_1$  . Nâng nhiệt độ của chất lỏng lên  $t_2$ . Bỏ qua sự dẫn nở nhiệt của vật, chu kỳ dao động của vật lúc này là  $T_2$  , ta có:



[A]  $T_2 < T_1$ ; [B]  $T_2 = T_1$ ; [C]  $T_2 > T_1$ ; [D]  $T_2 \rightarrow \infty$ .

27. Một dòng điện thẳng dài vô hạn có cường độ  $I$  nằm cùng mặt phẳng với khung dây (hình vẽ). Trong khung dây xuất hiện dòng điện cảm ứng khi nó chuyển động:



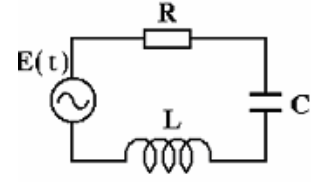
[A] Quay có gia tốc, trục quay là dòng điện;  
[B] Thẳng có gia tốc song song với dòng điện;  
[C] Thẳng đều có phương vuông góc với dòng điện;  
[D] Thẳng đều song song với dòng điện.

28. Một cuộn dây có điện trở  $R$  và độ tự cảm  $L$ . Đặt vào hai đầu cuộn dây một hiệu điện thế một chiều 12 V thì cường độ dòng điện trong cuộn dây là 0,24A. Đặt vào hai đầu cuộn một hiệu điện thế xoay chiều có tần số 50Hz và giá trị hiệu dụng 100V thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong cuộn là 1A. Hệ số tự cảm  $L$  nhận giá trị nào dưới đây:

[A] 0,28H; [B] 0,26H; [C] 0,25H; [D] 0,24H.

29. Hiệu điện thế  $E(t) = E_m \cos \omega t$  đặt vào mạch dao động  $RLC$  như hình vẽ, trong đó  $E_m$  là hằng số. Biên độ dao động đạt cực đại khi tần số  $\omega$  bằng:

[A]  $1/\sqrt{LC}$ ; [B]  $2L/R$ ; [C]  $\sqrt{\frac{1}{RC} - \left(\frac{R}{2L}\right)^2}$ ; [D]  $\sqrt{\frac{1}{LC} - \left(\frac{R}{2L}\right)^2}$ .

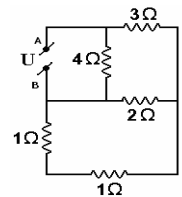


30. Con lắc đơn có độ dài  $l$  được gắn trên trần một thang máy chuyển động lên trên với gia tốc  $a = g/2$ . Chu kỳ dao động  $T$  của con lắc bằng:

[A]  $2\pi\sqrt{2g/3l}$ ; [B]  $2\pi\sqrt{2l/3g}$ ; [C]  $2\pi\sqrt{2g/l}$ ; [D]  $2\pi\sqrt{3l/2g}$ .

31. Cho mạch điện như hình vẽ. Hiệu điện thế giữa hai điểm A và B là  $U = 1$  V. Dòng điện đi qua điện trở  $3\Omega$  có giá trị bằng:

[A] 1/4 (A);  
[B] 1/6 (A);  
[C] 1/3 (A);  
[D] 1/2 (A).



32. Hệ đồng trục gồm thấu kính hội tụ  $O_1$  có tiêu cự 20cm và thấu kính phân kỳ  $O_2$  có tiêu cự 20cm đặt cách nhau một khoảng  $L=40$ cm. vật AB đặt thẳng góc với trục chính trước  $O_1$  một đoạn  $d_1$ . Để hệ cho ảnh ở xa vô cực thì  $d_1$  nhận giá trị nào dưới đây:

[A] 50cm; [B] 20cm; [C] 10cm; [D] 30cm.

33. Một đoạn mạch xoay chiều gồm điện trở thuần  $R = 180\Omega$ , một cuộn dây có điện trở  $r = 20\Omega$ , độ tự cảm  $L = 2/\pi$  (H) và một tụ điện có điện dung  $C = 10^{-4}/\pi$  (F), tất cả được mắc nối tiếp với nhau. Dòng điện qua mạch có cường độ tức thời cho bởi biểu thức  $i = \sin 100\pi t$  (A). Biểu thức của hiệu điện thế tức thời giữa hai đầu đoạn mạch sẽ là:

[A]  $112 \sin(100\pi t + 0,60)V$ ; [B]  $112 \sin(100\pi t + 0,46)V$ ; [C]  $224 \sin(100\pi t + 0,46)V$ ; [D]  $224 \sin(100\pi t + 0,60)V$ ;

34. Nhỏ từng giọt nước đều đặn 60 giọt trong một phút xuống mặt nước rộng, người ta nhận thấy trên mặt thoáng của nước xuất hiện các vòng tròn đồng tâm, khoảng cách giữa hai vòng tròn liên tiếp là 30 cm. Vận tốc truyền của sóng mặt nước trên bằng:

[A] 1,2 m/s; [B] 1,0 m/s; [C] 0,3 m/s; [D] 2,0 m/s.

