

Họ và tên học sinh:..... **Trường:**.....

Câu 1: Kí hiệu của hạt nhân X có 3 proton và 4 notron là:

- A. 7_3X B. 3_7X C. $3X$ D. 7_4X

Câu 2: Chọn câu sai khi nói về tia X.

- A. Tia X có khả năng xuyên qua một lá nhôm dày vài xentimet
B. Tia X có tác dụng mạnh lên kính ảnh
C. Tia X có tác dụng hủy diệt tế bào
D. Tia X là bức xạ có thể trông thấy được vì nó làm cho một số chất phát quang

Câu 3: Electron quang điện là:

- A. electron trong vật dẫn điện
B. electron bứt ra khỏi kim loại khi được chiếu sáng
C. electron tạo ra trong chất bán dẫn
D. electron bứt ra khỏi kim loại khi được nung nóng.

Câu 4: Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà các phần tử dao động cùng pha với nhau gọi là:

- A. độ lệch pha B. vận tốc truyền sóng C. bước sóng D. chu kì sóng

Câu 5: Hiện tượng cộng hưởng là hiện tượng biên độ của dao động cưỡng bức:

- A. tăng nhanh đột ngột
B. tăng lên và được duy trì
C. đạt giá trị cực đại khi tần số của ngoại lực cưỡng bức bằng tần số của dao động riêng
D. đạt giá trị cực đại do ngoại lực cưỡng bức có giá trị lớn nhất

Câu 6: Dòng điện xoay chiều có:

- A. tính chất của dao động cưỡng bức
B. cường độ biến thiên không điều hòa theo thời gian
C. pha luôn lớn hơn pha của điện áp hai đầu mạch điện
D. chiều luôn không đổi theo thời gian

Câu 7: Vận tốc của chất điểm dao động điều hòa có độ lớn cực đại khi

- A. li độ bằng không B. pha cực đại
C. gia tốc có độ lớn cực đại D. li độ có độ lớn cực đại

Câu 8: Điều nào dưới đây *sai*. Tia hồng ngoại được ứng dụng

- A. để chiếu, chụp điện B. để quay phim, chụp ảnh ban đêm
C. trong các thiết bị điều khiển từ xa D. để sấy khô nông sản

Câu 9: Âm thanh nghe được là:

- A. âm có tần số nhỏ hơn 16Hz
B. âm truyền được trong không khí
C. âm có tần số lớn hơn 20000Hz
D. âm có tần số nằm trong khoảng từ 16Hz đến 20000Hz

Câu 10: Một sóng điện từ lần lượt lan truyền trong các môi trường nước, chân không, thạch anh và thủy tinh. Tốc độ lan truyền của sóng điện từ này lớn nhất trong môi trường:

- A. chân không B. thủy tinh C. thạch anh D. nước

Câu 11: Trong sơ đồ khối của một máy thu vô tuyến điện không có bộ phận

- A. biến điệu B. khuếch đại C. anten D. tách sóng

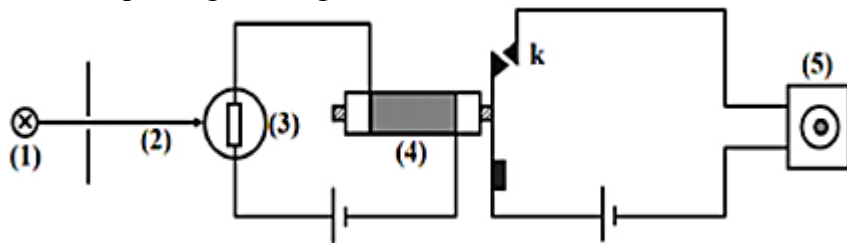
Câu 12: Xét đoạn mạch xoay chiều chỉ có tụ điện, so với điện áp thì cường độ dòng điện trong đoạn mạch:

- A. luôn ngược pha B. trễ pha $\frac{\pi}{2}$ C. sớm pha $\frac{\pi}{2}$ D. luôn cùng pha

Câu 13: Để có thể làm cho tiếng đàn organ nghe giống tiếng đàn piano hoặc tiếng đàn ghita... người ta phải thay đổi:

- A. tần số của âm phát ra B. độ to của âm phát ra
C. âm sắc của âm phát ra D. độ cao của âm phát ra

Câu 14: Dưới đây là sơ đồ mạch điện còi báo động. Các kí hiệu trong sơ đồ như sau: (1) Đèn; (2) Chùm sáng (3) Quang trở; (4) Rơle điện từ; (5) Còi báo động. Rơle điện từ dùng để đóng, ngắt khóa K. Nó chỉ hoạt động khi cường độ dòng điện qua nó đủ lớn. Chọn phương án đúng:



- A. Rơle hút khóa K thì còi báo động kêu
- B. Còi báo động kêu khi chùm sáng (2) bị chặn
- C. Đèn (1) tắt thì còi báo động không kêu
- D. Còi báo động chỉ kêu khi có chùm sáng (2) chiếu vào quang trở (3)

Câu 15: Độ lớn của lực tương tác giữa hai điện tích điểm đặt trong không khí:

- A. tỉ lệ nghịch với khoảng cách giữa hai điện tích
- B. tỉ lệ thuận với khoảng cách giữa hai điện tích
- C. tỉ lệ thuận với bình phương khoảng cách giữa hai điện tích
- D. tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa hai điện tích

Câu 16: Một khung dây quay đều trong từ trường đều quanh một trục vuông góc với đường cảm ứng từ. Suất điện động hiệu dụng trong khung là 60V. Nếu giảm tốc độ quay của khung đi 2 lần nhưng tăng cảm ứng từ lên 3 lần thì suất điện động hiệu dụng trong khung có giá trị là:

- A. 150V
- B. 120V
- C. 60V
- D. 90V

Câu 17: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch điện chỉ chứa một trong các linh kiện điện trở, tụ điện, cuộn cảm thuần và diot thì cường độ dòng điện trong mạch sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp hai đầu đoạn

mạch. Đoạn mạch này chứa:

- A. điện trở
- B. tụ điện
- C. cuộn cảm thuần
- D. diot

Câu 18: Nguyên tử hydro đang ở trạng thái cơ bản có mức năng lượng bằng - 13,6eV. Để chuyển lên trạng thái dừng có mức năng lượng - 3,4eV thì nguyên tử hydro đó phải hấp thụ một photon có năng lượng

- A. - 10,2eV
- B. 10,2eV
- C. 17eV
- D. - 17eV

Câu 19: Đặt điện áp $u = U_0 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{12}\right)V$ vào hai đầu một mạch điện thì cường độ dòng điện qua mạch là

$i = I_0 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{12}\right)A$. Hệ số công suất của đoạn mạch bằng:

- A. 0,50
- B. 0,87
- C. 1
- D. 0,71

Câu 20: Có hai điện trở R_1 và R_2 ($R_1 = 2.R_2$) mắc nối tiếp với nhau vào hai đầu một đoạn mạch có hiệu điện thế không đổi. Công suất tỏa nhiệt trên điện trở R_1 là P_1 , công suất tỏa nhiệt trên R_2 là:

- A. $P_2 = P_1$
- B. $P_2 = 2P_1$
- C. $P_2 = \frac{1}{2}P_1$
- D. $P_2 = 4P_1$

Câu 21: Cho phản ứng hạt nhân ${}_{11}^{23}Na + {}_1^1H \rightarrow {}_2^4He + {}_{10}^{20}Ne$. Lấy khối lượng các hạt nhân ${}_{11}^{23}Na; {}_{10}^{20}Ne; {}_2^4He; {}_1^1H$ proton lần lượt là 22,9837u ; 19,9869u ; 4,0015u; 1,0073u và $lu = 931,5MeV/c^2$. Trong phản ứng này, năng lượng:

