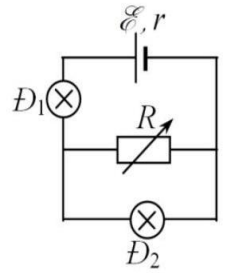


ĐỀ HSG VẬT LÝ THANH HÓA 2023-2024

- Câu 1:** Một electron chuyển động không vận tốc ban đầu từ M đến N trong vùng chân không có điện trường đều. Gọi điện thế tại M và N lần lượt là V_M và V_N . Hệ thức nào sau đây đúng?
A. $V_M = V_N$. **B.** $V_M < V_N$. **C.** $V_M > 2V_N$. **D.** $V_M = 2V_N$.
- Câu 2:** Một nguồn điện có suất điện động E và điện trở trong r được nối với hai bóng đèn sợi đốt $\mathcal{D}_1$; $\mathcal{D}_2$ và biến trở R như hình bên thì các đèn sáng bình thường. Khi giảm dần giá trị R mà các đèn vẫn hoạt động thì cường độ sáng của
A. cả hai đèn đều sáng mạnh hơn.
B. cả hai đèn đều sáng yếu đi.
C. đèn $\mathcal{D}_1$ sáng mạnh hơn, đèn $\mathcal{D}_2$ sáng yếu đi.
D. đèn $\mathcal{D}_1$ sáng yếu đi, đèn $\mathcal{D}_2$ sáng mạnh hơn.
- Câu 3:** Ứng dụng nào sau đây không dựa trên hiện tượng điện phân?
A. Sơn tĩnh điện. **B.** Mạ điện. **C.** Đúc điện. **D.** Tinh luyện nhôm.
- Câu 4:** Một vòng dây dẫn tròn mang dòng điện không đổi chạy qua thì cảm ứng từ tại tâm vòng dây có độ lớn B . Nếu tăng cường độ dòng điện trong vòng dây lên 4 lần thì độ lớn cảm ứng từ tại tâm vòng dây có độ lớn là
A. $\frac{B}{4}$. **B.** $\frac{B}{2}$. **C.** $4B$. **D.** $2B$.
- Câu 5:** Một dây dẫn thẳng nằm ngang mang dòng điện không đổi có chiều từ Đông sang Tây đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $\vec{B}$ thì chiều của lực từ tác dụng lên dây có phương thẳng đứng, chiều từ dưới lên. $\vec{B}$ có chiều
A. từ trên xuống dưới. **B.** từ dưới lên trên. **C.** từ Nam ra Bắc. **D.** từ Bắc vào Nam.
- Câu 6:** Lần lượt chiếu xiên góc một tia sáng đơn sắc từ không khí đến ba môi trường trong suốt (1), (2) và (3) với cùng góc tới thì tia khúc xạ vào bên trong các môi trường đó với các góc khúc xạ tương ứng là r_1, r_2 và r_3 . Biết $r_1 < r_2 < r_3$. Hiện tượng phản xạ toàn phần không thể xảy ra khi ánh sáng này truyền từ môi trường
A. (1) tới mặt phân cách với (2). **B.** (2) tới mặt phân cách với (3).
C. (1) tới mặt phân cách với (3). **D.** (3) tới mặt phân cách với (1).
- Câu 7:** Một người cận thị có điểm cực cận cách mắt một đoạn 16 cm. Khi kính đeo sát mắt để có thể nhìn rõ vật đặt gần nhất cách mắt 25 cm thì độ tụ của kính cần đeo là
A. $-2,75\text{dp}$. **B.** $-2,25\text{dp}$. **C.** $+2,25\text{dp}$. **D.** $+2,75\text{dp}$.
- Câu 8:** Trong giờ thực hành xác định tiêu cự của thấu kính, một học sinh dùng thấu kính có tiêu cự f . Học sinh đã đặt một vật sáng và màn ảnh song song với mặt thấu kính sao cho thu được ảnh rõ nét trên màn. Kết quả đo được khoảng cách từ vật và khoảng cách từ màn đến thấu kính lần lượt là 25,2 cm và 16,6 cm. Giá trị của f gần nhất với giá trị nào sau đây?
A. 10 cm. **B.** 9,5 cm. **C.** 9 cm. **D.** 10,5 cm.
- Câu 9:** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng m và lò xo nhẹ có độ cứng k đang dao động điều hoà dọc theo trục Ox . Khi vật có li độ x , đại lượng $a = -\frac{k}{m}x$ được gọi là
A. chu kì **B.** tần số. **C.** gia tốc. **D.** vận tốc.
- Câu 10:** Một con lắc đơn có tần số dao động riêng $f_0 = 5 \text{ Hz}$. Tác động vào con lắc một ngoại lực $F = F_0 \cos 2\pi ft$ (F_0 không đổi, f thay đổi được) thì con lắc dao động cưỡng bức. Tăng dần f từ giá trị 3 Hz đến 4 Hz thì biên độ dao động của con lắc
A. giảm dần. **B.** tăng dần. **C.** tăng rồi giảm. **D.** giảm rồi tăng.



- Câu 11:** Khi nói về các đại lượng đặc trưng của sóng, phát biểu nào sau đây sai?
A. Tần số sóng là tần số dao động của các phần tử môi trường có sóng truyền qua.
B. Tốc độ sóng là tốc độ lan truyền các phần tử môi trường có sóng truyền qua.
C. Năng lượng sóng là năng lượng dao động của các phần tử môi trường có sóng truyền qua.
D. Bước sóng là quãng đường mà sóng truyền được trong một chu kì sóng.
- Câu 12:** Một nhạc cụ phát ra âm có đồ thị li độ dao động âm biến thiên
A. giảm đều theo thời gian. **B.** tuần hoàn theo thời gian.
C. theo hàm bậc hai của thời gian. **D.** tăng đều theo thời gian.
- Câu 13:** Hai nhạc cụ phát ra hai âm có cùng nốt La nhưng tai người nghe vẫn có thể phân biệt được âm do nhạc cụ nào phát là nhờ vào đặc trưng nào sau đây của âm?
A. Cường độ âm. **B.** Tốc độ truyền âm. **C.** Độ to của âm. **D.** Âm sắc.
- Câu 14:** Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch chỉ chứa linh kiện nào sau đây không có tác dụng làm cho dòng điện trong mạch lệch pha so với điện áp hai đầu đoạn mạch?
A. Cuộn dây không thuần cảm. **B.** Cuộn dây thuần cảm.
C. Tụ điện phẳng. **D.** Điện trở thuần.
- Câu 15:** Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch nào sau đây thì công suất tiêu thụ điện trong đoạn mạch đó bằng không?
A. Đoạn mạch gồm cuộn dây thuần cảm mắc nối tiếp với tụ điện.
B. Đoạn mạch gồm cuộn dây không thuần cảm mắc nối tiếp với điện trở.
C. Đoạn mạch gồm điện trở thuần mắc nối tiếp với tụ điện.
D. Đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần mắc nối tiếp với điện trở.
- Câu 16:** Khi nói về động cơ không đồng bộ ba pha, phát biểu nào sau đây sai?
A. Roto lồng sóc quay với tốc độ lớn hơn tốc độ quay của từ trường.
B. Roto là bộ phận quay.
C. Stato là bộ phận đứng yên.
D. Từ trường quay được tạo ra bằng dòng điện xoay chiều ba pha.
- Câu 17:** Một máy phát điện xoay chiều ba pha đang hoạt động, suất điện động xoay chiều xuất hiện trong mỗi cuộn dây của stato có giá trị cực đại là E_0 . Khi suất điện động tức thời trong một cuộn dây bằng 0 thì suất điện động tức thời trong mỗi cuộn dây còn lại có độ lớn là
A. $\frac{E_0 \sqrt{3}}{2}$. **B.** $\frac{2E_0}{3}$. **C.** $\frac{E_0}{2}$. **D.** $\frac{E_0 \sqrt{2}}{2}$.
- Câu 18:** Trong giao thoa sóng cơ, hai nguồn dao động với phương trình $u_1 = u_2 = 4 \cos 4\pi t$ (mm) (t tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng là 4 cm/s. Trong vùng giao thoa, điểm M cách các nguồn là 12 cm và 10 cm có phần tử dao động với biên độ là
A. 6,9 mm. **B.** 4,0 mm. **C.** 8,0 mm. **D.** 5,7 mm.
- Câu 19:** Một khung dây dẫn có 200 vòng dây, diện tích mỗi vòng là 300 cm^2 được đặt trong một từ trường đều có cảm ứng từ $B = 15 \text{ mT}$. Khung dây có thể quay xung quanh trục đối xứng của nó với tốc độ góc ω thì suất điện động hiệu dụng xuất hiện trong khung là 10 V. Giá trị ω là
A. 164 rad/s. **B.** 162 rad/s. **C.** 157 rad/s. **D.** 160 rad/s.
- Câu 20:** Một vật nhỏ có khối lượng m , dao động điều hòa với tần số góc ω và biên độ A . Tại thời điểm t , lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn là $F = 0,36 \omega^2 A$ (F tính bằng N) và động lượng của vật có độ lớn là $p = 0,27 \omega A$ (p tính bằng kg. m/s). Giá trị m là
A. 0,49 kg. **B.** 0,57 kg. **C.** 0,45 kg. **D.** 0,53 kg.
- Câu 21:** Một chất điểm dao động với phương trình $x = 9 \cos(10t + \varphi)$ (cm) là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương có phương trình là $x_1 = A_1 \cos\left(10t + \frac{\pi}{7}\right)$ và $x_2 = A_2 \cos\left(10t - \frac{11\pi}{21}\right)$. Khi A_1 có giá trị cực đại thì A_2 có giá trị là
A. 18 cm. **B.** $6\sqrt{3}$ cm. **C.** 9 cm. **D.** $3\sqrt{3}$ cm.

