

ĐỀ THI CHUẨN CẤU  
TRÚC MINH HỌA BGD  
2023  
**ĐỀ 2**

KÌ THI TỐT NGHIỆP THPT QUỐC GIA 2023  
Bài thi: KHOA HỌC TỰ NHIÊN  
Môn thi thành phần: VẬT LÝ  
Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề

(Đề thi gồm 5 trang)

Họ & Tên: .....

Số Báo Danh:.....

**Câu 1:** Cách hiệu quả nhất hiện nay để giảm hao phí trong quá trình truyền tải điện năng đi xa là

- A. giảm điện trở của dây dẫn. B. tăng tiết diện của dây dẫn.  
C. tăng điện áp trước khi truyền đi. D. tăng công suất nơi sản xuất điện.

**Câu 2:** Một con lắc đơn gồm vật nặng, dây treo có chiều dài  $l$  được kích thích dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Chu kỳ dao động của con lắc được xác định bởi

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

**Câu 3:** Sóng cơ là

- A. chuyển động cơ tương đối của vật này so với vật khác.  
B. dao động lan truyền trong một môi trường.  
C. sự truyền chuyển động cơ trong không khí.  
D. dao động của mọi điểm trong môi trường.

**Câu 4:** Một dòng điện xoay chiều được mô tả bởi phương trình  $i = 4 \cos(100\pi t)$  A,  $t$  tính bằng s. Cường độ dòng điện cực đại của dòng điện này là

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

**Câu 5:** Trong thông tin liên lạc bằng sóng điện từ, sau khi trộn tín hiệu âm tần có tần số  $f_a$  với tín hiệu cao tần có tần số  $f$  (biến điệu biên độ) thì tín hiệu đưa đến anten phát biến thiên tuần hoàn với tần số

- A.  $f$  và biên độ biến thiên theo thời gian với tần số bằng  $f_a$ .  
B.  $f$  và biên độ như biên độ của dao động cao tần.  
C.  $f_a$  và biên độ biến thiên theo thời gian với tần số bằng  $f$ .  
D.  $f_a$  và biên độ như biên độ như biên độ của dao động cao tần.

**Câu 6:** Chọn câu **đúng**. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng

- A. Mặt Trời. B. bị tán sắc khi đi qua lăng kính.  
C. không bị tán sắc khi đi qua lăng kính. D. luôn truyền thẳng khi đi qua lăng kính.

**Câu 7:** Tia laze **không** có đặc điểm nào dưới đây?

- A. Cường độ lớn. B. Độ đơn sắc cao.  
C. Luôn có công suất lớn. D. Độ định hướng cao.

**Câu 8:** Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng lớn nhất là

- A. Heli. B. Sắt. C. Urani. D. Cacbon.

**Câu 9:** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos(\omega t)$  ( $U_0$  và  $\omega$  là các hằng số dương) vào hai đầu đoạn mạch chứa điện trở thuần  $R$  và tụ điện có điện dung  $C$ . Tổng trở của đoạn mạch này là

A.  $Z = \sqrt{R^2 + (C\omega)^2}$ .

B.  $Z = \sqrt{R^2 - (C\omega)^2}$ .

C.  $Z = \sqrt{R^2 + (C\omega)^{-2}}$ .

D.  $Z = \sqrt{R^{-2} + (C\omega)^{-2}}$ .

**Câu 10:** Một dao động điều hòa có phương trình  $x = 10 \cos(10\pi t)$  cm,  $t$  được tính bằng giây. Tốc độ cực đại của chất điểm này trong quá trình dao động là

A. 100 cm/s.

B. 10 cm/s.

C.  $10\pi$  cm/s.

D.  $100\pi$  cm/s.

**Câu 11:** Điện dung  $C$  của tụ điện đặc trưng cho khả năng tích điện  $Q$  của tụ điện ở một hiệu điện thế  $U$  nhất định, được xác định theo công thức

A.  $C = \frac{Q}{U}$ .

B.  $C = U + Q$ .

C.  $C = UQ$ .

D.  $C = \frac{U}{Q}$ .

**Câu 12:** Đơn vị của từ thông  $\Phi$  là

A. tesla (T).

B. fara (F).

C. henry (H).

D. Vêbe (Wb).

**Câu 13:** Tia  $X$  **không** có ứng dụng nào sau đây?

A. chữa bệnh ung thư.

B. tìm bọt khí bên trong các vật bằng kim loại.

C. chiếu điện chụp điện.

D. sưởi ấm, sấy khô.

**Câu 14:** Theo thuyết lượng tử ánh sáng thì một photon có tần số  $f$  thì có năng lượng

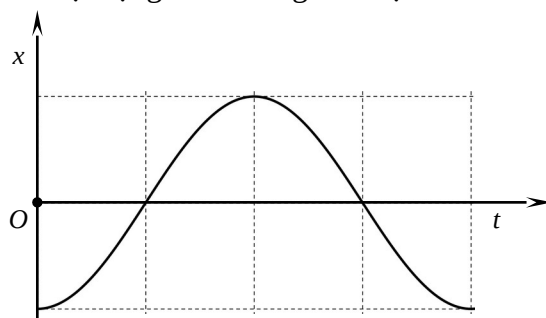
A.  $\varepsilon = hf$ .

B.  $\varepsilon = \frac{hc}{f}$ .

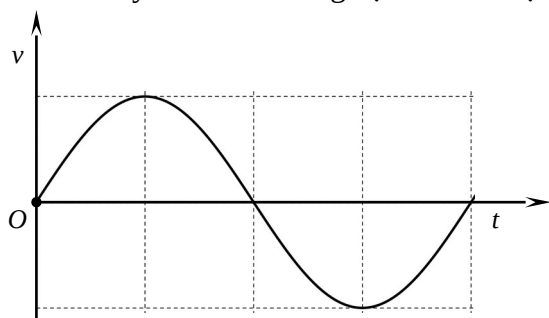
C.  $\varepsilon = \frac{hf}{c}$ .

D.  $\varepsilon = f$ .

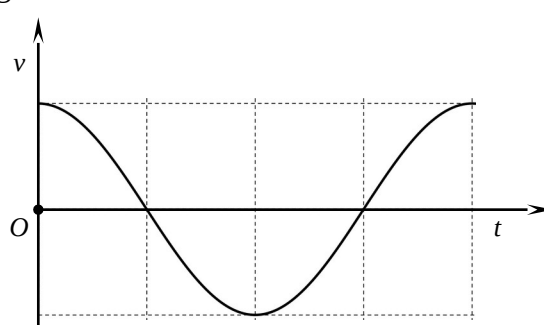
**Câu 15:** Vật nặng của một con lắc lò xo di chuyển lên xuống sau khi được kích thích dao động tại thời điểm  $t = 0$ . Đồ thị biểu diễn li độ của vật nặng theo thời gian được cho như hình vẽ.



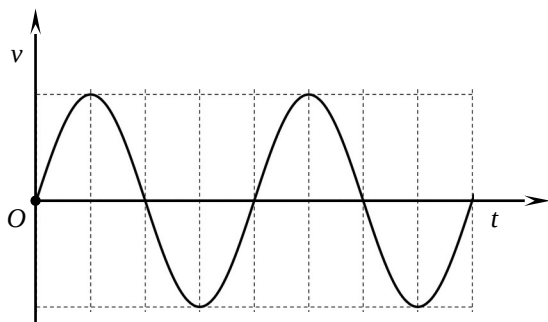
Đồ thị nào sau đây biểu diễn đúng vận tốc của vật theo thời gian?



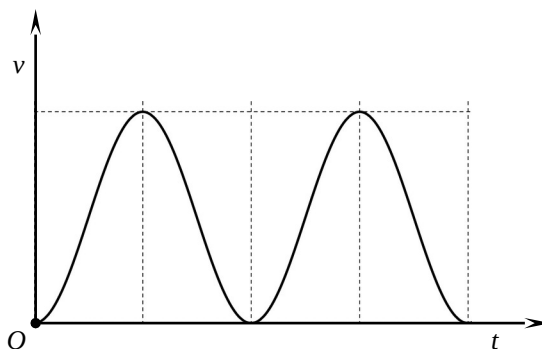
Hình A



Hình B



Hình C



Hình D

A. Hình A.

B. Hình B.

C. Hình C.

D. Hình D.

**Câu 16:** Giới hạn quang điện của PbSe là  $5,65 \mu\text{m}$ . Cho  $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ . Năng lượng kích hoạt (năng lượng cần để giải phóng một electron liên kết thành electron dẫn) của chất đó là

A. 0,22 eV.

B. 3,51 eV.

C. 0,25 eV.

D. 0,30 eV.

**Câu 17:** Một chất điểm dao động điều hoà theo phương trình  $x = 2 \cos(2\pi t)$  ( $x$  tính bằng cm;  $t$  tính bằng s). Tại thời điểm  $t = \frac{1}{3} \text{ s}$  chất điểm có vận tốc bằng

