

**Câu 1.** Độ cao của âm phụ thuộc vào yếu tố nào sau đây ?

- A. Đồ thị dao động của nguồn âm.
- B. Độ đàn hồi của nguồn âm.
- C. Biên độ dao động của nguồn âm.
- D. Tần số của nguồn âm.

**Câu 2.** Tại một điểm trên mặt chất lỏng có nguồn lao động tần số 120 Hz, tạo ra sóng ổn định trên mặt chất lỏng. Xét 5 gợn lồi liên tiếp trên một phương truyền sóng, ở về một phía so với nguồn, gợn thứ nhất cách gợn thứ năm 0,5 m. Tốc độ truyền sóng là

- A. 30 m/s.
- B. 15 m/s.
- C. 12 m/s.
- D. 25 m/s.

**Câu 3.** Một máy hạ áp lí tưởng có số vòng dây của cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp lần lượt là  $N_1$  và  $N_2$ . Kết luận nào sau đây **đúng**?

- A.  $N_2 < N_1$ .
- B.  $N_2 > N_1$ .
- C.  $N_2 = N_1$ .
- D.  $N_2 N_1 = 1$ .

**Câu 4.** Tại thời điểm t thì tích của li độ và vận tốc của vật dao động điều hòa âm ( $xv < 0$ ), khi đó

- A. vật đang chuyển động chậm dần theo chiều âm.
- B. vật đang chuyển động nhanh dần về vị trí cân bằng.
- C. vật đang chuyển động chậm dần về biên.
- D. vật đang chuyển động nhanh dần đều theo chiều dương.

**Câu 5.** Năng lượng của một photon ánh sáng được xác định theo công thức

- A.  $\epsilon = h\lambda$ .
- B.  $\epsilon = \frac{hc}{\lambda}$ .
- C.  $\epsilon = \frac{c\lambda}{h}$ .
- D.  $\epsilon = \frac{h\lambda}{c}$ .

**Câu 6.** Trong nguyên tử Hidrô, bán kính Bo là  $r_0 = 5,3.10^{-11}$  m. Ở một trạng thái kích thích của nguyên tử Hidrô, electron chuyển động trên quỹ đạo dừng có bán kính  $r = 13,25.10^{-10}$  m. Quỹ đạo có tên gọi là quỹ đạo dừng

- A. N.
- B. M.
- C. O.
- D. P.

**Câu 7.** Sóng điện từ có tần số 10 MHz nằm trong vùng dài sóng nào?

- A. Sóng trung.
- B. Sóng dài.
- C. Sóng ngắn.
- D. Sóng cực ngắn.

**Câu 8.** Chu kỳ dao động điều hòa của con lắc đơn có chiều dài l, tại nơi có gia tốc trọng trường g, được xác định bởi biểu thức

- A.  $2\pi\sqrt{\frac{g}{l}}$ .
- B.  $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ .
- C.  $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{l}{g}}$ .
- D.  $\frac{1}{\pi}\sqrt{\frac{l}{g}}$ .

**Câu 9.** Phát biểu nào sau đây là **đúng** ?

- A. Đồng vị là các nguyên tử mà hạt nhân của chúng có số khối A bằng nhau.
- B. Đồng vị là các nguyên tử mà hạt nhân của chúng có số proton bằng nhau, số notron khác nhau.
- C. Đồng vị là các nguyên tử mà hạt nhân của chúng có số notron bằng nhau, số proton khác nhau.
- D. Đồng vị là các nguyên tử mà hạt nhân của chúng có khối lượng bằng nhau.

**Câu 10.** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng Y-âng người ta sử dụng ánh sáng đơn sắc. Giữa hai điểm M và N trên màn cách nhau 9 mm chỉ có 5 vân sáng mà tại M là một trong 5 vân sáng đó, còn tại N là vị trí của vân tối. Xác định vị trí vân tối thứ 2 kể từ vân sáng trung tâm.

- A.  $\pm 3$  mm.                      B. +0,3 mm.                      C. +0,5 mm.                      D. +5 mm.

**Câu 11.** Điện trở trong của một ắc quy là  $0,06 \Omega$  và trên vỏ của nó có ghi 12V. Mắc vào hai cực của ắc quy này một bóng đèn có ghi 12 V - 5 W. Coi điện trở của bóng đèn không thay đổi. Công suất tiêu thụ điện thực tế của bóng đèn là

- A. 4,954 W.                      B. 5,904 W.                      C. 4,979 W.                      D. 5 W.

**Câu 12.** Một bút laze phát ra ánh sáng đơn sắc bước sóng 532 nm với công suất 5 mW. Mỗi lần bấm sáng trong thời gian 2 s, bút phát ra bao nhiêu photon?

- A.  $2,68 \cdot 10^{16}$  photon.                      B.  $1,86 \cdot 10^{16}$  photon.  
C.  $2,68 \cdot 10^{15}$  photon.                      D.  $1,86 \cdot 10^{15}$  photon.

**Câu 13.** Ống dây hình trụ dài 30cm đặt trong không khí có 100 vòng dây. Cường độ dòng điện qua ống dây là  $\frac{0,3}{\pi}$  A. Độ lớn cảm ứng từ trong lòng ống dây là

- A.  $4 \cdot 10^{-5} T$ .                      B.  $2 \cdot 10^{-5} T$ .                      C.  $6,26 \cdot 10^{-5} T$ .                      D.  $9,42 \cdot 10^{-5} T$ .

