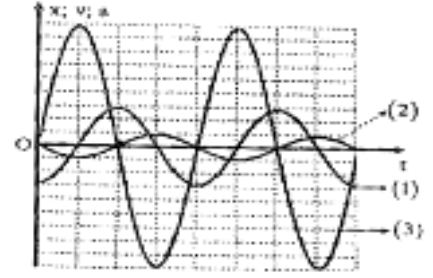


Họ và tên học sinh: Trường:

Câu 1: Một học sinh khảo sát dao động điều hòa của một chất điểm dọc theo trục Ox (gốc tọa độ O tại vị trí cân bằng), kết quả thu được đường biểu diễn sự phụ thuộc li độ, vận tốc, gia tốc theo thời gian t như hình vẽ. Đồ thị x(t), v(t) và a(t) theo thứ tự đó là các đường:



- A. (2), (1), (3). B. (2), (3), (1).
C. (1), (2), (3) D. (3), (2), (1).

Câu 2: Một vật dao động điều hòa với biên độ 6 cm. Tại t = 0 vật có li độ $x = 3\sqrt{3}$ và chuyển động ngược chiều dương. Pha ban đầu của dao động của vật là

- A. $\pm \frac{\pi}{3}$ B. $\frac{\pi}{2}$ C. $\frac{\pi}{4}$ D. $\frac{\pi}{6}$

Câu 3: Hai âm cùng độ cao là hai âm có cùng

- A. biên độ. B. tần số. C. cường độ âm. D. mức cường độ âm.

Câu 4: Một vòng dây dẫn kín, phẳng được đặt trong từ trường đều. Trong khoảng thời gian 0,02 s, từ thông qua vòng dây giảm đều từ giá trị $6 \cdot 10^{-3}$ Wb về 0 thì suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây có độ lớn là

- A. 0,30 V. B. 0,15 V. C. 0,24 V. D. 0,12 V.

Câu 5: Nói về dao động cưỡng bức khi ổn định, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.
B. Dao động cưỡng bức có tần số nhỏ hơn tần số của lực cưỡng bức.
C. Biên độ của dao động cưỡng bức là biên độ của lực cưỡng bức.
D. Biên độ của dao động cưỡng bức không phụ thuộc vào biên độ của lực cưỡng bức.

Câu 6: Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng A, B cách nhau 20 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là $u_A = u_B = 2\cos 50\pi t$ (t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 1,5 m/s. Trên đoạn thẳng AB, số điểm có biên độ dao động cực đại và số điểm đứng yên lần lượt là

- A. 9 và 8. B. 7 và 6. C. 7 và 8. D. 9 và 10.

Câu 7: Mạch điện nào sau đây có hệ số công suất nhỏ nhất?

- A. Điện trở thuần nối tiếp tụ điện. B. Điện trở thuần R_1 nối tiếp với điện trở thuần R_2 .
C. Điện trở thuần nối tiếp cuộn cảm thuần. D. Cuộn cảm thuần nối tiếp với tụ điện.

Câu 8: Mạch RLC mắc nối tiếp, cuộn dây có điện trở trong r. Khi R thay đổi (từ 0 đến ∞) thì giá trị R là bao nhiêu để công suất trong mạch đạt cực đại? (biết trong mạch không xảy ra hiện tượng cộng hưởng).

- A. $R = r + |Z_L - Z_C|$ B. $Z_L = Z_C$ C. $R = |Z_L - Z_C| - r$ D. $R = r - |Z_L - Z_C|$

Câu 9: Cho mạch điện gồm cuộn dây không thuần cảm mắc nối tiếp với biến trở R. Đặt vào đoạn mạch trên điện áp xoay chiều ổn định $u = U_0 \cos(\omega t)$. Khi $R = R_0$ thì thấy điện áp hiệu dụng trên biến trở và trên cuộn dây bằng nhau. Sau đó tăng R từ giá trị R_0 thì

- A. công suất toàn mạch tăng rồi giảm. B. cường độ dòng điện tăng rồi giảm.
C. công suất trên biến trở tăng rồi giảm. D. công suất trên biến trở giảm.

Câu 10: Khi một vật dao động điều hòa, chuyển động của vật từ vị trí biên $-A$ về vị trí cân bằng là chuyển động:

- A. chậm dần theo chiều âm. B. nhanh dần theo chiều dương.
C. nhanh dần đều theo chiều dương. D. chậm dần đều theo chiều dương.

Câu 11: Để đo tốc độ truyền sóng v trên mặt chất lỏng, người ta cho nguồn dao động theo phương thẳng đứng với tần số $f = 100$ Hz chạm vào mặt chất lỏng để tạo thành các vòng tròn đồng tâm lan truyền ra xa. Đo khoảng cách giữa 5 đỉnh sóng liên tiếp trên cùng một phương truyền sóng thì thu được kết quả $d = 0,48$ m. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là

- A. $v = 6$ m/s. B. $v = 9,8$ m/s. C. $v = 24$ m/s. D. $v = 12$ m/s.

Câu 12: Đặt hiệu điện thế không đổi 60 V vào hai đầu một cuộn dây thì cường độ dòng điện trong mạch là 2 A. Nếu đặt vào hai đầu cuộn dây một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng là 60 V, tần số 50 Hz thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là 1,2 A. Độ tự cảm của cuộn dây bằng

- A. $0,3/\pi$ (H) B. $0,4/\pi$ (H) . C. $0,2/\pi$ (H) . D. $0,5/\pi$ (H) .

Câu 13: Một con lắc lò xo dao động điều hòa với cơ năng bằng 1,5 J. Nếu tăng khối lượng của vật nặng và biên độ dao động lên gấp đôi thì cơ năng của con lắc mới sẽ

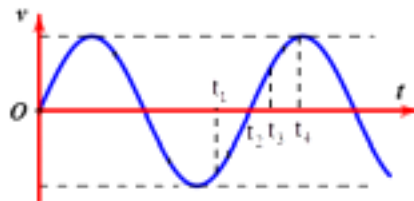
- A. giữ nguyên 1,5 J. B. tăng thêm 1,5 J. C. tăng thêm 4,5 J. D. tăng thêm 6 J.

Câu 14: Trong giờ thực hành, để đo điện trở R_X của dụng cụ, một học sinh đã mắc nối tiếp điện trở đó với biến trở R_0 vào mạch điện. Đặt vào hai đầu đoạn mạch dòng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng không đổi, tần số xác định. Kí hiệu u_X, u_R lần lượt là điện áp giữa hai đầu R_X và R_0 . Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc giữa u_X, u_R là

- A. đoạn thẳng. B. đường elip. C. đường tròn. D. đường hypebol.

Câu 15: Hình vẽ là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc v vào thời gian t của một vật dao động điều hòa. Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

- A. Tại t_1 li độ của vật có giá trị dương.
 B. Tại t_2 , gia tốc của vật có giá trị dương.
 C. Tại t_3 , gia tốc của vật có giá trị âm.
 D. Tại t_4 , li độ của vật có giá trị âm.



Câu 16: Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm L . Tại thời điểm điện áp giữa hai đầu cuộn cảm có độ lớn cực đại thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm bằng

- A. $\frac{U_0}{\omega L \sqrt{2}}$ B. $\frac{U_0}{2\omega L}$ C. 0 D. $\frac{U_0}{\omega L}$

Câu 17: Một con lắc khi dao động điều hòa thì thấy chiều dài lớn nhất và nhỏ nhất của lò xo là 34 cm và 26 cm. Độ lệch lớn nhất khỏi vị trí cân bằng của vật nặng khi dao động là

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

Câu 18: Một người có mắt tốt, không có tật, quan sát một bức tranh trên tường. Người này tiến lại gần bức tranh và luôn nhìn rõ được bức tranh. Trong khi người dịch chuyển, tiêu cự của thủy tinh thể và góc trông vật của mắt người này thay đổi như thế nào?

- A. Tiêu cự tăng, góc trông vật giảm. B. Tiêu cự tăng, góc trông vật tăng.
 C. Tiêu cự giảm, góc trông vật giảm. D. Tiêu cự giảm, góc trông vật tăng.

Câu 19: Một sóng cơ hình sin truyền trên một phương có bước sóng λ . Gọi d là khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm mà hai phần tử của môi trường tại đó dao động vuông pha nhau. Tỉ số λ/d bằng

- A. 2. B. 8. C. 1. D. 4.

Câu 20: Âm có tần số 10 Hz là

- A. Hạ âm. B. Hạ âm. C. Âm thanh. D. Siêu âm.

Câu 21: Một vật dao động điều hòa theo một trục cố định (mốc thế năng ở vị trí cân bằng) thì

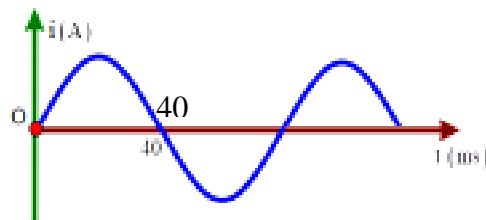
- A. thế năng của vật cực đại khi vật ở vị trí biên.
 B. khi ở vị trí cân bằng, thế năng của vật bằng cơ năng.
 C. động năng của vật cực đại khi gia tốc của vật có độ lớn cực đại.
 D. khi vật đi từ vị trí cân bằng ra biên, vận tốc và gia tốc của vật luôn cùng dấu

Câu 22: Tại cùng một nơi, ba con lắc đơn có chiều dài $l_1; l_2; l_3$ có chu kì dao động tương ứng lần lượt là 0,9 s; 1,5 s; 1,2 s. Nhận xét nào sau đây là **đúng** về chiều dài của các con lắc?

- A. $l_3 = l_1 - l_2$ B. $l_2^2 = l_1^2 + l_3^2$ C. $l_1 = l_2 - l_3$ D. $l_2 = l_3 - l_1$

Câu 23: Hình vẽ bên biểu diễn sự phụ thuộc cường độ i của một dòng điện xoay chiều trong một đoạn mạch vào thời gian t . Trong thời gian một phút, dòng điện qua mạch đổi chiều:

- A. 3000 lần. B. 1500 lần.
 C. 250 lần. D. 500 lần.



Câu 24: Một sóng cơ hình sin lan truyền trên một sợi dây dài căng ngang với bước sóng 30 cm. M và N là hai phần tử dây có vị trí cân bằng cách nhau một khoảng 40 cm. Biết rằng khi li độ của M là 3 cm thì li độ của N là -3 cm. Biên độ của sóng là

- A. $2\sqrt{3}$ cm. B. 3 cm. C. $3\sqrt{2}$ cm. D. 6 cm.