A.  $-2\pi \text{ cm/s}$ .

B.  $2\pi \text{ cm/s}$ .

C.  $2\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$ .

D.  $-2\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$ .

**Câu 18:** Một máy phát điện xoay chiều một pha có 8 cặp cực tạo ra dòng điện xoay chiều với tần số 50 Hz. Tốc độ quay của rôto máy phát là

A. 375 vòng/phút.

B. 400 vòng/phút.

C. 6,25 vòng/phút.

D. 40 vòng/phút.

**Câu 19:** Trên một sợi dây đàn hồi đang xảy ra sóng dừng ổn định. Khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp là 5 cm. Bước sóng của sóng lan truyền trên dây là

A. 5 cm.

B. 10 cm.

C. 15 cm.

D. 20 cm.

**Câu 20:** Một hạt có khối lượng nghỉ  $m_0$ . Theo thuyết tương đối, khối lượng của hạt này khi chuyển động với tốc độ  $0,6c$  ( $c$  là tốc độ ánh sáng trong chân không) bằng

A.  $0,36m_0$ .

B.  $0,25m_0$ .

C.  $1,75m_0$ .

D.  $1,25m_0$ .

**Câu 21:** Một sóng điện từ lan truyền trong không gian, thành phần điện trường của sóng dao động với phương trình  $E = E_0 \cos(\omega t)$ ,  $\omega$  và  $E_0$  là các hằng số. Tại thời điểm  $t = \frac{\pi}{4\omega}$  thì thành phần từ trường của sóng này có độ lớn bằng

A.  $\frac{1}{2}B_0$ .

B.  $\frac{\sqrt{2}}{2}B_0$ .

C.  $\frac{\sqrt{3}}{2}B_0$ .

D.  $B_0$ .

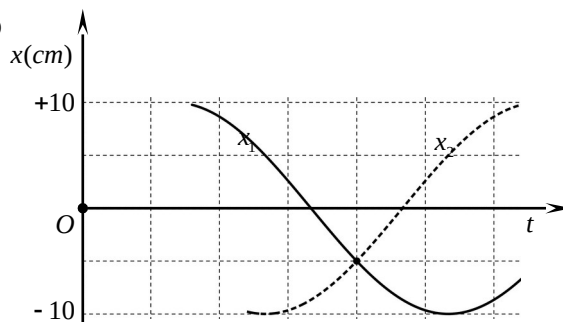
**Câu 22:** Hai chất điểm dao động điều hoà quanh vị trí cân bằng  $O$  trên trục  $Ox$ . Một phần đồ thị li độ thời gian của hai chất điểm được cho như hình vẽ. Biên độ dao động tổng hợp của hai chất điểm này là

A. 10 cm.

B.  $10\sqrt{2} \text{ cm}$ .

C.  $10\sqrt{3} \text{ cm}$ .

D. 20 cm.



**Câu 23:** Đặt vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L = 0,2$  H một hiệu điện thế xoay chiều thì biểu thức từ thông riêng trong cuộn cảm là  $\Phi = 2 \cos(100t)$  Wb,  $t$  tính bằng s. Giá trị hiệu điện thế cực đại hai đầu cuộn cảm là

- A. 220 V.                      B. 40 V.                      C. 100 V.                      D. 200 V.

**Câu 24:** Một thấu kính mỏng có độ tụ  $D = 2$  dp, đây là

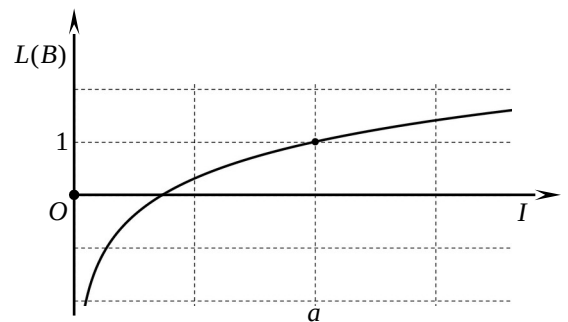
- A. thấu kính hội tụ, có tiêu cự 2 m.                      B. thấu kính phân kì, có tiêu cự  $-2$  m.  
C. thấu kính phân kì có tiêu cự  $-0,5$  m.                      D. thấu kính hội tụ có tiêu cự 0,5 m.

**Câu 25:** Có ba môi trường trong suốt (1), (2) và (3). Với cùng một góc tới, nếu ánh sáng đi từ (1) vào (2) thì góc khúc xạ là  $30^\circ$ , nếu ánh sáng đi từ (1) vào (3) thì góc khúc xạ là  $45^\circ$ . Góc giới hạn phản xạ toàn phần giữa (2) và (3) là

- A.  $30^\circ$ .                      B.  $45^\circ$ .                      C.  $60^\circ$ .                      D.  $75^\circ$ .

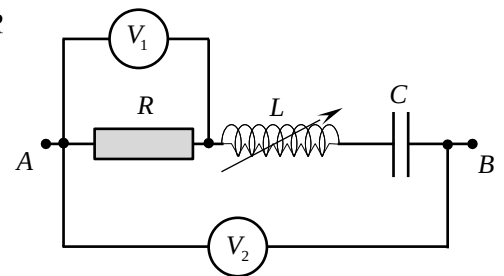
**Câu 26:** Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của mức cường độ âm  $L$  theo cường độ âm  $I$ . Cường độ âm chuẩn **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A.  $0,33a$ .  
B.  $0,11a$ .  
C.  $0,35a$ .  
D.  $0,31a$ .



**Câu 27:** Đặt vào hai đầu một đoạn mạch điện xoay chiều  $RLC$  không phân một điện áp  $u = U_0 \cos(\omega t)$  ( $U_0$  và  $\omega$  không đổi) như hình vẽ,  $V_1$  và  $V_2$  là các vôn kế. Cố định  $R$  và  $C$ , thay đổi  $L$  đến khi chỉ số của  $V_1$  là lớn nhất. Giá trị của  $V_1$  là

- A.  $V_2 \frac{Z_L}{R}$ .                      B.  $V_2 \frac{Z_C}{R}$ .  
C.  $V_2$ .                      D.  $V_2 \frac{R}{\sqrt{(Z_L - Z_C)^2}}$ .



**Câu 28:** Đoạn mạch điện chỉ có một phần tử ( $R$  hoặc  $L$  hoặc  $C$ ). Qua khảo sát thì thấy dòng điện trong mạch có biểu thức  $i = 2 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  A, còn hiệu điện thế có biểu thức là  $u = 50 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  V. Đoạn mạch này chứa

- A.  $R = 25 \Omega$ .                      B. Đáp án khác.                      C.  $L = \frac{0,25}{\pi}$  H.                      D.  $C = \frac{10^{-3}}{2,5}$  F.

**Câu 29:** Một máy biến áp lí tưởng có số vòng dây sơ cấp và thứ cấp lần lượt là  $N_1 = 1000$  vòng và  $N_2 = 4000$  vòng. Khi đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng  $U_1 = 220$  V thì điện áp ở hai đầu cuộn thứ cấp khi để hở là

- A. 120 V.                      B. 880 V.                      C. 110 V.                      D. 440 V.

**Câu 30:** Trong ống Cu – lít – giơ (ống tia  $X$ ), hiệu điện thế giữa anôt và catôt là 3,2 kV. Biết rằng độ lớn vận tốc cực đại của êlectron đến anôt bằng  $10^3$  lần độ lớn vận tốc cực đại của êlectron bứt ra từ catôt. Lấy  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C;  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  kg. Tốc độ cực đại của êlectron khi bứt ra từ catôt là

- A. 23,72 km/s.      B. 57,8 km/s.      C. 33,54 km/s.      D. 1060,8 km/s.

**Câu 31:** Xét nguyên tử hiđrô theo mẫu nguyên tử Bo. Khi êlectron chuyển từ quỹ đạo  $N$  sang quỹ đạo  $L$  thì lực hút giữa êlectron và hạt nhân

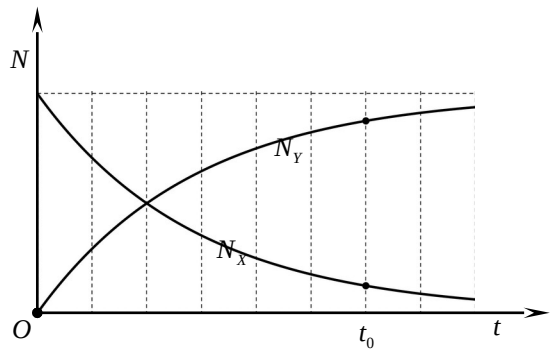
- A. giảm 16 lần.      B. tăng 16 lần.      C. giảm 4 lần.      D. tăng 4 lần.

**Câu 32:** Khi sóng cơ lan truyền trên một sợi dây đàn hồi, hai phần tử trên dây có vị trí cân bằng cách nhau một nửa bước sóng sẽ dao động

- A. cùng pha nha.      B. vuông pha nhau.      C. ngược pha nhau.      D. lệch pha nhau bất kì.