- Câu 22:** Trong giờ thực hành đo gia tốc trọng trường, một học sinh dùng một con lắc lò xo treo thẳng đứng để tiến hành thí nghiệm đo chu kỳ dao động của con lắc T và đo độ giãn của lò xo tại vị trí cân bằng $\Delta\ell$. Kết quả đo được: $T = 0,69 \pm 0,01$ (s) và $\Delta\ell = 119,5 \pm 0,5$ (mm). Lấy $\pi = 3,14$. Phép đo gia tốc này có sai số tỉ đối là
A. 3,32%. **B.** 2,91%. **C.** 2,36%. **D.** 1,96%.
- Câu 23:** Trong thí nghiệm đo tốc độ truyền âm trong không khí, người ta đặt một âm thoa sát miệng một ống hình trụ thẳng đứng, độ sâu của đáy ống có thể thay đổi bằng cách dịch pit-tông kín. Cho âm thoa dao động với tần số 1000 Hz và dịch chuyển pit-tông lại gần miệng ống thì nghe thấy hai lần âm nghe to nhất thì pit-tông đã dịch chuyển đến hai vị trí liên tiếp cách nhau 17,2 cm. Tốc độ truyền âm trong không khí mà thí nghiệm đo được là
A. 340 m/s. **B.** 346 m/s. **C.** 342 m/s. **D.** 344 m/s.
- Câu 24:** Một dây sắt có chiều dài 80 cm, đàn hồi và hai đầu cố định. Đặt một nam châm điện có lõi sắt non mang dòng điện xoay chiều với tần số 50 Hz gần với trung điểm của sợi dây để kích thích dây dao động và tạo sóng dừng với hai bụng sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là
A. 120 m/s. **B.** 240 m/s. **C.** 80 m/s. **D.** 160 m/s.
- Câu 25:** Ở một nơi trên Trái Đất, một con lắc đơn gồm vật nhỏ và sợi dây nhẹ có chiều dài ℓ được treo vào điểm G . Phía dưới điểm G có đóng một chiếc đinh tại D sao cho khi con lắc qua vị trí cân bằng thì dây treo vướng vào đinh, với $DG = 0,5\ell$. Kích thích cho con lắc dao động điều hoà thì lực căng dây treo con lắc qua vị trí cân bằng ngay trước và ngay sau dây treo vướng đinh lần lượt là T_{tr} và T_s . Hệ thức nào sau đây đúng?
A. $T_{tr} < T_s$. **B.** $T_{tr} = T_s$. **C.** $T_{tr} = 2T_s$. **D.** $T_{tr} > 2T_s$.
- Câu 26:** Ở một nơi trên Trái Đất, một con lắc đơn gồm vật nhỏ và sợi dây nhẹ đang dao động điều hoà. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng của vật. Khi lực căng dây treo có độ lớn bằng trọng lực của vật thì con lắc có động năng là W_d và thế năng là W_t . Hệ thức nào sau đây đúng?
A. $W_t = 2W_d$. **B.** $W_t = 3W_d$. **C.** $W_d = 3W_t$. **D.** $W_d = 2W_t$.
- Câu 27:** Một con lắc đơn gồm sợi dây nhẹ có chiều dài 120 cm và một quả cầu nhỏ có khối lượng 50 g mang điện tích không đổi 10^{-5} C. Con lắc được đặt trong điện trường đều có hướng thẳng đứng xuống dưới và có độ lớn 10000 V/m. Đưa vật đến vị trí sao cho dây treo con lắc lệch so với phương thẳng đứng một góc 0,05 rad rồi truyền cho vật vận tốc có độ lớn độ bằng $15\sqrt{3}$ cm/s và vuông góc với dây, vật dao động điều hoà. Lấy $g = 9,8$ m/s². Biên độ góc của con lắc là
A. 0,088rad. **B.** 0,085rad. **C.** 0,096 rad. **D.** 0,091 rad.
- Câu 28:** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m. Ban đầu, thả con lắc rơi tự do mà trục lò xo luôn thẳng đứng và vật nhỏ bên dưới lò xo. Tại $t = 0,2$ s, đầu trên của lò xo được giữ cố định, con lắc dao động điều hoà với tần số 2,5 Hz. Lấy $g = 10$ m/s²; $\pi^2 = 10$. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là
A. 0,79 J. **B.** 0,88 J. **C.** 0,85 J. **D.** 0,82 J.
- Câu 29:** Trong môi trường không hấp thụ và phản xạ âm, ba điểm S, A, B nằm trên một đường tròn đường kính AB , biết $AB = 3SA$. Tại S đặt một nguồn âm phát sóng âm đẳng hướng thì mức cường độ âm tại B là 30 dB. Mức cường độ âm tại trung điểm của AB là
A. 48,2 dB **B.** 45,5 dB **C.** 49,1 dB **D.** 35,5 dB
- Câu 30:** Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch AB như hình bên. Biết $R = 30\sqrt{3}\Omega$; $C = \frac{10^{-3}}{3\pi}$ F. Điện áp hai đầu đoạn mạch AM và MB lần lượt là $u_{AM} = 120\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{5}\right)$ (V) và $u_{MB} = 90\sqrt{6}\cos\left(100\pi t + \frac{13\pi}{60}\right)$ (V), với t tính bằng s. Công suất điện tiêu thụ của đoạn mạch AB là
A. $90\sqrt{3}$ W. **B.** $60\sqrt{6}$ W. **C.** $150\sqrt{3}$ W. **D.** $30\sqrt{6}$ W.



Câu 31: Để đo công suất của một cuộn dây người ta mắc nối tiếp cuộn dây với một điện trở 50Ω rồi mắc hai đầu đoạn mạch vào điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 220 V . Dùng vôn kế lí tưởng đo được điện áp hai đầu cuộn dây và hai đầu điện trở tương ứng là 150 V và 100 V . Công suất tiêu thụ điện của cuộn dây là

- A. 162 W . B. 153 W . C. 146 W . D. 159 W .

Câu 32: Trên mặt chất lỏng, một nguồn sóng O dao động điều hòa với tần số 35 Hz . Trên mặt chất lỏng, M và N là hai điểm nằm trên đường tròn tâm A bán kính 4 cm . Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 35 cm/s ; $\angle MAN = 90^\circ$ nhận OA làm tia phân giác, $OA = 8\text{ cm}$ và cắt đường tròn tâm A tại C . Trên cung tròn MCN , số vị trí có phần tử chất lỏng dao động ngược pha với nguồn là

- A. 6. B. 4. C. 3. D. 8.

Câu 33: Trong giờ thực hành đo số vòng dây ở các cuộn dây của một máy biến áp lí tưởng M . Một học sinh nối cuộn sơ cấp của máy với điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 220 V , dùng vôn kế lí tưởng để đo điện áp hai đầu cuộn thứ cấp để hở thì số chỉ của vôn kế là 12 V . Sau đó, cuộn thêm vào cuộn thứ cấp 10 vòng dây thì số chỉ của vôn kế lúc này là 16 V . Số vòng dây của cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp của máy M lần lượt là

- A. 550 vòng và 30 vòng. B. 550 vòng và 40 vòng.
C. 440 vòng và 30 vòng. D. 440 vòng và 40 vòng.

Câu 34: Một chất điểm dao động điều hoà quanh vị trí cân bằng O . Mốc thế năng tại O . Ban đầu, chất điểm đang ra biên có động năng W_d và có thế năng W_t . Sau khoảng thời gian ngắn nhất là $0,05\text{ s}$ thì động năng giảm ba lần, thế năng tăng ba lần và vật đi được quãng đường $3,66\text{ cm}$. Trong giây thứ 2024 (kể từ ban đầu) chất điểm chuyển động được quãng đường là

- A. $70,0\text{ cm}$. B. $65,0\text{ cm}$. C. $68,7\text{ cm}$. D. $67,1\text{ cm}$.

Câu 35: Trên một sợi dây có chiều dài ℓ , hai đầu cố định, đang có sóng dừng với bốn bụng sóng và biên độ dao động của điểm bụng là $4\sqrt{2}\text{ cm}$. Gọi M, N và P lần lượt là ba phần tử trên dây dao động với cùng biên độ. Khi sợi dây duỗi thẳng thì $MN = NP > 0,25\ell$. Khi sợi dây biến dạng nhiều nhất thì $MN = 0,98NP$. Khoảng cách lớn nhất của MP là

- A. $79,2\text{ cm}$. B. $76,6\text{ cm}$. C. $70,7\text{ cm}$. D. $68,5\text{ cm}$.

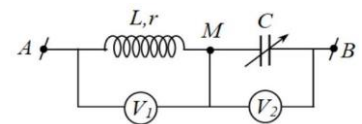
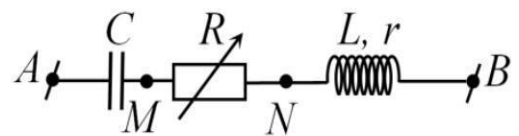
Câu 36: Cho đoạn mạch AB như hình bên. Biết $C = \frac{10^{-2}}{25\pi}\text{ F}$, biến trở R ; cuộn dây có $L = \frac{2}{5\pi}\text{ H}$ và điện trở r . Khi nối hai cực của một acquy có suất điện động 12 V và điện trở trong 1Ω vào hai đầu MB , điều chỉnh để $R = R_1$ thì cường độ dòng điện trong đoạn mạch MB là $0,2\text{ A}$. Tháo acquy, đặt điện áp $u = 120\sqrt{2}\cos 100\pi t\text{ (V)}$ (t tính bằng s) vào hai đầu AB , điều chỉnh để $R = R_2$ thì công suất tiêu thụ trên biến trở đạt cực đại và bằng 160 W . Tỉ số $\frac{R_1}{R_2}$ là

- A. 1,56. B. 0,25. C. 1,73. D. 0,45.

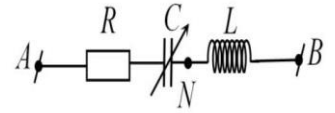
Câu 37: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ (U, ω là các hằng số dương) vào hai đầu đoạn mạch AB như hình bên. Biết cuộn dây có cảm kháng Z_L và điện trở r ; tụ điện có điện dung C thay đổi được; các vôn kế lí tưởng.

Khi $C = C_1$ thì vôn kế V_2 có số chỉ lớn nhất, tổng số chỉ vôn kế V_1 và V_2 là 50 V . Khi $C = C_2$ thì tổng số chỉ của V_1 và V_2 có giá trị lớn nhất và bằng 64 V . Hệ số công suất của cuộn dây là

- A. 0,975. B. 0,220. C. 0,707. D. 0,866.



Câu 38: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ (U không đổi, ω thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch AB như hình bên. Biết cuộn dây thuần cảm và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh để $\omega = \omega_1$, sau đó điều chỉnh để $C = C_0$ thì tổng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu AN (U_{AN}) và giữa hai đầu NB (U_{NB}) đạt giá trị cực đại, với $(U_{AN} + U_{NB})_{\max} = U\sqrt{6}$. Khi $C = C_0$, điều chỉnh để $\omega = \omega_2$ thì điện áp hiệu dụng trên cuộn cảm đạt giá trị cực đại. Tỉ lệ $\frac{\omega_2}{\omega_1}$ có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?

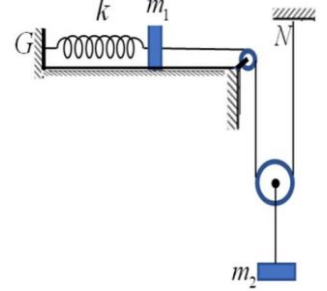


- A. 1,46. B. 1,49. C. 1,51. D. 1,54.

Câu 39: Hai điểm sáng D_1 và D_2 dao động điều hoà dọc theo trục Ox với cùng vị trí cân bằng và có biên độ lần lượt là A_1 và A_2 . Gọi x_1, x_2 và v_1, v_2 lần lượt là li độ và vận tốc tức thời tương ứng với D_1 và D_2 . Biết $v_2 = 45x_1$. Tại thời điểm $t_1, v_1 = 20 \text{ cm/s}$ và $x_2 = -1 \text{ cm}$. Tại $t_2, v_1 = 36 \text{ cm/s}$ và $v_2 = 72 \text{ cm/s}$. Khoảng cách lớn nhất giữa D_1 và D_2 là

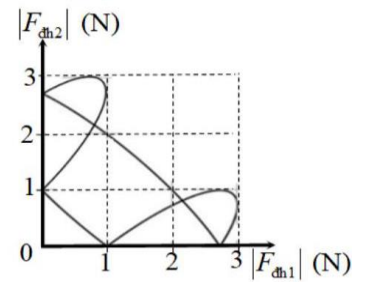
- A. 3,9 cm. B. 4 cm. C. 5 cm. D. 3,6 cm.