Câu 25: Mạch điện xoay chiều gồm tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-3}}{8\pi}$ F; mắc nối tiếp với cuộn dây có điện trở thuần $r = 30\Omega$ và độ tự cảm $L = \frac{0,4}{\pi}$ H. Điện áp tức thời giữa hai đầu mạch điện là $u = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ (V). Cường độ hiệu dụng của dòng điện qua mạch là

A. $I = 2A$

B. $I = \sqrt{2}A$

C. $I = \frac{1}{\sqrt{2}}A$

D. $I = 2\sqrt{2}A$

Câu 26: Một dòng điện không đổi có giá trị là I_0 (A). Để tạo ra một công suất tương đương với dòng điện không đổi trên thì dòng điện xoay chiều phải có giá trị cực đại là bao nhiêu?

A. $2\sqrt{2}I_0$

B. $2I_0$

C. $\sqrt{2}I_0$

D. $\frac{I_0}{\sqrt{2}}$

Câu 27: Mạch điện chứa nguồn điện có suất điện động E, điện trở trong r, điện trở mạch ngoài là R và có dòng điện I thì hiệu điện thế hai đầu mạch ngoài được xác định theo biểu thức:

A. $U_{AB} = E - I(R + r)$

B. $U_{AB} = E - IR$

C. $U_{AB} = E + I(r + R)$

D. $U_{AB} = E - Ir$

Câu 28: Trong mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp thì hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch luôn không nhỏ hơn hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu linh kiện điện tử nào sau đây?

A. tụ điện.

B. đoạn mạch có điện trở nối tiếp tụ điện.

C. điện trở.

D. đoạn mạch có điện trở nối tiếp cuộn cảm.

Câu 29: Nhận xét nào sau đây là sai khi nói về dao động cơ tắt dần?

A. Biên độ giảm dần theo thời gian.

B. Không có sự biến đổi qua lại giữa động năng và thế năng.

C. Cơ năng giảm dần theo thời gian.

D. Ma sát càng lớn, dao động tắt càng nhanh.

Câu 30: Cường độ âm tại một điểm tăng lên gấp bao nhiêu lần nếu mức cường độ âm tại đó tăng thêm 2 dB ?

A. $\approx 1,58$ lần.

B. 100 lần.

C. $\approx 3,16$ lần.

D. 1000 lần.

Câu 31(VDC): Cho đoạn mạch xoay chiều AB nối tiếp gồm: AM chứa biến trở R, đoạn mạch MN chứa r, đoạn NP chứa cuộn cảm thuần, đoạn PB chứa tụ điện có điện dung biến thiên. Ban đầu thay đổi tụ điện sao cho U_{AP} không phụ thuộc vào biến trở R. Giữ nguyên giá trị điện dung đó và thay đổi biến trở. Khi u_{AP} lệch pha cực đại so với u_{AB} thì $U_{PB} = U_1$. Khi tích $(U_{AN} \cdot U_{NP})$ cực đại thì $U_{AM} = U_2$. Biết rằng $U_1 = 2(\sqrt{6} + \sqrt{3})U_2$. Độ lệch pha cực đại giữa u_{AP} và u_{AB} gần nhất với giá trị nào?

A. $\frac{4\pi}{7}$

B. $\frac{6\pi}{7}$

C. $\frac{3\pi}{7}$

D. $\frac{5\pi}{7}$

Câu 32: Lần lượt mắc một điện trở R, một cuộn dây, một tụ điện C vào cùng một nguồn điện ổn định và đo cường độ dòng điện qua chúng thì được các giá trị (theo thứ tự) là 1 A; 1 A và 0 A; điện năng tiêu thụ trên R trong thời gian Δt khi đó là Q. Sau đó mắc nối tiếp các linh kiện trên cùng với một ampe kế nhiệt lí tưởng vào một nguồn ổn định thứ hai thì số chỉ ampe kế là 1 A; còn nếu mắc điện trở R nối tiếp với tụ vào nguồn thứ hai thì ampe kế cũng chỉ 1 A. Biết nếu xét trong cùng thời gian Δt thì: điện năng tiêu thụ trên R khi chỉ mắc nó vào nguồn thứ hai là 4Q. Hỏi khi mắc cuộn dây vào nguồn này thì điện năng tiêu thụ trong thời gian Δt này bằng bao nhiêu?

A. $\sqrt{2}Q$.

B. Q.

C. 0,5Q.

D. 2Q.

Câu 33: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa có phương trình là $x_1 = 5 \cos(\omega t + \varphi)$ (cm) và $x_2 = A_2 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right)$ (cm) thì dao động tổng hợp có phương trình $x = A \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{12}\right)$ (cm). Thay đổi A_2 để A có giá trị bằng một nửa giá trị cực đại mà nó có thể đạt được thì A_2 có giá trị là

A. $\frac{5}{\sqrt{3}}$ cm

B. $\frac{10}{\sqrt{3}}$ cm

C. $5\sqrt{3}$ cm

D. $10\sqrt{3}$ cm

Câu 34: Hai quả cầu nhỏ giống hệt nhau bằng kim loại, có khối lượng 90 g, được treo vào cùng một điểm O bằng hai sợi chỉ không dẫn, có cùng độ dài 10 cm, biết một quả được giữ cố định ở vị trí cân bằng. Hai quả cầu tiếp xúc với nhau. Tích điện cho một quả cầu thì thấy hai quả cầu đẩy nhau cho đến khi hai dây treo hợp với nhau một góc 60° . Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Xác định độ lớn lượng điện tích đã truyền cho các quả cầu.

A. $2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$

B. $4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$

C. 10^{-6} C

D. $3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$

Câu 35: Hai dao động điều hòa (1) và (2) cùng phương, cùng tần số và cùng biên độ $A = 4$ cm. Tại một thời điểm nào đó, dao động (1) có li độ $x = 2\sqrt{3}$ cm, đang chuyển động ngược chiều dương, còn dao động (2) đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Lúc đó, dao động tổng hợp của hai dao động trên có li độ bao nhiêu và đang chuyển động theo hướng nào dưới đây?

A. $x = 2\sqrt{3}$ cm và chuyển động theo chiều dương.

B. $x = 0$ và chuyển động ngược chiều dương.

C. $x = 2\sqrt{3}$ cm và chuyển động theo chiều âm.

D. $x = 4$ cm và chuyển động ngược chiều dương.

Câu 36: Đặt một điện áp xoay chiều ổn định vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn dây không thuần cảm nối tiếp với tụ điện, vôn kế nhiệt mắc vào hai đầu cuộn dây. Nếu nối tắt tụ điện thì số chỉ vôn kế tăng 3 lần và dòng điện chạy qua mạch trong hai trường hợp vuông pha với nhau. Hệ số công suất của mạch điện lúc đầu (khi chưa nối tắt tụ điện) là

A. $\frac{3}{\sqrt{10}}$

B. $\frac{1}{\sqrt{3}}$

C. $\frac{1}{\sqrt{10}}$

D. $\frac{1}{3}$

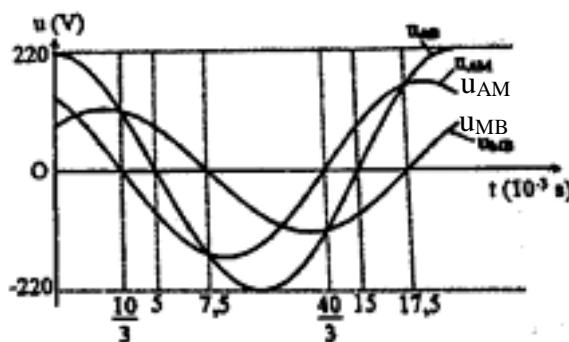
Câu 37 (VDC): Cho mạch điện xoay chiều hai đầu AB, gồm hai đoạn AM và MB mắc nối tiếp nhau. Điện áp tức thời giữa hai đầu AB, AM, MB tương ứng là u_{AB} , u_{AM} , u_{MB} được biểu diễn bằng đồ thị hình bên theo thời gian t . Biết cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức $i = \sqrt{2} \cos(\omega t)$ (A). Công suất tiêu thụ trên các đoạn mạch AM và MB lần lượt là

A. 139,47 W và 80,52 W.

B. 82,06 W và 40,25 W.

C. 90,18 W và 53,33 W.

D. 98,62 W và 56,94 W.



Câu 38 (VDC): Hai vật A và B có cùng khối lượng 1 (kg) và có kích thước nhỏ, được nối với nhau bằng một sợi dây mảnh, nhẹ, không dẫn điện dài 20 (cm), vật B tích điện tích $q = 10^{-6}$ (C). Vật A được gắn vào một đầu lò xo nhẹ có độ cứng $k = 10$ (N/m), đầu kia của lò xo cố định. Hệ được đặt nằm ngang trên mặt bàn nhẵn trong một điện trường đều có cường độ điện trường $E = 2 \cdot 10^5$ (V/m) hướng dọc theo trục lò xo. Ban đầu hệ nằm yên, lò xo bị giãn. Cắt dây nối hai vật, vật B rời ra chuyển động dọc theo chiều điện trường, vật A dao động điều hòa. Sau khoảng thời gian 1,5 (s) kể từ lúc dây bị cắt thì A và B cách nhau một khoảng gần đúng là?

A. 28,5 (cm) .

B. 44,5 (cm) .

C. 24,5 (cm) .

D. 22,5 (cm) .

Câu 39: Trong một thí nghiệm giao thoa sóng nước, hai nguồn S_1 và S_2 cách nhau 16 cm, dao động theo phương vuông góc với mặt nước, cùng biên độ, cùng pha, cùng tần số 80 Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 40 cm/s. Ở mặt nước, gọi d là đường trung trực của đoạn S_1S_2 . Trên d , điểm M ở cách S_1 10 cm; điểm N dao động cùng pha với M và gần M nhất sẽ cách M một đoạn có giá trị gần giá trị nào nhất sau đây?

A. 6,8 mm.

B. 7,8 mm.

C. 9,8 mm.

D. 8,8 mm.

Câu 40 (VDC): Ở mặt nước, một nguồn sóng đặt tại điểm O dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Sóng truyền trên mặt nước có bước sóng λ . Chọn hệ tọa độ vuông góc Oxy (thuộc mặt nước). Hai điểm P và Q nằm trên Ox, P dao động ngược pha với O còn Q dao động cùng pha với O. Giữa khoảng OP có 4 điểm dao động ngược pha với O, giữa khoảng OQ có 8 điểm dao động ngược pha với O. Trên trục Oy có điểm M sao cho góc PMQ đạt giá trị lớn nhất. Tìm số điểm dao động ngược pha với O trên đoạn MQ?