**Câu 14.** Mạch dao động bất tín hiệu của một máy thu vô tuyến điện gồm một cuộn cảm có độ tự cảm  $L = 30 \mu H$  điện trở không đáng kể và một tụ điện điều chỉnh được. Để bắt được sóng vô tuyến có bước sóng 120 m thì điện dung của tụ điện có giá trị nào sau đây?

- A.  $135 \mu H$ .                      B. 100 pF.                      C. 135 nF.                      D. 135 pF.

**Câu 15.** Đơn vị nào sau đây không phải là đơn vị của khối lượng?

- A. kg.                      B. MeV/c.                      C. MeV/c<sup>2</sup>.                      D. u.

**Câu 16.** Phát biểu nào sau đây **không đúng**?

- A. Tia hồng ngoại, tia tử ngoại có bản chất sóng điện từ.  
B. Tia hồng ngoại có chu kỳ nhỏ hơn tia tử ngoại.  
C. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều có tác dụng nhiệt.  
D. Tia hồng ngoại có tác dụng lên kính ảnh.

**Câu 17.** Một kính lúp có ghi 5x trên vành của kính. Người quan sát có khoảng cực cận  $OC_C = 20$  cm ngắm chừng ở vô cực để quan sát một vật. Số bội giác của kính có trị số nào?

- A. 5.                      B. 4.                      C. 2.                      D. 3.

**Câu 18.** Ban đầu có 5 gam chất phóng xạ  ${}_{86}^{222}Rn$  với chu kỳ bán rã 3,8 ngày. Số nguyên tử Radon còn lại sau 9,5 ngày là

- A.  $23,9 \cdot 10^{21}$ .                      B.  $2,39 \cdot 10^{21}$ .                      C.  $3,29 \cdot 10^{21}$ .                      D.  $32,9 \cdot 10^{21}$ .

**Câu 19.** Trong không khí, khi hai điện tích điểm đặt cạnh nhau lần lượt là  $d$  và  $d + 10$  cm thì lực tương tác điện giữa chúng có độ lớn tương ứng là  $2 \cdot 10^{-6}$  N và  $5 \cdot 10^{-7}$  N. Giá trị của  $d$  là

- A. 5 cm.                      B. 20 cm.                      C. 25 cm.                      D. 10 cm.

**Câu 20.** Tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ , một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc  $\alpha_{\max}$  nhỏ. Lấy mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Khi con lắc chuyển động nhanh dần theo chiều dương đến vị trí có động năng bằng thế năng thì li độ góc  $\alpha$  của con lắc bằng

- A.  $\frac{-\alpha_{\max}}{\sqrt{3}}$ .                      B.  $\frac{\alpha_{\max}}{\sqrt{2}}$ .                      C.  $\frac{-\alpha_{\max}}{\sqrt{2}}$ .                      D.  $\frac{\alpha_{\max}}{\sqrt{3}}$ .

**Câu 21.** Một máy biến áp lí tưởng gồm cuộn sơ cấp có 2400 vòng dây và cuộn thứ cấp có 800 vòng dây. Nối hai đầu cuộn sơ cấp với điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng là 210 V. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp khi máy biến áp hoạt động không tải là

- A. 0 V.                      B. 630 V.                      C. 70 V.                      D. 105 V.

**Câu 22.** Nguồn sáng nào sau đây không phát tia tử ngoại?

- A. Hồ quang điện.                      B. Đèn thủy ngân.  
C. Đèn hơi Natri.                      D. Vật nung trên  $3000^\circ\text{C}$ .

**Câu 23.** Chọn phát biểu sai trong các phát biểu sau đây về quá trình lan truyền sóng cơ học:

- A. là quá trình truyền pha dao động.  
B. là quá trình truyền năng lượng.  
C. là quá trình truyền dao động trong môi trường vật chất theo thời gian.  
D. là quá trình lan truyền các phần tử vật chất trong không gian theo thời gian.

**Câu 24.** Đặt hiệu điện thế  $u = 125\sqrt{2} \sin(100\pi t)$  (V) lên hai đầu một đoạn mạch gồm điện trở thuần

$R = 30 \Omega$ , cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) có độ tự cảm  $L = \frac{0,4}{\pi}$  (H) và ampe kế nhiệt mắc nối tiếp. Biết ampe kế có điện trở không đáng kể. Số chỉ của ampe kế là

- A. 2,0 A.                      B. 2,5 A.                      C. 3,5 A.                      D. 1,8 A.

**Câu 25.** Xét nguyên tử Hidrô theo mẫu nguyên tử Bo. Khi nguyên tử Hidrô chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng  $E_n$  về trạng thái cơ bản có năng lượng  $-13,6$  eV thì nó phát ra một photon ứng với bức xạ có bước sóng  $0,1218 \mu\text{m}$ . Lấy  $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ;  $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ . Giá trị của  $E_n$  là

- A.  $-1,51$  eV.                      B.  $-0,54$  eV.                      C.  $-3,4$  eV.                      D.  $-0,85$  eV.

**Câu 26.** Một vật dao động điều hòa với biên độ  $A$  và cơ năng  $W$ . Mốc thế năng của vật ở vị trí cân bằng.

Khi vật đi qua vị trí có li độ  $\frac{2}{3}A$  thì động năng của vật là

- A.  $\frac{5}{9}W$ .                      B.  $\frac{4}{9}W$ .                      C.  $\frac{2}{9}W$ .                      D.  $\frac{7}{9}W$ .

**Câu 27.** Hai máy phát điện xoay chiều một pha: máy thứ nhất có 2 cặp cực, rôto quay với tốc độ 1600 vòng/phút, máy thứ 2 có 4 cặp cực. Để tần số do hai máy phát ra như nhau thì rôto máy thứ hai quay với tốc độ bao nhiêu?