Câu 40: Cho một cơ hệ như hình bên. Biết vật m_1 nằm trên mặt phẳng ngang; vật m_2 nối với trục của ròng rọc động bằng sợi dây; các vật nhỏ có khối lượng $m_1 = m_2 = 400 \text{ g}$; các sợi dây nhẹ, không dẫn, phần sợi dây gần ròng rọc động luôn có phương thẳng đứng. Nâng vật m_2 đến vị trí lò xo không bị biến dạng rồi thả nhẹ, các vật dao động điều hoà với chu kì $\frac{1}{\sqrt{2}} \text{ s}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2; \pi^2 = 10$. Bỏ qua mọi ma sát. Khối lượng các ròng rọc không đáng kể. Động năng cực đại của vật m_1 là



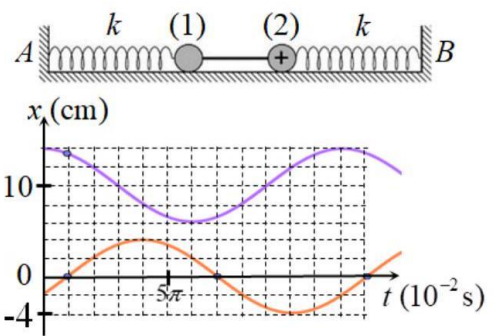
- A. 66 mJ. B. 58 mJ. C. 50 mJ. D. 40 mJ.

Câu 41: Hai con lắc lò xo giống hệt nhau gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ có cùng độ cứng và bằng 40 N/m . Treo hai con lắc theo phương thẳng đứng sao cho vị trí cân bằng của các vật nhỏ cùng nằm trên một mặt phẳng nằm ngang. Cho hai con lắc dao động điều hoà theo phương thẳng đứng thì độ lớn của lực đàn hồi của hai con lắc là $|F_{dh1}|$ và $|F_{dh2}|$. Hình bên là đồ thị mô tả mối liên hệ giữa $|F_{dh1}|$ và $|F_{dh2}|$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2; \pi^2 = 10$. Vận tốc tương đối lớn nhất của hai vật nhỏ là



- A. 1,73 m/s. B. 1,93 m/s. C. 1,81 m/s. D. 1,85 m/s.

Câu 42: Hai con lắc lò xo giống hệt nhau có các vật nhỏ (1) và (2) với cùng khối lượng 180 g , được nối với nhau bằng sợi dây nhẹ, không dẫn thì hệ nằm cân bằng trên mặt phẳng ngang như hình bên. Đốt dây nối giữa hai vật để các con lắc dao động điều hoà, sau đó một khoảng thời gian thì bật một điện trường đều có hướng từ A sang B với cường độ $E = 25 \cdot 10^4 \text{ V/m}$. Biết vật (1) không mang điện và vật (2) tích điện $q > 0$ (luôn không đổi).



Lấy $\pi^2 = 10$. Chọn trục toạ độ Ox trùng với trục lò xo, gốc O là vị trí cân bằng của vật (1). Sau khi bật điện trường một khoảng thời gian, vật dao động điều hoà với đồ thị có toạ độ x của vật (1) và vật (2) phụ thuộc vào thời gian t như hình bên. Giá trị của q là

- A. $3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ B. $8 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ C. $4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ D. $6 \cdot 10^{-6} \text{ C}$

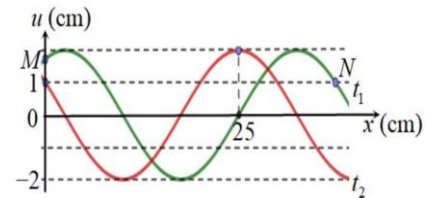
Câu 43: Trên tháp phóng thanh, đặt ba chiếc loa có cùng công suất, phát sóng âm đẳng hướng, theo thứ tự từ trên xuống dưới tại A, B và C trên một đường thẳng vuông góc với mặt đất tại O . Loa A cách mặt đất 190 m và $AC = 9BC$. Đặt một máy đo mức cường độ âm tại M trên mặt đất sao cho góc BMC đạt giá trị lớn nhất, sau đó lần lượt mở các loa tại A, B và C thì máy đo được các mức cường độ âm tương ứng là L_A, L_B và L_C . Biết $L_C - L_A = 20$ dB và $L_B = 30$ dB. Coi môi trường không phản xạ và hấp thụ âm. Nếu đặt ba loa trên tại M và mở đồng thời các loa thì mức cường độ âm tại C là

- A. 32,15 dB. B. 36,50 dB C. 38,25 dB D. 39,75 dB

Câu 44: Trong thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt nước, hai nguồn kết hợp đặt tại hai điểm A và B , dao động cùng biên độ, cùng pha theo phương thẳng đứng, phát ra hai sóng lan truyền trên mặt nước với bước sóng λ . Trên mặt nước, C và D là hai điểm sao cho $ABCD$ là hình vuông. Gọi I là trung điểm của cạnh AB , M là điểm trên miền hình vuông $ABCD$ và xa I nhất mà tại đó phần tử nước dao động với biên độ cực đại và cùng pha với nguồn. Biết $AB = 7,4\lambda$. Tỉ số $\frac{MI}{CD}$ gần nhất với giá trị nào sau đây?

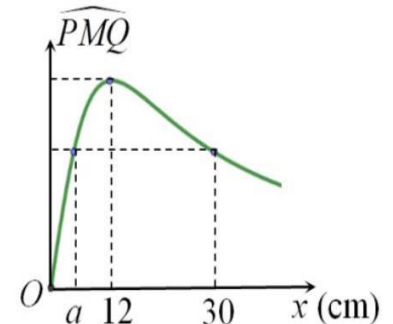
- A. 0,97. B. 0,99. C. 1,05. D. 1,02.

Câu 45: Một sóng cơ truyền trên một sợi dây đàn hồi rất dài, dọc theo chiều dương của trục Ox với chu kỳ T . Hình dạng của một phần sợi dây ở thời điểm $t_1 = 0$ và $t_2 = 0,75$ s được mô tả như hình bên. Gọi M và N là hai điểm trên sợi dây. Biết $T > 0,5$ s. Tại $t_3 = 2$ s, Khoảng cách giữa hai điểm M và N là



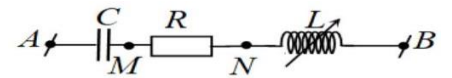
- A. 37,51 cm. B. 37,56 cm. C. 37,67 cm. D. 37,62 cm.

Câu 46: Trong một thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn sóng kết hợp O_1 và O_2 dao động cùng pha theo phương vuông góc với mặt nước. Gọi P là trung điểm của đoạn O_1O_2 , Q là điểm trên O_1P thỏa mãn $PQ = 7$ cm. Gọi M là điểm trên mặt nước thuộc đường thẳng vuông góc với O_1O_2 tại O_1 với $O_1M = x$. Đồ thị hình bên biểu diễn sự phụ thuộc của góc PMQ vào x . Khi $x = b$ và $x = 46,2$ cm thì M tương ứng là điểm dao động với biên độ cực đại gần và xa O_1 nhất. Tỉ số $\frac{b}{a}$ gần nhất với giá trị nào sau đây?



- A. 0,4. B. 2,1. C. 2,5. D. 0,5.

Câu 47: Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$ vào hai đầu đoạn mạch AB như hình bên, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được.



Điều chỉnh để $L = L_1$ và $L = L_2$ sao cho tổng cảm kháng của cuộn cảm trong hai trường hợp này là $\frac{1200}{7} \Omega$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn cảm đều bằng $20\sqrt{65}$ V. Khi $L = L_3$ và $L = L_4$ sao cho tổng cảm kháng của cuộn cảm trong hai trường hợp này là $\frac{1040}{9} \Omega$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch MB đều bằng $52\sqrt{13}$ V. Khi $L = L_0$, điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại thì công suất điện tiêu thụ của đoạn mạch gần nhất với giá trị nào sau đây?

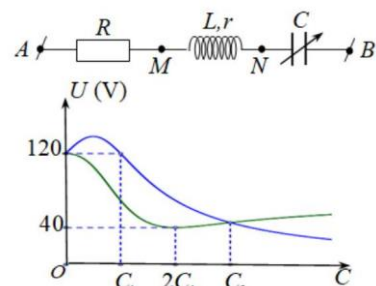
- A. 225 W. B. 145 W. C. 185 W. D. 250 W.

Câu 48: Khi truyền tải điện năng từ nơi phát đến nơi tiêu thụ điện bằng đường dây tải điện một pha. Ban đầu, điện áp hiệu dụng khi truyền đi là 20kV thì hiệu suất truyền tải là 80%. Do nhu cầu sinh hoạt nên công suất điện nơi tiêu thụ tăng mà công suất truyền đi không đổi, để đáp ứng điện năng tiêu thụ thì điện áp hiệu dụng truyền đi là 30kV thì hiệu suất truyền tải điện năng là H . Coi hệ số công suất ở nơi tiêu thụ (cuối đường dây tải điện) luôn bằng 0,8. Giá trị của H là

- A. 94,35%. B. 91,81%. C. 92,29%. D. 90,45%.

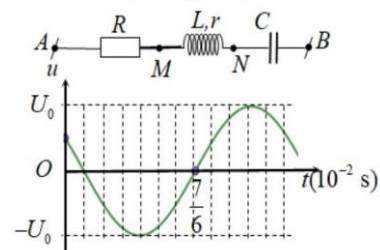
Câu 49: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ vào hai đầu đoạn mạch AB như hình bên. Biết cuộn dây không thuần cảm và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp hiệu dụng U_{MB} và U_{NB} vào điện dung C như hình bên. Khi $C = C_3$ thì pha ban đầu của cường độ dòng điện trong đoạn mạch là

- A. $-0,20$ rad. B. $0,31$ rad.
C. $0,39$ rad. D. $0,20$ rad.



Câu 50: Đặt điện áp $u = U_0\cos(\omega t + \varphi)$ vào hai đầu đoạn mạch AB (hình bên). Đồ thị mô tả sự phụ thuộc của u vào thời gian t (hình bên). Tại t_1 , điện áp giữa hai đầu AM , hai đầu NB và hai đầu AB lần lượt là $-25\sqrt{3}$ V, $25\sqrt{3}$ V và $-100\sqrt{3}$ V. Tại t_2 , điện áp giữa hai đầu AM , hai đầu NB và hai đầu AB lần lượt là 25 V, -75 V và 150 V. Điện áp tức thời giữa hai đầu MN có biểu thức là

- A. $u_{MN} = 200\cos 100\pi t$ (V). B. $u_{MN} = 100\sqrt{3}\cos 100\pi t$ (V).
C. $u_{MN} = 100\sqrt{3}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ D. $u_{MN} = 200\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$



ĐỀ HSG VẬT LÝ THANH HÓA 2023-2024

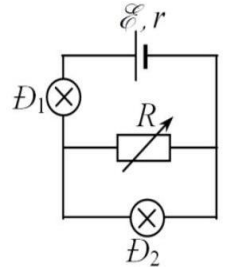
Câu 1: Một electron chuyển động không vận tốc ban đầu từ M đến N trong vùng chân không có điện trường đều. Gọi điện thế tại M và N lần lượt là V_M và V_N . Hệ thức nào sau đây đúng?