- A. thu vào là 3,4524MeV
- B. thu vào là 2,4219MeV
- C. tỏa ra là 2,4219MeV
- D. tỏa ra là 3,4524MeV

Câu 22: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng biên độ A và cùng tần số. Biên độ dao động tổng hợp của vật này là A. Độ lệch pha của hai dao động thành phần là:

- A. $\frac{2\pi}{3}$
- B. $\frac{\pi}{3}$
- C. $\frac{\pi}{6}$
- D. $\frac{\pi}{2}$

Câu 23: Mạch dao động LC khi hoạt động, điện tích cực đại trên tụ là q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 . Chu kì dao động điện từ trong mạch là:

- A. $2\pi \cdot \frac{q_0}{I_0}$
- B. $2\pi \cdot I_0 \cdot q_0$
- C. $2\pi \cdot \frac{I_0}{q_0}$
- D. $2\pi \cdot I_0^2 \cdot q_0^2$

Câu 24: Phát đồng thời 4 bức xạ có bước sóng lần lượt là 250nm, 450nm, 650nm, 850nm vào máy quang phổ lăng kính, số vạch màu quang phổ quan sát được trên tấm kính ảnh (tấm kính mờ) của buồng tối là:

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

Câu 25: Roto của máy phát điện xoay chiều là một nam châm có 3 cặp cực từ, quay với tốc độ 1200 vòng/phút. Tần số của suất điện động do máy tạo ra là:

- A. 40Hz B. 70Hz C. 60Hz D. 50Hz

Câu 26: Một dòng điện chạy trong dây dẫn thẳng dài. Cảm ứng từ do dòng điện gây ra tại điểm A cách dây 10cm có độ lớn $2 \cdot 10^{-5}T$. Cường độ dòng điện chạy trên dây là:

- A. 50A B. 20A C. 10A D. 30A

Câu 27: Chiếu một tia sáng gồm 5 thành phần đơn sắc màu: tím, lam, đỏ, lục và vàng từ nước tới không khí. Tia ló đơn sắc màu lục đi sát với mặt phân cách giữa hai môi trường. Không kể tia đơn sắc màu lục, các tia ló ra ngoài không khí là các tia sáng đơn sắc màu:

- A. lam, tím B. tím, lam, đỏ. C. đỏ, vàng D. đỏ, vàng, lam

Câu 28: Khi nói về dao động tắt dần và dao động duy trì, phát biểu nào *sai*?

- A. chu kì dao động duy trì chỉ phụ thuộc vào các đặc tính của hệ
B. biên độ dao động tắt dần giảm dần theo thời gian
C. dao động tắt dần và dao động duy trì là dao động tuần hoàn
D. biên độ của dao động duy trì không đổi theo thời gian.

Câu 29: Một người cận thị về già khi đọc sách cách mắt gần nhất 25cm phải đeo kính số 2. Điểm cực cận của người đó cách mắt:

- A. 1 m B. 2m C. 50cm D. 25cm

Câu 30: Một máy phát điện xoay chiều một pha truyền đi một công suất điện không đổi. Khi điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đường dây là U thì hiệu suất truyền tải là 75%. Để hiệu suất truyền tải tăng thêm 21% thì điện áp hiệu dụng hai đầu đường dây phải là:

- A. $6,25U$ B. $1,28U$ C. $4,25U$ D. $2,5U$

Câu 31: Một vật nhỏ dao động điều hòa với biên độ A và cơ năng W . Khi vật ở li độ $x = \frac{A}{n}$ thì động năng của nó bằng:

- A. $\frac{W}{n^2}$ B. $W \cdot \frac{n^2 - 1}{n^2}$ C. $W \cdot \frac{n^2}{n^2 - 1}$ D. n^2

Câu 32: Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng 1kg được treo vào lò xo có độ cứng $k = 100N/m$ (lấy $g = 10m/s^2$). Khi dao động điều hòa, lực đàn hồi của lò xo có giá trị cực đại là 20N thì giá trị cực tiểu của lực đàn hồi của lò xo là:

- A. 10N B. 5N C. 15N D. 0N

Câu 33: Trong hiện tượng sóng dừng trên dây đàn hồi OA (đầu O cố định), điểm M là vị trí của một bụng sóng cách O một đoạn 28cm. Biết tốc độ truyền sóng trên dây là 3m/s, tần số sóng nằm trong khoảng từ 10,2Hz tới 15,5Hz. Sóng truyền có bước sóng là:

- A. 11,2cm B. 22,4cm C. 40cm D. 80cm

Câu 34: Sau một ngày đêm, có 87,5% khối lượng ban đầu của một chất phóng xạ bị phân rã thành chất khác. Chu kì bán rã của chất phóng xạ đó là:

- A. 6 giờ B. 8 giờ C. 12 giờ D. 4 giờ

Câu 35: Một con lắc đơn dao động với chu kì 2s tại thành phố A, nơi có gia tốc trọng trường là $9,76m/s^2$. Người ta đem con lắc đó đến thành phố B, nơi có gia tốc trọng trường $9,86m/s^2$. Muốn giữ nguyên chu kì dao động của con lắc thì phải điều chỉnh chiều dài của nó

- A. giảm 1cm B. tăng 1cm C. giảm 10cm D. tăng 10cm

Câu 36: Đặt điện áp $u = 220\sqrt{2} \cos 100\pi t (V)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở 20Ω , cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{0,8}{\pi} H$ và tụ điện có điện dung $\frac{10^{-3}}{6\pi} F$ mắc nối tiếp. Khi điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở bằng $110\sqrt{3}V$ thì điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn cảm có độ lớn là:

- A. 440V B. 330V C. $330\sqrt{3}V$ D. $440\sqrt{3}V$

Câu 37: Trong thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt chất lỏng, A và B là 2 nguồn sóng đồng bộ có tần số $f = 16Hz$. Trên bề mặt chất lỏng, phần tử tại điểm M cách A và B lần lượt là 29cm và 21cm dao động cực đại, giữa M và đường trung trực của AB có 3 đường cực đại khác. Tốc độ truyền sóng ở mặt chất lỏng là:

- A. 0,43m/s B. 0,64m/s C. 0,32m/s D. 0,96m/s

Câu 38: Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng 25N/m một đầu được gắn với hòn bi nhỏ có khối lượng 100g. Tại thời điểm $t = 0$, thả cho con lắc rơi tự do sao cho trục của lò xo luôn nằm theo phương thẳng đứng và vật nặng ở

phía dưới lò xo. Đến thời điểm $t_1 = 0,02\sqrt{30}s$ thì đầu trên của lò xo bị giữ lại đột ngột. Sau đó vật dao động điều hòa. Lấy $g = 10m/s^2$. Tại thời điểm $t_2 = t_1 + 0,1(s)$ tốc độ của hòn bi gần giá trị nào sau đây?