- A. 800 vòng/phút.      B. 400 vòng/phút.      C. 3200 vòng/phút.      D. 1600 vòng/phút.

**Câu 28.** Chọn phương án sai.

A. Trong phép phân tích quang phổ, để nhận biết các nguyên tố, thường sử dụng quang phổ ở vùng tử ngoại.

B. Trong ống Ronghen đối âm cực làm bằng kim loại khó nóng chảy.

C. Tia Ronghen, tia tử ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia hồng ngoại đều được ứng dụng chụp ảnh.

D. Trong y học, khi chiếu điện không dùng tia Ronghen cứng bởi vì nó nguy hiểm có thể gây tử vong.

**Câu 29.** Một chất điểm chuyển động tròn đều trên đường tròn tâm O bán kính 10 cm với tốc độ góc 5 rad/s. Hình chiếu của chất điểm lên trục Ox nằm trong mặt phẳng quỹ đạo có tốc độ cực đại là

- A. 250 cm/s.      B. 15 cm/s.      C. 50 cm/s.      D. 25 cm/s.

**Câu 30.** Khi đặt hiệu điện thế không đổi 30 V vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $\frac{1}{4\pi}$  (H) thì dòng điện trong đoạn mạch là dòng điện một chiều có cường độ

1 A. Nếu đặt vào hai đầu đoạn mạch này điện áp  $u = 150\sqrt{2} \cos(120\pi t)$  (V) thì biểu thức của cường độ dòng điện trong đoạn mạch là

- A.  $i = 5 \cos\left(120\pi t + \frac{\pi}{4}\right) A.$       B.  $i = 5 \cos\left(120\pi t - \frac{\pi}{4}\right) A.$   
C.  $i = 5\sqrt{2} \cos\left(120\pi t + \frac{\pi}{4}\right) A.$       D.  $i = 5\sqrt{2} \cos\left(120\pi t - \frac{\pi}{4}\right) A.$

**Câu 31.** Theo thuyết tương đối, một electron có động năng bằng một nửa năng lượng toàn phần của nó thì electron này chuyển động với tốc độ bằng

- A.  $2,41 \cdot 10^8$  m/s.      B.  $2,75 \cdot 10^8$  m/s.      C.  $1,67 \cdot 10^8$  m/s.      D.  $2,59 \cdot 10^8$  m/s.

**Câu 32.** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm vật nặng có khối lượng  $m = 100$  g vào lò xo có khối lượng không đáng kể. Chọn gốc tọa độ ở vị trí cân bằng, chiều dương hướng lên. Biết con lắc dao động theo

phương trình  $x = 4 \cos\left(10t + \frac{\pi}{3}\right)$  cm. Lấy  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>. Lực đàn hồi tác dụng vào vật tại thời điểm vật đã

đi được quãng đường 3 cm (kể từ thời điểm ban đầu) là

- A. 2 N.      B. 1,6 N.      C. 1,1 N.      D. 0,9 N.

**Câu 33.** Trong thang máy có treo một con lắc lò xo với độ cứng 25 N/m, vật nặng có khối lượng 400 g. Khi thang máy đang đứng yên ta cho con lắc dao động điều hòa, chiều dài của con lắc thay đổi 32 cm đến

48 cm. Tại thời điểm mà vật ở vị trí thấp nhất thì cho thang máy đi xuống nhanh dần đều với gia tốc  $a = \frac{g}{10}$ .

Lấy  $g = \pi^2$  m/s<sup>2</sup>. Biên độ dao động của vật trong trường hợp này là

A. 17 cm.

B. 19,2 cm.

C. 8,5 cm.

D. 9,6 cm.

**Câu 34.** Mạch điện xoay chiều nối tiếp AMB có tần số 50Hz. AM chứa L và  $R = 50\sqrt{3}(\Omega)$ . MB chứa tụ điện  $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$  (F). Điện áp  $u_{AM}$  lệch pha  $\frac{\pi}{3}$  so với  $u_{AB}$ . Giá trị của L là

A.  $\frac{3}{\pi}$  (H).

B.  $\frac{1}{\pi}$  (H).

C.  $\frac{1}{2\pi}$  (H).

D.  $\frac{2}{\pi}$  (H).

**Câu 35.** Bắn phá một prôtôn vào hạt nhân  ${}^7_3\text{Li}$  đứng yên. Phản ứng hạt nhân sinh ra hai hạt nhân X giống nhau và có cùng tốc độ. Biết tốc độ của prôtôn bằng 4 lần tốc độ hạt nhân X. Coi khối lượng của các hạt nhân bằng số khối theo đơn vị u. Góc tạo bởi phương chuyển động của hai hạt X là

A.  $60^\circ$ .

B.  $90^\circ$ .

C.  $120^\circ$ .

D.  $150^\circ$ .

**Câu 36.** Trên mặt một chất lỏng có hai nguồn kết hợp cùng pha có biên độ 1,5A và 2A dao động vuông góc với mặt thoáng chất lỏng. Nếu cho rằng sóng truyền đi với biên độ không thay đổi thì tại một điểm M cách hai nguồn những khoảng  $d_1 = 5,75\lambda$  và  $d_2 = 9,75\lambda$  sẽ có biên độ dao động