35. Biết điện tích cực đại trên bản tụ và dòng cực đại qua cuộn cảm của một khung dao động lý tưởng là  $q_0 = 10^{-6}C$  và  $I_0 = 10A$ . Bước sóng của sóng điện từ do khung phát có giá trị bằng:

[A] 188m; [B] 210m; [C] 180m; [D] 121 m.

36. Một người mắt bình thường có giới hạn nhìn rõ từ 25cm đến vô cực quan sát vật nhỏ bằng kính lúp có tiêu cự  $f = 5$ cm, mắt đặt sau kính lúp một khoảng  $x = 4$ cm. Phạm vi dịch chuyển của vật trước kính nhận giá trị nào dưới đây:

[A] 4,53 cm; [B] 4,48 cm; [C] 10,54 cm; [D] 0,96 cm.



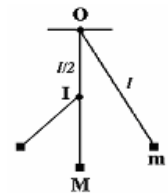
37. Năng lượng cực tiểu cần thiết để bứt một Prôtôn ra khỏi hạt nhân Flo  ${}^{19}_9F$  là (cho biết khối lượng hạt nhân  ${}^{19}_9F$  là 18,9984u và của hạt nhân  ${}^{18}_8O$  là 17,9992u,  $u=931 \text{ MeV}/c^2$ ,  $m_p=1,007828u$ )

- [A] 8,03 MeV;  
[B] 7,35 MeV;  
[C] 7,05 MeV;  
[D] 9,0 MeV.

38. Đặt một hiệu điện thế xoay chiều tần số 50Hz vào hai đầu đoạn mạch gồm một điện trở thuần R, một cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L, một tụ điện có điện dung  $C=4\mu F$  mắc nối tiếp với nhau. Hiệu điện thế hiệu dụng đo được giữa hai đầu đoạn mạch là 220V, giữa hai đầu cuộn cảm là 10V, giữa hai đầu tụ điện là 120V. Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch nhận giá trị nào dưới đây:

- [A] 18,5W; [B] 25,3W; [C] 23,6W; [D] 28,6W.

39. Một con lắc đơn (hình vẽ) gồm quả cầu khối lượng m, treo vào một sợi dây dài l. Khi dao động nhỏ thì chu kỳ là T. Người ta đóng một chiếc đinh tại I là trung điểm của OM sao cho trong một nửa dao động con lắc chỉ có độ dài l/2. Cho con lắc tự dao động, trong điều kiện trên chu kỳ T' của dao động con lắc bằng:



- [A]  $T' = 3T/4$ ; [B]  $T' = \frac{T}{2}(1 - \frac{\sqrt{2}}{2})$ ; [C]  $T' = 2T/3$ ; [D]  $T' = \frac{T}{2}(1 + \frac{\sqrt{2}}{2})$ .

40. Người ta dùng toàn bộ nhiệt toả ra trong phản ứng  ${}^7_3Li(P, \alpha)$  khi phân giải hoàn toàn 1 gam Liti để đun sôi nước. Biết nhiệt độ ban đầu của nước là  $0^\circ C$ ,  $m_{Li}=7,0160u$ ,  $m_p=1,007825u$ ,  $m_\alpha=4,0026u$ , nhiệt dung riêng của nước  $C=4,18 \cdot 10^3 \text{ J/kg} \cdot ^\circ C$ . Khối lượng nước được đun sôi là:

- [A]  $5,71 \cdot 10^5 \text{ kg}$ ; [B]  $6,13 \cdot 10^5 \text{ kg}$ ; [C]  $7,14 \cdot 10^5 \text{ kg}$ ; [D]  $5,13 \cdot 10^5 \text{ kg}$ .

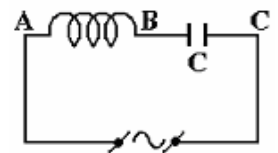
41. Đặt một vật sáng AB song song và cách màn ảnh E một đoạn  $L=72\text{cm}$ . Sau đó đặt xen giữa vật và màn ảnh một thấu kính, sao cho trục chính của thấu kính vuông góc với màn ảnh và đi qua vật. Xê dịch thấu kính trong khoảng đó, ta thấy có hai vị trí của thấu kính tại đó có ảnh của vật AB hiện rõ nét trên màn ảnh. Hai vị trí này cách nhau một khoảng  $L=48\text{cm}$ . tiêu cự của thấu kính nhận giá trị nào dưới đây:

- [A] 10 cm ; [B] 20 cm; [C] 17 cm; [D] 30 cm.