- A. 60cm/s B. 90cm/s C. 120cm/s D. 150cm/s

Câu 39: Cho mạch điện AB gồm một điện trở thuần R mắc nối tiếp với một tụ điện C và một cuộn dây theo đúng thứ tự. Gọi M là điểm nối giữa điện trở thuần và tụ điện, N là điểm nối giữa tụ điện và cuộn dây. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng $120\sqrt{3}V$ không đổi, tần số

$f = 50Hz$ thì đo được điện áp hiệu dụng giữa hai điểm M và B là 120V, điện áp u_{AN} lệch pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp u_{MB}

, đồng thời u_{AB} lệch pha $\frac{\pi}{3}$ so với u_{AN} . Biết công suất tiêu thụ của mạch khi đó là 360W. Nếu nối tắt hai đầu cuộn dây thì công suất tiêu thụ của mạch là:

- A. 810W B. 240W C. 180W D. 540W

Câu 40: Trong hiện tượng giao thoa sóng ở mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 10cm dao động điều hòa theo phương thẳng đứng, cùng pha, tần số 40Hz. Tốc độ truyền sóng là 0,6m/s. Ở mặt nước, xét đường tròn tâm A, bán kính AB, điểm M nằm trên đường tròn dao động với biên độ cực đại cách đường trung trực của AB một đoạn lớn nhất là b. Giá trị của b gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 14,2cm B. 12,5cm C. 2,5cm D. 4,1cm

-----HẾT-----

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Kí hiệu của hạt nhân X có 3 proton và 4 notron là:



Phương pháp:

Hạt nhân A_ZX có 2 proton và $(A - Z)$ notron.

Cách giải:

Hạt nhân X có 3 proton và 4 notron $\Rightarrow \begin{cases} Z = 3 \\ A = 3 + 4 = 7 \end{cases} \Rightarrow {}^7_3X$

Chọn A.

Câu 2: Chọn câu sai khi nói về tia X.

A. Tia X có khả năng xuyên qua một lá nhôm dày vài xentimet

B. Tia X có tác dụng mạnh lên kính ảnh

C. Tia X có tác dụng hủy diệt tế bào

D. Tia X là bức xạ có thể trông thấy được vì nó làm cho một số chất phát quang

Phương pháp:

+ Bức xạ có bước sóng từ $10^{-8}m$ đến $10^{-11}m$ được gọi là tia X.

+ Tia X có khả năng đâm xuyên. Tia X đi xuyên qua được i, gỗ, thậm chí cả kim loại nữa. Tia X dễ dàng đi xuyên qua tấm nhôm dày vài xentimet.

+ Tia X có tác dụng làm phát quang nhiều chất.

+ Tia X có thể gây ra hiện tượng quang điện ở hầu hết kim loại.

+ Tia X có tác dụng sinh lí mạnh: hủy diệt tế bào, diệt vi khuẩn.

Cách giải:

Tia Z là bức xạ điện từ không nhìn thấy được.

→ Phát biểu sai là: Tia X có tác dụng sinh lí mạnh: hủy diệt tế bào, diệt vi khuẩn.

Chọn D.

Câu 3: Electron quang điện là:

A. electron trong vật dẫn điện

B. electron bứt ra khỏi kim loại khi được chiếu sáng

C. electron tạo ra trong chất bán dẫn

D. electron bứt ra khỏi kim loại khi được nung nóng.

Electron quang điện là electron bứt ra khỏi kim loại khi được chiếu sáng

Chọn B.

Câu 4: Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà các phần tử dao động cùng pha với nhau gọi là:

A. độ lệch pha

B. vận tốc truyền sóng

C. bước sóng

D. chu kì sóng

Phương pháp:

+ Bước sóng là khoảng cách giữa hai phần tử sóng gần nhau nhất trên phương truyền sóng dao động cùng pha.

+ Bước sóng là quãng đường sóng truyền đi được trong 1 chu kì dao động.

Cách giải:

Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà các phần tử dao động cùng pha với nhau gọi là bước sóng.

Chọn C.

Câu 5: Hiện tượng cộng hưởng là hiện tượng biên độ của dao động cưỡng bức:

A. tăng nhanh đột ngột

B. tăng lên và được duy trì

C. đạt giá trị cực đại khi tần số của ngoại lực cưỡng bức bằng tần số của dao động riêng

D. đạt giá trị cực đại do ngoại lực cưỡng bức có giá trị lớn nhất

Phương pháp:

Khi biên độ A của dao động cưỡng bức đạt giá trị cực đại ta nói rằng có hiện tượng cộng hưởng.

Điều kiện xảy ra hiện tượng cộng hưởng là: tần số của ngoại lực cưỡng bức bằng tần số của dao động riêng.

Cách giải:

Hiện tượng cộng hưởng là hiện tượng biên độ của dao động cưỡng bức đạt giá trị cực đại khi tần số của ngoại lực cưỡng bức bằng tần số của dao động riêng.

Chọn C.

Câu 6: Dòng điện xoay chiều có:

- A. tính chất của dao động cưỡng bức
- B. cường độ biến thiên không điều hòa theo thời gian
- C. pha luôn lớn hơn pha của điện áp hai đầu mạch điện
- D. chiều luôn không đổi theo thời gian

Dòng điện xoay chiều có tính chất của dao động cưỡng bức.

Chọn A.

Câu 7: Vận tốc của chất điểm dao động điều hòa có độ lớn cực đại khi

- A. li độ bằng không
- B. pha cực đại
- C. gia tốc có độ lớn cực đại
- D. li độ có độ lớn cực đại

$$\text{Hệ thức độc lập theo thời gian: } A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = \frac{a^2}{\omega^4} + \frac{v^2}{\omega^2}$$

Cách giải:

$$\text{Ta có: } A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \Rightarrow v = \omega \sqrt{A^2 - x^2}$$

$$\text{Khi } x = 0 \Rightarrow v = \omega \sqrt{A^2 - 0^2} = \omega A = v_{\max}$$

Chọn A.

Câu 8: Điều nào dưới đây *sai*. Tia hồng ngoại được ứng dụng

- A. để chiếu, chụp điện
- B. để quay phim, chụp ảnh ban đêm
- C. trong các thiết bị điều khiển từ xa
- D. để sấy khô nông sản

Phương pháp:

Ứng dụng của tia hồng ngoại:

+ Dùng để sấy khô, sưởi ấm.

+ Sử dụng trong các bộ điều khiển từ xa.

+ Chụp ảnh bề mặt Trái Đất từ vệ tinh.

+ Có nhiều ứng dụng đa dạng trong lĩnh vực quân sự: tên lửa tự động tìm mục tiêu dựa vào tia hồng ngoại do mục tiêu phát ra, camera hồng ngoại để chụp ảnh, quay phim ban đêm,...

Cách giải:

Chiếu, chụp điện là ứng dụng của tia X.

→ Phát biểu sai là: Tia hồng ngoại được ứng dụng để chiếu, chụp điện.

Chọn A.

Câu 9: Âm thanh nghe được là:

- A. âm có tần số nhỏ hơn 16Hz
- B. âm truyền được trong không khí
- C. âm có tần số lớn hơn 20000Hz
- D. âm có tần số nằm trong khoảng từ 16Hz đến 20000Hz

Phương pháp:

Âm thanh nghe được có tần số nằm trong khoảng từ 16Hz đến 20000Hz.

Âm có tần số lớn hơn 20000Hz: siêu âm.

Âm có tần số nhỏ hơn 16Hz: hạ âm.

Cách giải:

Âm thanh nghe được có tần số nằm trong khoảng từ 16Hz đến 20000Hz.

Chọn D.

Câu 10: Một sóng điện từ lần lượt lan truyền trong các môi trường nước, chân không, thạch anh và thủy tinh. Tốc độ lan truyền của sóng điện từ này lớn nhất trong môi trường:

- A. chân không
- B. thủy tinh
- C. thạch anh
- D. nước

Phương pháp:

Tốc độ lan truyền của sóng điện từ lớn nhất khi truyền trong môi trường chân không. Tốc độ lan truyền của sóng điện từ trong chân không bằng tốc độ ánh sáng.