A.  $A_M = 3,5A$ .

B.  $A_M = \sqrt{6,25}$ .

C.  $A_M = 3A$ .

D.  $A_M = 2A$ .

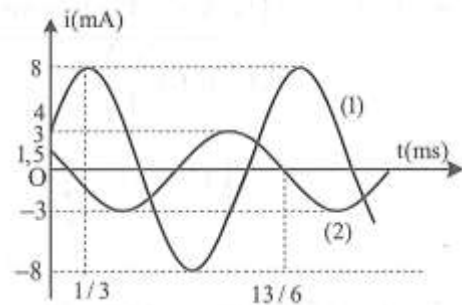
**Câu 37.** Hai mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với các cường độ dòng điện tức thời trong hai mạch là  $i_1$  và  $i_2$  được biểu diễn như hình vẽ. Tổng điện tích của hai tụ điện trong hai mạch ở cùng một thời điểm có giá trị lớn nhất bằng

A.  $7/\pi$  ( $\mu\text{C}$ ).

B.  $5/\pi$  ( $\mu\text{C}$ ).

C.  $8/\pi$  ( $\mu\text{C}$ ).

D.  $4/\pi$  ( $\mu\text{C}$ ).



**Câu 38.** Ở mặt nước có hai nguồn kết hợp đặt tại hai điểm A và B dao động cùng pha theo phương thẳng đứng, phát ra hai sóng có bước sóng  $\lambda$ . Trên AB có 9 vị trí mà ở đó các phần tử nước dao động với biên độ cực đại. C và D là hai điểm ở mặt nước sao cho ABCD là hình vuông. M là một điểm thuộc cạnh CD và nằm trên vân cực đại giao thoa bậc nhất ( $MA - MB = \lambda$ ). Biết phần tử tại M dao động cùng pha với các nguồn. Độ dài đoạn AB gần nhất với giá trị nào sau đây?

A.  $4,8\lambda$ .

B.  $4,6\lambda$ .

C.  $4,4\lambda$ .

D.  $4,7\lambda$ .

**Câu 39.** Thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng. Khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, màn quan sát đặt song song với mặt phẳng chứa hai khe và cách hai khe 2 m. Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng trắng có bước sóng  $0,4\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,75\mu\text{m}$ . Bước sóng lớn nhất của các bức xạ cho vân tối tại điểm N trên màn, cách vân trung tâm 12 mm là

A.  $0,735\mu\text{m}$ .

B.  $0,685\mu\text{m}$ .

C.  $0,705\mu\text{m}$ .

D.  $0,735\mu\text{m}$ .

**Câu 40.** Đặt điện áp  $u = 180 \cos(\omega t)$  ( $\omega$  không đổi) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm đoạn mạch AM mắc nối tiếp với mạch AB. Đoạn AM có điện trở thuần R, đoạn mạch MB có cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch AM và độ lớn góc lệch pha của cường độ dòng điện so với điện áp u khi  $L = L_1$  là U và  $\varphi_1$ , còn khi  $L = L_2$  thì tương ứng là  $\sqrt{8}U$  và  $\varphi_2$ . Biết  $\varphi_1 + \varphi_2 = 90^\circ$ . Hệ số công suất của mạch khi  $L = L_1$  là

- A. 0,33.                      B. 0,86.                      C. 0,5.                      D. 0,71.

### Đáp án

1-D	2-B	3-A	4-B	5-B	6-C	7-C	8-B	9-B	10-A
11-C	12-A	13-A	14-D	15-B	16-B	17-B	18-B	19-D	20-C
21-C	22-C	23-D	24-B	25-C	26-A	27-A	28-D	29-C	30-B
31-D	32-C	33-D	34-C	35-C	36-A	37-C	38-A	39-C	40-A

### LỜI GIẢI CHI TIẾT

#### Câu 1: Đáp án D

Độ cao của âm phụ thuộc vào tần số của nguồn âm.

#### Câu 2: Đáp án B

Năm gợn lồi liên tiếp có độ dài:  $4\lambda = 0,5 \Rightarrow \lambda = \frac{0,5}{4} = 0,125(m)$

Tốc độ truyền sóng:  $v = \lambda f = 0,125 \cdot 120 = 15 \text{ m/s}$ .

Giữa hai đỉnh sóng (ngọn) sóng kế tiếp có khoảng cách là 1 bước sóng

$\Rightarrow$  giữa n đỉnh sóng có (n-1) bước sóng.

Giữa hai đỉnh (ngọn) sóng kế tiếp cách nhau 1 chu kì  $\Rightarrow$  giữa n đỉnh sóng có (n-1)T.

Vận tốc truyền sóng:  $v = \lambda f = \frac{L}{n-1} f$

#### Câu 3: Đáp án A

Máy hạ áp thì số vòng dây thứ cấp luôn nhỏ hơn số vòng dây ở sơ cấp  $\rightarrow N_2 < N_1$ .

#### Câu 4: Đáp án B

Câu A sai vì vật chuyển động chậm dần theo chiều âm khi vật có li độ âm ( $x < 0$ ) và chuyển động theo chiều âm ( $v < 0$ )  $\Rightarrow x.v > 0$ .

Câu B đúng vì vật chuyển động nhanh dần về vị trí cân bằng có 2 TH

+ TH1: Vật ở li độ âm và chuyển động theo chiều dương:  $x.v < 0$ .

+ TH2: Vật ở li độ dương và chuyển động theo chiều âm:  $x.v < 0$ .

Câu C sai vì vật chuyển động chậm dần về biên có 2 TH

+ TH1: Vật ở li độ dương và chuyển động theo chiều dương (từ  $x = 0$  đến  $x = A$ ):  $x.v > 0$ .