43. Năng lượng liên kết của hạt nhân Urani  ${}^{235}_{92}U$  nhận giá trị nào dưới đây ( cho biết  $m_p=1,007825u$ ,  $m_n=1,008665u$ , khối lượng của hạt nhân  ${}^{235}_{92}U$  là  $M=235,0439u$ ,  $u=931 \text{ MeV}/c^2$ ):

- [A] 1787 MeV;  
[B] 1769 MeV;  
[C] 1783 MeV;  
[D] 1793 MeV.

45. Một mạch điện gồm có một cuộn dây có điện trở thuần R, độ tự cảm L được mắc nối tiếp với một tụ điện có điện dung C (hình vẽ). Người ta đặt vào hai đầu AC của mạch này một hiệu điện thế xoay chiều có tần số f. Dùng một Ampe kế nhiệt đo cường độ dòng điện ta thấy  $I=0,2A$ . Dùng một vôn kế nhiệt đo hiệu điện thế ta thấy  $U_{AC}=120V$ ,  $U_{AB}=160V$ ,  $U_{BC}=56V$ . Điện trở của ampe kế coi như không đáng kể, điện trở của vôn kế là rất lớn. Điện trở thuần của cuộn dây là :



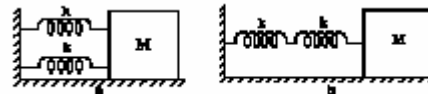
- [A] 600  $\Omega$ ;  
[B] 400  $\Omega$ ;  
[C] 480  $\Omega$ ;  
[D] 360  $\Omega$ .



46. Hai dao động điều hoà cùng phương và tần số. Biên độ và pha ban đầu của các dao động là  $a_1 = 2a$ ;  $a_2 = a$ ;  $\varphi_1 = \pi/3$ ;  $\varphi_2 = \pi$ . Dao động tổng hợp có pha ban đầu bằng:

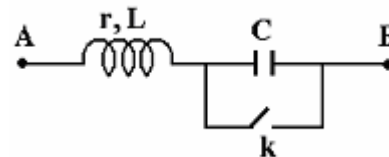
- [A]  $\varphi = 0$ ; [B]  $\varphi = \pi/3$ ; [C]  $\varphi = \pi/4$ ; [D]  $\varphi = \pi/2$ .

47. Hai lò xo giống hệt nhau có cùng hệ số đàn hồi  $k$  được gắn vào vật có khối lượng  $M$  theo 2 cách (a) và (b) như hình vẽ. Vật dao động không ma sát trên mặt phẳng ngang. Gọi chu kỳ dao động của các hệ lần lượt là  $T_1$  và  $T_2$  tương ứng. Tỷ số  $T_1/T_2$  bằng:



- [A]  $\sqrt{2}$ ; [B] 0,25; [C] 1,5; [D] 0,5.

48. Cho đoạn mạch điện xoay chiều như hình vẽ, cuộn dây có độ tự cảm  $L = 31,4\text{mH}$ . Đặt vào mạch điện một hiệu điện thế  $U_{AB} = 141\sin 100\pi t$  (V). Khi đóng hay mở khoá K, công suất tiêu thụ của đoạn mạch AB vẫn có giá trị  $P = 500\text{W}$ . Điện dung C của tụ điện bằng:



- [A]  $149\mu\text{F}$ ; [B]  $173\mu\text{F}$ ; [C]  $174\mu\text{F}$ ; [D]  $159\mu\text{F}$ .

49. Sau khi thay đổi điều kiện giao thoa, trên màn quan sát từ hệ vân (a) ta thu được hệ vân (b) như mô tả trên hình vẽ. Sự biến đổi trên xảy ra khi:



- [A] Tăng khoảng cách từ khe tới màn;  
[B] Giảm độ dài bước sóng;  
[C] Giảm khoảng cách giữa hai khe;  
[D] Tăng khoảng cách từ nguồn tới khe.

50. Một dây đàn dài  $l = 1\text{m}$  cố định hai đầu. Dây đàn phát ra âm có tần số  $f = 300\text{Hz}$ . Trên dây đàn có 6 bụng sóng và 7 nút (kể cả hai đầu). Vận tốc truyền của sóng trên bằng:

- [A] 7,5 m/s; [B] 120 m/s; [C] 75 m/s; [D] 100 m/s.