**Câu 33:** Hạt nhân mẹ  $X$  phóng xạ tạo thành hạt nhân con  $Y$ . Sự phụ thuộc số hạt nhân  $X$  và  $Y$  theo thời gian được cho bởi đồ thị. Tỉ số hạt nhân  $\frac{N_Y}{N_X}$  tại thời điểm  $t_0$  gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 9,3.  
B. 7,5.  
C. 8,4.  
D. 6,8.



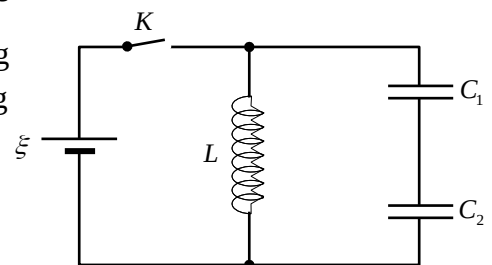
**Câu 34:** Người ta thực hiện giao thoa ánh sáng bằng ánh sáng trắng, dùng kính lọc sắc để chỉ cho ánh sáng từ màu tím đến màu vàng đi qua hai khe (có bước sóng từ 0,38  $\mu\text{m}$  đến 0,62  $\mu\text{m}$ ). Biết khoảng cách giữa 2 khe là  $a = 1$  mm, khoảng cách từ 2 khe đến màn là  $D = 2$  m. Khoảng cách bề rộng nhỏ nhất mà không có vân sáng nào quan sát được ở trên màn là

- A. 0,75 mm.      B. 0,32 mm.      C. 0,28 mm.      D. 0,5 mm.

**Câu 35:** Mạch dao động điện từ gồm hai tụ điện có điện dung  $C = 2$  nF, và cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L = 9$  mH. Nguồn điện lí tưởng có suất điện động  $\xi = 10$  V. Ban đầu khóa  $K$  được đóng, khi mạch ổn định thì mở khóa. Lúc này trong mạch có dao động điện từ tự do. Kể từ lúc

mở khóa  $K$  một khoảng thời gian  $\Delta t = \pi \mu\text{s}$  thì tụ  $C_1$  bị đánh thủng trở thành vật dẫn. Cường độ dòng điện cực đại trong mạch dao động lúc sau bằng

- A. 1,21 mA.  
B. 2,45 mA.  
C. 3,12 mA.  
D. 4,32 mA.



**Câu 36:** Một sợi dây căng ngang với hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Khoảng cách xa nhất giữa hai phần tử trên dây dao động cùng biên độ 10 mm là 95 cm, còn khoảng cách xa nhất giữa hai phần tử trên dây dao động cùng pha với cùng biên độ 10 mm là 85 cm. Khi sợi dây duỗi thẳng,  $N$  là trung điểm giữa vị trí một nút và vị trí một bụng liền kề. Tỉ số giữa tốc độ truyền sóng trên dây và tốc độ cực đại của phần tử tại  $N$  xấp xỉ là

- A. 3,98.      B. 0,25.      C. 3,18.      D. 5,63.

**Câu 37:** Trên mặt thoáng chất lỏng có hai nguồn kết hợp  $A, B$  cách nhau 20 cm, dao động với phương trình  $u_A = u_B = 4\cos(20\pi t)$  mm (với  $t$  tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 40 cm/s.  $M$  là một điểm nằm trên mặt chất lỏng sao cho  $\triangle AMB$  vuông tại  $M$  và  $MA = 12$  cm,  $I$  là giao điểm của đường phân giác xuất phát từ góc  $A$  của  $\triangle AMB$  với cạnh  $BM$ . Số điểm không dao động trên đoạn thẳng  $AI$  là

A. 7.

B. 10.

C. 6.

D. 5.

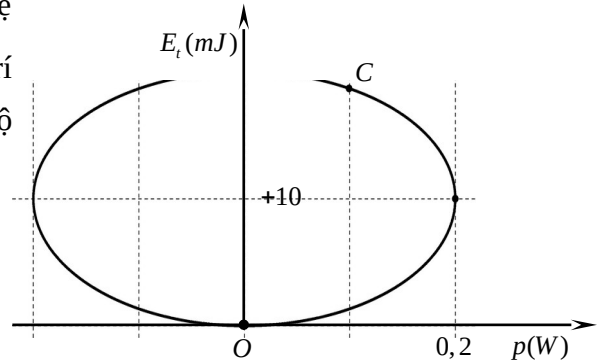
**Câu 38:** Con lắc lò xo nằm ngang, vật nặng có khối lượng  $m = 100$  g được kích thích cho dao động điều hòa. Hình vẽ bên là một phần đồ thị biểu diễn mối liên hệ giữa thế năng dao động điều hòa  $E_t$  (gốc thế năng tại vị trí cân bằng) và công suất của lực kéo về  $P$ . Tại vị trí  $C$ , tốc độ dao động của con lắc bằng

A. 10,7 cm/s.

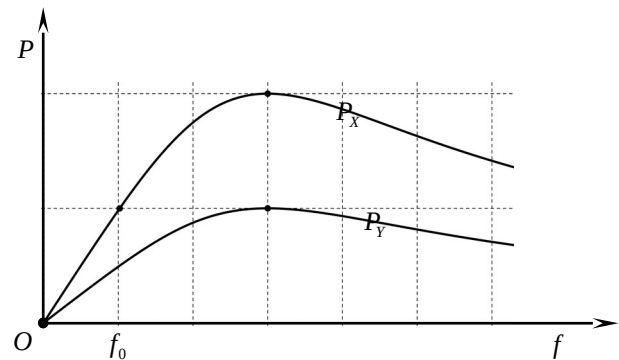
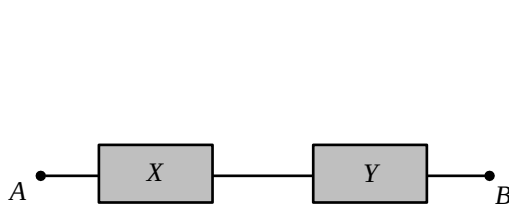
B. 16,4 cm/s.

C. 17,3 cm/s.

D. 57,1 cm/s.



**Câu 39:** Đoạn mạch  $AB$  gồm hai hộp kín  $X$  và  $Y$  mắc nối tiếp, mỗi hộp chứa hai trong ba phần tử mắc nối tiếp: điện trở thuần, cuộn cảm thuần, tụ điện. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế xoay chiều  $u = U_0 \cos(2\pi ft)$ ,  $U_0$  không đổi,  $f$  thay đổi được. Cho  $f$  thay đổi thu được đồ thị sự phụ thuộc của công suất tỏa nhiệt trên hộp  $X(P_X)$  và hộp  $Y(P_Y)$  theo  $f$  như hình vẽ. Khi  $f = f_1$  (biết  $u_X$  chậm pha hơn  $u_Y$ ) thì hệ số công suất của đoạn mạch  $AB$  gần với giá trị nào nhất sau đây?



A. 0,12.

B. 0,24.

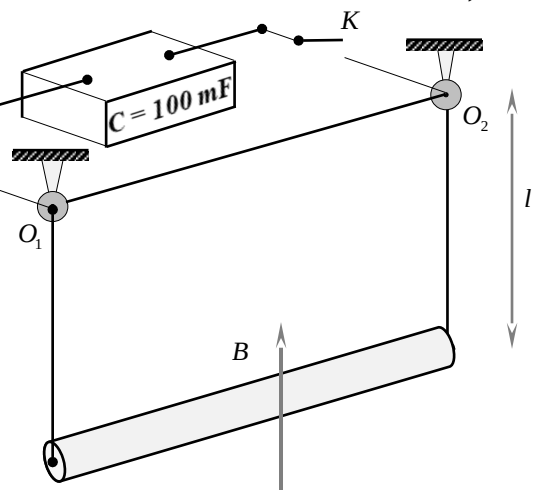
C. 0,91.

D. 0,36.

**Câu 40:** Một thanh dẫn nằm ngang, treo trên hai sợi dây dẫn nhẹ có cùng chiều dài  $l = 1$  m trong từ trường đều  $B = 0,1$  T có phương thẳng đứng, hướng lên như hình vẽ. Biết chiều dài của thanh là  $L = 0,2$  m, khối lượng  $m = 100$  g. Điểm cố định của hai dây dẫn được mắc vào hai cực của một tụ điện  $C = 100$  mF thông qua một khóa  $K$ . Ban đầu khóa  $K$  mở, tụ được tích điện ở hiệu điện thế  $U = 10$  V. Đóng khóa  $K$ , cho rằng thời gian tụ phóng hết điện tích là rất ngắn, lấy  $g = 10 = \pi^2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ . Kể từ lúc đóng khóa  $K$  quãng đường mà thanh dẫn đi được trong khoảng thời gian  $t = 10$  s là

A. 1,2 cm.

B. 2,4 cm.



C. 3,2 cm.

D. 2,8 m.

**□ HẾT □**  
**ĐÁP ÁN CHI TIẾT**

**Câu 1:** Cách hiệu quả nhất hiện nay để giảm hao phí trong quá trình truyền tải điện năng đi xa là

A. giảm điện trở của dây dẫn.

B. tăng tiết diện của dây dẫn.

C. tăng điện áp trước khi truyền đi.

D. tăng công suất nơi sản xuất điện.

➤ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Cách hiệu quả nhất hiện nay là nâng điện áp trước khi truyền đi.