+ TH2: Vật ở li độ âm và chuyển động theo chiều âm (từ  $x = 0$  đến  $x = -A$ ):  $x.v > 0$ .

Câu D sai vì chỉ có chuyển động nhanh dần hoặc chậm dần chứ không có nhanh dần đều.

**Câu 5: Đáp án B**

**Câu 6: Đáp án C**

Quỹ đạo dừng có bán kính  $r_n = 13,25 \cdot 10^{-10} m = 5 \cdot r_0^2 \Rightarrow n = 5 \Rightarrow$  Quỹ đạo O.

**Câu 7: Đáp án C**

**Phân loại sóng điện từ**

Loại sóng	Tần số	Bước sóng	Đặc tính
Sóng dài	3 – 300 KHz	$10^5 - 10^3$ m	Năng lượng nhỏ, ít bị nước hấp thụ, dùng để thông tin liên lạc dưới nước.
Sóng trung	0,3 – 3 MHz	$10^3 - 10^2$ m	Ban ngày tầng điện li hấp thụ mạnh, ban đêm ít bị hấp thụ $\Rightarrow$ ban đêm nghe đài sóng trung rõ hơn.
Sóng ngắn	3 – 30 MHz	$10^2 - 10$ m	Năng lượng lớn, bị tầng điện li và mặt đất phản xạ nhiều lần $\Rightarrow$ thông tin trên mặt đất kể cả ngày và đêm.
Sóng cực ngắn	30 – 30000 MHz	$10 - 10^{-2}$ m	Có năng lượng rất lớn, không bị tầng điện li hấp thụ, xuyên qua tầng điện li nên dùng thông tin vũ trụ, vô tuyến truyền hình.

**Câu 8: Đáp án B**

Chu kì tính theo công thức  $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ .

**Câu 9: Đáp án B**

Đồng vị là các nguyên tử mà hạt nhân của chúng có số proton bằng nhau, số neutron khác nhau.

**Câu 10: Đáp án A**

$$\Delta x = 4i + 0,5i \Rightarrow i = \frac{9}{4,5} = 2(mm) \Rightarrow x_{12} = +(2 - 0,5)i = +3(mm).$$

**Câu 11: Đáp án C**

$$\begin{cases} R = \frac{U_d^2}{P_d} = \frac{12^2}{5} = 28,8\Omega \\ I = \frac{\xi}{R+r} = \frac{12}{28,8+0,06} = \frac{200}{481}(A) \Rightarrow P_N = I^2 R = \left(\frac{200}{481}\right)^2 \cdot 28,8 = 4,979W. \end{cases}$$

**Câu 12: Đáp án A**

$$\text{Năng lượng photon: } \varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = 6,743 \cdot 10^{-19}(J).$$

Số photon laser phát ra trong 1s:

$$N = \frac{P}{\varepsilon} = 1,34 \cdot 10^{16}$$

Trong 2s số photon phát ra:

$$N' = 2 \cdot 1,34 \cdot 10^{16} = 2,68 \cdot 10^{16} \text{ (photon)}$$

**Câu 13: Đáp án A**

$$\text{Tính } B = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N}{\ell} I = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{100}{0,3} \cdot \frac{0,3}{\pi} = 4 \cdot 10^{-5} \text{ (T)}$$

**Câu 14: Đáp án D**

Để bắt được sóng vô tuyến có bước sóng 120 m thì:

$$\lambda = c \cdot T = c \cdot 2\pi \sqrt{LC}$$

$$\Rightarrow C = \frac{\lambda^2}{c^2 \cdot 4\pi^2 \cdot L} = \frac{120^2}{(3 \cdot 10^8)^2 \cdot 4\pi^2 \cdot 30 \cdot 10^{-6}} = 135 \cdot 10^{-12} \text{ F} = 135 \text{ pF}$$

**Câu 15: Đáp án B**

Đơn vị không phải là đơn vị khối lượng là MeV/c.

**Câu 16: Đáp án B**

**Câu 17: Đáp án B**

$$\frac{25 \text{ cm}}{f} = 5 \Rightarrow f = 5 \text{ (cm)}$$

$$G_{\infty} = \frac{OC_c}{f} = \frac{20}{5} = 4$$

**Câu 18: Đáp án B**

$$N = N_0 e^{-\frac{\ln 2}{T} t} = \frac{m_0}{A} N_A e^{-\frac{\ln 2}{T} t} = \frac{5}{222} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \cdot e^{-\frac{\ln 2}{3,8} \cdot 9,5} \approx 2,39 \cdot 10^{21}$$

Số hạt còn lại và số hạt đã bị phân rã

$$\text{Số nguyên tử ban đầu: } \begin{cases} N_0 = \frac{m_0}{A} N_A \\ N_0 = \frac{\text{khối lượng toàn bộ}}{\text{Khối lượng 1 hạt}} \end{cases}$$

Giả sử số hạt nguyên chất ban đầu là  $N_0$  thì đến thời điểm  $t$  số hạt còn lại và số hạt

$$\text{bị phân rã lần lượt là: } \begin{cases} N = N_0 e^{-\frac{\ln 2}{T} t} \\ \Delta N = N_0 \left( 1 - e^{-\frac{\ln 2}{T} t} \right) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} N = N_0 2^{-\frac{t}{T}} \\ \Delta N = N_0 \left( 1 - 2^{-\frac{t}{T}} \right) \end{cases}$$