Cách giải:

Một sóng điện từ lần lượt lan truyền trong các môi trường: nước, chân không, thạch anh và thủy tinh. Tốc độ lan truyền của sóng điện từ này lớn nhất trong môi trường chân không.

Chọn A.

Câu 11: Trong sơ đồ khối của một máy thu vô tuyến điện không có bộ phận

- A. biến điệu
- B. khuếch đại
- C. anten
- D. tách sóng

Phương pháp:

Sơ đồ khối của một máy thu vô tuyến điện gồm: Anten thu; Mạch chọn sóng; Mạch tách sóng; Mạch khuếch đại âm tần.

Cách giải:

Trong sơ đồ khối của một máy thu vô tuyến điện không có bộ phận biến điệu.

Chọn A.

Câu 12: Xét đoạn mạch xoay chiều chỉ có tụ điện, so với điện áp thì cường độ dòng điện trong đoạn mạch:

- A. luôn ngược pha B. trễ pha $\frac{\pi}{2}$ C. sớm pha $\frac{\pi}{2}$ D. luôn cùng pha

Phương pháp:

Đoạn mạch xoay chiều chỉ có tụ điện:
$$\begin{cases} i = I_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi) \\ u = U_0 \cdot \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2}\right) \end{cases}$$

Cách giải:

Đoạn mạch xoay chiều chỉ chứa tụ điện, cường độ dòng điện trong đoạn mạch sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp.

Chọn C.

Câu 13: Để có thể làm cho tiếng đàn organ nghe giống tiếng đàn piano hoặc tiếng đàn ghita... người ta phải thay đổi:

- A. tần số của âm phát ra B. độ to của âm phát ra
C. âm sắc của âm phát ra D. độ cao của âm phát ra

Phương pháp:

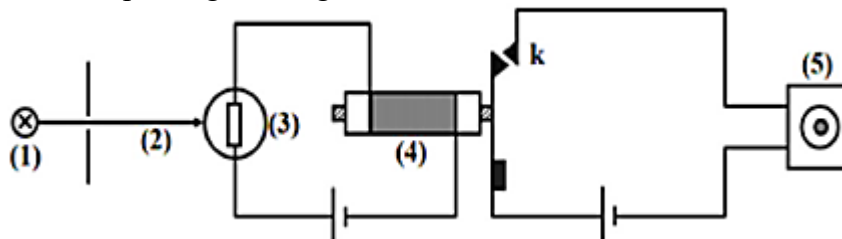
Âm sắc là một đặc trưng sinh lí của âm, giúp ta phân biệt âm do các nguồn khác nhau phát ra. Âm sắc có liên quan mật thiết với đồ thị dao động âm.

Cách giải:

Để có thể làm cho tiếng đàn organ nghe giống tiếng đàn piano hoặc tiếng đàn ghita... người ta phải thay đổi âm sắc của âm phát ra.

Chọn C.

Câu 14: Dưới đây là sơ đồ mạch điện còi báo động. Các kí hiệu trong sơ đồ như sau: (1) Đèn; (2) Chùm sáng (3) Quang trở; (4) Rơle điện từ; (5) Còi báo động. Rơle điện từ dùng để đóng, ngắt khóa K. Nó chỉ hoạt động khi cường độ dòng điện qua nó đủ lớn. Chọn phương án đúng:



- A. Rơle hút khóa K thì còi báo động kêu
B. Còi báo động kêu khi chùm sáng (2) bị chặn
C. Đèn (1) tắt thì còi báo động không kêu
D. Còi báo động chỉ kêu khi có chùm sáng (2) chiếu vào quang trở (3)

Phương pháp:

Sử dụng lí thuyết về cấu tạo và nguyên tắc hoạt động của rơ-le.

Cách giải:

Phát biểu đúng là: Còi báo động kêu khi chùm sáng (2) bị chặn.

Chọn B.

Câu 15: Độ lớn của lực tương tác giữa hai điện tích điểm đặt trong không khí:

- A. tỉ lệ nghịch với khoảng cách giữa hai điện tích
B. tỉ lệ thuận với khoảng cách giữa hai điện tích
C. tỉ lệ thuận với bình phương khoảng cách giữa hai điện tích
D. tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách giữa hai điện tích

Phương pháp:

Công thức xác định độ lớn lực tương tác giữa hai điện tích điểm: $F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$

Cách giải:

Ta có: $F = k \frac{|q_1 q_2|}{r^2} \Rightarrow F \propto \frac{1}{r^2}$

Chọn D.

Câu 16: Một khung dây quay đều trong từ trường đều quanh một trục vuông góc với đường cảm ứng từ. Suất điện động hiệu dụng trong khung là 60V. Nếu giảm tốc độ quay của khung đi 2 lần nhưng tăng cảm ứng từ lên 3 lần thì suất điện động hiệu dụng trong khung có giá trị là:

- A. 150V B. 120V C. 60V D. 90V

Phương pháp:

Suất điện động hiệu dụng trong khung: $E = \frac{\omega \Phi_0}{\sqrt{2}} = \frac{\omega \cdot B \cdot S \cdot \cos \alpha}{\sqrt{2}}$

Cách giải:

Theo bài ra ta có:

$$\begin{cases} E = \frac{\omega \cdot B \cdot S \cdot \cos \alpha}{\sqrt{2}} = 60V \\ E = \frac{\omega' \cdot B' \cdot S \cdot \cos \alpha}{\sqrt{2}} = \frac{\omega}{2} \cdot 3B \cdot S \cos \alpha = 1,5E \end{cases} \Rightarrow E = 1,5 \cdot 60 = 90V$$

Chọn D.

Câu 17: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch điện chỉ chứa một trong các linh kiện điện trở, tụ điện, cuộn cảm thuần và diot thì cường độ dòng điện trong mạch sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp hai đầu đoạn

mạch. Đoạn mạch này chứa:

- A. điện trở B. tụ điện C. cuộn cảm thuần D. diot

Phương pháp:

Đoạn mạch xoay chiều chỉ có tụ điện: $\begin{cases} i = I_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi) \\ u = U_0 \cdot \cos\left(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2}\right) \end{cases}$

Đoạn mạch xoay chiều chỉ chứa tụ điện, cường độ dòng điện trong đoạn mạch sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp.

Cách giải:

Vì i sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với u nên đoạn mạch này chứa tụ điện.

Chọn B.

Câu 18: Nguyên tử hydro đang ở trạng thái cơ bản có mức năng lượng bằng - 13,6eV. Để chuyển lên trạng thái dừng có mức năng lượng - 3,4eV thì nguyên tử hydro đó phải hấp thụ một photon có năng lượng

- A. - 10,2eV B. 10,2eV C. 17eV D. - 17eV

Phương pháp:

Sử dụng tiên đề về thụ và bức xạ năng lượng: $\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda} = E_{cao} - E_{thap}$

Cách giải:

Để chuyển lên trạng thái dừng có mức năng lượng cao hơn thì nguyên tử hydro đó phải hấp thụ một photon có năng lượng bằng:

$\varepsilon = E_{cao} - E_{thap} = -3,4 - (-13,6) = 10,2eV$

Chọn B.