**Câu 2:** Một con lắc đơn gồm vật nặng, dây treo có chiều dài  $l$  được kích thích dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường  $g$ . Chu kì dao động của con lắc được xác định bởi

A.  $\sqrt{\frac{l}{g}}$ .

B.  $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ .

C.  $\sqrt{\frac{g}{l}}$ .

D.  $2\pi\sqrt{\frac{g}{l}}$ .

➤ **Hướng dẫn: Chọn B.**

Chu kì dao động của con lắc đơn

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

**Câu 3:** Sóng cơ là

A. chuyển động cơ tương đối của vật này so với vật khác.

B. dao động lan truyền trong một môi trường.

C. sự truyền chuyển động cơ trong không khí.

D. dao động của mọi điểm trong môi trường.

➤ **Hướng dẫn: Chọn B.**

Sóng cơ là dao động cơ lan truyền trong một môi trường.

**Câu 4:** Một dòng điện xoay chiều được mô tả bởi phương trình  $i = 4 \cos(100\pi t)$  A,  $t$  tính bằng s. Cường độ dòng điện cực đại của dòng điện này là

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

B. 4 A.

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

D. 4 A.

➤ **Hướng dẫn: Chọn B.**

Cường độ dòng điện cực đại

$$I_0 = 4 \text{ A}$$

**Câu 5:** Trong thông tin liên lạc bằng sóng điện từ, sau khi trộn tín hiệu âm tần có tần số  $f_a$  với tín hiệu cao tần có tần số  $f$  (biên điệu biên độ) thì tín hiệu đưa đến anten phát biến thiên tuần hoàn với tần số

A.  $f$  và biên độ biến thiên theo thời gian với tần số bằng  $f_a$ .

B.  $f$  và biên độ như biên độ của dao động cao tần.

C.  $f_a$  và biên độ biến thiên theo thời gian với tần số bằng  $f$ .

D.  $f_a$  và biên độ như biên độ của dao động cao tần.

➡ **Hướng dẫn: Chọn A.**

Trong thông tin liên lạc bằng sóng điện từ, sau khi trộn sóng điện từ âm tần có tần số  $f_a$  với tín hiệu cao tần có tần số  $f$  (biến điệu biên độ) thì tín hiệu đưa đến anten phát biến thiên với tần số  $f$  và biên độ biến thiên theo thời gian với tần số  $f_a$ .

**Câu 6:** Chọn câu **đúng**. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng

- A. Mặt Trời. B. bị tán sắc khi đi qua lăng kính.  
C. không bị tán sắc khi đi qua lăng kính. D. luôn truyền thẳng khi đi qua lăng kính.

➡ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.

**Câu 7:** Tia laser **không** có đặc điểm nào dưới đây?

- A. Cường độ lớn. B. Độ đơn sắc cao.  
C. Luôn có công suất lớn. D. Độ định hướng cao.

➡ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Tia Laser không có công suất lớn.

**Câu 8:** Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng lớn nhất là

- A. Heli. B. Sắt. C. Urani. D. Cacbon.

➡ **Hướng dẫn: Chọn B.**

Các hạt nhân có số khối nằm trong khoảng từ 50 đến 70 thì có năng lượng liên kết riêng là lớn nhất  $\rightarrow$  sắt có năng lượng liên kết riêng lớn nhất với  $A=56$ .

**Câu 9:** Đặt điện áp xoay chiều  $u = U_0 \cos(\omega t)$  ( $U_0$  và  $\omega$  là các hằng số dương) vào hai đầu đoạn mạch chứa điện trở thuần  $R$  và tụ điện có điện dung  $C$ . Tổng trở của đoạn mạch này là

- A.  $Z = \sqrt{R^2 + (C\omega)^2}$ . B.  $Z = \sqrt{R^2 - (C\omega)^2}$ .  
C.  $Z = \sqrt{R^2 + (C\omega)^{-2}}$ . D.  $Z = \sqrt{R^{-2} + (C\omega)^{-2}}$ .

➡ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Tổng trở của mạch  $RC$

$$Z = \sqrt{R^2 + (C\omega)^{-2}}$$

**Câu 10:** Một dao động điều hòa có phương trình  $x = 10 \cos(10\pi t)$  cm,  $t$  được tính bằng giây. Tốc độ cực đại của chất điểm này trong quá trình dao động là

- A. 100 cm/s. B. 10 cm/s. C.  $10\pi$  cm/s. D.  $100\pi$  cm/s.

➡ **Hướng dẫn: Chọn D.**

Tốc độ cực đại của chất điểm

$$v_{\max} = \omega A = (10\pi) \cdot (10) = 100\pi \text{ cm/s}$$

**Câu 11:** Điện dung  $C$  của tụ điện đặc trưng cho khả năng tích điện  $Q$  của tụ điện ở một hiệu điện thế  $U$  nhất định, được xác định theo công thức

- A.  $C = \frac{Q}{U}$ . B.  $C = U + Q$ . C.  $C = UQ$ . D.  $C = \frac{U}{Q}$ .

➡ **Hướng dẫn: Chọn A.**

Ta có:

o  $C = \frac{Q}{U}$ .

**Câu 12:** Đơn vị của từ thông  $\Phi$  là

- A. tesla (T).                      B. fara (F).                      C. henry (H).                      D. Vêbe (Wb).

➤ **Hướng dẫn: Chọn D.**

Đơn vị của từ thông là Wb.

**Câu 13:** Tia  $X$  **không** có ứng dụng nào sau đây?

- A. chữa bệnh ung thư.                      B. tìm bọt khí bên trong các vật bằng kim loại.  
C. chiếu điện chụp điện.                      D. sưởi ấm, sấy khô.

➤ **Hướng dẫn: Chọn D.**

Sấy khô, sưởi ấm là ứng dụng đặc trưng của tia hồng ngoại.

**Câu 14:** Theo thuyết lượng tử ánh sáng thì một photon có tần số  $f$  thì có năng lượng

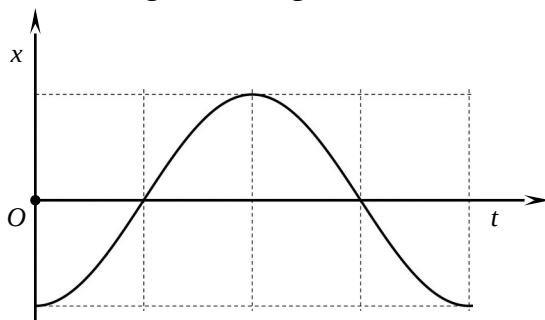
- A.  $\varepsilon = hf$ .                      B.  $\varepsilon = \frac{hc}{f}$ .                      C.  $\varepsilon = \frac{hf}{c}$ .                      D.  $\varepsilon = f$ .

➤ **Hướng dẫn: Chọn A.**

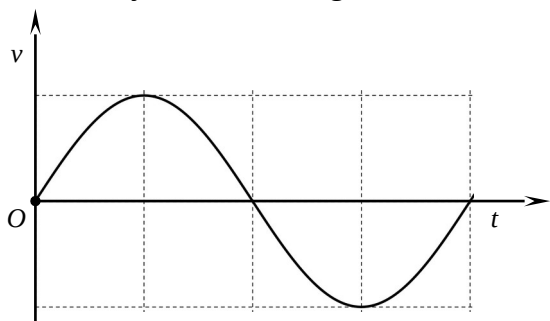
Ta có:

o  $\varepsilon = hf$ .

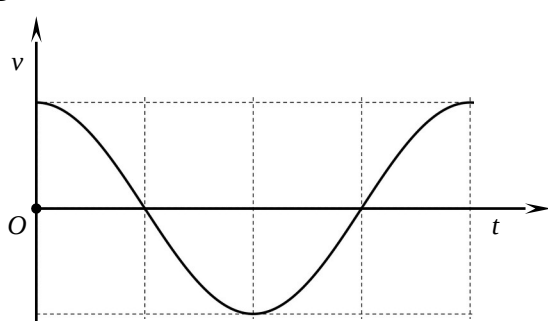
**Câu 15:** Vật nặng của một con lắc lò xo di chuyển lên xuống sau khi được kích thích dao động tại thời điểm  $t = 0$ . Đồ thị biểu diễn li độ của vật nặng theo thời gian được cho như hình vẽ.



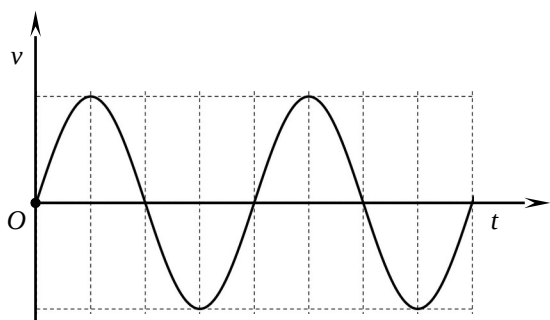
Đồ thị nào sau đây biểu diễn đúng vận tốc của vật theo thời gian?