**Câu 19: Đáp án D**

Giá trị của  $d$  là



$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \left( \frac{r_1}{r_2} \right)^2 \Rightarrow \frac{5 \cdot 10^{-7}}{2 \cdot 10^{-6}} = \left( \frac{d}{d+0,1} \right)^2 \Rightarrow d = 0,1 \text{ m.}$$

**Câu 20: Đáp án C**

Cơ năng của con lắc đơn:  $E = E_d + E_t$  kết hợp với giả thiết  $E_d = E_t$ .

$$\Rightarrow 2E_t = E \Leftrightarrow 2 \left( \frac{1}{2} mgl\alpha^2 \right) = \frac{1}{2} mgl\alpha_{\max}^2 \Rightarrow \alpha = \pm \frac{\sqrt{2}}{2} \alpha_{\max}.$$

Khi con lắc đang chuyển động nhanh dần đều thì con lắc chuyển động từ biên về vị trí cân

bằng nên :  $\alpha = -\frac{\sqrt{2}}{2} \alpha_{\max} = -\frac{\alpha_{\max}}{\sqrt{2}}.$

**Câu 21: Đáp án C**

Ta có:  $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow U_2 = 70 \text{ V.}$

**Câu 22: Đáp án C**

**Câu 23: Đáp án D**

Quá trình truyền sóng cơ học là quá trình truyền pha dao động, còn các phần tử vật chất thì chỉ dao động tại chỗ xung quanh vị trí cân bằng.

**Câu 24: Đáp án B**

Ta có:  $Z_L = \omega L = 100\pi \frac{0,4}{\pi} = 40(\Omega).$

Số chỉ ampe kế:  $I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}} = \frac{125}{\sqrt{30^2 + 40^2}} = 2,5 \text{ (A).}$

**Câu 25: Đáp án C**

Ta có:  $E_n - E_m = hf = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow E_n = \frac{hc}{\lambda \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} - 13,6(eV)$   
 $= \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,1218 \cdot 10^{-6} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} - 13,6 = -3,4(eV)$

**Câu 26: Đáp án A**

Cơ năng vật dao động điều hòa:

$$W = W_d + W_t \Rightarrow W_d = W - W_t = \frac{1}{2} kA^2 - \frac{1}{2} kx^2 = \frac{1}{2} k \left[ A^2 - \left( \frac{2}{3} A \right)^2 \right] = \frac{5}{9} \cdot \frac{1}{2} kA^2 = \frac{5}{9} W.$$

Cơ năng của vật dao động điều hòa bằng tổng động năng và thế năng

$$W = W_d + W_t = \frac{1}{2} kA^2 = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2 \text{ (J).}$$

Cơ năng luôn là hằng số và là đại lượng bảo toàn.

Thế năng của con lắc lò xo:  $W_t = \frac{1}{2}kx^2$  (J) là đại lượng biến thiên theo thời gian với tần số  $\omega' = 2\omega$ .

Động năng của con lắc lò xo:  $W_d = \frac{1}{2}mv^2$  (J) là đại lượng biến thiên theo thời gian với tần số  $\omega' = 2\omega$ .

**Câu 27: Đáp án A**

Ta có:  $f_1 = N_1 p_1; f_2 = N_2 p_2$ .

Để  $f_1 = f_2 \Leftrightarrow N_1 p_1 = N_2 p_2 \Rightarrow N_2 = \frac{N_1 p_1}{p_2} = 800$  (vòng/phút).

**Câu 28: Đáp án D**

**Câu 29: Đáp án C**

Bán kính của chuyển động tròn là biên độ dao động:  $A = 10$  cm

Vận tốc cực đại:  $v_{\max} = \omega A = 5 \cdot 10 = 50$  (cm/s).

**Câu 30: Đáp án B**

Khi đặt hiệu điện thế không đổi 30 V vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần mắc nối tiếp + Cuộn dây thuần cảm đóng vai trò dây dẫn R có dòng điện không đổi chạy qua

$$R = \frac{U}{I} = \frac{30}{1} = 30(\Omega).$$

+ Cảm kháng của cuộn dây đối với dòng điện xoay chiều  $Z_L = 30\Omega$

→ Biểu diễn phức dòng điện trong mạch

$$i = \frac{u}{Z} = \frac{150\sqrt{2}\angle 0}{30 + 30i} = 5\angle 45 \Rightarrow i = 5 \cos\left(120\pi t - \frac{\pi}{4}\right) (A).$$

**Câu 31: Đáp án D**

$$W_d = (m - m_0)c^2 = 0,5mc^2 \Rightarrow m = 2m_0 \xrightarrow{m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}} \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow v = \frac{c\sqrt{3}}{2} \approx 2,59 \cdot 10^8 \text{ (m/s)}.$$

**Câu 32: Đáp án C**

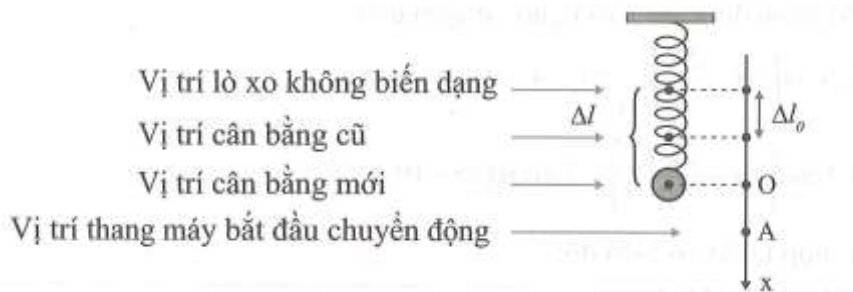
Tại thời điểm  $t = 0$  vật đang ở vị trí  $x = \frac{A}{2}$  và có vận tốc  $v = -\frac{\sqrt{3}}{2}\omega A$

Độ giãn của lò xo tại vị trí cân bằng  $\omega^2 = \frac{g}{\Delta l_0} \Rightarrow \Delta l_0 = \frac{g}{\omega^2} = 10$  cm

Khi vật đi hết quãng đường 3 cm, li độ của vật khi đó là  $x = -1$  cm

Lực đàn hồi tác dụng lên vật:  $F = l(\Delta l_0 + |x|) = m\omega^2(\Delta l_0 + |x|) = 1,1$  N.