Câu 19: Đặt điện áp $u = U_0 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{12}\right)V$ vào hai đầu một mạch điện thì cường độ dòng điện qua mạch là

$i = I_0 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{12}\right)A$. Hệ số công suất của đoạn mạch bằng:

- A. 0,50 B. 0,87 C. 1 D. 0,71 **Phương pháp:**

Hệ số công suất: $\cos \varphi = \frac{R}{Z}; \varphi = \varphi_u - \varphi_i$

Cách giải:

$$\text{Độ lệch pha giữa } u \text{ và } i : \varphi = \varphi_N - \varphi_i = -\frac{\pi}{12} - \frac{\pi}{12} = -\frac{\pi}{6}$$

$$\text{Hệ số công suất của đoạn mạch: } \cos \varphi = \cos\left(-\frac{\pi}{6}\right) = 0,87$$

Chọn B.

Câu 20: Có hai điện trở R_1 và R_2 ($R_1 = 2.R_2$) mắc nối tiếp với nhau vào hai đầu một đoạn mạch có hiệu điện thế không đổi. Công suất tỏa nhiệt trên điện trở R_1 là P_1 , công suất tỏa nhiệt trên R_2 là:

- A. $P_2 = P_1$ B. $P_2 = 2P_1$ C. $P_2 = \frac{1}{2}P_1$ D. $P_2 = 4P_1$

Phương pháp:

$$\text{Công suất tỏa nhiệt trên điện trở: } P = \frac{U^2}{R}$$

Cách giải:

$$\text{Ta có: } \begin{cases} P_1 = \frac{U^2}{R_1} \\ P_2 = \frac{U^2}{R_2} \Rightarrow P_2 = \frac{U^2}{2R_1} \Rightarrow P_2 = \frac{P_1}{2} \\ R_1 = 2R_2 \end{cases}$$

Chọn C.

Câu 21: Cho phản ứng hạt nhân ${}^{23}_{11}\text{Na} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^{20}_{10}\text{Ne}$. Lấy khối lượng các hạt nhân ${}^{23}_{11}\text{Na}; {}^{20}_{10}\text{Ne}; {}^4_2\text{He}; {}^1_1\text{H}$ proton lần lượt là 22,9837u ; 19,9869u ; 4,0015u; 1,0073u và $u = 931,5\text{MeV}/c^2$. Trong phản ứng này, năng lượng:

- A. thu vào là 3,4524MeV B. thu vào là 2,4219MeV
C. tỏa ra là 2,4219MeV D. tỏa ra là 3,4524MeV

Phương pháp:

$$+m_{\text{trước}} > m_{\text{sau}} : \text{Phản ứng tỏa năng lượng } W_{\text{toa}} = (m_{\text{trước}} - m_{\text{sau}})c^2$$

$$+m_{\text{trước}} < m_{\text{sau}} : \text{Phản ứng thu năng lượng } W_{\text{toa}} = (m_{\text{sau}} - m_{\text{trước}})c^2$$

Cách giải:

$$\text{Ta có: } \begin{cases} m_{\text{trước}} = m_{\text{Na}} + m_{\text{H}} = 22,9837 + 1,0073 = 23,991\text{u} \\ m_{\text{sau}} = m_{\text{He}} + m_{\text{Ne}} = 4,0015 + 19,9869 = 23,9884\text{u} \end{cases}$$

Do $m_{\text{trước}} > m_{\text{sau}} \Rightarrow$: Phản ứng tỏa năng lượng.

$$W_{\text{toa}} = (m_{\text{trước}} - m_{\text{sau}})c^2 = (23,991 - 23,9884) \cdot 931,5 = 2,4219\text{MeV}$$

Chọn C.

Câu 22: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, cùng biên độ A và cùng tần số. Biên độ dao động tổng hợp của vật này là A. Độ lệch pha của hai dao động thành phần là:

- A. $\frac{2\pi}{3}$ B. $\frac{\pi}{3}$ C. $\frac{\pi}{6}$ D. $\frac{\pi}{2}$

Phương pháp:

$$\text{Biên độ dao động tổng hợp: } A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cdot \cos \Delta\varphi}$$

Cách giải:

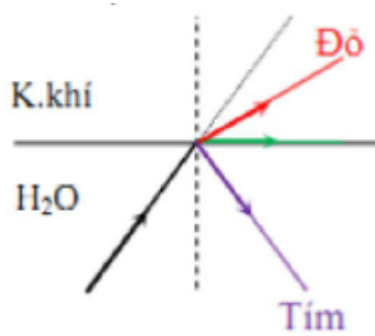
$$\text{Ta có: } A_1 = A_2 = A \Rightarrow A^2 = A^2 + A^2 + 2A^2 \cdot \cos \Delta\varphi \Rightarrow \cos \Delta\varphi = -0,5 \Rightarrow \Delta\varphi = \frac{2\pi}{3}$$

Chọn A.

Câu 23: Mạch dao động LC khi hoạt động, điện tích cực đại trên tụ là q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 . Chu kì dao động điện từ trong mạch là:

- A. $2\pi \cdot \frac{q_0}{I_0}$ B. $2\pi \cdot I_0 \cdot q_0$ C. $2\pi \cdot \frac{I_0}{q_0}$ D. $2\pi \cdot I_0^2 \cdot q_0^2$

Phương pháp:



Màu lục đi sát với mặt phân cách giữa hai môi trường bắt đầu xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần) thì màu lam và tím đã bị phản xạ **hoàn toàn rồi**.

→Chỉ còn tia đỏ và vàng ló ra ngoài không khí.

Chọn C.

Câu 28: Khi nói về dao động tắt dần và dao động duy trì, phát biểu nào *sai*?

- A. chu kì dao động duy trì chỉ phụ thuộc vào các đặc tính của hệ
- B. biên độ dao động tắt dần giảm dần theo thời gian
- C. dao động tắt dần và dao động duy trì là dao động tuần hoàn**
- D. biên độ của dao động duy trì không đổi theo thời gian.

Phương pháp:

Sử dụng lí thuyết về dao động tắt dần và dao động duy trì.

Cách giải:

Phát biểu sai về dao động tắt dần và dao động duy trì là: dao động tắt dần và dao động duy trì là dao động tuần **hoàn**.

Chọn C.

Câu 29: Một người cận thị về già khi đọc sách cách mắt gần nhất 25cm phải đeo kính số 2. Điểm cực cận của người đó cách mắt:

- A. 1 m
- B. 2m
- C. 50cm**
- D. 25cm

Phương pháp:

Công thức tính độ tụ: $D = \frac{1}{f} \Rightarrow f = \frac{1}{D}$

Công thức thấu kính: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$

Để mắt nhìn rõ thì ảnh của vật phải hiện ở điểm cực cận của mắt.

Cách giải:

Người cận thị lớn tuổi cần đeo hai loại kính: kính nhìn xa (kính phân kì) và kính nhìn gần (kính hội tụ. Khi người này đọc sách cách mắt 25cm cần dùng kính số 2. Kính số 2 tức là kính có độ tụ:

$$D = 2dp \Rightarrow f = \frac{1}{D} = \frac{1}{2} = 0,5m$$

Sách cách mắt 25cm nên: $d = 25cm = 0,25m$

Áp dụng công thức thấu kính ta có:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow \frac{1}{d'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{d} = \frac{1}{0,5} - \frac{1}{0,25} = -\frac{1}{0,5} \Rightarrow d' = -0,5m$$

Mắt nhìn rõ thì ảnh của vật phải hiện ở điểm cực cận của mắt nên:

$$OC_c = |d'| = 0,5m = 50cm$$

Chọn C.