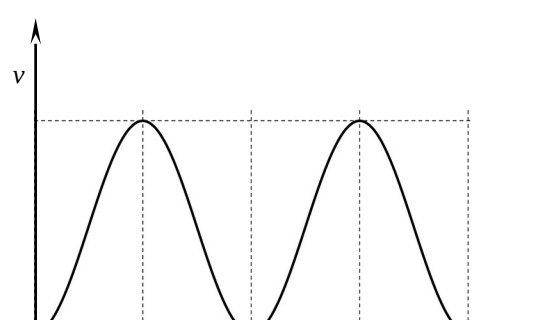
Hình A



Hình B



Hình C



Hình D

A. Hình A.

B. Hình B.

C. Hình C.

D. Hình D.

➤ Hướng dẫn: Chọn A.

Hình A là phù hợp.

**Câu 16:** Giới hạn quang điện của PbSe là  $5,65 \mu\text{m}$ . Cho  $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$ ;  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ;  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ . Năng lượng kích hoạt (năng lượng cần để giải phóng một electron liên kết thành electron dẫn) của chất đó là

A. 0,22 eV.

B. 3,51 eV.

C. 0,25 eV.

D. 0,30 eV.

➤ Hướng dẫn: Chọn A.

Ta có:

o 
$$E = A = \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{(6,625 \cdot 10^{-34}) \cdot (3 \cdot 10^8)}{(5,65 \cdot 10^{-6})} \cdot \frac{1}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 0,22 \text{ V.}$$

**Câu 17:** Một chất điểm dao động điều hoà theo phương trình  $x = 2 \cos(2\pi t)$  ( $x$  tính bằng cm;  $t$  tính bằng s). Tại thời điểm  $t = \frac{1}{3} \text{ s}$  chất điểm có vận tốc bằng

A.  $-2\pi \text{ cm/s}$ .

B.  $2\pi \text{ cm/s}$ .

C.  $2\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$ .

D.  $-2\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$ .

➤ Hướng dẫn: Chọn D.

Ta có:

o 
$$v = x' = 4\pi \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm/s.}$$

o 
$$t = \frac{1}{3} \text{ s} \rightarrow v = -2\pi\sqrt{3} \text{ cm/s.}$$

**Câu 18:** Một máy phát điện xoay chiều một pha có 8 cặp cực tạo ra dòng điện xoay chiều với tần số 50 Hz. Tốc độ quay của rôto máy phát là

A. 375 vòng/phút.

B. 400 vòng/phút.

C. 6,25 vòng/phút.

D. 40 vòng/phút.

➤ Hướng dẫn: Chọn A.

Ta có:

o 
$$f = \frac{pn}{60} \rightarrow n = \frac{60f}{p} = \frac{60 \cdot (50)}{(8)} = 375 \text{ vòng/phút.}$$

**Câu 19:** Trên một sợi dây đàn hồi đang xảy ra sóng dừng ổn định. Khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp là 5 cm. Bước sóng của sóng lan truyền trên dây là

A. 5 cm.

B. 10 cm.

C. 15 cm.

D. 20 cm.

➤ Hướng dẫn: Chọn B.

Ta có:

o 
$$\Delta x_{\text{nút - nút}} = \frac{\lambda}{2} = 5 \text{ cm} \rightarrow \lambda = 10 \text{ cm.}$$

**Câu 20:** Một hạt có khối lượng nghỉ  $m_0$ . Theo thuyết tương đối, khối lượng của hạt này khi chuyển động với tốc độ  $0,6c$  ( $c$  là tốc độ ánh sáng trong chân không) bằng

A.  $0,36m_0$ .

B.  $0,25m_0$ .

C.  $1,75m_0$ .

D.  $1,25m_0$ .

➤ Hướng dẫn: Chọn D.

Ta có:

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}} = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \left(\frac{0,6c}{c}\right)^2}} = 1,25m_0$$

o

**Câu 21:** Một sóng điện từ lan truyền trong không gian, thành phần điện trường của sóng dao động với phương trình  $E = E_0 \cos(\omega t)$ ,  $\omega$  và  $E_0$  là các hằng số. Tại thời điểm  $t = \frac{\pi}{4\omega}$  thì thành phần từ trường của sóng này có độ lớn bằng

A.  $\frac{1}{2}B_0$ .

B.  $\frac{\sqrt{2}}{2}B_0$ .

C.  $\frac{\sqrt{3}}{2}B_0$ .

D.  $B_0$ .

➡ **Hướng dẫn: Chọn B.**

Ta có:

o  $E$  và  $B$  cùng pha.

$$E_{t=\frac{\pi}{2\omega}} = \frac{\sqrt{2}}{2}E_0 \rightarrow B = \frac{\sqrt{2}}{2}B_0.$$

o

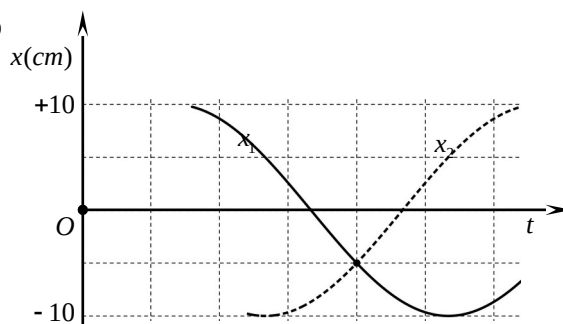
**Câu 22:** Hai chất điểm dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng  $O$  trên trục  $Ox$ . Một phần đồ thị li độ thời gian của hai chất điểm được cho như hình vẽ. Biên độ dao động tổng hợp của hai chất điểm này là

A. 10 cm.

B.  $10\sqrt{2}$  cm.

C.  $10\sqrt{3}$  cm.

D. 20 cm.



➡ **Hướng dẫn: Chọn D.**

Ta có:

o  $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{3}$  rad và  $A_1 = A_2 = 10$  cm.

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos(\Delta\varphi)} = \sqrt{(10)^2 + (10)^2 + 2.(10).(10)\cos\left(\frac{2\pi}{3}\right)} = 10 \text{ cm.}$$

o

**Câu 23:** Đặt vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L = 0,2$  H một hiệu điện thế xoay chiều thì biểu thức từ thông riêng trong cuộn cảm là  $\Phi = 2 \cos(100t)$  Wb,  $t$  tính bằng s. Giá trị hiệu điện thế cực đại hai đầu cuộn cảm là

A. 220 V.

B. 40 V.

C. 100 V.

D. 200 V.

➡ **Hướng dẫn: Chọn B.**

Hiệu điện thế hai đầu cuộn dây

$$u_L = -L \frac{di}{dt}$$

$$\rightarrow U_{oL} = L\Phi_0\omega = (0,2).(2).(100) = 40 \text{ V}$$

**Câu 24:** Một thấu kính mỏng có độ tụ  $D = 2$  dp, đây là

A. thấu kính hội tụ, có tiêu cự 2 m.

B. thấu kính phân kì, có tiêu cự -2 m.

C. thấu kính phân kì có tiêu cự -0,5 m.

D. thấu kính hội tụ có tiêu cự 0,5 m.

**Hướng dẫn: Chọn D.**

Ta có:

$$f = \frac{1}{D} = \frac{1}{(2)} = 0,5 \text{ m.}$$

→ đây là thấu kính hội tụ có tiêu cự 0,5 m.

**Câu 25:** Có ba môi trường trong suốt (1), (2) và (3). Với cùng một góc tới, nếu ánh sáng đi từ (1) vào (2) thì góc khúc xạ là  $30^\circ$ , nếu ánh sáng đi từ (1) vào (3) thì góc khúc xạ là  $45^\circ$ . Góc giới hạn phản xạ toàn phần giữa (2) và (3) là

- A.  $30^\circ$ .      B.  $45^\circ$ .      C.  $60^\circ$ .      D.  $75^\circ$ .

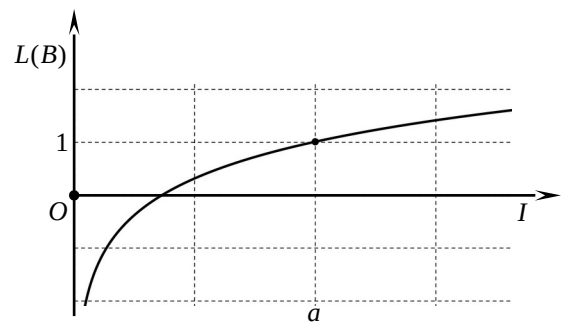
**Hướng dẫn: Chọn B.**

Ta có:

$$\begin{cases} n_1 \sin i = n_2 \sin r_2 \\ n_1 \sin i = n_3 \sin r_3 \end{cases} \rightarrow \sin i_{gh} = \frac{n_3}{n_2} = \frac{\sin r_2}{\sin r_3} = \frac{\sin(30^\circ)}{\sin(45^\circ)} = \frac{\sqrt{2}}{2} \rightarrow i_{gh} = 45^\circ.$$

**Câu 26:** Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của mức cường độ âm  $L$  theo cường độ âm  $I$ . Cường độ âm chuẩn gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A.  $0,33a$ .  
B.  $0,11a$ .  
C.  $0,35a$ .  
D.  $0,31a$ .