A. 7.

B. 6.

C. 5.

D. 4.

-----HẾT-----

$$\begin{cases} x = A \cos \varphi \\ v = -\omega A \sin \varphi < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3\sqrt{3} = 6 \cos \varphi \\ \sin \varphi > 0 \end{cases} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{6} \text{ (rad)}$$

✓ **Chọn đáp án D**

Câu 3: Hai âm cùng độ cao là hai âm có cùng

- A. biên độ. B. tần số. C. cường độ âm. D. mức cường độ âm.

Câu 3: Chọn đáp án B

♣ **Phương pháp:**

Độ cao của âm phụ thuộc vào tần số âm

♣ **Cách giải:**

Hai âm cùng độ cao là hai âm có cùng tần số

✓ **Chọn đáp án B**

Câu 4: Một vòng dây dẫn kín, phẳng được đặt trong từ trường đều. Trong khoảng thời gian 0,02 s, từ thông qua vòng dây giảm đều từ giá trị 6.10^{-3} Wb về 0 thì suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây có độ lớn là

- A. 0,30 V. B. 0,15 V. C. 0,24 V. D. 0,12 V.

Câu 4: Chọn đáp án A

♣ **Phương pháp:**

Suất điện động cảm ứng: $e_c = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$

♣ **Cách giải:**

Độ lớn suất điện động cảm ứng trong vòng dây là:

$$|e_c| = \left| -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right| = \left| -\frac{0 - 6.10^{-3}}{0,02} \right| = 0,3 \text{ (V)}$$

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 5: Nói về dao động cưỡng bức khi ổn định, phát biểu nào sau đây là **đúng**?

- A. Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.
 B. Dao động cưỡng bức có tần số nhỏ hơn tần số của lực cưỡng bức.
 C. Biên độ của dao động cưỡng bức là biên độ của lực cưỡng bức.
 D. Biên độ của dao động cưỡng bức không phụ thuộc vào biên độ của lực cưỡng bức.

Câu 5: Chọn đáp án A

♣ **Phương pháp:**

Tần số góc của dao động cưỡng bức bằng tần số góc của ngoại lực

Biên độ của dao động cưỡng bức tỉ lệ thuận với biên độ của ngoại lực và phụ thuộc vào tần số góc của ngoại lực

♣ **Cách giải:**

Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 6: Ở mặt chất lỏng có hai nguồn sóng A, B cách nhau 20 cm, dao động theo phương thẳng đứng với phương trình là $u_A = u_B = 2\cos 50\pi t$ (t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 1,5 m/s. Trên đoạn thẳng AB, số điểm có biên độ dao động cực đại và số điểm đứng yên lần lượt là

- A. 9 và 8. B. 7 và 6. C. 7 và 8. D. 9 và 10.

Câu 6: Chọn đáp án B

♣ **Phương pháp:**

$$\text{Bước sóng: } \lambda = \frac{v}{f} = \frac{v \cdot 2\pi}{\omega}$$

$$\text{Số điểm dao động với biên độ cực đại: } N_{\max} = 2 \cdot \left[\frac{AB}{\lambda} \right] + 1$$

$$\text{Số điểm dao động với biên độ cực tiểu: } N_{\min} = 2 \cdot \left[\frac{AB}{\lambda} \right]$$

♣ **Cách giải:**

$$\text{Bước sóng là: } \lambda = \frac{v \cdot 2\pi}{\omega} = \frac{1,5 \cdot 2\pi}{50\pi} = 0,06 \text{ (m)} = 6 \text{ (cm)}$$

Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn thẳng AB là:

Cường độ dòng điện: $I = \frac{U}{\sqrt{(R+r)^2 + Z_L^2}}$

Công suất tiêu thụ: $P = I^2 R = \frac{U^2 R}{(R+r)^2 + Z_L^2}$

Bất đẳng thức Cô - si: $a + b \geq 2\sqrt{ab}$ (dấu "=" xảy ra $\Leftrightarrow a = b$)

✍ Cách giải:

Cường độ dòng điện trong mạch là: $I = \frac{U}{\sqrt{(R+r)^2 + Z_L^2}}$

Công suất tiêu thụ trên biến trở là: $P = \frac{U^2 R}{(R+r)^2 + Z_L^2} = \frac{U^2}{R + 2r + \frac{r^2 + Z_L^2}{R}}$

Đặt $f = R + \frac{r^2 + Z_L^2}{R} \Rightarrow P = \frac{U^2}{f + 2r}$

Công suất tiêu thụ trên biến trở đạt cực đại: $P_{\max} \Leftrightarrow f_{\min}$

Áp dụng bất đẳng thức Cô - si, ta có: $R + \frac{r^2 + Z_L^2}{R} \geq 2\sqrt{R \cdot \frac{r^2 + Z_L^2}{R}} = 2\sqrt{r^2 + Z_L^2}$

$\Rightarrow f_{\min} = 2\sqrt{r^2 + Z_L^2} \Leftrightarrow R = \frac{r^2 + Z_L^2}{R} \Rightarrow R^2 = r^2 + Z_L^2$

Khi $R = R_0$, ta có điện áp hiệu dụng giữa hai đầu biến trở và cuộn dây:

$U_R = U_d \Rightarrow R = Z_d \Rightarrow R_0 = \sqrt{r^2 + Z_L^2} \Rightarrow R_0^2 = r^2 + Z_L^2$

→ Khi $R = R_0$, công suất tiêu thụ trên biến trở đạt cực đại

→ Khi R tăng hoặc giảm, công suất tiêu thụ trên biến trở đều giảm

✓ Chọn đáp án D

Câu 10: Khi một vật dao động điều hòa, chuyển động của vật từ vị trí biên $-A$ về vị trí cân bằng là chuyển động:

A. chậm dần theo chiều âm.

B. nhanh dần theo chiều dương.

C. nhanh dần đều theo chiều dương.

D. chậm dần đều theo chiều dương.

Câu 10: Chọn đáp án B

✍ Phương pháp:

Sử dụng lý thuyết dao động điều hòa

✍ Cách giải:

Chuyển động của vật từ biên âm về vị trí cân bằng là chuyển động nhanh dần theo chiều dương

✓ Chọn đáp án B

Câu 11: Để đo tốc độ truyền sóng v trên mặt chất lỏng, người ta cho nguồn dao động theo phương thẳng đứng với tần số $f = 100$ Hz chạm vào mặt chất lỏng để tạo thành các vòng tròn đồng tâm lan truyền ra xa. Đo khoảng cách giữa 5 đỉnh sóng liên tiếp trên cùng một phương truyền sóng thì thu được kết quả $d = 0,48$ m. Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là

A. $v = 6$ m/s.

B. $v = 9,8$ m/s.

C. $v = 24$ m/s.

D. $v = 12$ m/s.

Câu 11: Chọn đáp án D

✍ Phương pháp:

Khoảng cách giữa 2 đỉnh sóng liên tiếp là λ

Tốc độ truyền sóng: $v = \lambda f$

✍ Cách giải:

Khoảng cách giữa 5 đỉnh sóng liên tiếp là: $d = 4\lambda = 0,48\text{m} \Rightarrow \lambda = 0,12(\text{m})$

Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là: $v = \lambda f = 0,12 \cdot 100 = 12 (\text{m/s})$

✓ Chọn đáp án D

Câu 12: Đặt hiệu điện thế không đổi 60 V vào hai đầu một cuộn dây thì cường độ dòng điện trong mạch là 2 A. Nếu đặt vào hai đầu cuộn dây một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng là 60 V, tần số 50 Hz thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là 1,2 A. Độ tự cảm của cuộn dây bằng

A. $0,3/\pi$ (H)

B. $0,4/\pi$ (H)

C. $0,2/\pi$ (H)

D. $0,5/\pi$ (H)

Câu 12: Chọn đáp án B**☞ Phương pháp:**

Cuộn dây có cảm kháng khi đặt vào hai đầu cuộn dây một điện áp xoay chiều: $Z_L = \omega L = 2\pi fL$

Cường độ dòng điện: $I = \frac{U}{\sqrt{r^2 + Z_L^2}}$

☞ Cách giải:

Khi đặt vào hai đầu cuộn dây điện áp một chiều, cường độ dòng điện là:

$$I_1 = \frac{U}{r} \Rightarrow r = \frac{U}{I_1} = \frac{60}{2} = 30(\Omega)$$

Khi đặt vào hai đầu cuộn dây điện áp xoay chiều, cường độ dòng điện là:

$$I_1 = \frac{U}{\sqrt{r^2 + Z_L^2}} \Rightarrow 1,2 = \frac{60}{\sqrt{30^2 + Z_L^2}} \Rightarrow Z_L = 40(\Omega)$$

Lại có: $Z_L = \omega L = 2\pi fL \Rightarrow L = \frac{Z_L}{2\pi f} = \frac{40}{2\pi \cdot 50} = \frac{0,4}{\pi}(\text{H})$

✓ Chọn đáp án B

Câu 13: Một con lắc lò xo dao động điều hòa với cơ năng bằng 1,5 J. Nếu tăng khối lượng của vật nặng và biên độ dao động lên gấp đôi thì cơ năng của con lắc mới sẽ

- A. giữ nguyên 1,5 J. B. tăng thêm 1,5 J. C. tăng thêm 4,5 J. D. tăng thêm 6 J.

Câu 13: Chọn đáp án C**☞ Phương pháp:**

Cơ năng của con lắc lò xo: $W = \frac{kA^2}{2}$

☞ Cách giải:

Cơ năng ban đầu của con lắc là: $W = \frac{kA^2}{2} = 1,5(\text{J})$

Tăng khối lượng của vật nặng và biên độ lên gấp đôi, cơ năng của con lắc mới là:

$$W' = \frac{kA'^2}{2} = \frac{k \cdot (2A)^2}{2} = 4 \cdot \frac{kA^2}{2} = 4W = 6(\text{J})$$

$$\Rightarrow \Delta W = W' - W = 4,5(\text{J})$$

✓ Chọn đáp án C

Câu 14: Trong giờ thực hành, để đo điện trở R_X của dụng cụ, một học sinh đã mắc nối tiếp điện trở đó với biến trở R_0 vào mạch điện. Đặt vào hai đầu đoạn mạch dòng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng không đổi, tần số xác định. Kí hiệu u_X, u_R lần lượt là điện áp giữa hai đầu R_X và R_0 . Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc giữa u_X, u_R là

- A. đoạn thẳng. B. đường elip. C. đường tròn. D. đường hypebol.