Câu 30: Một máy phát điện xoay chiều một pha truyền đi một công suất điện không đổi. Khi điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đường dây là U thì hiệu suất truyền tải là 75%. Để hiệu suất truyền tải tăng thêm 21% thì điện áp hiệu dụng hai đầu đường dây phải là:

- A. 6,25U
- B. 1,28U
- C. 4,25U**
- D. 2,5U

Phương pháp:

Công suất hao phí trên đường dây tải điện: $\Delta P = \frac{P^2 R}{U^2 \cdot \cos^2 \varphi}$

Hiệu suất truyền tải: $H = \frac{P_{ci}}{P} = \frac{P - \Delta P}{P} = 1 - \frac{PR}{U^2 \cdot \cos^2 \varphi}$

Cách giải:

$$\text{Ta có: } \begin{cases} H_1 = 1 - \frac{PR}{U_1^2 \cdot \cos^2 \varphi} \\ H_2 = 1 - \frac{PR}{U_2^2 \cdot \cos^2 \varphi} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{PR}{U_1^2 \cdot \cos^2 \varphi} = 1 - H_1 \\ \frac{PR}{U_2^2 \cdot \cos^2 \varphi} = 1 - H_2 \end{cases} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \sqrt{\frac{1 - H_1}{1 - H_2}}$$

$$\text{Với: } \begin{cases} H_1 = 75\% \\ H_2 = 75 + 21 = 96\% \\ U_1 = U \end{cases} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \sqrt{\frac{1 - H_1}{1 - H_2}} \Leftrightarrow \frac{U_2}{U} = \sqrt{\frac{1 - 0,75}{1 - 0,96}} = 2,5 \Rightarrow U_2 = 2,5U$$

Chọn D.

Câu 31: Một vật nhỏ dao động điều hòa với biên độ A và cơ năng W . Khi vật ở li độ $x = \frac{A}{n}$ thì động năng của nó bằng:

A. $\frac{W}{n^2}$ **B.** $W \cdot \frac{n^2 - 1}{n^2}$ **C.** $W \cdot \frac{n^2}{n^2 - 1}$ **D.** n^2

Phương pháp:

Động năng: $W_d = W - W_t$

$$\text{Công thức tính cơ năng và thế năng: } = \begin{cases} W = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \\ W_t = \frac{1}{2} m \omega^2 x^2 \end{cases}$$

Cách giải:

Động năng của vật:

$$W_d = W - W_t = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 - \frac{1}{2} m \omega^2 x^2 = \frac{1}{2} m \omega^2 (A^2 - x^2)$$

$$x = \frac{A}{n} \Rightarrow W_d = \frac{1}{2} m \omega^2 \left(A^2 - \frac{A^2}{n^2} \right) = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \cdot \left(\frac{n^2 - 1}{n^2} \right) = W \cdot \frac{n^2 - 1}{n^2}$$

Chọn B.

Câu 32: Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng 1kg được treo vào lò xo có độ cứng $k = 100\text{N/m}$ (lấy $g = 10\text{m/s}^2$). Khi dao động điều hòa, lực đàn hồi của lò xo có giá trị cực đại là 20N thì giá trị cực tiểu của lực đàn hồi của lò xo là:

A. 10N **B.** 5N **C.** 15N **D.** 0N

Phương pháp:

$$\text{Độ dãn ban đầu của lò xo: } \Delta l = \frac{mg}{k}$$

$$\text{Lực đàn hồi cực đại: } F_{\max} = k \cdot (A + \Delta l)$$

$$\text{Lúc đàn hồi cho tiêu. } \begin{cases} F_{\min} = 0 \Leftrightarrow \Delta l \leq A \\ F_{\min} = k \cdot (\Delta l - A) \Leftrightarrow \Delta l > A \end{cases}$$

Cách giải:

$$\text{Độ dãn ban đầu của lò xo: } \Delta l = \frac{mg}{k} = \frac{1 \cdot 10}{100} = 0,1\text{m}$$

$$\text{Lực đàn hồi cực đại: } F_{\max} = k \cdot (A + \Delta l) \Leftrightarrow 20 = 100 \cdot (A + 0,1) \Rightarrow A = 0,1\text{m}$$

$$\text{Vì } A = \Delta l \Rightarrow F_{\min} = 0$$

Chọn D.

Câu 33: Trong hiện tượng sóng dừng trên dây đàn hồi OA (đầu O cố định), điểm M là vị trí của một bụng sóng cách O một đoạn 28cm. Biết tốc độ truyền sóng trên dây là 3m/s, tần số sóng nằm trong khoảng từ 10,2Hz tới 15,5Hz. Sóng truyền có bước sóng là:

A. 11,2cm **B.** 22,4cm **C.** 40cm **D.** 80cm

Phương pháp:

Khoảng cách giữa 1 nút sóng và 1 bụng sóng gần nhau nhất là $\frac{\lambda}{2}$

Khoảng cách giữa 1 nút sóng và 1 bụng sóng bất kì là: $d = k \frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4} = (2k+1) \frac{\lambda}{4}$

Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f}$

Cách giải:

Đầu O cố định nên O là nút sóng, M là bụng sóng.

Khoảng cách giữa M và N là:

$$OM = (2k+1) \frac{\lambda}{4} = (2k+1) \frac{v}{4f} \Rightarrow f = \frac{(2k+1)v}{4d} = \frac{(2k+1) \cdot 3}{4 \cdot 0,28} = \frac{(2k+1) \cdot 75}{28}$$

Lại có:

$$10,2 < f < 15,5 \Leftrightarrow 10,2 < \frac{(2k+1) \cdot 75}{28} < 15,5 \Leftrightarrow 1,4 < k < 2,4 \Rightarrow k = 2$$

$$\Rightarrow f = \frac{(2 \cdot 2 + 1) \cdot 75}{28} = 13,4 \text{ Hz}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{3}{13,4} = 0,224 \text{ m} = 22,4 \text{ cm}$$

Chọn B.

Câu 34: Sau một ngày đêm, có 87,5% khối lượng ban đầu của một chất phóng xạ bị phân rã thành chất khác. Chu kỳ bán rã của chất phóng xạ đó là:

A. 6 giờ

B. 8 giờ

C. 12 giờ

D. 4 giờ

Phương pháp:

Khối lượng chất phóng xạ còn lại: $m = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$

Khối lượng bị phân rã: $\Delta m = m_0 - m = m_0 \cdot (1 - 2^{-\frac{t}{T}})$

Cách giải:

$$\text{Theo bài ra ta có: } \begin{cases} \Delta m = 0,875m_0 \\ t = 24(h) \end{cases} \Rightarrow m_0 \cdot \left(1 - 2^{-\frac{24}{T}}\right) = 0,875m_0 \Leftrightarrow 2^{-\frac{24}{T}} = 2^{-3} \Rightarrow T = 8(h)$$

Chọn B.

Câu 35: Một con lắc đơn dao động với chu kỳ 2s tại thành phố A, nơi có gia tốc trọng trường là $9,76 \text{ m/s}^2$. Người ta đem con lắc đó đến thành phố B, nơi có gia tốc trọng trường $9,86 \text{ m/s}^2$. Muốn giữ nguyên chu kỳ dao động của con lắc thì phải điều chỉnh chiều dài của nó

A. giảm 1cm

B. tăng 1cm

C. giảm 10cm

D. tăng 10cm

Phương pháp:

Chu kỳ dao động của con lắc đơn: $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

Cách giải:

$$\text{Ta có: } T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow l = \frac{T^2 \cdot g}{4\pi^2} = \frac{2^2 \cdot 9,76}{4 \cdot \pi^2} = 0,989 \text{ m}$$

$$\text{Lại có: } T' = 2\pi \sqrt{\frac{l'}{g}} = 2s \Rightarrow l' = \frac{T'^2 \cdot g'}{4\pi^2} = \frac{2^2 \cdot 9,86}{4 \cdot \pi^2} = 0,999 \text{ m}$$

$$\Rightarrow l' - l = 0,999 - 0,989 = 0,01 \text{ m} = 1 \text{ cm}$$

Chọn B.