**Hướng dẫn: Chọn B.**

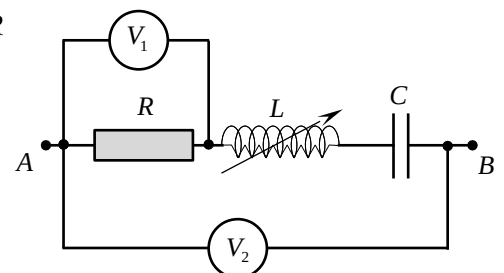
Ta có:

$$L = \log \frac{I}{I_0} \rightarrow I_0 = \frac{I}{10^L}.$$

$$\text{Khi } I = a \text{ thì } L = 1 \text{ dB} \rightarrow I_0 = \frac{a}{10^1} = 0,1a.$$

**Câu 27:** Đặt vào hai đầu một đoạn mạch điện xoay chiều  $RLC$  không phân một điện áp  $u = U_0 \cos(\omega t)$  ( $U_0$  và  $\omega$  không đổi) như hình vẽ,  $V_1$  và  $V_2$  là các vôn kế. Cố định  $R$  và  $C$ , thay đổi  $L$  đến khi chỉ số của  $V_1$  là lớn nhất. Giá trị của  $V_1$  là

- A.  $V_2 \frac{Z_L}{R}$ .      B.  $V_2 \frac{Z_C}{R}$ .  
C.  $V_2$ .      D.  $V_2 \frac{R}{\sqrt{(Z_L - Z_C)^2}}$ .



**Hướng dẫn: Chọn C.**

Ta có:

$$V_1 = U_R \text{ và } V_2 = U_C.$$

$$V_{1max} \rightarrow \text{ cộng hưởng } \rightarrow V_{1max} = V_2.$$

**Câu 28:** Đoạn mạch điện chỉ có một phần tử ( $R$  hoặc  $L$  hoặc  $C$ ). Qua khảo sát thì thấy dòng điện trong mạch có biểu thức  $i = 2 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  A, còn hiệu điện thế có biểu thức là  $u = 50 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$  V. Đoạn mạch này chứa

- A.  $R = 25 \Omega$ .      B. Đáp án khác.      C.  $L = \frac{0,25}{\pi}$  H.      D.  $C = \frac{10^{-3}}{2,5}$  F.

➡ **Hướng dẫn: Chọn A.**

Ta có  $u$  cùng pha với  $i \rightarrow$  đoạn mạch chứa điện trở.

Giá trị điện trở của đoạn mạch

$$R = \frac{U_0}{I_0} = \frac{(50)}{(2)} = 25 \Omega$$

**Câu 29:** Một máy biến áp lí tưởng có số vòng dây sơ cấp và thứ cấp lần lượt là  $N_1 = 1000$  vòng và  $N_2 = 4000$  vòng. Khi đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng  $U_1 = 220$  V thì điện áp ở hai đầu cuộn thứ cấp khi để hở là

- A. 120 V.      B. 880 V.      C. 110 V.      D. 440 V.

➡ **Hướng dẫn: Chọn B.**

Ta có:

$$U_2 = \frac{N_2}{N_1} U_1 = \frac{(4000)}{(1000)} \cdot (220) = 880 \text{ V.}$$

**Câu 30:** Trong ống Cu – lít – giơ (ống tia  $X$ ), hiệu điện thế giữa anốt và catốt là 3,2 kV. Biết rằng độ lớn vận tốc cực đại của electron đến anốt bằng  $10^3$  lần độ lớn vận tốc cực đại của electron bứt ra từ catốt. Lấy  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C;  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$  kg. Tốc độ cực đại của electron khi bứt ra từ catốt là

- A. 23,72 km/s.      B. 57,8 km/s.      C. 33,54 km/s.      D. 1060,8 km/s.

➡ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Ta có:

$$v = 10^3 v_0 \text{ (vận tốc đến anốt gấp } 10^3 \text{ lần vận tốc ban đầu cực đại).}$$

$$E_{da} = E_{dc} + A \rightarrow \frac{1}{2} m (10^3 v_0)^2 = \frac{1}{2} m v_0^2 + qU$$

$$\rightarrow v_0 = \sqrt{\frac{2qU}{m(10^6 - 1)}} = \sqrt{\frac{2 \cdot (1,6 \cdot 10^{-19}) \cdot (3,2 \cdot 10^3)}{(9,1 \cdot 10^{-31}) \cdot (10^6 - 1)}} = 33,54 \text{ km/s.}$$

**Câu 31:** Xét nguyên tử hiđrô theo mẫu nguyên tử Bo. Khi electron chuyển từ quỹ đạo  $N$  sang quỹ đạo  $L$  thì lực hút giữa electron và hạt nhân

- A. giảm 16 lần.      B. tăng 16 lần.      C. giảm 4 lần.      D. tăng 4 lần.

➡ **Hướng dẫn: Chọn B.**

Ta có:

$$F_n \sim \frac{1}{n^4}.$$

$$n_N = 4, n_L = 2 \rightarrow \frac{F_L}{F_N} = \left(\frac{4}{2}\right)^4 = 16 \rightarrow \text{tăng 16 lần.}$$

**Câu 32:** Khi sóng cơ lan truyền trên một sợi dây đàn hồi, hai phần tử trên dây có vị trí cân bằng cách nhau một nửa bước sóng sẽ dao động

- A. cùng pha nha.      B. vuông pha nhau.      C. ngược pha nhau.      D. lệch pha nhau bất kì.

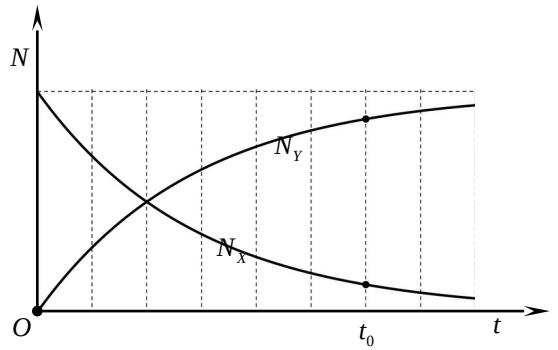
➡ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Ta có:

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi\Delta x}{\lambda} = \frac{2\pi \cdot \left(\frac{\lambda}{2}\right)}{\lambda} = \pi \rightarrow \text{ngược pha nhau.}$$

**Câu 33:** Hạt nhân mẹ  $X$  phóng xạ tạo thành hạt nhân con  $Y$ . Sự phụ thuộc số hạt nhân  $X$  và  $Y$  theo thời gian được cho bởi đồ thị. Tỉ số hạt nhân  $\frac{N_Y}{N_X}$  tại thời điểm  $t_0$  gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 9,3.  
B. 7,5.  
C. 8,4.  
D. 6,8.



➡ **Hướng dẫn: Chọn D.**

Ta có:

$$\begin{cases} N_X = N_0 2^{-\frac{t}{T}} \\ N_Y = N_0 \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}}\right) \end{cases}, \text{ tại } t = \frac{t_0}{3} \text{ thì } N_X = N_Y \rightarrow t_0 = 3T.$$

$$\left(\frac{N_Y}{N_X}\right)_{t=t_0} = \frac{1 - 2^{-\frac{t_0}{T}}}{2^{-\frac{t_0}{T}}} = \frac{1 - 2^{-(3)}}{2^{-(3)}} = 7$$

**Câu 34:** Người ta thực hiện giao thoa ánh sáng bằng ánh sáng trắng, dùng kính lọc sắc để chỉ cho ánh sáng từ màu tím đến màu vàng đi qua hai khe (có bước sóng từ  $0,38 \mu\text{m}$  đến  $0,62 \mu\text{m}$ ). Biết khoảng cách giữa 2 khe là  $a = 1 \text{ mm}$ , khoảng cách từ 2 khe đến màn là  $D = 2 \text{ m}$ . Khoảng cách bề rộng nhỏ nhất mà không có vân sáng nào quan sát được ở trên màn là

- A. 0,75 mm.      B. 0,32 mm.      C. 0,28 mm.      D. 0,5 mm.