- A.** $V_M = V_N$. **B.** $V_M < V_N$. **C.** $V_M > 2V_N$. **D.** $V_M = 2V_N$.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Từ điện thế thấp đến điện thế cao. **Chọn B**

Câu 2: Một nguồn điện có suất điện động E và điện trở trong r được nối với hai bóng đèn sợi đốt $\mathcal{D}_1$; $\mathcal{D}_2$ và biến trở R như hình bên thì các đèn sáng bình thường. Khi giảm dần giá trị R mà các đèn vẫn hoạt động thì cường độ sáng của



- A.** cả hai đèn đều sáng mạnh hơn.
B. cả hai đèn đều sáng yếu đi.
C. đèn $\mathcal{D}_1$ sáng mạnh hơn, đèn $\mathcal{D}_2$ sáng yếu đi.
D. đèn $\mathcal{D}_1$ sáng yếu đi, đèn $\mathcal{D}_2$ sáng mạnh hơn.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$\frac{1}{R_{2R}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R} \Rightarrow R_{2R} = \frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R}}$$

$$R_N = R_1 + R_{2R} = R_1 + \frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R}}$$

$$I_1 = I_{2R} = I = \frac{E}{R_N + r} = \frac{E}{R_1 + \frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R}} + r} \Rightarrow R \downarrow \text{ thì } I_1 \uparrow$$

$$U_2 = U_{2R} = I_{2R} \cdot R_{2R} = \frac{E}{R_1 + \frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R}} + r} \cdot \frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R}} = \frac{E}{R_1 \left(\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R} \right) + 1 + r \left(\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R} \right)} \Rightarrow R \downarrow \text{ thì } U_2 \downarrow$$

Chọn C

Câu 3: Ứng dụng nào sau đây không dựa trên hiện tượng điện phân?

- A.** Sơn tĩnh điện. **B.** Mạ điện. **C.** Đúc điện. **D.** Tinh luyện nhôm.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Chọn A

Câu 4: Một vòng dây dẫn tròn mang dòng điện không đổi chạy qua thì cảm ứng từ tại tâm vòng dây có độ lớn B . Nếu tăng cường độ dòng điện trong vòng dây lên 4 lần thì độ lớn cảm ứng từ tại tâm vòng dây có độ lớn là

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

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$B = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{NI}{R} \uparrow 4. \text{ Chọn C}$$

Câu 5: Một dây dẫn thẳng nằm ngang mang dòng điện không đổi có chiều từ Đông sang Tây đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ $\vec{B}$ thì chiều của lực từ tác dụng lên dây có phương thẳng đứng, chiều từ dưới lên. $\vec{B}$ có chiều

- A.** từ trên xuống dưới. **B.** từ dưới lên trên. **C.** từ Nam ra Bắc. **D.** từ Bắc vào Nam.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Áp dụng quy tắc bàn tay trái. **Chọn D**

- Câu 6:** Lần lượt chiếu xiên góc một tia sáng đơn sắc từ không khí đến ba môi trường trong suốt (1), (2) và (3) với cùng góc tới thì tia khúc xạ vào bên trong các môi trường đó với các góc khúc xạ tương ứng là r_1, r_2 và r_3 . Biết $r_1 < r_2 < r_3$. Hiện tượng phản xạ toàn phần không thể xảy ra khi ánh sáng này truyền từ môi trường
- A. (1) tới mặt phân cách với (2). B. (2) tới mặt phân cách với (3).
C. (1) tới mặt phân cách với (3). D. (3) tới mặt phân cách với (1).

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$n_1 > n_2 > n_3$. Hiện tượng phản xạ toàn phần không thể xảy ra khi truyền từ môi trường chiết suất bé sang môi trường chiết suất lớn. **Chọn D**

- Câu 7:** Một người cận thị có điểm cực cận cách mắt một đoạn 16 cm. Khi kính đeo sát mắt để có thể nhìn rõ vật đặt gần nhất cách mắt 25 cm thì độ tụ của kính cần đeo là
- A. -2,75dp. B. -2,25dp. C. +2,25dp. D. +2,75dp.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$D = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{0,25} + \frac{1}{-0,16} = -2,25dp. \text{ Chọn B}$$

- Câu 8:** Trong giờ thực hành xác định tiêu cự của thấu kính, một học sinh dùng thấu kính có tiêu cự f . Học sinh đã đặt một vật sáng và màn ảnh song song với mặt thấu kính sao cho thu được ảnh rõ nét trên màn. Kết quả đo được khoảng cách từ vật và khoảng cách từ màn đến thấu kính lần lượt là 25,2 cm và 16,6 cm. Giá trị của f gần nhất với giá trị nào sau đây?
- A. 10 cm. B. 9,5 cm. C. 9 cm. D. 10,5 cm.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{25,2} + \frac{1}{16,6} \Rightarrow f \approx 10cm. \text{ Chọn A}$$

- Câu 9:** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng m và lò xo nhẹ có độ cứng k đang dao động điều hoà dọc theo trục Ox . Khi vật có li độ x , đại lượng $a = -\frac{k}{m}x$ được gọi là
- A. chu kì B. tần số. C. gia tốc. D. vận tốc.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$a = -\omega^2 x. \text{ Chọn C}$$

- Câu 10:** Một con lắc đơn có tần số dao động riêng $f_0 = 5$ Hz. Tác động vào con lắc một ngoại lực $F = F_0 \cos 2\pi f t$ (F_0 không đổi, f thay đổi được) thì con lắc dao động cưỡng bức. Tăng dần f từ giá trị 3 Hz đến 4 Hz thì biên độ dao động của con lắc
- A. giảm dần. B. tăng dần. C. tăng rồi giảm. D. giảm rồi tăng.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Càng gần 5Hz thì biên độ càng lớn. **Chọn B**

- Câu 11:** Khi nói về các đại lượng đặc trưng của sóng, phát biểu nào sau đây sai?
- A. Tần số sóng là tần số dao động của các phần tử môi trường có sóng truyền qua.
B. Tốc độ sóng là tốc độ lan truyền các phần tử môi trường có sóng truyền qua.
C. Năng lượng sóng là năng lượng dao động của các phần tử môi trường có sóng truyền qua.
D. Bước sóng là quãng đường mà sóng truyền được trong một chu kì sóng.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Chọn B

- Câu 12:** Một nhạc cụ phát ra âm có đồ thị li độ dao động âm biến thiên
- A. giảm đều theo thời gian. B. tuần hoàn theo thời gian.
C. theo hàm bậc hai của thời gian. D. tăng đều theo thời gian.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Chọn B

Câu 13: Hai nhạc cụ phát ra hai âm có cùng nốt La nhưng tai người nghe vẫn có thể phân biệt được âm do nhạc cụ nào phát là nhờ vào đặc trưng nào sau đây của âm?

- A. Cường độ âm. B. Tốc độ truyền âm. C. Độ to của âm. D. Âm sắc.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Chọn D

Câu 14: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch chỉ chứa linh kiện nào sau đây không có tác dụng làm cho dòng điện trong mạch lệch pha so với điện áp hai đầu đoạn mạch?

- A. Cuộn dây không thuần cảm. B. Cuộn dây thuần cảm.
C. Tụ điện phẳng. D. Điện trở thuần.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Điện trở thuần thì u và i cùng pha. Chọn D

Câu 15: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch nào sau đây thì công suất tiêu thụ điện trong đoạn mạch đó bằng không?

- A. Đoạn mạch gồm cuộn dây thuần cảm mắc nối tiếp với tụ điện.
B. Đoạn mạch gồm cuộn dây không thuần cảm mắc nối tiếp với điện trở.
C. Đoạn mạch gồm điện trở thuần mắc nối tiếp với tụ điện.
D. Đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần mắc nối tiếp với điện trở.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

L thuần cảm mắc nối tiếp C thì $\cos \varphi = 0 \Rightarrow P = 0$. Chọn A

Câu 16: Khi nói về động cơ không đồng bộ ba pha, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Roto lồng sóc quay với tốc độ lớn hơn tốc độ quay của từ trường.
B. Roto là bộ phận quay.
C. Stato là bộ phận đứng yên.
D. Từ trường quay được tạo ra bằng dòng điện xoay chiều ba pha.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Roto lồng sóc quay với tốc độ nhỏ hơn tốc độ quay của từ trường. Chọn A

Câu 17: Một máy phát điện xoay chiều ba pha đang hoạt động, suất điện động xoay chiều xuất hiện trong mỗi cuộn dây của stato có giá trị cực đại là E_0 . Khi suất điện động tức thời trong một cuộn dây bằng 0 thì suất điện động tức thời trong mỗi cuộn dây còn lại có độ lớn là

- A. $\frac{E_0 \sqrt{3}}{2}$. B. $\frac{2E_0}{3}$. C. $\frac{E_0}{2}$. D. $\frac{E_0 \sqrt{2}}{2}$.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

3 suất điện động lệch pha $2\pi/3$. Chọn A

Câu 18: Trong giao thoa sóng cơ, hai nguồn dao động với phương trình $u_1 = u_2 = 4 \cos 4\pi t$ (mm) (t tính bằng s). Biết tốc độ truyền sóng là 4 cm/s. Trong vùng giao thoa, điểm M cách các nguồn là 12 cm và 10 cm có phần tử dao động với biên độ là

- A. 6,9 mm. B. 4,0 mm. C. 8,0 mm. D. 5,7 mm.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$\lambda = v \cdot \frac{2\pi}{\omega} = 4 \cdot \frac{2\pi}{4\pi} = 2 \text{ cm}$$

$$k = \frac{d_1 - d_2}{\lambda} = \frac{12 - 10}{2} = 1 \rightarrow \text{cực đại } A = 2a = 2,4 = 8 \text{ mm. Chọn C}$$

Câu 19: Một khung dây dẫn có 200 vòng dây, diện tích mỗi vòng là 300 cm^2 được đặt trong một từ trường đều có cảm ứng từ $B = 15 \text{ mT}$. Khung dây có thể quay xung quanh trục đối xứng của nó với tốc độ góc ω thì suất điện động hiệu dụng xuất hiện trong khung là 10 V. Giá trị ω là

- A. 164 rad/s. B. 162 rad/s. C. 157 rad/s. D. 160 rad/s.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$E = \frac{NBS\omega}{\sqrt{2}} \Rightarrow 10 = \frac{200.15.10^{-3}.300.10^{-4}.\omega}{\sqrt{2}} \Rightarrow \omega \approx 157 \text{ rad/s} . \text{ Chọn C}$$

Câu 20: Một vật nhỏ có khối lượng m , dao động điều hòa với tần số góc ω và biên độ A . Tại thời điểm t , lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn là $F = 0,36\omega^2 A$ (F tính bằng N) và động lượng của vật có độ lớn là $p = 0,27\omega A$ (p tính bằng kg. m/s). Giá trị m là