Câu 14: Chọn đáp án A**☞ Phương pháp:**

Tỉ số: $\frac{u_R}{u_{R_0}} = \frac{U_R}{U_{R_0}} = \frac{R}{R_0}$

☞ Cách giải:

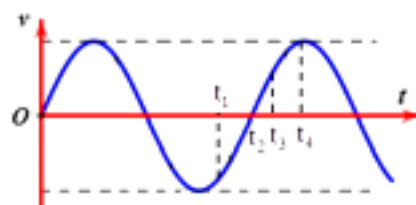
Ta có tỉ số: $\frac{u_R}{u_{R_0}} = \frac{U_R}{U_{R_0}} = \frac{R}{R_0} = k \Rightarrow \frac{u_R}{u_{R_0}} = k$

→ Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc giữa u_X, u_R là đoạn thẳng

✓ Chọn đáp án A

Câu 15: Hình vẽ là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc v vào thời gian t của một vật dao động điều hòa. Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

- A. Tại t_1 li độ của vật có giá trị dương.
 B. Tại t_2 , gia tốc của vật có giá trị dương.
 C. Tại t_3 , gia tốc của vật có giá trị âm.
 D. Tại t_2 , li độ của vật có giá trị âm.



Câu 15: Chọn đáp án B**☞ Phương pháp:**

Sử dụng lý thuyết dao động điều hòa

☞ Cách giải:

Tại thời điểm t_1 , vận tốc có giá trị âm và đang giảm \rightarrow vật đang chuyển động từ vị trí cân bằng về biên âm vật có li độ âm và gia tốc âm.

Tại thời điểm t_2 , vận tốc bằng 0 và đang tăng \rightarrow vật ở biên âm \rightarrow gia tốc của vật có giá trị cực đại

Tại thời điểm t_3 , vận tốc có giá trị dương và đang tăng \rightarrow vật đang chuyển động từ biên âm về vị trí cân bằng \rightarrow vật có li độ âm và gia tốc dương

Tại thời điểm t_4 , vận tốc có giá trị cực đại \rightarrow vật đang ở vị trí cân bằng \rightarrow gia tốc của vật bằng 0

✓ Chọn đáp án B

Câu 16: Đặt điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm L . Tại thời điểm điện áp giữa hai đầu cuộn cảm có độ lớn cực đại thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm bằng

A. $\frac{U_0}{\omega L \sqrt{2}}$

B. $\frac{U_0}{2\omega L}$

C. 0

D. $\frac{U_0}{\omega L}$

Câu 16: Chọn đáp án C**☞ Phương pháp:**

Công thức độc lập với thời gian: $\frac{i^2}{I_0^2} + \frac{u_L^2}{U_{0L}^2} = 1$

☞ Cách giải:

Tại thời điểm điện áp giữa hai đầu cuộn cảm có độ lớn cực đại, ta có công thức độc lập với thời gian:

$$\frac{i^2}{I_0^2} + \frac{u_L^2}{U_{0L}^2} = 1 \Rightarrow \frac{i^2}{I_0^2} + \frac{U_{0L}^2}{U_{0L}^2} = 1 \Rightarrow i = 0$$

✓ Chọn đáp án C

Câu 17: Một con lắc khi dao động điều hòa thì thấy chiều dài lớn nhất và nhỏ nhất của lò xo là 34 cm và 26 cm. Độ lệch lớn nhất khỏi vị trí cân bằng của vật nặng khi dao động là

A. 6 cm.

B. 8 cm.

C. 4 cm.

D. 12 cm.

Câu 17: Chọn đáp án C**☞ Phương pháp:**

Độ lệch lớn nhất khỏi vị trí cân bằng của vật nặng là biên độ dao động Chiều dài quỹ đạo chuyển động của con lắc: $L = l_{\max} - l_{\min} = 2A$

☞ Cách giải:

Chiều dài quỹ đạo của con lắc là: $L = l_{\max} - l_{\min} = 2A \Rightarrow A = \frac{l_{\max} - l_{\min}}{2} = \frac{34 - 26}{2} = 4 \text{ (cm)}$

✓ Chọn đáp án C

Câu 18: Một người có mắt tốt, không có tật, quan sát một bức tranh trên tường. Người này tiến lại gần bức tranh và luôn nhìn rõ được bức tranh. Trong khi vật dịch chuyển, tiêu cự của thủy tinh thể và góc trông vật của mắt người này thay đổi như thế nào?

A. Tiêu cự tăng, góc trông vật giảm.

B. Tiêu cự tăng, góc trông vật tăng.

C. Tiêu cự giảm, góc trông vật giảm.

D. Tiêu cự giảm, góc trông vật tăng.

Câu 18: Chọn đáp án D**☞ Phương pháp:**

Tiêu cự của thủy tinh thể: $OV \leq f \leq OC$

Góc trông vật: $\tan \alpha = \frac{AB}{l}$

☞ Cách giải:

Người này tiến lại gần bức tranh, khoảng cách từ người tới bức tranh giảm tới điểm cực cận:

Tiêu cự của thủy tinh thể giảm

Góc trông vật: $\tan \alpha = \frac{AB}{l} \Rightarrow \tan \alpha \sim \frac{1}{l} \Rightarrow \tan \alpha \text{ tăng} \rightarrow \alpha \text{ tăng}$

✓ Chọn đáp án D

Câu 19: Một sóng cơ hình sin truyền trên một phương có bước sóng λ . Gọi d là khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm mà hai phần tử của môi trường tại đó dao động vuông pha nhau. Tỉ số λ/d bằng

- A. 2. B. 8. C. 1. D. 4.

Câu 19: Chọn đáp án D

☞ **Phương pháp:**

Độ lệch pha giữa hai điểm trên phương truyền sóng: $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda}$

☞ **Cách giải:**

Khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm mà hai phần tử của môi trường tại đó dao động vuông pha nhau, ta có:

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \frac{\lambda}{d} = 4$$

✓ **Chọn đáp án D**

Câu 20: Âm có tần số 10 Hz là

- A. Hạ âm. B. Hạ âm. C. Âm thanh. D. Siêu âm.

Câu 20: Chọn đáp án B

☞ **Phương pháp:**

Âm có tần số lớn hơn 20000 Hz gọi là siêu âm

Âm có tần số nhỏ hơn 16 Hz gọi là hạ âm

☞ **Cách giải:**

Âm có tần số 10 Hz < 16 Hz là hạ âm

✓ **Chọn đáp án B**

Câu 21: Một vật dao động điều hòa theo một trục cố định (mốc thế năng ở vị trí cân bằng) thì

- A. thế năng của vật cực đại khi vật ở vị trí biên.
 B. khi ở vị trí cân bằng, thế năng của vật bằng cơ năng.
 C. động năng của vật cực đại khi gia tốc của vật có độ lớn cực đại.
 D. khi vật đi từ vị trí cân bằng ra biên, vận tốc và gia tốc của vật luôn cùng dấu

Câu 21: Chọn đáp án A

☞ **Phương pháp:**

Thế năng của vật đạt cực đại khi vật ở vị trí biên

Động năng của vật đạt cực đại khi vật ở vị trí cân bằng

☞ **Cách giải:**

Thế năng của vật cực đại khi vật ở vị trí biên

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 22: Tại cùng một nơi, ba con lắc đơn có chiều dài $l_1; l_2; l_3$ có chu kì dao động tương ứng lần lượt là 0,9 s; 1,5 s và 1,2 s. Nhận xét nào sau đây là **đúng** về chiều dài của các con lắc?

- A. $l_3 = l_1 - l_2$ B. $l_2^2 = l_1^2 + l_3^2$ C. $l_1 = l_2 - l_3$ D. $l_2 = l_3 - l_1$

Câu 22: Chọn đáp án C

☞ **Phương pháp:**

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

☞ **Cách giải:**

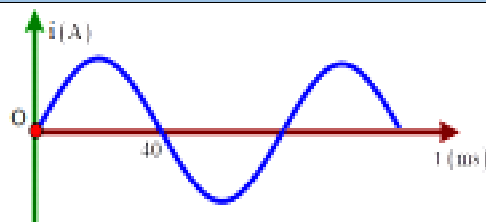
Chu kì của con lắc đơn là: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow T^2 = 4\pi^2 \frac{l}{g}$

Nhận xét: $T_1^2 + T_3^2 = T_2^2 \Rightarrow l_1 + l_3 = l_2 \Rightarrow l_1 = l_2 - l_3$

✓ **Chọn đáp án C**

Câu 23: Hình vẽ bên biểu diễn sự phụ thuộc cường độ i của một dòng điện xoay chiều trong một đoạn mạch vào thời gian t . Trong thời gian một phút, dòng điện qua mạch đổi chiều:

- A. 3000 lần. B. 1500 lần.
 C. 250 lần. D. 500 lần.



Câu 23: Chọn đáp án B**☞ Phương pháp:**

Sử dụng kỹ năng đọc đồ thị xác định chu kì của dòng điện Trong 1 chu kì, dòng điện đổi chiều 2 lần

☞ Cách giải:

Từ đồ thị ta thấy chu kì của dòng điện là: $T = 40.2 = 80 \text{ (ms)} = 0,08 \text{ (s)}$

Số lần dòng điện đổi chiều trong 1 phút là: $n = 2 \cdot \frac{60}{T} = 2 \cdot \frac{60}{0,08} = 1500 \text{ (lần)}$

✓ Chọn đáp án B

Câu 24: Một sóng cơ hình sin lan truyền trên một sợi dây dài căng ngang với bước sóng 30 cm . M và N là hai phần tử dây có vị trí cân bằng cách nhau một khoảng 40 cm . Biết rằng khi li độ của M là 3 cm thì li độ của N là -3 cm . Biên độ của sóng là

A. $2\sqrt{3} \text{ cm}$.

B. 3 cm .

C. $3\sqrt{2} \text{ cm}$.

D. 6 cm.

Câu 24: Chọn đáp án A**☞ Phương pháp:**

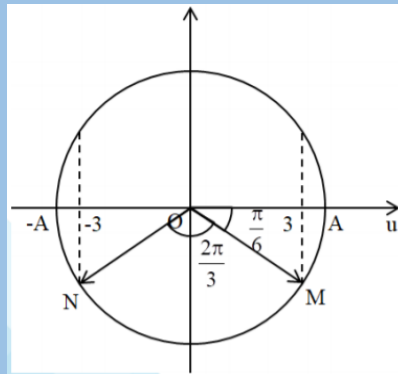
Độ lệch pha giữa hai phần tử dao động: $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda}$

Sử dụng vòng tròn lượng giác

☞ Cách giải:

Độ lệch pha giữa hai điểm M, N là: $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi \cdot 40}{30} = \frac{8\pi}{3} = \frac{2\pi}{3} \text{ (rad)}$

Ta có vòng tròn lượng giác:



Từ VTLG ta thấy; $u_M = A \cos \frac{\pi}{6} = 3 \text{ cm} \Rightarrow A = 2\sqrt{3} \text{ cm}$

✓ Chọn đáp án A

Câu 25: Mạch điện xoay chiều gồm tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-3}}{8\pi} \text{ F}$; mắc nối tiếp với cuộn dây có điện trở thuần $r = 30\Omega$ và độ tự cảm $L = \frac{0,4}{\pi} \text{ H}$. Điện áp tức thời giữa hai đầu mạch điện là $u = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t) \text{ (V)}$. Cường độ hiệu dụng của dòng điện qua mạch là

A. $I = 2 \text{ A}$ B. $I = \sqrt{2} \text{ A}$ C. $I = \frac{1}{\sqrt{2}} \text{ A}$ D. $I = 2\sqrt{2} \text{ A}$ **Câu 25: Chọn đáp án A****☞ Phương pháp:**

Dung kháng của tụ điện: $Z_C = \frac{1}{\omega C}$

Cảm kháng của cuộn dây: $Z_L = \omega L$

Cường độ dòng điện: $I = \frac{U}{\sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$

☞ Cách giải:

Dung kháng của tụ điện và cảm kháng của cuộn dây là:

$$\begin{cases} Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{10^{-3}}{8\pi}} = 80(\Omega) \\ Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{0,4}{\pi} = 40(\Omega) \end{cases}$$

Cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch là: $I = \frac{U}{\sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{100}{\sqrt{30^2 + (40 - 80)^2}} = 2(\text{A})$

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 26: Một dòng điện không đổi có giá trị là I_0 (A). Để tạo ra một công suất tương đương với dòng điện không đổi trên thì dòng điện xoay chiều phải có giá trị cực đại là bao nhiêu?

- A. $2\sqrt{2}I_0$ B. $2I_0$ C. $\sqrt{2}I_0$ D. $\frac{I_0}{\sqrt{2}}$

Câu 26: Chọn đáp án C

♣ **Phương pháp:**

Cường độ hiệu dụng (I) của dòng điện xoay chiều bằng cường độ của một dòng điện không đổi, nếu cho hai dòng điện đó lần lượt đi qua cùng một điện trở trong những khoảng thời gian bằng nhau đủ dài thì nhiệt lượng tỏa ra bằng nhau.

Cường độ dòng điện cực đại: $I_0 = I\sqrt{2}$

✍ **Cách giải:**

Giá trị hiệu dụng của dòng điện xoay chiều là: $I = I_0$

Cường độ dòng điện cực đại là: $I_{\max} = I\sqrt{2} = I_0\sqrt{2}$

✓ **Chọn đáp án C**

Câu 27: Mạch điện chứa nguồn điện có suất điện động E, điện trở trong r, điện trở mạch ngoài là R và có dòng điện I thì hiệu điện thế hai đầu mạch ngoài được xác định theo biểu thức:

- A. $U_{AB} = E - I(R + r)$ B. $U_{AB} = E - IR$ C. $U_{AB} = E + I(r + R)$ D. $U_{AB} = E - Ir$

Câu 27: Chọn đáp án D

♣ **Phương pháp:**

Hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch ngoài: $U_N = IR = E - Ir$

✍ **Cách giải:**

Hiệu điện thế hai đầu mạch ngoài là: $U_{AB} = E - Ir$

✓ **Chọn đáp án D**

Câu 28: Trong mạch điện xoay chiều RLC mắc nối tiếp thì hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch luôn không nhỏ hơn hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu linh kiện điện tử nào sau đây?

- A. tụ điện. B. đoạn mạch có điện trở nối tiếp tụ điện.
C. điện trở. D. đoạn mạch có điện trở nối tiếp cuộn cảm.

Câu 28: Chọn đáp án C

♣ **Phương pháp:**

Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch: $U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2}$

✍ **Cách giải:**

Hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch là: $U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} \Rightarrow U \geq U_R$

✓ **Chọn đáp án C**

Câu 29: Nhận xét nào sau đây là sai khi nói về dao động cơ tắt dần?

- A. Biên độ giảm dần theo thời gian. B. Không có sự biến đổi qua lại giữa động năng và thế năng.
C. Cơ năng giảm dần theo thời gian. D. Ma sát càng lớn, dao động tắt càng nhanh.

Câu 29: Chọn đáp án B

♣ **Phương pháp:**

Sử dụng lý thuyết dao động tắt dần

✍ **Cách giải:**

Dao động tắt dần có biên độ và cơ năng giảm dần theo thời gian \rightarrow A, C đúng

Có sự biến đổi qua lại giữa động năng và thế năng → B sai
 Ma sát càng lớn, dao động tắt dần càng nhanh → D đúng

✓ **Chọn đáp án B**

Câu 30: Cường độ âm tại một điểm tăng lên gấp bao nhiêu lần nếu mức cường độ âm tại đó tăng thêm 2 dB ?
 A. ≈ 1,58 lần. B. 100 lần. C. ≈ 3,16 lần. D. 1000 lần.

Câu 30: Chọn đáp án A

♣ **Phương pháp:**

Hiệu hai mức cường độ âm: $L_1 - L_2 = 10 \lg \frac{I_1}{I_2}$

✍ **Cách giải:**

Cường độ âm tăng thêm 2 dB, ta có:

$$L_2 - L_1 = 10 \lg \frac{I_2}{I_1} = 2 \Rightarrow \lg \frac{I_2}{I_1} = 0,2 \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 10^{0,2} \approx 1,58$$

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 31: Cho đoạn mạch xoay chiều AB nối tiếp gồm: AM chứa biến trở R, đoạn mạch MN chứa r, đoạn NP chứa cuộn cảm thuần, đoạn PB chứa tụ điện có điện dung biến thiên. Ban đầu thay đổi tụ điện sao cho U_{AP} không phụ thuộc vào biến trở R. Giữ nguyên giá trị điện dung đó và thay đổi biến trở. Khi u_{AP} lệch pha cực đại so với u_{AB} thì $U_{PB} = U_1$. Khi tích $(U_{AN} \cdot U_{NP})$ cực đại thì $U_{AM} = U_2$. Biết rằng $U_1 = 2(\sqrt{6} + \sqrt{3})U_2$. Độ lệch pha cực đại giữa u_{AP} và u_{AB} gần nhất với giá trị nào?

- A. $\frac{4\pi}{7}$ B. $\frac{6\pi}{7}$ C. $\frac{3\pi}{7}$ D. $\frac{5\pi}{7}$

Câu 31: Chọn đáp án A

♣ **Phương pháp:**

Điện áp hiệu dụng: $U = I \cdot Z$

Sử dụng giản đồ vectơ

Bất đẳng thức Cô - si: $a + b \geq 2\sqrt{ab}$ (dấu "=" xảy ra $\Leftrightarrow a = b$)

✍ **Cách giải:**

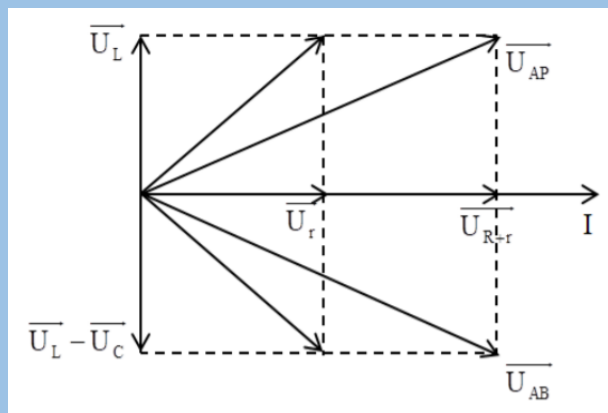
Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AP là: $U_{AP} = \frac{U \sqrt{(R+r)^2 + Z_L^2}}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$

Để điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch AP không phụ thuộc vào R, ta có:

$$(R+r)^2 + Z_L^2 = (R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2$$

$$\Rightarrow Z_L^2 = (Z_L - Z_C)^2 \Rightarrow Z_L = Z_C - Z_L \Rightarrow Z_C = 2Z_L$$

Ta có giản đồ vectơ:



Từ giản đồ véc tơ, ta thấy góc lệch giữa u_{AP} và u_{AB} là: $\tan(2\alpha) = \frac{2 \tan \alpha}{1 - \tan^2 \alpha} = \frac{2 \cdot \frac{Z_L}{R+r}}{1 - \left(\frac{Z_L}{R+r}\right)^2}$

$$(\tan 2\alpha)_{\max} \Rightarrow (2\alpha)_{\max} \Rightarrow \alpha_{\max} \Rightarrow (\tan \alpha)_{\max} \Rightarrow \left(\frac{Z_L}{R+r}\right)_{\max} \Rightarrow (R+r)_{\min} \Rightarrow R = 0$$

$$\text{Khi đó ta có } U_1 = U_{BP} = U_C = \frac{U \cdot Z_C}{\sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U \cdot 2Z_L}{\sqrt{r^2 + Z_L^2}}$$

$$\begin{aligned} \text{Ta có tích: } U_{AN} \cdot U_{NP} &= \frac{U(R+r)}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \cdot \frac{UZ_L}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \\ &= U^2 \cdot \frac{Z_L(R+r)}{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2} = U^2 \cdot Z_L \cdot \frac{1}{(R+r) + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R+r}} \end{aligned}$$

$$\text{Đặt } x = R+r; f(x) = x + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{x} \Rightarrow U_{AN} \cdot U_{NP} = U^2 Z_L \cdot \frac{1}{f(x)}$$

$$\text{Đề tích } (U_{AN} \cdot U_{NP})_{\max} \Rightarrow f(x)_{\min}$$

$$\text{Áp dụng bất đẳng thức Cô - si, ta có: } x + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{x} \geq 2\sqrt{x \cdot \frac{(Z_L - Z_C)^2}{x}} = 2|Z_L - Z_C|$$

$$f(x)_{\min} \Leftrightarrow x = \frac{(Z_L - Z_C)^2}{x} \Rightarrow x^2 = (R+r)^2 = (Z_L - Z_C)^2 = Z_L^2 \Rightarrow R = Z_L - r$$

$$\text{Khi đó ta có: } U_2 = U_{AM} = U_R = \frac{U \cdot R}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U(Z_L - r)}{\sqrt{2Z_L^2}} = \frac{U(Z_L - r)}{\sqrt{2}Z_L}$$