➡ **Hướng dẫn: Chọn C**

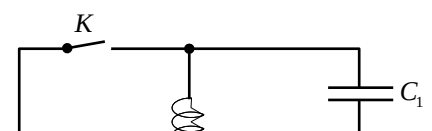
Ta có:

$$\frac{n+1}{n} \geq \frac{\lambda_v}{\lambda_t} = \frac{(0,6)}{(0,38)} \rightarrow n \leq 1,583$$

→ vậy để có thể tìm thấy vân tối thì  $n = 1$

$$x_{2t} - x_{1d} = 2 \frac{D\lambda_t}{a} - 1 \frac{D\lambda_v}{a} = 2 \frac{(2) \cdot (0,38 \cdot 10^{-6})}{(1 \cdot 10^{-3})} - (1) \frac{(2 \cdot 0,62 \cdot 10^{-6})}{(1 \cdot 10^{-3})} = 0,28 \text{ mm.}$$

**Câu 35:** Mạch dao động điện từ gồm hai tụ điện có điện dung  $C = 2 \text{ nF}$ , và cuộn cảm thuần có độ tự cảm  $L = 9 \text{ mH}$ . Nguồn điện lí tưởng có suất điện động  $\xi = 10 \text{ V}$ . Ban đầu khóa  $K$  được đóng, khi mạch ổn định thì mở khóa. Lúc này trong mạch có dao động điện từ tự do. Kể từ lúc



mở khóa  $K$  một khoảng thời gian  $\Delta t = \pi \mu s$  thì tụ  $C_1$  bị đánh thủng trở thành vật dẫn. Cường độ dòng điện cực đại trong mạch dao động lúc sau bằng

- A. 1,21 mA.
- B. 2,45 mA.
- C. 3,12 mA.
- D. 4,32 mA.

➤ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Khi khóa  $K$  đóng hai tụ được nạp, điện tích trên mỗi tụ lúc này là

$$Q_0 = \frac{C}{2} \xi$$

$$Q_0 = \frac{(2 \cdot 10^{-9})}{2} \cdot (10) = 10 \text{ nC}$$

Khóa  $K$  mở, trong mạch có dao động điện từ từ do với chu kì

$$T = 2\pi \sqrt{L \frac{C}{2}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{(9 \cdot 10^{-3}) \frac{(2 \cdot 10^{-9})}{2}} = 6\pi \mu s$$

Cường độ dòng điện cực đại

$$I_0 = \sqrt{\frac{C}{2L}} \xi$$

$$I_0 = \sqrt{\frac{(2 \cdot 10^{-9})}{2 \cdot (9 \cdot 10^{-3})}} \cdot (10) = \frac{10}{3} \text{ mA}$$

Sau khoảng thời gian  $\Delta t = \frac{T}{6}$  điện tích trên các tụ và cường độ dòng điện qua cuộn cảm lúc này là

$$Q = \frac{Q_0}{2} = 5 \text{ nC}$$

$$i = \frac{\sqrt{3} I_0}{2} = \frac{5}{\sqrt{3}} \text{ mA}$$

Sau khi bị đánh thủng thì năng lượng của tụ  $C_1$  mất đi, năng lượng của mạch dao động lúc sau bằng tổng năng lượng từ trường trong cuộn cảm và năng lượng điện trường trong tụ  $C_2$  tại thời điểm  $C_1$  bị đánh thủng

$$\frac{1}{2} L I_{\max}^2 = \frac{1}{2} L i^2 + \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$$

$$\rightarrow I_{\max}^2 = i^2 + \frac{Q^2}{CL}$$

$$I_{\max}^2 = \sqrt{\left(\frac{5}{\sqrt{3}} \cdot 10^{-3}\right)^2 + \frac{(5 \cdot 10^{-9})^2}{(2 \cdot 10^{-9})(9 \cdot 10^{-3})}} = 3,12 \text{ mA} \blacksquare$$

**Câu 36:** Một sợi dây căng ngang với hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Khoảng cách xa nhất giữa hai phần tử trên dây dao động cùng biên độ 10 mm là 95 cm, còn khoảng cách xa nhất giữa hai phần tử trên dây

dao động cùng pha với cùng biên độ 10 mm là 85 cm. Khi sợi dây duỗi thẳng,  $N$  là trung điểm giữa vị trí một nút và vị trí một bụng liền kề. Tỉ số giữa tốc độ truyền sóng trên dây và tốc độ cực đại của phần tử tại  $N$  xấp xỉ là

A. 3,98.

B. 0,25.

C. 3,18.

D. 5,63.

➡ Hướng dẫn: Chọn C.

Ta có:

$$\frac{\lambda}{2} = d_{\max} - (d_{\max})_{c. pha} = 95 - 85 = 10 \text{ cm} \rightarrow \lambda = 20 \text{ cm.}$$

$$a_M = a_{\text{bụng}} \left| \sin \frac{2\pi d}{\lambda} \right| \quad (\text{biên độ của một điểm cách nút một khoảng } d)$$

$$a_{\text{bụng}} = \frac{a_M}{\left| \sin \left( \frac{\pi d_{\max}}{\lambda} \right) \right|} = \frac{10}{\left| \sin \left( \frac{\pi \cdot 95}{20} \right) \right|} = 10\sqrt{2} \text{ mm.}$$

$$a_N = \frac{\sqrt{2}}{2} a_{\text{bụng}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot (10\sqrt{2}) = 10 \text{ mm (điểm } N \text{ ở chính giữa nút và bụng).}$$

$$\frac{v}{\omega a_N} = \frac{\lambda}{2\pi a_N} = \frac{(20 \cdot 10^1)}{2\pi \cdot (10)} = 3,18$$

**Câu 37:** Trên mặt thoáng chất lỏng có hai nguồn kết hợp  $A, B$  cách nhau 20 cm, dao động với phương trình  $u_A = u_B = 4\cos(20\pi t)$  mm (với  $t$  tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 40 cm/s.  $M$  là một điểm nằm trên mặt chất lỏng sao cho  $\triangle AMB$  vuông tại  $M$  và  $MA = 12$  cm,  $I$  là giao điểm của đường phân giác xuất phát từ góc  $A$  của  $\triangle AMB$  với cạnh  $BM$ . Số điểm không dao động trên đoạn thẳng  $AI$  là

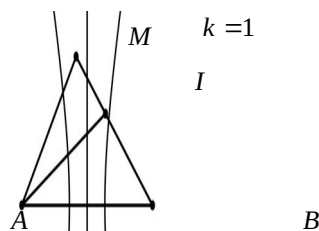
A. 7.

B. 10.

C. 6.

D. 5.

➡ Hướng dẫn: Chọn C.



Ta có:

$$\lambda = \frac{2\pi v}{\omega} = \frac{2\pi \cdot (40)}{(20\pi)} = 4 \text{ cm.}$$

$$\frac{AB}{\lambda} = \frac{(20)}{(4)} \rightarrow \text{có 9 dãy cực đại khi xảy ra giao thoa sóng nước.}$$

$$AI \text{ là tia phân giác của góc } \angle MAB \rightarrow \frac{MI}{MA} = \frac{BI}{BA} \rightarrow \frac{MI}{12} = \frac{BI}{20} = \frac{3}{5} \rightarrow \begin{cases} MI = 6 \\ BI = 10 \end{cases} \text{ cm.}$$

$$\cos \angle ABM = \frac{MB}{AB} = \frac{16}{20} = 0,8$$

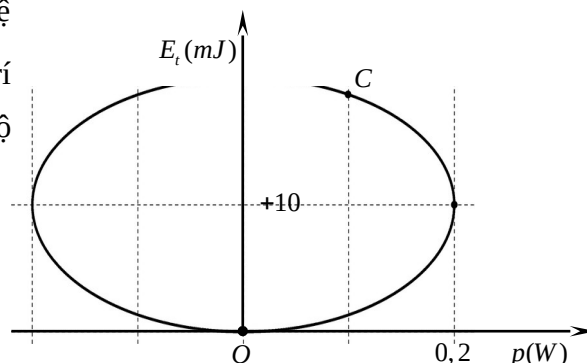
$$\rightarrow AI = \sqrt{AB^2 + IB^2 - 2AB \cdot IB \cos \angle ABM} = \sqrt{(20)^2 + (10)^2 - 2 \cdot (20) \cdot (10) \cdot (0,8)} = 6\sqrt{5} \text{ cm.}$$

$$\frac{AI - BI}{\lambda} = \frac{(6\sqrt{5}) - (10)}{(4)} \approx 0,85 \rightarrow \text{Trên } AI \text{ có 6 điểm không dao động.}$$

**Câu 38:** Con lắc lò xo nằm ngang, vật nặng có khối lượng  $m = 100 \text{ g}$  được kích thích cho dao động điều hòa. Hình vẽ bên là một phần đồ thị biểu diễn mối liên hệ

giữa thế năng dao động điều hòa  $E_t$  (gốc thế năng tại vị trí cân bằng) và công suất của lực kéo về  $P$ . Tại vị trí  $C$ , tốc độ dao động của con lắc bằng

- A. 10,7 cm/s.
- B. 16,4 cm/s.
- C. 17,3 cm/s.
- D. 57,1 cm/s.