- A. 0,49 kg. B. 0,57 kg. C. 0,45 kg. D. 0,53 kg.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$F \perp p \Rightarrow \left(\frac{F}{F_{\max}} \right)^2 + \left(\frac{p}{p_{\max}} \right)^2 = 1 \Rightarrow \left(\frac{0,36\omega^2 A}{m\omega^2 A} \right)^2 + \left(\frac{0,27\omega A}{m\omega A} \right)^2 = 1$$

$$\Rightarrow m = \sqrt{0,36^2 + 0,27^2} = 0,45 \text{ kg} . \text{ Chọn C}$$

Câu 21: Một chất điểm dao động với phương trình $x = 9\cos(10t + \varphi)$ (cm) là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương có phương trình là $x_1 = A_1\cos\left(10t + \frac{\pi}{7}\right)$ và $x_2 = A_2\cos\left(10t - \frac{11\pi}{21}\right)$. Khi A_1 có giá trị cực đại thì A_2 có giá trị là

- A. 18 cm. B. $6\sqrt{3}$ cm. C. 9 cm. D. $3\sqrt{3}$ cm.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$\frac{A}{\sin(\varphi_1 - \varphi_2)} = \frac{A_1}{\sin(\varphi - \varphi_2)} = \frac{A_2}{\sin(\varphi_1 - \varphi)} \Rightarrow \frac{9}{\sin\left(\frac{\pi}{7} + \frac{11\pi}{21}\right)} = \frac{A_1}{\sin\left(\varphi + \frac{11\pi}{21}\right)} = \frac{A_2}{\sin\left(\frac{\pi}{7} - \varphi\right)}$$

$$A_1 \text{ max khi } \sin\left(\varphi + \frac{11\pi}{21}\right) = 1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{42} \rightarrow A_2 = \frac{9}{\sin\left(\frac{\pi}{7} + \frac{11\pi}{21}\right)} \cdot \sin\left(\frac{\pi}{7} + \frac{\pi}{42}\right) = 3\sqrt{3} \text{ cm}$$

Chọn D

Câu 22: Trong giờ thực hành đo gia tốc trọng trường, một học sinh dùng một con lắc lò xo treo thẳng đứng để tiến hành thí nghiệm đo chu kỳ dao động của con lắc T và đo độ giãn của lò xo tại vị trí cân bằng $\Delta\ell$. Kết quả đo được: $T = 0,69 \pm 0,01$ (s) và $\Delta\ell = 119,5 \pm 0,5$ (mm). Lấy $\pi = 3,14$. Phép đo gia tốc này có sai số tỉ đối là

- A. 3,32%. B. 2,91%. C. 2,36%. D. 1,96%.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}} \Rightarrow g = \frac{4\pi^2}{T^2} \cdot \Delta l_0 \Rightarrow \frac{\Delta g}{g} = \frac{2\Delta T}{T} + \frac{\Delta(\Delta l_0)}{\Delta l_0} = \frac{2.0,01}{0,69} + \frac{0,5}{119,5} \approx 0,0332 \approx 3,32\%$$

Chọn A

Câu 23: Trong thí nghiệm đo tốc độ truyền âm trong không khí, người ta đặt một âm thoa sát miệng một ống hình trụ thẳng đứng, độ sâu của đáy ống có thể thay đổi bằng cách dịch pit-tông kín. Cho âm thoa dao động với tần số 1000 Hz và dịch chuyển pit-tông lại gần miệng ống thì nghe thấy hai lần âm nghe to nhất thì pit-tông đã dịch chuyển đến hai vị trí liên tiếp cách nhau 17,2 cm. Tốc độ truyền âm trong không khí mà thí nghiệm đo được là

- A. 340 m/s. B. 346 m/s. C. 342 m/s. D. 344 m/s.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$\frac{\lambda}{2} = 17,2 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 34,4 \text{ cm}$$

$$v = \lambda f = 34,4.1000 = 34400 \text{ cm/s} = 344 \text{ m/s} . \text{ Chọn D}$$

Câu 24: Một dây sắt có chiều dài 80 cm, đàn hồi và hai đầu cố định. Đặt một nam châm điện có lõi sắt non mang dòng điện xoay chiều với tần số 50 Hz gần với trung điểm của sợi dây để kích thích dây dao động và tạo sóng dừng với hai bụng sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. 120 m/s.

B. 240 m/s.

C. 80 m/s.

D. 160 m/s.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$f_s = 2f_{nc} = 2.50 = 100\text{Hz}$$

$$l = k \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow 80 = 2 \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 80\text{cm}$$

$$v = \lambda f_s = 80.100 = 8000\text{cm/s} = 80\text{m/s}. \text{ Chọn C}$$

Câu 25: Ở một nơi trên Trái Đất, một con lắc đơn gồm vật nhỏ và sợi dây nhẹ có chiều dài l được treo vào điểm G . Phía dưới điểm G có đóng một chiếc đinh tại D sao cho khi con lắc qua vị trí cân bằng thì dây treo vướng vào đinh, với $DG = 0,5l$. Kích thích cho con lắc dao động điều hoà thì lực căng dây treo con lắc qua vị trí cân bằng ngay trước và ngay sau dây treo vướng đinh lần lượt là T_{tr} và T_s . Hệ thức nào sau đây đúng?

A. $T_{tr} < T_s$.

B. $T_{tr} = T_s$.

C. $T_{tr} = 2T_s$.

D. $T_{tr} > 2T_s$.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$v_{tr} = v_s \Rightarrow 2gl(1 - \cos \alpha_{otr}) = 2 \cdot g \cdot \frac{l}{2} \cdot (1 - \cos \alpha_{os}) \Rightarrow \cos \alpha_{os} = 2 \cos \alpha_{otr} - 1$$

$$T_{tr} - T_s = mg(3 - 2 \cos \alpha_{otr}) - mg(3 - 2 \cos \alpha_{os}) = 2mg(\cos \alpha_{os} - \cos \alpha_{otr}) = 2mg(\cos \alpha_{otr} - 1) < 0$$

Chọn A

Note: Con lắc vướng đinh thì sẽ là dao động tuần hoàn, còn nếu dao động điều hoà thì biên độ góc phải là không đổi

Câu 26: Ở một nơi trên Trái Đất, một con lắc đơn gồm vật nhỏ và sợi dây nhẹ đang dao động điều hoà. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng của vật. Khi lực căng dây treo có độ lớn bằng trọng lực của vật thì con lắc có động năng là W_d và thế năng là W_t . Hệ thức nào sau đây đúng?

A. $W_t = 2W_d$.

B. $W_t = 3W_d$.

C. $W_d = 3W_t$.

D. $W_d = 2W_t$.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$T = mg(3 \cos \alpha - 2 \cos \alpha_0) = mg \Rightarrow \cos \alpha = \frac{1 + 2 \cos \alpha_0}{3}$$

$$\frac{W_t}{W_d} = \frac{mgl(1 - \cos \alpha)}{mgl(\cos \alpha - \cos \alpha_0)} = \frac{1 - \frac{1 + 2 \cos \alpha_0}{3}}{\frac{1 + 2 \cos \alpha_0}{3} - \cos \alpha_0} = 2. \text{ Chọn A}$$

Câu 27: Một con lắc đơn gồm sợi dây nhẹ có chiều dài 120 cm và một quả cầu nhỏ có khối lượng 50 g mang điện tích không đổi 10^{-5}C . Con lắc được đặt trong điện trường đều có hướng thẳng đứng xuống dưới và có độ lớn 10000 V/m. Đưa vật đến vị trí sao cho dây treo con lắc lệch so với phương thẳng đứng một góc 0,05 rad rồi truyền cho vật vận tốc có độ lớn độ bằng $15\sqrt{3}\text{ cm/s}$ và vuông góc với dây, vật dao động điều hoà. Lấy $g = 9,8\text{ m/s}^2$. Biên độ góc của con lắc là

A. 0,088rad.

B. 0,085rad.

C. 0,096 rad.

D. 0,091 rad.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$F = qE = 10^{-5} \cdot 10000 = 0,1\text{N}$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{0,1}{0,05} = 2\text{m/s}^2$$

$$g' = g + a = 9,8 + 2 = 11,8\text{m/s}^2$$

$$v^2 = 2g'l(\cos \alpha - \cos \alpha_0) \Rightarrow (0,15\sqrt{3})^2 = 2 \cdot 11,8 \cdot 1,2 \cdot (\cos 0,05 - \cos \alpha_0) \Rightarrow \alpha_0 \approx 0,085\text{rad}$$

Chọn B

- Câu 28:** Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m . Ban đầu, thả con lắc rơi tự do mà trục lò xo luôn thẳng đứng và vật nhỏ bên dưới lò xo. Tại $t = 0,2 \text{ s}$, đầu trên của lò xo được giữ cố định, con lắc dao động điều hoà với tần số $2,5 \text{ Hz}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$; $\pi^2 = 10$. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là
- A. $0,79 \text{ J}$. B. $0,88 \text{ J}$. C. $0,85 \text{ J}$. D. $0,82 \text{ J}$.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$v = gt = 10 \cdot 0,2 = 2 \text{ m/s}$$

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 2,5 = 5\pi \text{ (rad/s)}$$

$$|x| = \Delta l_0 = \frac{g}{\omega^2} = \frac{10}{(5\pi)^2} = 0,04 \text{ m}$$

$$W = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} k \left[\Delta l_0^2 + \left(\frac{v}{\omega} \right)^2 \right] = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot \left[0,04^2 + \left(\frac{2}{5\pi} \right)^2 \right] \approx 0,88 \text{ J} . \text{ Chọn B}$$

- Câu 29:** Trong môi trường không hấp thụ và phản xạ âm, ba điểm S, A, B nằm trên một đường tròn đường kính AB , biết $AB = 3SA$. Tại S đặt một nguồn âm phát sóng âm đẳng hướng thì mức cường độ âm tại B là 30 dB . Mức cường độ âm tại trung điểm của AB là
- A. $48,2 \text{ dB}$ B. $45,5 \text{ dB}$ C. $49,1 \text{ dB}$ D. $35,5 \text{ dB}$

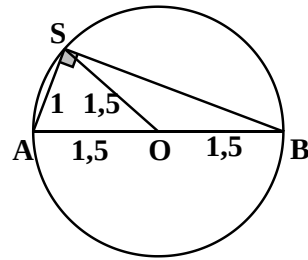
Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$\text{Chuẩn hóa } SA = 1 \Rightarrow AB = 3 \Rightarrow SO = 1,5$$

$$SB = \sqrt{AB^2 - SA^2} = \sqrt{3^2 - 1^2} = 2\sqrt{2}$$

$$I = \frac{P}{4\pi r^2} = I_0 \cdot 10^L \Rightarrow \left(\frac{SB}{SO} \right)^2 = 10^{L_0 - L_B} \Rightarrow \left(\frac{2\sqrt{2}}{1,5} \right)^2 = 10^{L_0 - 3}$$

$$\Rightarrow L_0 \approx 3,55 \text{ dB} = 35,5 \text{ dB} . \text{ Chọn D}$$



- Câu 30:** Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch AB như hình bên. Biết $R = 30\sqrt{3} \Omega$; $C = \frac{10^{-3}}{3\pi} \text{ F}$.