$$\text{Theo đề bài ta có: } U_1 = 2(\sqrt{6} + \sqrt{3})U_2 \Rightarrow \frac{U \cdot 2Z_L}{\sqrt{r^2 + Z_L^2}} = 2(\sqrt{6} + \sqrt{3}) \cdot \frac{U(Z_L - r)}{\sqrt{2}Z_L}$$

$$\Rightarrow \sqrt{2}Z_L^2 = (\sqrt{6} + \sqrt{3}) \cdot (Z_L - r) \cdot \sqrt{r^2 + Z_L^2}$$

$$\Rightarrow Z_L^2 = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{3}}{\sqrt{2}} \cdot (Z_L - r) \cdot \sqrt{r^2 + Z_L^2}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{Z_L}{r}\right)^2 = \frac{\sqrt{6} - \sqrt{3}}{\sqrt{2}} \cdot \left(\frac{Z_L}{r} - 1\right) \cdot \sqrt{1 + \frac{Z_L^2}{r^2}} \quad (1)$$

$$\text{Đặt } \tan \alpha = \frac{Z_L}{r}, \text{ thay vào phương trình (1), ta có: } x^2 = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{3}}{\sqrt{2}} (x-1) \sqrt{1+x^2} \Rightarrow x = \tan \alpha \approx 1,377$$

$$\Rightarrow \alpha \approx 54^\circ \Rightarrow 2\alpha = 108^\circ$$

$$\text{Góc } 108^\circ \text{ có giá trị gần nhất với góc } \frac{4\pi}{7}$$

✓ Chọn đáp án A

Câu 32: Lần lượt mắc một điện trở R, một cuộn dây, một tụ điện C vào cùng một nguồn điện ổn định và đo cường độ dòng điện qua chúng thì được các giá trị (theo thứ tự) là 1 A; 1 A và 0 A; điện năng tiêu thụ trên R trong thời gian Δt khi đó là Q. Sau đó mắc nối tiếp các linh kiện trên cùng với một ampe kế nhiệt lí tưởng vào một nguồn ổn định thứ hai thì số chỉ ampe kế là 1 A; còn nếu mắc điện trở R nối tiếp với tụ vào nguồn thứ hai thì ampe kế cũng chỉ 1 A. Biết nếu xét trong cùng thời gian Δt thì: điện năng tiêu thụ trên R khi chỉ mắc nó vào nguồn thứ hai là 4Q. Hỏi khi mắc cuộn dây vào nguồn này thì điện năng tiêu thụ trong thời gian Δt này bằng bao nhiêu?

A. $\sqrt{2}Q$.

B. Q.

C. 0,5Q.

D. 2Q.

Câu 32: Chọn đáp án D

♣ Phương pháp:

Tụ điện không cho dòng điện một chiều đi qua Cuộn dây thuần cảm không cản trở dòng điện một chiều

$$\text{Cường độ dòng điện: } I = \frac{U}{Z} = \frac{U}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$$

$$\text{Điện năng tiêu thụ: } Q = I^2 R t$$

♣ Cách giải:

Khi mắc từng phần tử vào dòng điện thứ nhất, cường độ dòng điện qua tụ điện bằng 0 A ^ Dòng điện thứ nhất là dòng điện một chiều

Cường độ dòng điện qua điện trở R là: $I_{IR} = \frac{U}{R} = 1(A)$

Với dòng điện một chiều, điện trở trong của cuộn dây có tác dụng cản trở dòng điện, cường độ dòng điện qua cuộn dây là: $I_{Ir} = \frac{U_1}{r_1} = 1(A) \Rightarrow I_{IR} = I_{Ir} \Rightarrow \frac{U_1}{R} = \frac{U_1}{r} \Rightarrow R = r$

Điện năng tiêu thụ trên điện trở trong thời gian Δt là: $Q_1 = \frac{U_1^2}{R} \cdot \Delta t = Q$

Khi chỉ mắc điện trở R vào nguồn thứ hai, điện năng tiêu thụ trên điện trở trong thời gian Δt là:

$$Q_2 = \frac{U_2^2}{R} \cdot \Delta t = 4Q \Rightarrow \frac{U_2^2}{R} \cdot \Delta t = 4 \cdot \frac{U_1^2}{R} \cdot \Delta t \Rightarrow U_2 = 2U_1$$

Khi mắc điện trở R nối tiếp với tụ vào nguồn thứ hai, số chỉ của ampe kế là:

$$I_2 = \frac{U_2}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} = 1A = \frac{U_1}{R} \Rightarrow 2R = \sqrt{R^2 + Z_C^2} \Rightarrow Z_C^2 = 3R^2$$

Mắc nối tiếp các linh kiện vào một nguồn thứ hai, số chỉ của ampe kế là:

$$I'_2 = 1(A) = I_2 \Rightarrow \frac{U_2}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U_2}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}}$$

$$\Rightarrow (R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2 = R^2 + Z_C^2 \Rightarrow 4R^2 + (Z_L - Z_C)^2 = R^2 + Z_C^2$$

$$\Rightarrow 3R^2 + (Z_L - Z_C)^2 = Z_C^2 = 3R^2 \Rightarrow Z_L - Z_C = 0 \Rightarrow Z_L = Z_C = \sqrt{3}R$$

Khi mắc cuộn dây vào nguồn điện thứ hai, điện năng tiêu thụ trong thời gian Δt là:

$$Q'_2 = \frac{U_2^2 r}{r^2 + Z_L^2} \cdot \Delta t = \frac{4U_1^2 \cdot R}{R^2 + (\sqrt{3}R)^2} \cdot \Delta t = 2 \cdot \frac{U_1^2}{R} \cdot \Delta t = 2Q$$

✓ **Chọn đáp án D**

Câu 33: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa có phương trình là $x_1 = 5 \cos(\omega t + \varphi)$ (cm) và $x_2 = A_2 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right)$ (cm) thì dao động tổng hợp có phương trình $x = A \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{12}\right)$ (cm). Thay đổi A_2 để A có giá trị bằng một nửa giá trị cực đại mà nó có thể đạt được thì A_2 có giá trị là

- A. $\frac{5}{\sqrt{3}}$ cm B. $\frac{10}{\sqrt{3}}$ cm C. $5\sqrt{3}$ cm D. $10\sqrt{3}$ cm

Câu 33: Chọn đáp án C

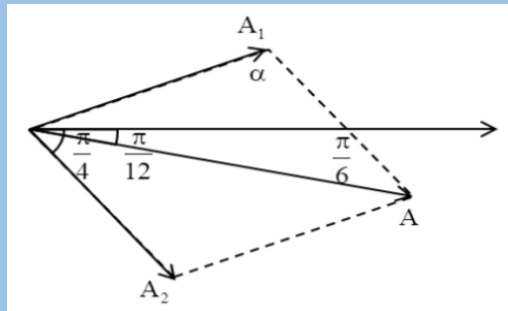
♣ **Phương pháp:**

Sử dụng phương pháp giản đồ vectơ

Định lí hàm sin: $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$

Định lí hàm cos: $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$

✍ **Cách giải:**



Áp dụng định lí hàm sin, ta có:

$$\frac{A}{\sin \alpha} = \frac{A_1}{\sin \frac{\pi}{6}} \Rightarrow \frac{A}{\sin \alpha} = \frac{5}{\sin \frac{\pi}{6}} = 10 \Rightarrow A = 10 \sin \alpha$$

Biên độ dao động tổng hợp đạt cực đại: $A_{\max} \Leftrightarrow (\sin \alpha)_{\max} = 1 \Rightarrow A = 10 \text{ cm}$

Theo đề bài ta có: $A = \frac{A_{\max}}{2} = 5(\text{cm})$

Áp dụng định lí hàm cos, ta có: $A_1^2 = A_2^2 + A^2 - 2A.A_2 \cos \frac{\pi}{6} \Rightarrow 5^2 = A_2^2 + 5^2 - 2.5.A_2 \cdot \cos \frac{\pi}{6}$

$\Rightarrow A_2^2 - 5\sqrt{3}A_2 = 0 \Rightarrow A_2 = 5\sqrt{3}(\text{cm})$

✓ **Chọn đáp án C**

Câu 34: Hai quả cầu nhỏ giống hệt nhau bằng kim loại, có khối lượng 90 g, được treo vào cùng một điểm O bằng hai sợi chỉ không dẫn, có cùng độ dài 10 cm, biết một quả được giữ cố định ở vị trí cân bằng. Hai quả cầu tiếp xúc với nhau. Tích điện cho một quả cầu thì thấy hai quả cầu đẩy nhau cho đến khi hai dây treo hợp với nhau một góc 60°. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Xác định độ lớn lượng điện tích đã truyền cho các quả cầu.

A. 2.10^{-6} C

B. 4.10^{-6} C

C. 10^{-6} C

D. 3.10^{-6} C

Câu 34: Chọn đáp án A

☞ **Phương pháp:**

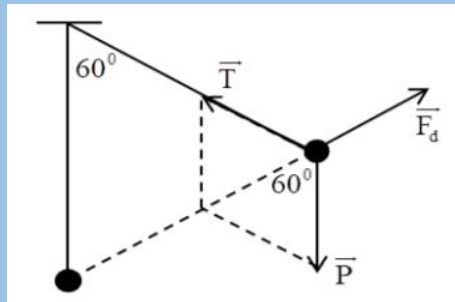
Độ lớn lực điện: $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$

☞ **Cách giải:**

Gọi điện tích truyền cho các quả cầu là q

Điện tích của mỗi quả cầu là: $q' = q/2$

Ta có hình vẽ:



Từ hình vẽ ta thấy: $P = F_d \Rightarrow mg = k \frac{\left(\frac{q}{2}\right)^2}{\ell^2} \Rightarrow q = \sqrt{\frac{4mg\ell}{k}} \Rightarrow q = \sqrt{\frac{4.90.10^{-3}.10.0,1^2}{9.10^9}} = 2.10^{-6} (\text{C})$

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 35: Hai dao động điều hòa (1) và (2) cùng phương, cùng tần số và cùng biên độ $A = 4 \text{ cm}$. Tại một thời điểm nào đó, dao động (1) có li độ $x = 2\sqrt{3} \text{ cm}$, đang chuyển động ngược chiều dương, còn dao động (2) đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Lúc đó, dao động tổng hợp của hai dao động trên có li độ bao nhiêu và đang chuyển động theo hướng nào dưới đây?