Câu 36: Đặt điện áp $u = 220\sqrt{2} \cos 100\pi t (V)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở 20Ω , cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{0,8}{\pi} H$ và tụ điện có điện dung $\frac{10^{-3}}{6\pi} F$ mắc nối tiếp. Khi điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở bằng $110\sqrt{3}V$ thì điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn cảm có độ lớn là:

A. 440V

B. 330V

C. $330\sqrt{3}V$

D. $440\sqrt{3}V$

Phương pháp:

Cường độ dòng điện cực đại trong mạch: $I_0 = \frac{U_0}{Z} = \frac{U_0}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$

Do u_R và u_L vuông pha nên $\frac{u_R^2}{U_{0R}^2} + \frac{u_L^2}{U_{0L}^2} = 1 \Rightarrow |u_L| = U_{0L} \sqrt{1 - \frac{u_R^2}{U_{0R}^2}}$

Với: $\begin{cases} U_{0R} = I_0 \cdot R \\ U_{0L} = I_0 \cdot Z_L \end{cases}$

Cách giải:

Ta có: $\begin{cases} R = 20\Omega \\ Z_L = \omega L = 80\Omega \Rightarrow Z \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 20\sqrt{2}\Omega \\ Z_C = \frac{1}{\omega C} = 60\Omega \end{cases}$

Cường độ dòng điện cực đại: $I_0 = \frac{U_0}{Z} = \frac{220\sqrt{2}}{20\sqrt{2}} = 11A$

$\Rightarrow \begin{cases} U_{0R} = I_0 \cdot R = 11 \cdot 20 = 220V \\ U_{0L} = I_0 \cdot Z_L = 11 \cdot 80 = 880V \end{cases}$

Lại có: $\frac{u_R^2}{U_{0R}^2} + \frac{u_L^2}{U_{0L}^2} = 1 \Rightarrow |u_L| = U_{0L} \sqrt{1 - \frac{u_R^2}{U_{0R}^2}} = 880 \cdot \sqrt{1 - \frac{(110\sqrt{3})^2}{220^2}} = 440V$

Câu 37: Trong thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt chất lỏng, A và B là 2 nguồn sóng đồng bộ có tần số $f = 16Hz$. Trên bề mặt chất lỏng, phần tử tại điểm M cách A và B lần lượt là 29cm và 21cm dao động cực đại, giữa M và đường trung trực của AB có 3 đường cực đại khác. Tốc độ truyền sóng ở mặt chất lỏng là:

A. 0,43m/s

B. 0,64m/s

C. 0,32m/s

D. 0,96m/s

Phương pháp:

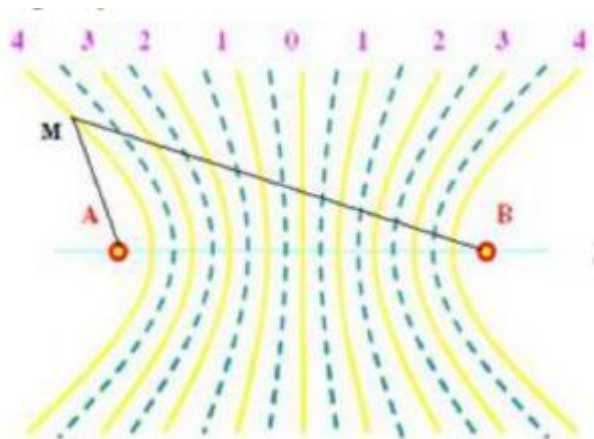
Điều kiện có cực đại giao thoa trong giao thoa sóng hai nguồn cùng pha: $d_2 - d_1 = k\lambda; k \in Z$

Tốc độ truyền sóng: $v = \lambda f$

Cách giải:

Phần tử tại M dao động cực đại nên:

$d_2 - d_1 = k\lambda \Leftrightarrow 29 - 21 = k\lambda \Leftrightarrow k\lambda = 8$



Giữa M và đường trung trực của AB có 3 cực đại khác \rightarrow M thuộc cực đại ứng với $k = 4$

$\Rightarrow 4\lambda = 8 \Rightarrow \lambda = 2cm$

Tốc độ truyền sóng: $v = \lambda f = 2 \cdot 16 = 32cm/s = 0,32m/s$

Chọn C.

Câu 38: Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng 25N/m một đầu được gắn với hòn bi nhỏ có khối lượng 100g. Tại thời điểm $t = 0$, thả cho con lắc rơi tự do sao cho trục của lò xo luôn nằm theo phương thẳng đứng và vật nặng ở phía dưới lò xo. Đến thời điểm $t_1 = 0,02\sqrt{30}s$ thì đầu trên của lò xo bị giữ lại đột ngột. Sau đó vật dao động điều hòa. Lấy $g = 10m/s^2$. Tại thời điểm $t_2 = t_1 + 0,1(s)$ tốc độ của hòn bi gần giá trị nào sau đây?

A. 60cm/s

B. 90cm/s

C. 120cm/s

D. 150cm/s

Phương pháp:

$$\text{Tần số góc: } \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$\text{Vận tốc của vật rơi tự do: } v = g.t$$

$$\text{Độ giãn của lò xo tại VTTCB: } \Delta l_0 = \frac{mg}{k}$$

$$\text{Biên độ dao động: } A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}}$$

Sử dụng VTLG tính ra được tốc độ của vật tại t_2 .

Cách giải:

$$\text{Tần số góc: } \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{25}{0,1}} = 5\pi(\text{rad/s}) \Rightarrow T = 0,4\text{s}$$

Khi thả rơi tự do con lắc thì nó ở trạng thái không biến dạng và vận tốc của nó tại thời điểm

$$t_1 = 0,02\sqrt{30}\text{ s là:}$$

$$v = g.t = 10.0,02\sqrt{30} = 0,2\sqrt{30}\text{m/s}$$

Sau khi đột ngột giữ lại đầu trên của con lắc thì con lắc sẽ dao động quanh vị trí cân bằng. Tại vị trí này là xo giãn:

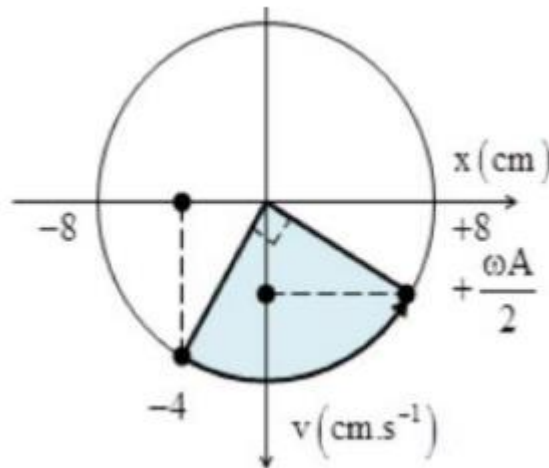
$$\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{0,1.10}{25} = 0,04\text{m} = 4\text{cm}$$

Chọn trục tọa độ thẳng đứng chiều dương hướng xuống dưới, gốc tọa độ tại VTTCB thì li độ của lò xo tại thời điểm lò xo bị giữ là: $x = -\Delta l_0 = -4\text{cm}$

$$\text{Biên độ dao động của con lắc: } A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{(-0,04)^2 + \frac{(0,2\sqrt{30})^2}{(5\pi)^2}} = 8\text{cm}$$

$$\text{Thời điểm } t_2 = t_1 + 0,1(\text{s}) = t_1 + \frac{T}{4} \Rightarrow \Delta t = \frac{T}{4}$$

Biểu diễn trên VTLG ta có:



$$\text{Từ VTLG ta có: } v = \frac{\omega A}{2} = \frac{5\pi \cdot 8}{2} = 20\pi \approx 62,8\text{cm/s}$$

Chọn A.