Điện áp hai đầu đoạn mạch AM và MB lần lượt là $u_{AM} = 120 \cos \left(100\pi t - \frac{\pi}{5} \right) \text{ (V)}$ và $u_{MB} = 90\sqrt{6} \cos \left(100\pi t + \frac{13\pi}{60} \right) \text{ (V)}$, với t tính bằng s. Công suất điện tiêu thụ của đoạn mạch AB là

- A. $90\sqrt{3} \text{ W}$. B. $60\sqrt{6} \text{ W}$. C. $150\sqrt{3} \text{ W}$. D. $30\sqrt{6} \text{ W}$.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{10^{-3}}{3\pi}} = 30 \Omega$$

$$i = \frac{u_{AM}}{R - Z_C j} = \frac{120 \angle -\frac{\pi}{5}}{30\sqrt{3} - 30j} = 2 \angle -\frac{\pi}{30}$$

$$u_{AB} = u_{AM} + u_{MB} = 120 \angle \frac{-\pi}{5} + 90\sqrt{6} \angle \frac{13\pi}{60} \approx 276,9365 \angle 0,2488$$

$$P = UI \cos(\varphi_u - \varphi_i) = \frac{276,9365}{\sqrt{2}} \cdot \frac{2}{\sqrt{2}} \cdot \cos \left(0,2488 + \frac{\pi}{30} \right) \approx 150\sqrt{3} \text{ W} . \text{ Chọn C}$$

- Câu 31:** Để đo công suất của một cuộn dây người ta mắc nối tiếp cuộn dây với một điện trở 50Ω rồi mắc hai đầu đoạn mạch vào điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 220 V . Dùng vôn kế lí tưởng đo được điện áp hai đầu cuộn dây và hai đầu điện trở tương ứng là 150 V và 100 V . Công suất tiêu thụ điện của cuộn dây là

A. 162 W.

B. 153 W.

C. 146 W.

D. 159 W.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$U^2 = U_{cd}^2 + U_R^2 + 2U_{cd}U_R \cos \varphi_{cd} \Rightarrow 220^2 = 150^2 + 100^2 + 2.150.100. \cos \varphi_{cd} \Rightarrow \cos \varphi_{cd} = 0,53$$

$$I = \frac{U_R}{R} = \frac{100}{50} = 2A$$

$$P_{cd} = U_{cd}I \cos \varphi_{cd} = 150.2.0,53 = 159W. \text{ Chọn D}$$

Câu 32: Trên mặt chất lỏng, một nguồn sóng O dao động điều hòa với tần số 35 Hz. Trên mặt chất lỏng, M và N là hai điểm nằm trên đường tròn tâm A bán kính 4 cm. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 35 cm/s; $\angle MAN = 90^\circ$ nhận OA làm tia phân giác, $OA = 8$ cm và cắt đường tròn tâm A tại C . Trên cung tròn MCN , số vị trí có phần tử chất lỏng dao động ngược pha với nguồn là

A. 6.

B. 4.

C. 3.

D. 8.

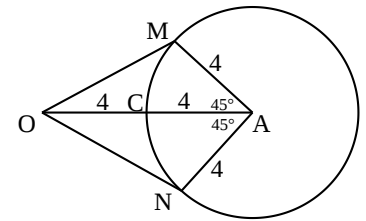
Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{35}{35} = 1cm \rightarrow OM = ON = \sqrt{8^2 + 4^2 - 2.8.4. \cos 45^\circ} \approx 5,9$$

Trên cung CM có $OC < k < OM \Rightarrow 4 < k < 5,9 \Rightarrow k = 4,5; 5,5$

$\Rightarrow 2$ giá trị k bán nguyên

Vậy trên cung tròn MCN có $2.2 = 4$ điểm ngược pha O . **Chọn B**



Câu 33: Trong giờ thực hành đo số vòng dây ở các cuộn dây của một máy biến áp lí tưởng M . Một học sinh nối cuộn sơ cấp của máy với điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 220 V, dùng vôn kế lí tưởng để đo điện áp hai đầu cuộn thứ cấp để hở thì số chỉ của vôn kế là 12 V. Sau đó, cuốn thêm vào cuộn thứ cấp 10 vòng dây thì số chỉ của vôn kế lúc này là 16 V. Số vòng dây của cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp của máy M lần lượt là

A. 550 vòng và 30 vòng.

B. 550 vòng và 40 vòng.

C. 440 vòng và 30 vòng.

D. 440 vòng và 40 vòng.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$\frac{U_1}{N_1} = \frac{U_2}{N_2} \Rightarrow \frac{220}{N_1} = \frac{12}{N_2} = \frac{16}{N_2 + 10} \Rightarrow N_2 = 30 \rightarrow N_1 = 550. \text{ Chọn A}$$

Câu 34: Một chất điểm dao động điều hoà quanh vị trí cân bằng O . Mốc thế năng tại O . Ban đầu, chất điểm đang ra biên có động năng W_d và có thế năng W_t . Sau khoảng thời gian ngắn nhất là 0,05 s thì động năng giảm ba lần, thế năng tăng ba lần và vật đi được quãng đường 3,66 cm. Trong giây thứ 2024 (kể từ ban đầu) chất điểm chuyển động được quãng đường là

A. 70,0 cm.

B. 65,0 cm.

C. 68,7 cm.

D. 67,1 cm.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$W = W_{d1} + W_{t1} = \frac{W_{d1}}{3} + 3W_{t1} \Rightarrow \begin{cases} W_{d1} = \frac{3}{4}W \\ W_{t1} = \frac{1}{4}W \end{cases} \Rightarrow |x_1| = \frac{A}{2} \text{ và } \begin{cases} W_{d2} = \frac{1}{4}W \\ W_{t2} = \frac{3}{4}W \end{cases} \Rightarrow |x_2| = \frac{A\sqrt{3}}{2}$$

$$\omega = \frac{\alpha_{\min}}{\Delta t} = \frac{\pi/6}{0,05} = \frac{10\pi}{3} \text{ (rad/s)}$$

$$s = |x_2| - |x_1| = \frac{A\sqrt{3}}{2} - \frac{A}{2} = 3,66 \Rightarrow A \approx 10cm. \text{ Chọn } x = A\cos\left(\frac{10\pi}{3}t - \frac{\pi}{3}\right)$$

$$\text{Giây thứ 2024 là tính từ thời điểm } t_3 = 2023s \Rightarrow x_3 = A\cos\left(\frac{10\pi}{3}.2023 - \frac{\pi}{3}\right) = -A \text{ (biên âm)}$$

Góc quét trong 1s là $\frac{10\pi}{3} = 3\pi + \frac{\pi}{3} \rightarrow s = 6A + \frac{A}{2} = 6.10 + \frac{10}{2} = 65\text{cm}$. **Chọn B**

Câu 35: Trên một sợi dây có chiều dài ℓ , hai đầu cố định, đang có sóng dừng với bốn bụng sóng và biên độ dao động của điểm bụng là $4\sqrt{2}$ cm. Gọi M, N và P lần lượt là ba phần tử trên dây dao động với cùng biên độ. Khi sợi dây duỗi thẳng thì $MN = NP > 0,25\ell$. Khi sợi dây biến dạng nhiều nhất thì $MN = 0,98NP$. Khoảng cách lớn nhất của MP là

A. 79,2 cm. **B.** 76,6 cm. **C.** 70,7 cm. **D.** 68,5 cm.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Vẽ hình xét các trường hợp thì chỉ có trường hợp như hình vẽ thỏa mãn

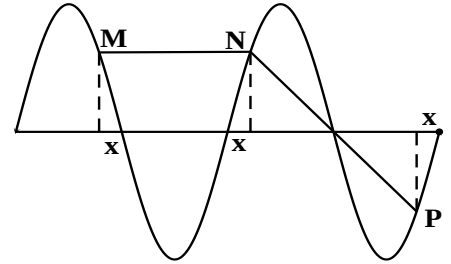
Khi dây duỗi thẳng

$$MN = NP \Rightarrow 2x + \frac{\lambda}{2} = \lambda - 2x \Rightarrow x = \frac{\lambda}{8} \Rightarrow A = \frac{A_b}{\sqrt{2}} = 4\text{cm}$$

Khi dây biến dạng nhiều nhất

$$MN = 0,98NP \Rightarrow \frac{3\lambda}{4} = 0,98\sqrt{\left(\frac{3\lambda}{4}\right)^2 + 8^2} \Rightarrow \lambda \approx 52,53\text{cm}$$

$$MP_{\max} = \sqrt{\left(\frac{3\lambda}{2}\right)^2 + (2A)^2} = \sqrt{\left(\frac{3.52,53}{2}\right)^2 + 8^2} \approx 79,2\text{cm}. \text{ **Chọn A**}$$



Câu 36: Cho đoạn mạch AB như hình bên. Biết $C = \frac{10^{-2}}{25\pi}$ F,

biến trở R ; cuộn dây có $L = \frac{2}{5\pi}$ H và điện trở r . Khi nối

hai cực của một acquy có suất điện động 12 V và điện

trở trong 1Ω vào hai đầu MB , điều chỉnh để $R = R_1$ thì cường độ dòng điện trong đoạn mạch

MB là 0,2 A. Tháo acquy, đặt điện áp $u = 120\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V) (t tính bằng s) vào hai đầu AB ,

điều chỉnh để $R = R_2$ thì công suất tiêu thụ trên biến trở đạt cực đại và bằng 160 W. Tỉ số $\frac{R_1}{R_2}$ là

A. 1,56. **B.** 0,25. **C.** 1,73. **D.** 0,45.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{10^{-2}}{25\pi}} = 25\Omega \text{ và } Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{2}{5\pi} = 40\Omega$$

$$I = \frac{E}{r_{\text{acquy}} + r + R_1} \Rightarrow 0,2 = \frac{12}{1 + r + R_1} \Rightarrow r + R_1 = 59\Omega$$

$$\begin{cases} P_{R_{\max}} = \frac{U^2}{2(R_2 + r)} \\ R_2 = \sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 160 = \frac{120^2}{2(R_2 + r)} \\ R_2 = \sqrt{r^2 + (40 - 25)^2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} r = 20\Omega \rightarrow R_1 = 59 - 20 = 39\Omega \\ R_2 = 25\Omega \end{cases}$$

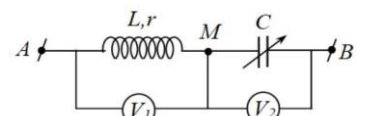
$$\text{Vậy } \frac{R_1}{R_2} = \frac{39}{25} = 1,56. \text{ **Chọn A**}$$

Câu 37: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ (U, ω là các hằng số dương) vào hai đầu đoạn mạch AB như hình bên. Biết cuộn dây có cảm kháng Z_L và điện trở r ; tụ điện có điện dung C thay đổi được; các vôn kế lí tưởng.