**Câu 33: Đáp án D**



Độ giãn của lò xo tại vị trí cân bằng:  $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 16 \text{ cm}$

Biên độ dao động của con lắc khi thang máy đứng yên:  $A = \frac{l_{\max} - l_{\min}}{2} = 8 \text{ cm}$

Tại vị trí thấp nhất ta cho thang máy chuyển động xuống nhanh dần đều, ta có thể xem con lắc chuyển động trong trường trọng lực biểu kiến  $P_{bk} = m(g - a)$

Khi đó con lắc sẽ dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng mới, vị trí này lực đàn hồi cân bằng với trọng

lực biểu kiến  $P_{bk} = k\Delta l \Rightarrow \Delta l = \frac{m(g - a)}{k} = 14,4 \text{ cm}$

Biên độ dao động mới của con lắc  $A' = \sqrt{(A + \Delta l_0 - \Delta l)^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2} = A + \Delta l_0 - \Delta l = 9,6 \text{ cm}$ .

### Câu 34: Đáp án C

Cách 1: Ta có  $\varphi_{AM/i} + \varphi_{i/AB} = \frac{\pi}{3}$ .

Lấy tan hai vế ta được:  $\frac{\tan \varphi_{AM/i} + \tan \varphi_{i/AB}}{1 - \tan \varphi_{AM/i} \tan \varphi_{i/AB}} = \sqrt{3} \Leftrightarrow \frac{\frac{Z_L + Z_C - Z_L}{R} + \frac{Z_C - Z_L}{R}}{1 - \frac{Z_L(Z_C - Z_L)}{R^2}} = \sqrt{3}$ .

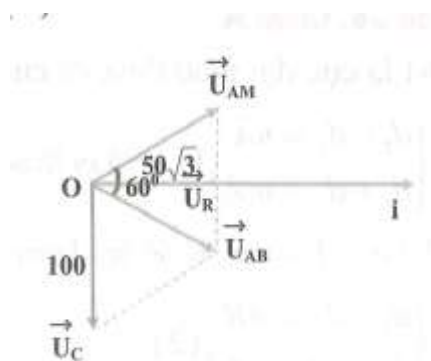
$\Leftrightarrow Z_C R = \sqrt{3}(R^2 - Z_L Z_C + Z_L^2)$ .

Thay số và giải phương trình ta được  $Z_L = 50\Omega \Rightarrow L = \frac{1}{2\pi}(\text{H})$ .

Cách 2: Dùng giản đồ vectơ

Ta có  $Z_C = \frac{R\sqrt{3}}{2} \Rightarrow$  Tam giác  $OU_{AM}U_{AB}$  là tam giác đều

$\Rightarrow Z_L = \frac{Z_C}{2} = 50\Omega \Rightarrow L = \frac{1}{2\pi}(\text{H})$



### Câu 35: Đáp án C

$${}^1_1H + {}^7_3Li \rightarrow {}^4_2X + {}^4_2X \Rightarrow m_p \vec{v}_p = m_x \vec{v}_{x_1} + m_x \vec{v}_{x_2}$$

$$\Rightarrow (m_p v_p)^2 + (m_x v_{x_1})^2 + (m_x v_{x_2})^2 + 2m_x v_{x_1} m_x v_{x_2} \cos \varphi$$

$$\Rightarrow \frac{(m_p v_p)^2}{2(m_x v_{x_1})^2} = 1 + \cos \varphi \Rightarrow \cos \varphi = -\frac{1}{2} \Rightarrow i = 120^\circ.$$

### Câu 36: Đáp án A

Sóng tại M nhận được do mỗi nguồn truyền đến:

$$u_{1M} = 1,5A \cos\left(\omega t - \frac{2\pi d_1}{\lambda}\right) = 1,5A \cos(\omega t - 11,5\pi).$$

$$u_{2M} = 1,5A \cos\left(\omega t - \frac{2\pi d_2}{\lambda}\right) = 2A \cos(\omega t - 19,5\pi).$$

Sóng tổng hợp tại M có biên độ:

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1 A_2 \cos \Delta \varphi} = \sqrt{(1,5A)^2 + (2A)^2 + 2 \cdot 1,5A \cdot 2A \cdot \cos(19,5\pi - 11,5\pi)} = 3,5A$$

Phương pháp giải:

- Viết phương trình sóng tại M do mỗi nguồn truyền đến:  $u_M = a \cos\left(\omega t - \frac{2\pi d}{\lambda}\right)$ .
- Sử dụng công thức tổng hợp biên độ:  $A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1 A_2 \cos \Delta \varphi$