A. $x = 2\sqrt{3} \text{ cm}$ và chuyển động theo chiều dương.

B. $x = 0$ và chuyển động ngược chiều dương.

C. $x = 2\sqrt{3} \text{ cm}$ và chuyển động theo chiều âm.

D. $x = 4 \text{ cm}$ và chuyển động ngược chiều dương.

Câu 35: Chọn đáp án A

☞ **Phương pháp:**

Sử dụng máy tính bỏ túi, li độ dao động tổng hợp: $A_1 \angle \varphi_1 + A_2 \angle \varphi_2 = A \angle \varphi$

☞ **Cách giải:**

Ở thời điểm t, dao động (1) có:

$$\begin{cases} x_1 = A_1 \cos \varphi_1 \Rightarrow 2\sqrt{3} = 4 \cos \varphi_1 \Rightarrow \cos \varphi_1 = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \varphi_1 = -\frac{\pi}{6} \\ v_1 = -\omega A \sin \varphi_1 < 0 \Rightarrow \sin \varphi_1 < 0 \end{cases}$$

Ở thời điểm t, dao động (2) có: $\begin{cases} x_2 = 0 \\ v_2 > 0 \end{cases} \Rightarrow \varphi_2 = -\frac{\pi}{2}$

Sử dụng máy tính bỏ túi, ta có: $4\angle\left(-\frac{\pi}{6}\right) + 4\angle\left(-\frac{\pi}{2}\right) = 4\sqrt{3}\angle\left(-\frac{\pi}{3}\right)$

$$\text{Li độ và vận tốc của dao động tổng hợp là: } \begin{cases} x = 4\sqrt{3} \cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) = 2\sqrt{3} \text{ (cm)} \\ v = -\omega A \sin\left(-\frac{\pi}{3}\right) > 0 \end{cases}$$

✓ **Chọn đáp án A**

Câu 36: Đặt một điện áp xoay chiều ổn định vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn dây không thuần cảm nối tiếp với tụ điện, vôn kế nhiệt mắc vào hai đầu cuộn dây. Nếu nối tắt tụ điện thì số chỉ vôn kế tăng 3 lần và dòng điện chạy qua mạch trong hai trường hợp vuông pha với nhau. Hệ số công suất của mạch điện lúc đầu (khi chưa nối tắt tụ điện) là

A. $\frac{3}{\sqrt{10}}$

B. $\frac{1}{\sqrt{3}}$

C. $\frac{1}{\sqrt{10}}$

D. $\frac{1}{3}$

Câu 36: Chọn đáp án C

♣ **Phương pháp:**

Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch: $U = I\sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}$

Hai đại lượng vuông pha có: $\tan \varphi_1 \cdot \tan \varphi_2 = -1$

Hệ số công suất: $\cos \varphi = \frac{r}{\sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$

♣ **Cách giải:**

Ban đầu, số chỉ của vôn kế là: $U_{V1} = U_d = \frac{U\sqrt{r^2 + Z_L^2}}{\sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$

Nối tắt tụ điện, số chỉ của vôn kế là điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch: $U_{V2} = U$

Theo đề bài ta có: $U_{V2} = 3U_{V1} \Rightarrow U = 3U_d \Rightarrow U = 3 \cdot \frac{U\sqrt{r^2 + Z_L^2}}{\sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$

$$\Rightarrow r^2 + (Z_L - Z_C)^2 = 9(r^2 + Z_L^2) \quad (1)$$

Cường độ dòng điện trong hai trường hợp vuông pha với nhau, ta có:

$$\tan \varphi_1 \cdot \tan \varphi_2 = -1 \Rightarrow \frac{Z_L - Z_C}{r} \cdot \frac{Z_L}{r} = -1 \Rightarrow Z_L(Z_L - Z_C) = -r^2$$

Thay vào phương trình (1), ta có:

$$-Z_L(Z_L - Z_C) + (Z_L - Z_C)^2 = 9[-Z_L(Z_L - Z_C) + Z_L^2]$$

$$\Rightarrow Z_C^2 - Z_L Z_C = 9Z_L Z_C \Rightarrow Z_C^2 - 10Z_L Z_C = 0 \Rightarrow Z_C = 10Z_L$$

$$\Rightarrow r^2 = -Z_L(Z_L - Z_C) = 9Z_L^2 \Rightarrow r = 3Z_L$$

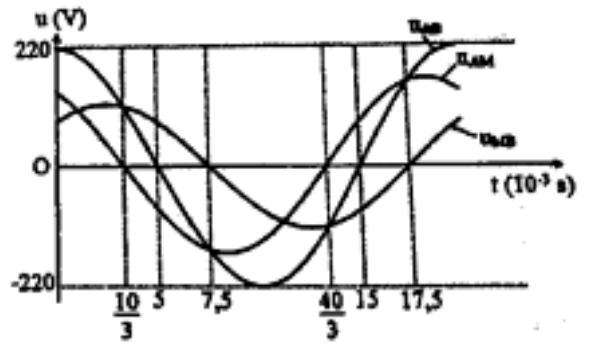
Hệ số công suất của mạch điện lúc đầu là:

$$\cos \varphi = \frac{r}{\sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{3Z_L}{\sqrt{9Z_L^2 + (Z_L - 10Z_L)^2}} = \frac{1}{\sqrt{10}}$$

✓ **Chọn đáp án C**

Câu 37 : Cho mạch điện xoay chiều hai đầu AB, gồm hai đoạn AM và MB mắc nối tiếp nhau. Điện áp tức thời giữa hai đầu AB, AM, MB tương ứng là u_{AB} , u_{AM} , u_{MB} , được biểu diễn bằng đồ thị hình bên theo thời gian t . Biết cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức $i = \sqrt{2} \cos(\omega t)$ (A). Công suất tiêu thụ trên các đoạn mạch AM và MB lần lượt là

- A. 139,47 W và 80,52 W. B. 82,06 W và 40,25 W.
C. 90,18 W và 53,33 W. D. 98,62 W và 56,94 W.



Câu 37: Chọn đáp án D

☞ Phương pháp:

Sử dụng kỹ năng đọc đồ thị

Phương trình điện áp: $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$

Công suất tiêu thụ: $P = UI \cos \varphi = U_R \cdot I$

Sử dụng giản đồ vectơ

☞ Cách giải:

Từ đồ thị, ta có chu kì của điện áp là:

$$T = 2 \left(\frac{40}{3} - \frac{10}{3} \right) = 20 \text{ms} = 0,02(\text{s}) \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,02} = 100\pi (\text{rad/s})$$

Phương trình điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AB là: $u_{AB} = 220 \cos(100\pi t)$ (V)

Ta thấy $\varphi_{AB} = \varphi_1 \Rightarrow$ trong mạch có cộng hưởng $\Rightarrow \sum Z_L = \sum Z_C \Rightarrow U_L = U_C$

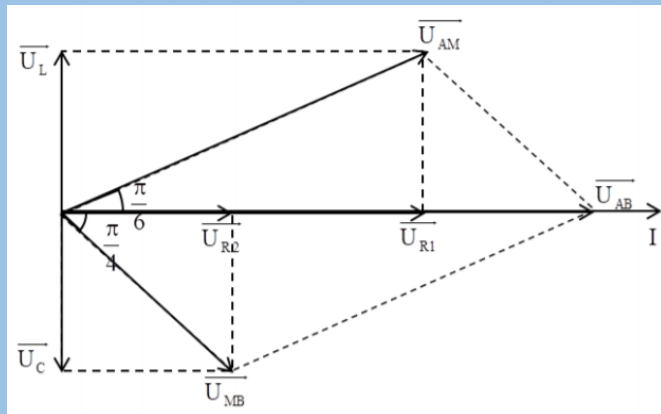
Tại thời điểm $t = 10$ (ms) $\Rightarrow \Delta\varphi_{AM} = \frac{\pi}{3}$ (rad); $u_{AM} = 0$ và đang giảm $\left(\varphi_{AM} = \frac{\pi}{2} \right)$

$$\Rightarrow \varphi_{u_{AM}} = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{6} (\text{rad}) \Rightarrow u_{AM} = U_{0AM} \cos \left(100\pi t + \frac{\pi}{6} \right) (\text{V})$$

Tại thời điểm $t = 7,5$ (ms) $\Rightarrow \Delta\varphi_{MB} = \frac{3\pi}{4}$ (rad); $u_{MB} = 0$ và đang giảm $\left(\varphi_{MB} = \frac{\pi}{2} \right)$

$$\Rightarrow \varphi_{u_{MB}} = \frac{\pi}{2} - \frac{3\pi}{4} = -\frac{\pi}{4} (\text{rad}) \Rightarrow u_{MB} = U_{0MB} \cos \left(100\pi t - \frac{\pi}{4} \right) (\text{V})$$

Ta có giản đồ véc tơ:



Từ giản đồ véc tơ ta thấy: $U_{R1} + U_{R2} = U_{AB} = \frac{220}{\sqrt{2}}$ (V) $\Rightarrow U_L \cot \text{an} \frac{\pi}{6} + U_C \cot \text{an} \frac{\pi}{4} = 155,56$

$$\Rightarrow U_L = U_C = \frac{155,56}{\cot \text{an} \frac{\pi}{6} + \cot \text{an} \frac{\pi}{4}} = 59,94 (\text{V})$$

Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch AM và MB là:

$$\begin{cases} P_{AM} = U_{R1} \cdot I = U_L \cot \frac{\pi}{6} \cdot I = 56,94 \cdot \cot \frac{\pi}{6} \cdot 1 = 98,62 \text{ (W)} \\ P_{MB} = U_{R2} \cdot I = U_C \cot \frac{\pi}{4} \cdot I = 56,94 \cot \frac{\pi}{4} \cdot 1 = 56,94 \text{ (W)} \end{cases}$$

✓ **Chọn đáp án D**

Câu 38: Hai vật A và B có cùng khối lượng 1 (kg) và có kích thước nhỏ, được nối với nhau bằng một sợi dây mảnh, nhẹ, không dẫn điện dài 20 (cm), vật B tích điện tích $q = 10^{-6}$ (C). Vật A được gắn vào một đầu lò xo nhẹ có độ cứng $k = 10$ (N/m), đầu kia của lò xo cố định. Hệ được đặt nằm ngang trên mặt bàn nhẵn trong một điện trường đều có cường độ điện trường $E = 2 \cdot 10^5$ (V/m) hướng dọc theo trục lò xo. Ban đầu hệ nằm yên, lò xo bị giãn. Cắt dây nối hai vật, vật B rời ra chuyển động dọc theo chiều điện trường, vật A dao động điều hòa. Sau khoảng thời gian 1,5 (s) kể từ lúc dây bị cắt thì A và B cách nhau một khoảng gần **đúng** là?