➤ **Hướng dẫn: Chọn B.**

Công suất của lực kéo về

$$p = -kxv$$

$$p = -kA^2 \omega \cos(\omega t + \varphi_0) \sin(\omega t + \varphi_0)$$

$$p = -\frac{1}{2} kA^2 \omega \sin(2\omega t + 2\varphi_0)$$

Biểu thức trên cho thấy

$$|p| = |p_{\max}| \text{ khi } \sin(2\omega t + 2\varphi_0) = 1$$

$$\rightarrow \cos(\omega t + \varphi_0) = \pm \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ hay } x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2} A$$

$$\text{tương ứng } E_t = \frac{1}{2} E$$

Mặc khác từ đồ thị

$$p_{\max} = \frac{1}{2} kA^2 \omega = 0,2 \text{ W}$$

$$\frac{1}{2} E = \frac{1}{4} kA^2 = 10 \cdot 10^{-3} \text{ J}$$

$$\rightarrow \omega = \frac{(0,2)}{2 \cdot (10 \cdot 10^{-3})} = 10 \text{ rad/s}$$

Độ cứng của lò xo

$$k = m\omega^2 = (100 \cdot 10^{-3}) \cdot (10)^2 = 10 \text{ N/m}$$

Biên độ dao động của con lắc

$$A = \sqrt{\frac{2E}{k}} = \sqrt{\frac{2(20 \cdot 10^{-3})}{(10)}} = 2\sqrt{10} \text{ cm/s}$$

Tại điểm  $C$

$$p = \frac{1}{2} p_{\max} \rightarrow \sin(2\omega t + 2\varphi_0) = \frac{1}{2}$$

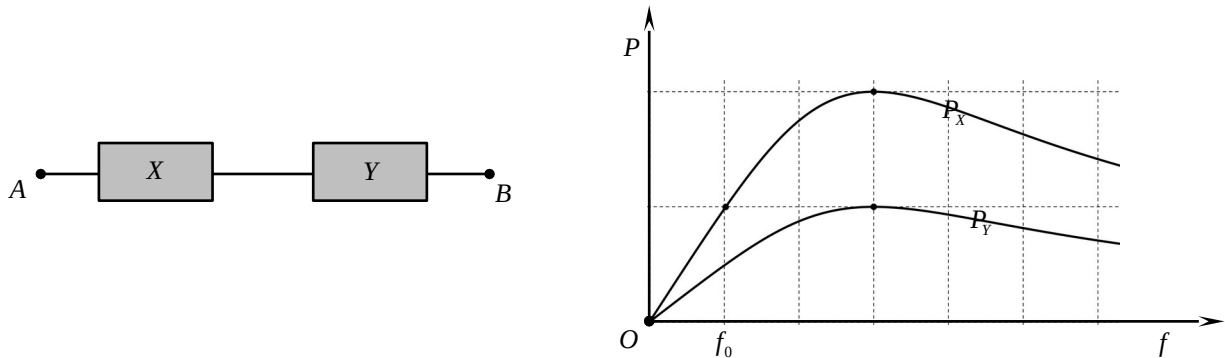
$$\rightarrow \sin(\omega t + \varphi_0) = \sin\left(\frac{\pi}{12}\right)$$

Tốc độ tương ứng

$$v_c = \omega A \sin(\omega t + \varphi_0)$$

$$v_c = (10)(2\sqrt{10})\sin\left(\frac{\pi}{12}\right) = 16,4 \text{ cm/s} \blacksquare$$

**Câu 39:** Đoạn mạch  $AB$  gồm hai hộp kín  $X$  và  $Y$  mắc nối tiếp, mỗi hộp chứa hai trong ba phần tử mắc nối tiếp: điện trở thuần, cuộn cảm thuần, tụ điện. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế xoay chiều  $u = U_0 \cos(2\pi ft)$ ,  $U_0$  không đổi,  $f$  thay đổi được. Cho  $f$  thay đổi thu được đồ thị sự phụ thuộc của công suất tỏa nhiệt trên hộp  $X(P_X)$  và hộp  $Y(P_Y)$  theo  $f$  như hình vẽ. Khi  $f = f_1$  (biết  $u_X$  chậm pha hơn  $u_Y$ ) thì hệ số công suất của đoạn mạch  $AB$  gần với giá trị nào nhất sau đây?



A. 0,12.

B. 0,24.

C. 0,91.

D. 0,36.

➡ Hướng dẫn: Chọn B.

Khi  $f$  thay đổi thì mạch có xảy ra cộng hưởng  $\rightarrow$  trong toàn mạch phải có chứa cả  $L$  và  $C$ . Hơn nữa  $u_X$  chậm pha hơn  $u_Y$

$$\rightarrow X[R_X, Z_C] \text{ và } Y[R_Y, Z_{LY}]$$

Tại giá trị của tần số mạch xảy ra cộng hưởng

$$P_{Xmax} = 2P_{Ymax} \rightarrow R_X = 2R_Y$$

Ta chọn

$$(Z_{LY} = Z_C = 1)_{c-huong}$$

$$\text{Khi } f = f_1, \text{ với } f_1 = \frac{f_{c-huong}}{3}$$

$$\rightarrow Z_{C1} = 3 \text{ và } Z_{LY1} = \frac{1}{3}$$

Mặc khác

$$\begin{aligned} (P_X)_{f_1} &= P_{Ymax} \\ \frac{U^2 R_X}{(R_X + R_Y)^2 + (Z_{LY1} - Z_{C1})^2} &= \frac{U^2 R_Y}{(R_X + R_Y)^2} \\ \rightarrow \frac{(2R_Y)}{9R_Y^2 + \left(\frac{1}{3} - 3\right)^2} &= \frac{1}{9R_Y} \\ \rightarrow \end{aligned}$$

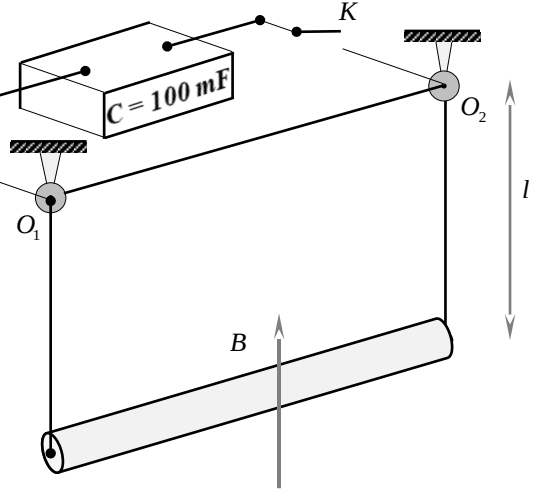
$$\rightarrow R_x = \frac{4}{9} \text{ và } R_y = \frac{2}{9}$$

Hệ số công suất của mạch

$$\cos \varphi = \frac{R_x + R_y}{\sqrt{(R_x + R_y)^2 + (Z_{L1} - Z_{C1})^2}}$$

$$\cos \varphi = \frac{\left(\frac{4}{9}\right) + \left(\frac{2}{9}\right)}{\sqrt{\left(\frac{4}{9} + \frac{2}{9}\right)^2 + \left(\frac{1}{3} - 3\right)^2}} = 0,24$$

**Câu 40:** Một thanh dẫn nằm ngang, treo trên hai sợi dây dẫn nhẹ có cùng chiều dài  $l = 1\text{m}$  trong từ trường đều  $B = 0,1\text{T}$  có phương thẳng đứng, hướng lên như hình vẽ. Biết chiều dài của thanh là  $L = 0,2\text{m}$ , khối lượng  $m = 100\text{g}$ . Điểm cố định của hai dây dẫn được mắc vào hai cực của một tụ điện  $C = 100\text{mF}$  thông qua một khóa  $K$ . Ban đầu khóa  $K$  mở, tụ được tích điện ở hiệu điện thế  $U = 10\text{V}$ . Đóng khóa  $K$ , cho rằng thời gian tụ phóng hết điện tích là rất ngắn, lấy  $g = 10 = \pi^2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ . Kể từ lúc đóng khóa  $K$  quãng đường mà thanh dẫn đi được trong khoảng thời gian  $t = 10\text{s}$  là



- A. 1,2 cm.
- B. 2,4 cm.
- C. 3,2 cm.
- D. 2,8 m.

➡ **Hướng dẫn: Chọn D.**

Điện tích mà tụ tích được

$$Q_0 = CU$$

Khi đóng khóa  $K$ , tụ phóng điện qua thanh dẫn, lúc này trong thanh dẫn có dòng điện  $i$  tức thời chạy qua

$$i = \frac{Q_0}{\Delta t} = \frac{CU}{\Delta t}$$

Từ trường tác dụng lực từ lên thanh gây ra sự biến thiên về động lượng

$$mv_0 = F \Delta t$$

$$\rightarrow v_0 = \frac{iBL\Delta t}{m} = \frac{CUBL}{m}$$

Biên độ dao động điều hòa của thanh

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mgl\alpha_0^2$$

$$\rightarrow \alpha_0 = \sqrt{\frac{CUBL}{mgl}}$$

$$\alpha_0 = \sqrt{\frac{(100 \cdot 10^{-3}) \cdot (10) \cdot (0,1) \cdot (0,2)}{(100 \cdot 10^{-3}) \cdot (10) \cdot (1)}} = 0,14 \text{ rad}$$

Nhận thấy  $t = 5T$ . Vậy quãng đường mà thanh đi được là

$$s=20s_0$$

$$s=20(1).(0,14)=2,8_{\text{m}}\blacksquare$$

□ **HẾT** □