### Câu 37: Đáp án C

Từ đồ thị ta viết được:  $\frac{T}{6} = \frac{1}{3}(ms); \frac{13T_2}{12} = \frac{13}{6}(ms) \Rightarrow T_1 = T_2 = T = 2(ms)$

$$\Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 1000\pi (rad/s)$$

Từ đồ thị ta viết được: 
$$\begin{cases} i_1 = 8 \cos\left(200\pi t - \frac{\pi}{3}\right) (mA) \\ i_2 = 3 \cos\left(2000\pi t + \frac{\pi}{3}\right) (mA) \end{cases} \Rightarrow i = i_1 + i_2$$

$$\Rightarrow I_0 = \sqrt{I_{01}^2 + I_{02}^2 + 2I_{01} I_{02} \cos \frac{2\pi}{3}} = 7(mA) \Rightarrow Q_0 = \frac{I_0}{\omega} = \frac{7 \cdot 10^{-3}}{1000\pi} = \frac{7}{\pi} (\mu C).$$

### Câu 38: Đáp án A

M là cực đại giao thoa và cùng pha với nguồn nên:

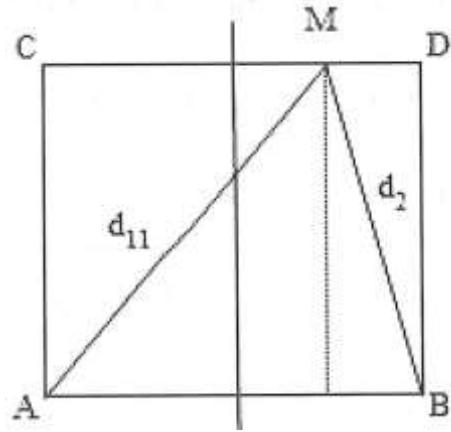
$$\begin{cases} d_1 - d_2 = n\lambda \\ d_1 + d_2 = m\lambda \end{cases} (1) \quad n \text{ và } m \text{ là số nguyên cùng lẻ hoặc cùng chẵn.}$$

Vì  $n = 1 \Rightarrow m$  là số lẻ. Trên hình, theo đề ta có:

$$\begin{cases} d_1 - d_2 > AB \\ 4\lambda \leq AB \leq 5\lambda \end{cases} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \Rightarrow \begin{cases} d_1 - d_2 = \lambda \\ d_1 + d_2 = 11\lambda \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} d_1 = 6\lambda \\ d_2 = 5\lambda \end{cases}$$

$$\Rightarrow \sqrt{6^2 \lambda^2 - AB^2} + \sqrt{5^2 \lambda^2 - AB^2} \Rightarrow AB = 4,834\lambda.$$



### Câu 39: Đáp án C

Bước sóng của bức xạ cho vân tối tại vị trí x:

$$x = (k + 0,5) \cdot \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ax}{(k + 0,5) \cdot D} = \frac{1,12}{(k + 0,5) \cdot 2} = \frac{6}{k + 0,5} (\mu\text{m}).$$

Cho  $\lambda$  vào điều kiện bước sóng của ánh sáng trắng:

$$\lambda_v \leq \lambda \leq \lambda_r \Rightarrow 0,4 \leq \frac{6}{k + 0,5} \geq 0,75 \Rightarrow 7,5 \leq k \leq 14,5 \Rightarrow k = \{8; \dots; 14\}.$$

Trong các bước sóng của các bức xạ cho vân tối tại M, bước sóng ứng với  $k = 8$  là bước sóng dài nhất ( $\lambda$  càng lớn khi  $k$  càng nhỏ) là:  $\lambda_{\max} = \frac{6}{8 + 0,5} = 0,705 \mu\text{m}.$

### Câu 40: Đáp án A

Ta có:

$$+ \text{ Khi } L = L_1 \text{ thì } U_{AM1} = U_{R1} = U$$

$$+ \text{ Khi } L = L_2 \text{ thì } U_{AM2} = U_{R2} = \sqrt{8}U$$

$$\varphi_1 + \varphi_2 = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \tan \varphi_1 \cdot \tan \varphi_2 = -1 \Rightarrow \frac{Z_{L1} - Z_{C1}}{R} \cdot \frac{Z_{L2} - Z_{C2}}{R} = -1 \quad (1).$$

$$\text{Mặt khác, ta có: } \frac{U_{R1}}{U_{R2}} = \frac{1}{\sqrt{8}} \Rightarrow I_2 = \sqrt{8}I_1 = \sqrt{8}Z_2$$

$$\Leftrightarrow \sqrt{R^2 + (Z_{L1} - Z_C)^2} = \sqrt{8} \sqrt{R^2 + (Z_{L2} - Z_C)^2} \Leftrightarrow (Z_{L1} - Z_C)^2 - 7R^2 - 8(Z_{L2} - Z_C)^2 = 0 \quad (2)$$

Chia cả hai vế của (2) kết hợp với (1), ta được:

$$\frac{(Z_{L1} - Z_C)}{(Z_{L2} - Z_C)} = -8 \Rightarrow -\frac{(Z_{L1} - Z_C)}{8} = (Z_{L2} - Z_C).$$

$$\text{Thay vào (1)} \Rightarrow (Z_{L1} - Z_C)^2 = 8R^2$$

Hệ số công suất của mạch khi  $L = L_1$

---

$$\cos \varphi_1 = \frac{R}{Z_1} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_{L1} - Z_C)^2}} = \frac{R}{3R} = \frac{1}{3}.$$

Vận dụng công thức lượng giác:  $\varphi_1 + \varphi_2 = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \tan \varphi_1 \cdot \tan \varphi_2 = -1$

Công thức độ lệch pha giữa u và i:  $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$

Định luật Ôm:  $I = \frac{U}{Z}$ .

Hệ số công suất:  $\cos \varphi = \frac{R}{Z}$ .