Câu 39: Cho mạch điện AB gồm một điện trở thuần R mắc nối tiếp với một tụ điện C và một cuộn dây theo đúng thứ tự. Gọi M là điểm nối giữa điện trở thuần và tụ điện, N là điểm nối giữa tụ điện và cuộn dây. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng $120\sqrt{3}\text{V}$ không đổi, tần số

$f = 50\text{Hz}$ thì đo được điện áp hiệu dụng giữa hai điểm M và B là 120V, điện áp u_{AN} lệch pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp u_{MB}

, đồng thời u_{AB} lệch pha $\frac{\pi}{3}$ so với u_{AN} . Biết công suất tiêu thụ của mạch khi đó là 360W. Nếu nối tắt hai đầu cuộn dây thì công suất tiêu thụ của mạch là:

A. 810W

B. 240W

C. 180W

D. 540W

Phương pháp:

Sử dụng giản đồ vecto và các kiến thức hình học.

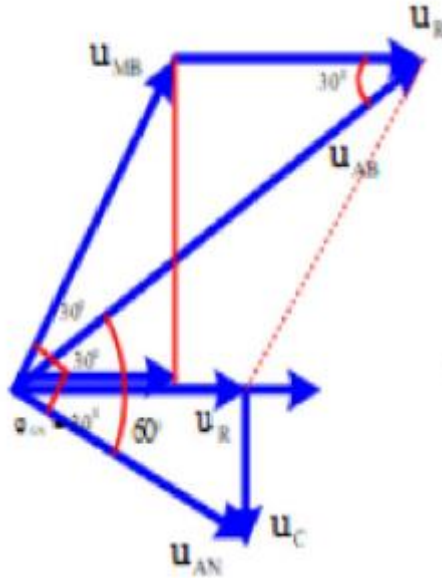
Công suất tiêu thụ của đoạn mạch: $P = U.I.\cos\varphi$

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

Khi nối tắt hai đầu cuộn dây thì mạch chỉ còn lại AN nên công suất tiêu thụ lúc này: $P' = I'^2 R = \frac{U^2}{Z_{AN}^2} . R$

Cách giải:

Theo dữ kiện bài cho ta có giản đồ vecto:



Từ giản đồ vecto ta có:

$$U_R = \sqrt{U_{AB}^2 + U_{MB}^2 - 2U_{AB} \cdot U_{MB} \cdot \cos 30} = 120V$$

Công suất tiêu thụ của mạch:

$$P = U.I.\cos\varphi \Rightarrow I = \frac{P}{U.\cos\varphi} = \frac{360}{120\sqrt{3} \cdot \cos 30} = 2A \Rightarrow R = \frac{U_R}{I} = 60\Omega$$

$$\text{Hệ số công suất: } \cos\varphi_{AN} = \frac{R}{Z_{AN}} \Rightarrow Z_{AN} = \frac{R}{\cos\varphi_{AN}} = \frac{60}{\cos 30} = 40\sqrt{3}\Omega$$

Khi nối tắt hai đầu cuộn dây thì mạch chỉ còn lại AN nên công suất tiêu thụ lúc này:

$$P' = I'^2 R = \frac{U^2}{Z_{AN}^2} . R = \frac{(120\sqrt{3})^2}{(40\sqrt{3})^2} . 60 = 540W$$

Chọn D.

Câu 40: Trong hiện tượng giao thoa sóng ở mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 10cm dao động điều hòa theo phương thẳng đứng, cùng pha, tần số 40Hz. Tốc độ truyền sóng là 0,6m/s. Ở mặt nước, xét đường tròn tâm A, bán kính AB, điểm M nằm trên đường tròn dao động với biên độ cực đại cách đường trung trực của AB một đoạn lớn nhất là b. Giá trị của b gần nhất với giá trị nào sau đây?

A. 14,2cm

B. 12,5cm

C. 2,5cm

D. 4,1cm

Phương pháp:

$$\text{Bước sóng: } \lambda = \frac{v}{f}$$

Điều kiện có cực đại giao thoa: $d_2 - d_1 = k\lambda$

Số điểm dao động cực đại trên đoạn thẳng nối hai nguồn bằng số giá trị k nguyên thỏa mãn:

$$-\frac{AB}{\lambda} < k < \frac{AB}{\lambda}$$

Để khoảng cách giữa M và đường trung trực max thì M thuộc cực đại ứng với $k_{max} = 6$

Sử dụng định lí hàm số cos và các tỉ số lượng giác để tính toán.

Cách giải:

Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{60}{40} = 1,5\text{cm}$

Số điểm dao động cực đại trên đoạn thẳng nối hai nguồn bằng số giá trị k nguyên thỏa mãn:

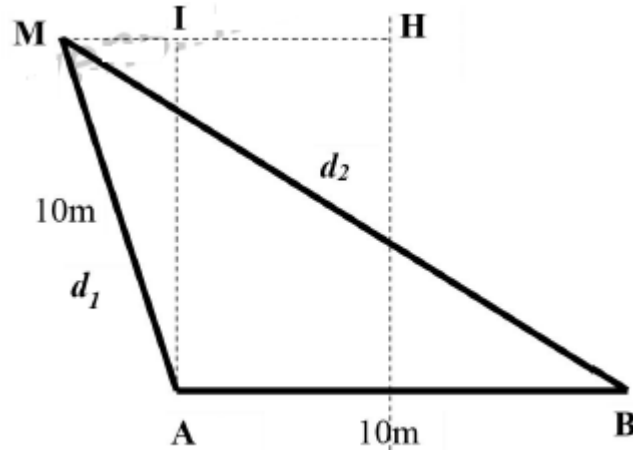
$$-\frac{AB}{\lambda} < k < \frac{AB}{\lambda} \Leftrightarrow -\frac{10}{1,5} < k < \frac{10}{1,5} \Leftrightarrow -6,7 < k < 6,7 \Rightarrow k = -6; -5; \dots; 6$$

Để khoảng cách giữa M và đường trung trực max thì M thuộc cực đại ứng với k_{\max}

$$d_2 - d_1 = k_{\max} \lambda \Leftrightarrow MB - MA = 6 \cdot 1,5 = 9\text{cm}$$

$$\text{Mà } MA = AB = 10\text{cm} \Rightarrow MB = 19\text{cm}$$

Ta có hình vẽ:



Áp dụng định lí hàm số cos trong tam giác MAB ta có:

$$MB^2 = MA^2 + AB^2 - 2 \cdot MA \cdot AB \cdot \cos MAB \Rightarrow MAB = 143,6^\circ$$

$$\Rightarrow MAI = MAB - 90^\circ = 53,6^\circ$$

$$\Rightarrow MI = AB \cdot \sin MAI = 10 \cdot 0,805 = 8,05\text{cm}$$

$$\Rightarrow b = MH = MI + IH = 8,05 + 5 = 13,05\text{cm}$$

Chọn B.