A. 28,5 (cm) . B. 44,5 (cm) . C. 24,5 (cm) . D. 22,5 (cm) .

Câu 38: Chọn đáp án B

♣ **Phương pháp:**

Tần số góc của con lắc lò xo: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

Độ lớn lực điện: $F_d = E \cdot q$

Độ lớn lực đàn hồi của lò xo: $F_{dh} = k \Delta \ell$

Định luật II Niu - ton: $F = ma$

Quãng đường chuyển động thẳng nhanh dần đều: $s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$

♣ **Cách giải:**

Ban đầu nối hai vật bằng dây dẫn, lực điện tác dụng lên vật B có độ lớn bằng độ lớn lực đàn hồi tác dụng lên vật

A: $F_d = F_{dh} \Rightarrow |qE| = k \Delta \ell \Rightarrow \Delta \ell = \frac{|qE|}{k} = 0,02 \text{ (m)} = 2 \text{ (cm)}$

Cắt dây nối hai vật, hai vật chuyển động không vận tốc đầu, vật A ở biên dương Biên độ dao động của vật A là: $a = \Delta \ell = 2 \text{ (cm)}$

Tần số góc dao động của con lắc lò xo là: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{10}{1}} = \sqrt{10} = \pi \text{ (rad)}$

Chọn gốc tọa độ tại VTGB của vật A

Phương trình dao động của vật A là: $x_A = 2 \cos(\pi t) \text{ (cm)}$

Tại thời điểm 1,5 s, li độ của vật A là: $x_A = 0$

Vật B chuyển động với gia tốc: $a = \frac{F_d}{m} = \frac{|qE|}{m} = 0,2 \text{ (m/s}^2\text{)} = 20 \text{ (cm/s}^2\text{)}$

Phương trình chuyển động của vật B là: $x_B = (A + \Delta x) + v_0 t + \frac{at^2}{2} = 22 + 10t^2$

Tọa độ của vật B ở thời điểm 1,5 s là: $x_B = 22 + 10 \cdot 1,5^2 = 44,5 \text{ (cm)}$

Khoảng cách giữa hai vật là: $d = |x_B - x_A| = 44,5 \text{ (cm)}$

✓ **Chọn đáp án B**

Câu 39: Trong một thí nghiệm giao thoa sóng nước, hai nguồn S_1 và S_2 cách nhau 16 cm, dao động theo phương vuông góc với mặt nước, cùng biên độ, cùng pha, cùng tần số 80 Hz. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 40 cm/s. Ở mặt nước, gọi d là đường trung trực của đoạn $S_1 S_2$. Trên d, điểm M ở cách S_1 10 cm; điểm N dao động cùng pha với M và gần M nhất sẽ cách M một đoạn có giá trị **gần giá trị nào nhất** sau đây?

A. 6,8 mm . B. 7,8 mm . C. 9,8 mm . D. 8,8 mm .

Câu 39: Chọn đáp án B

♣ **Phương pháp:**

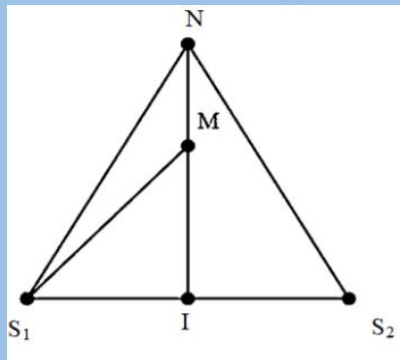
Phương trình giao thoa sóng: $u = 2A \cos \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} \cos \left(\omega t - \frac{d_2 + d_1}{\lambda} \right)$

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

Bước sóng: $\lambda = v = 40 = 0,5 \text{ (cm)} \text{ f } 80$

☞ Cách giải:

$$\text{Bước sóng: } \lambda = \frac{v}{f} = \frac{40}{80} = 0,5(\text{cm})$$



$$\text{Điểm M, N nằm trên đường trung trục của } S_1S_2, \text{ ta có: } \begin{cases} d_{2M} = d_{1M} = d_M \\ d_{2N} = d_{1N} = d_N \end{cases}$$

$$\text{Độ lệch pha giữa hai điểm M, N là: } \Delta\varphi = \varphi_M - \varphi_N = \frac{2d_M}{\lambda} - \frac{2d_N}{\lambda} = \frac{2(d_M - d_N)}{\lambda}$$

$$\text{Điểm N cùng pha với điểm M, ta có: } \Delta\varphi = k2\pi \Rightarrow \frac{2(d_M - d_N)}{\lambda} = k2\pi \Rightarrow d_M - d_N = k\lambda$$

$$\text{Điểm N gần M nhất } \Rightarrow d_{\min} = \pm 1 \Rightarrow d_M - d_N = \pm\lambda$$

$$\Rightarrow \begin{cases} d_M - d_N = \lambda \Rightarrow d_N = d_M - \lambda = 9,5(\text{cm}) \\ d_M - d_N = -\lambda \Rightarrow d_N = d_M + \lambda = 10,5(\text{cm}) \end{cases}$$

Với $d_N = 9,5 \text{ cm}$, ta có:

$$MN = IM - IN = \sqrt{d_M^2 - S_1I^2} - \sqrt{d_N^2 - S_1I^2} \approx 0,88(\text{cm}) = 8,8(\text{mm})$$

Với $d = 10,5 \text{ cm}$, ta có:

$$MN = IN - IM = \sqrt{d_N^2 - S_1I^2} - \sqrt{d_M^2 - S_1I^2} = 0,8(\text{cm}) = 8(\text{mm})$$

✓ Chọn đáp án B

Câu 40: Ở mặt nước, một nguồn sóng đặt tại điểm O dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Sóng truyền trên mặt nước có bước sóng λ . Chọn hệ tọa độ vuông góc Oxy (thuộc mặt nước). Hai điểm P và Q nằm trên Ox, P dao động ngược pha với O còn Q dao động cùng pha với O. Giữa khoảng OP có 4 điểm dao động ngược pha với O, giữa khoảng OQ có 8 điểm dao động ngược pha với O. Trên trục Oy có điểm M sao cho góc PMQ đạt giá trị lớn nhất. Tìm số điểm dao động ngược pha với O trên đoạn MQ?

A. 7.

B. 6.

C. 5.

D. 4.

Câu 40: Chọn đáp án D**☞ Phương pháp:**

$$\text{Độ lệch pha: } \Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda}$$

$$\text{Công thức lượng giác: } \tan(a - b) = \frac{\tan a - \tan b}{1 + \tan a \cdot \tan b}$$

Hàm số $f(x)$ đạt cực trị khi $f'(x) = 0$

$$\text{Hệ thức lượng trong tam giác vuông: } \frac{1}{h^2} = \frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2}$$

☞ Cách giải:

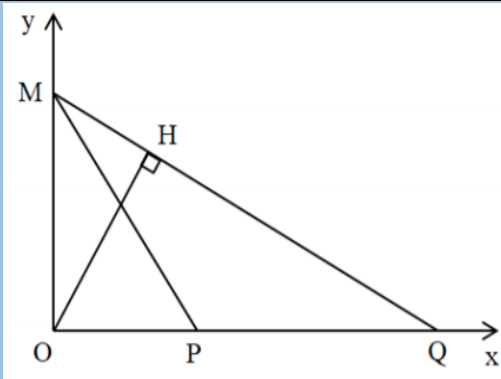
Điểm P dao động ngược pha với nguồn, giữa OP có 4 điểm ngược pha với O, ta có:

$$\Delta\varphi_P = \frac{2\pi \cdot OP}{\lambda} = (2k + 1)\pi; k = 4 \Rightarrow OP = 4,5\lambda$$

Điểm Q dao động cùng pha với nguồn, giữa OQ có 8 điểm ngược pha với nguồn $\rightarrow k = 8$

$$\Delta\varphi_Q = \frac{3\pi \cdot OQ}{\lambda} = 8 \cdot 2\pi \Rightarrow OQ = 8\lambda$$

Ta có hình vẽ:



Ta có: $\angle PMQ = \angle OMQ - \angle OMP \rightarrow \tan \angle PMQ = \tan (\angle OMQ - \angle OMP)$

$$\Rightarrow \tan \angle PMQ = \frac{\tan \angle OMQ - \tan \angle OMP}{1 + \tan \angle OMQ \cdot \tan \angle OMP} = \frac{\frac{OQ}{OM} - \frac{OP}{OM}}{1 + \frac{OQ}{OM} \cdot \frac{OP}{OM}} = \frac{OM(OQ - OP)}{OM^2 + OQ \cdot OP} = \frac{OM \cdot PQ}{OM^2 + OP \cdot OQ}$$

Đặt $OM = x \Rightarrow f(x) = \frac{x \cdot PQ}{x^2 + OP \cdot OQ}$

Xét $f'(x) = \frac{PQ \cdot (x^2 + OP \cdot OQ) - 2x \cdot x \cdot PQ}{(x^2 + OP \cdot OQ)^2} = \frac{-x^2 \cdot PQ + PQ \cdot OP \cdot OQ}{(x^2 + OP \cdot OQ)^2}$

Đề $f(x)_{\max} \Rightarrow f'(x) = 0 \Rightarrow -x^2 \cdot PQ + PQ \cdot OP \cdot OQ = 0 \Rightarrow x = \sqrt{OP \cdot OQ} = 6 \geq$

Kẻ $OH \perp MQ$

Áp dụng hệ thức lượng cho tam giác vuông OMQ , ta có:

$$\frac{1}{OH^2} = \frac{1}{OM^2} + \frac{1}{OQ^2} \Rightarrow \frac{1}{OH^2} = \frac{1}{(6\lambda)^2} + \frac{1}{(8\lambda)^2} \Rightarrow OH = 4,8\lambda$$

Số điểm dao động ngược pha với O trên đoạn MH thỏa mãn:

$$OH \leq (2k+1)\lambda \leq OM \Rightarrow 4,8\lambda \leq (2k+1)\lambda \leq 6\lambda \Rightarrow 1,9 \leq k \leq 2,5 \Rightarrow k = 2$$

→ trên MH có 1 điểm dao động ngược pha với nguồn

Số điểm dao động ngược pha với O trên đoạn QH thỏa mãn:

$$OH \leq (2k+1)\lambda \leq OQ \Rightarrow 4,8\lambda \leq (2k+1)\lambda \leq 8\lambda \Rightarrow 1,9 \leq k \leq 3,5 \Rightarrow k = 1; 2; 3$$

→ trên QH có 3 điểm dao động ngược pha với nguồn

→ Trên MQ có 4 điểm dao động ngược pha với nguồn

✓ Chọn đáp án D

Thầy