Khi $C = C_1$ thì vôn kế V_2 có số chỉ lớn nhất, tổng số chỉ vôn kế V_1 và V_2 là 50 V. Khi $C = C_2$ thì tổng số chỉ của V_1 và V_2 có giá trị lớn nhất và bằng 64 V. Hệ số công suất của cuộn dây là

A. 0,975. **B.** 0,220. **C.** 0,707. **D.** 0,866.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)



Phương pháp (chứng minh)

Trên tia AN lấy điểm B' sao cho $NB' = NB$ để tạo cạnh $AB' = U_C + U_{rL}$

$$\frac{U_C}{\sin \angle ABN} = \frac{U}{\sin \alpha} = \text{const} \Rightarrow U_{C_{\max}} \text{ khi } \angle ABN = 90^\circ$$

$$\frac{U_C + U_{rL}}{\sin \angle ABB'} = \frac{U}{\sin \frac{\alpha}{2}} = \text{const} \Rightarrow (U_C + U_{rL})_{\max} \text{ khi } \angle ABB' = 90^\circ$$

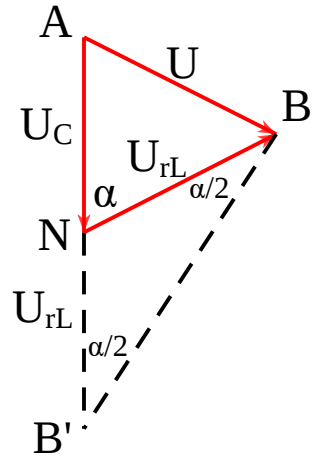
Cách giải

$$\text{Khi } U_{C_{\max}} \text{ thì } \frac{U_C + U_{rL}}{\sin \left(\frac{\alpha}{2} + 90^\circ \right)} = \frac{U}{\sin \frac{\alpha}{2}} \Rightarrow \frac{50}{\cos \frac{\alpha}{2}} = \frac{U}{\sin \frac{\alpha}{2}} \quad (1)$$

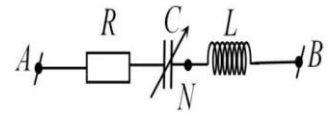
$$\text{Khi } (U_C + U_{rL})_{\max} \text{ thì } 64 = \frac{U}{\sin \frac{\alpha}{2}} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \Rightarrow \cos \frac{\alpha}{2} = \frac{50}{64} \Rightarrow \alpha \approx 77,25^\circ \rightarrow \cos \varphi_{rL} = \sin \alpha \approx 0,975. \text{ Chọn A}$$

Bổ sung thêm: Khi $(U_C + U_{rL})_{\max}$ thì $\triangle AB'B$ nội tiếp đường tròn đường kính $AB' \Rightarrow U_C = U_{rL}$



Câu 38: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ (U không đổi, ω thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch AB như hình bên. Biết cuộn dây thuần cảm và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh để $\omega = \omega_1$, sau đó điều chỉnh để $C = C_0$ thì tổng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu AN (U_{AN}) và giữa hai đầu NB (U_{NB}) đạt giá trị cực đại, với $(U_{AN} + U_{NB})_{\max} = U\sqrt{6}$. Khi $C = C_0$, điều chỉnh để $\omega = \omega_2$ thì điện áp hiệu dụng trên cuộn cảm đạt giá trị cực đại. Tỷ lệ $\frac{\omega_2}{\omega_1}$ có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?



A. 1,46.

B. 1,49.

C. 1,51.

D. 1,54.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Đạo hàm tử và đạo hàm mẫu theo Z_C được

$$\frac{U_{RC} + U_L}{U} = \frac{\sqrt{R^2 + Z_C^2} + Z_L}{\sqrt{R^2 + (Z_C - Z_L)^2}} = \frac{\frac{Z_C}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}}}{\frac{Z_C - Z_L}{\sqrt{R^2 + (Z_C - Z_L)^2}}} = \frac{Z_C \sqrt{R^2 + (Z_C - Z_L)^2}}{(Z_C - Z_L) \sqrt{R^2 + Z_C^2}} = \sqrt{6}$$

$$\text{Chuẩn hóa } R = 1 \text{ được } \frac{\sqrt{1 + Z_C^2} + Z_L}{\sqrt{1 + (Z_C - Z_L)^2}} = \sqrt{6} \quad (*) \text{ và } \frac{Z_C \sqrt{1 + (Z_C - Z_L)^2}}{(Z_C - Z_L) \sqrt{1 + Z_C^2}} = \sqrt{6}$$

$$\Rightarrow Z_C^2 + Z_C^2 (Z_C - Z_L)^2 = (Z_C - Z_L)^2 (6 + 6Z_C^2) \Rightarrow (Z_C - Z_L)^2 = \frac{Z_C^2}{6 + 5Z_C^2} \Rightarrow Z_C - Z_L = \frac{Z_C}{\sqrt{6 + 5Z_C^2}}$$

$$\text{Thay lại vào (*) được } \frac{\sqrt{1 + Z_C^2} + Z_C - \frac{Z_C}{\sqrt{6 + 5Z_C^2}}}{\sqrt{1 + \frac{Z_C^2}{6 + 5Z_C^2}}} = \sqrt{6} \Rightarrow Z_C \approx 1,294 \Rightarrow Z_L \approx 0,953$$

$$\text{Khi } \omega \text{ thay đổi thì } Z_L Z_C \approx 1,233 = \frac{L}{C} = \text{const}$$

$$\frac{U_L}{U} = \frac{Z_L}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{Z_L}{\sqrt{1^2 + \left(Z_L - \frac{1,233}{Z_L}\right)^2}} \rightarrow \text{shift solve đạo hàm}$$

$$\left[\frac{x}{1 + \left(x - \frac{1,233}{x}\right)^2} \right] \Big|_{x=x} \quad \left[\frac{x}{1 + \left(x - \frac{1,233}{x}\right)^2} \right] \Big|_{x=x} = 1,440161133 \Rightarrow Z_{L2} \approx 1,44$$

$$\frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{Z_{L2}}{Z_{L1}} = \frac{1,44}{0,953} \approx 1,51. \text{ Chọn C}$$

Câu 39: Hai điểm sáng D_1 và D_2 dao động điều hoà dọc theo trục Ox với cùng vị trí cân bằng và có biên độ lần lượt là A_1 và A_2 . Gọi x_1, x_2 và v_1, v_2 lần lượt là li độ và vận tốc tức thời tương ứng với D_1 và D_2 . Biết $v_2 = 45x_1$. Tại thời điểm $t_1, v_1 = 20 \text{ cm/s}$ và $x_2 = -1 \text{ cm}$. Tại $t_2, v_1 = 36 \text{ cm/s}$ và $v_2 = 72 \text{ cm/s}$. Khoảng cách lớn nhất giữa D_1 và D_2 là

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

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$v_2 = 45x_1 \Rightarrow \omega_2 A_2 \cos\left(\omega_2 t + \varphi_2 + \frac{\pi}{2}\right) = 45A_1 \cos(\omega_1 t + \varphi_1) \Rightarrow \begin{cases} \omega_2 = \omega_1 = \omega \\ \varphi_2 + \frac{\pi}{2} = \varphi_1 \\ \omega_2 A_2 = 45A_1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \varphi_1 - \varphi_2 = \frac{\pi}{2} \\ \frac{A_1}{A_2} = \frac{\omega}{45} \end{cases}$$

v_1 sớm pha hơn v_2 là $\frac{\pi}{2}$ mà v_2 sớm pha hơn x_2 là $\frac{\pi}{2} \Rightarrow v_1$ ngược pha x_2

$$\Rightarrow \frac{v_1}{\omega A_1} = -\frac{x_2}{A_2} \Rightarrow \frac{\omega A_1}{A_2} = -\frac{v_1}{x_2} \Rightarrow \frac{\omega^2}{45} = 20 \Rightarrow \omega = 30 \text{ rad/s} \rightarrow \frac{A_1}{A_2} = \frac{30}{45} = \frac{2}{3} \quad (1)$$

$$\left(\frac{v_1}{v_{1\max}}\right)^2 + \left(\frac{v_2}{v_{2\max}}\right)^2 = 1 \Rightarrow \left(\frac{36}{30A_1}\right)^2 + \left(\frac{72}{30A_2}\right)^2 = 1 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) $\Rightarrow A_1 = 2 \text{ cm}$ và $A_2 = 3 \text{ cm}$

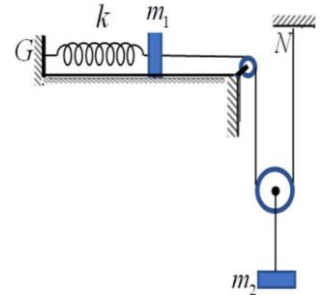
$$\Delta x_{\max} = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} = \sqrt{2^2 + 3^2} \approx 3,6 \text{ cm}. \text{ Chọn D}$$

Câu 40: Cho một cơ hệ như hình bên. Biết vật m_1 nằm trên mặt phẳng ngang; vật m_2 nối với trục của ròng rọc động bằng sợi dây; các vật nhỏ có khối lượng $m_1 = m_2 = 400 \text{ g}$; các sợi dây nhẹ, không giãn, phần sợi dây gần ròng rọc động luôn có phương thẳng đứng. Nâng vật m_2 đến vị trí lò xo không bị biến dạng rồi thả nhẹ, các vật dao động điều hoà với chu kỳ $\frac{1}{\sqrt{2}} \text{ s}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$; $\pi^2 = 10$. Bỏ qua mọi ma sát. Khối

lượng các ròng rọc không đáng kể. Động năng cực đại của vật m_1 là

- A. 66 mJ. B. 58 mJ. C. 50 mJ. D. 40 mJ.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)



$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{1/\sqrt{2}} = 2\pi\sqrt{2} \approx 4\sqrt{5} \text{ (rad/s)}$$

Tại vtcb thì $m_2g = 2T = 2k\Delta l_0$

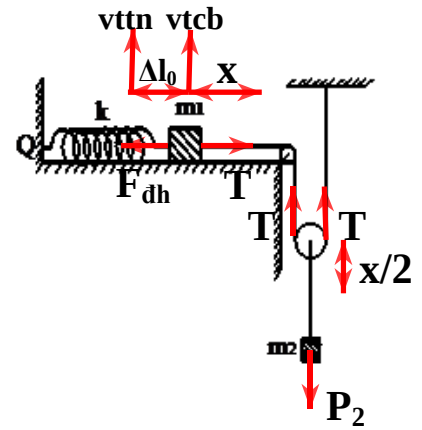
$$\text{Khi vật } m_1 \text{ có li độ } x \text{ thì } \begin{cases} T' - k(\Delta l_0 + x) = -m_1\omega^2 x \\ m_2g - 2T' = -m_2\omega^2 \cdot \frac{x}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow m_2g - 2k(\Delta l_0 + x) = -m_2\omega^2 \cdot \frac{x}{2} - 2m_1\omega^2 x$$

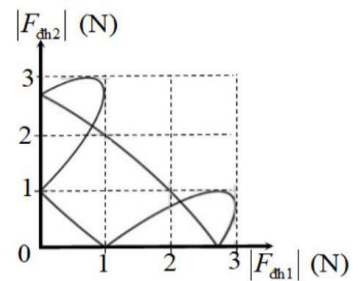
$$\Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{2k}{\frac{m_2}{2} + 2m_1}} \Rightarrow 4\sqrt{5} = \sqrt{\frac{2k}{0,4 + 2,0}} \Rightarrow k \approx 40 \text{ N/m}$$

$$A = \Delta l_0 = \frac{m_2g}{2k} = \frac{0,4 \cdot 10}{2 \cdot 40} = 0,05 \text{ m} \rightarrow v_{1\max} = \omega A = 4\sqrt{5} \cdot 0,05 = 0,2\sqrt{5} \text{ m/s}$$

$$W_{d1\max} = \frac{1}{2}mv_{1\max}^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,4 \cdot (0,2\sqrt{5})^2 = 0,04 \text{ J} = 40 \text{ mJ (N)}. \text{ Chọn D}$$



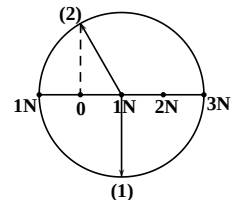
- Câu 41:** Hai con lắc lò xo giống hệt nhau gồm vật nhỏ và lò xo nhẹ có cùng độ cứng và bằng 40 N/m. Treo hai con lắc theo phương thẳng đứng sao cho vị trí cân bằng của các vật nhỏ cùng nằm trên một mặt phẳng nằm ngang. Cho hai con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng thì độ lớn của lực đàn hồi của hai con lắc là $|F_{dh1}|$ và $|F_{dh2}|$. Hình bên là đồ thị mô tả mối liên hệ giữa $|F_{dh1}|$ và $|F_{dh2}|$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$; $\pi^2 = 10$. Vận tốc tương đối lớn nhất của hai vật nhỏ là
- A.** 1,73 m/s. **B.** 1,93 m/s. **C.** 1,81 m/s. **D.** 1,85 m/s.



Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$\begin{cases} F_{dh\text{đãn}\max} = k(A + \Delta l_0) \\ F_{dh\text{nhén}\max} = k(A - \Delta l_0) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3 = 40(A + \Delta l_0) \\ 1 = 40(A - \Delta l_0) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 0,05 \text{ m} \\ \Delta l_0 = 0,025 \text{ m} \end{cases} \Rightarrow \Delta l_0 = \frac{A}{2}$$

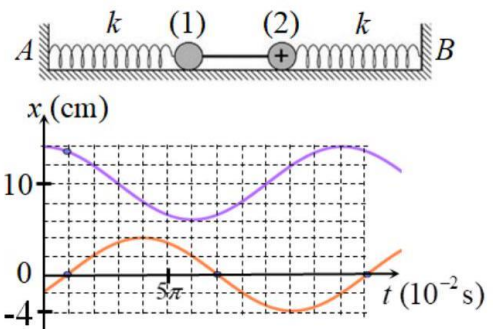
$$\omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} = \sqrt{\frac{10}{0,025}} = 20 \text{ rad/s} \rightarrow v_{\max} = \omega A = 20 \cdot 0,05 = 1 \text{ m/s}$$



Khi $|F_{dh1}| = 1 \text{ N} \uparrow \Rightarrow$ vật 1 ở vtcb đi đến biên dương và $|F_{dh2}| = 0 \uparrow \Rightarrow$ vật 2 ở vttn đi đến biên âm
 $\Rightarrow$ 2 vật lệch pha $\Delta\varphi = \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{2} = \frac{5\pi}{6}$

$$\Delta v_{\max} = \sqrt{v_{1\max}^2 + v_{2\max}^2 - 2v_{1\max}v_{2\max}\cos\Delta\varphi} = \sqrt{1+1-2\cos\frac{5\pi}{6}} \approx 1,93 \text{ m/s}. \text{ Chọn B}$$

- Câu 42:** Hai con lắc lò xo giống hệt nhau có các vật nhỏ (1) và (2) với cùng khối lượng 180 g, được nối với nhau bằng sợi dây nhẹ, không dẫn thì hệ nằm cân bằng trên mặt phẳng ngang như hình bên. Đốt dây nối giữa hai vật để các con lắc dao động điều hoà, sau đó một khoảng thời gian thì bật một điện trường đều có hướng từ A sang B với cường độ $E = 25 \cdot 10^4 \text{ V/m}$. Biết vật (1) không mang điện và vật (2) tích điện $q > 0$ (luôn không đổi). Lấy $\pi^2 = 10$. Chọn trục toạ độ Ox trùng với trục lò xo, gốc O là vị trí cân bằng của vật (1). Sau khi bật điện trường một khoảng thời gian, vật dao động điều hoà với đồ thị có toạ độ x của vật (1) và vật (2) phụ thuộc vào thời gian t như hình bên. Giá trị của q là



- A.** $3 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ **B.** $8 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ **C.** $4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ **D.** $6 \cdot 10^{-6} \text{ C}$

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Ban đầu lực căng dây $= kA_1 = kA_2 \Rightarrow A_1 = A_2 = 4\text{cm}$ và 2 con lắc dao động ngược pha

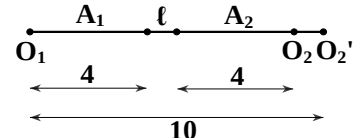
$$T = 12\delta = 12\pi \cdot 10^{-2} \text{ s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{50}{3} \text{ rad/s} \rightarrow k = m\omega^2 = 0,18 \cdot \left(\frac{50}{3}\right)^2 = 50 \text{ N/m}$$

$$\text{Khoảng cách } O_1O_2' = A_1 + l + A_2 + O_2O_2' \Rightarrow 10 = 4 + l + 4 + O_2O_2' \Rightarrow l = 2 - O_2O_2'$$

Điều kiện chiều dài dây

$$l > 0 \Rightarrow 2 - O_2O_2' > 0 \Rightarrow O_2O_2' < 2\text{cm} = 0,02\text{m}$$

$$O_2O_2' = \frac{qE}{k} = \frac{q \cdot 25 \cdot 10^4}{50} < 0,02 \Rightarrow q < 4 \cdot 10^{-6} \text{ C} (*) \Rightarrow \text{loại B, C, D}$$



Đến đây nhiều bạn sẽ chọn A và tưởng là đúng nhưng không phải vậy, ta tính toán tiếp

Khi con lắc có li độ x_2 so với O_2 thì bật điện trường, khi đó li độ so với O_2' là $x_2' = x_2 - O_2O_2'$

$$v_2 = v_2' \Rightarrow \omega \sqrt{A_2^2 - x_2^2} = \omega \sqrt{A_2'^2 - (x_2 - O_2O_2')^2} \Rightarrow 4^2 - x_2^2 = 4^2 - (x_2 - O_2O_2')^2 \Rightarrow x_2 = \frac{O_2O_2'}{2}$$

Con lắc 1 ban đầu dao động ngược pha con lắc 2 nên khi bật điện trường thì $x_1 = -x_2 = -\frac{O_2O_2'}{2}$

Con lắc 2 khi bật điện trường thì li độ so với O_2' là $x_2' = -\frac{O_2O_2'}{2}$

Sau đó 2 con lắc cùng biên độ $A = 4$ và lệch pha nhau $\frac{2\pi}{3}$ nên $\frac{O_2O_2'}{2} = \frac{A}{2} \Rightarrow O_2O_2' = A = 4\text{cm}$

$$O_2O_2' = \frac{qE}{k} = \frac{q \cdot 25 \cdot 10^4}{50} = 0,04 \Rightarrow q = 8 \cdot 10^{-6} \text{ C không thỏa mãn (*).$$

Vậy không có giá trị q nào thỏa mãn đề bài

Câu 43: Trên tháp phóng thanh, đặt ba chiếc loa có cùng công suất, phát sóng âm đẳng hướng, theo thứ tự từ trên xuống dưới tại A, B và C trên một đường thẳng vuông góc với mặt đất tại O . Loa A cách mặt đất 190 m và $AC = 9BC$. Đặt một máy đo mức cường độ âm tại M trên mặt đất sao cho góc BMC đạt giá trị lớn nhất, sau đó lần lượt mở các loa tại A, B và C thì máy đo được các mức cường độ âm tương ứng là L_A, L_B và L_C . Biết $L_C - L_A = 20 \text{ dB}$ và $L_B = 30 \text{ dB}$. Coi môi trường không phản xạ và hấp thụ âm. Nếu đặt ba loa trên tại M và mở đồng thời các loa thì mức cường độ âm tại C là

A. 32,15 dB.

B. 36,50 dB

C. 38,25 dB

D. 39,75 dB

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$\tan BMC = \tan(BMO - CMO) = \frac{\tan BMO - \tan CMO}{1 + \tan BMO \cdot \tan CMO} = \frac{\frac{OB}{OM} - \frac{OC}{OM}}{1 + \frac{OB}{OM} \cdot \frac{OC}{OM}} = \frac{OB - OC}{OM + \frac{OB \cdot OC}{OM}} \stackrel{\text{Cosi}}{\leq} \frac{OB - OC}{2\sqrt{OB \cdot OC}}$$

$$\text{Dấu = xảy ra} \Leftrightarrow OM = \frac{OB \cdot OC}{OM} \Leftrightarrow OM^2 = OB \cdot OC = (190 - 8x)(190 - 9x)$$

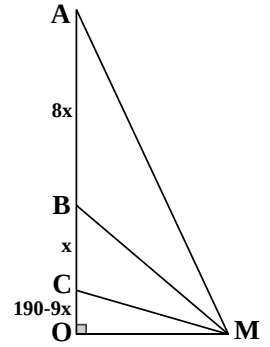
$$I = \frac{P}{4\pi r^2} = I_0 \cdot 10^L \Rightarrow \left(\frac{AM}{CM}\right)^2 = 10^{L_C - L_A} = 10^2 \Rightarrow \frac{OM^2 + OA^2}{OM^2 + OC^2} = 100 \Rightarrow 99OM^2 + 100OC^2 = OA^2$$

$$\Rightarrow 99(190-8x)(190-9x) + 100(190-9x)^2 = 190^2 \Rightarrow x \approx 20,06978$$

$$\Rightarrow \begin{cases} MB^2 = OM^2 + OB^2 = (190-8x)(190-9x) + (190-8x)^2 \approx 1142,741 \\ MC^2 = OM^2 + OC^2 = (190-8x)(190-9x) + (190-9x)^2 \approx 363,759 \end{cases}$$

$$I = \frac{P}{4\pi r^2} = I_0 \cdot 10^L \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} \cdot \left(\frac{MB}{MC}\right)^2 = 10^{L_C - L_B} \Rightarrow 3 \cdot \frac{1142,741}{363,759} = 10^{L_C - L_B}$$

$$\Rightarrow L_C \approx 3,974B = 39,74dB. \text{ Chọn D}$$



Câu 44: Trong thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt nước, hai nguồn kết hợp đặt tại hai điểm A và B, dao động cùng biên độ, cùng pha theo phương thẳng đứng, phát ra hai sóng lan truyền trên mặt nước với bước sóng λ . Trên mặt nước, C và D là hai điểm sao cho ABCD là hình vuông. Gọi I là trung điểm của cạnh AB, M là điểm trên miền hình vuông ABCD và xa I nhất mà tại đó phần tử nước dao động với biên độ cực đại và cùng pha với nguồn. Biết $AB = 7,4\lambda$. Tỉ số $\frac{MI}{CD}$ gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 0,97. B. 0,99. C. 1,05. D. 1,02.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

ĐK cực đại cùng pha nguồn $\begin{cases} d_1 = k_1\lambda \\ d_2 = k_2\lambda \end{cases}$ với k_1, k_2 nguyên dương. Chuẩn hóa $\lambda = 1$

Vì tính đối xứng nên ta chỉ xét trên nửa phần bên phải $\Rightarrow \begin{cases} 3,7 < k_1 < 7,4\sqrt{2} \approx 10,5 \\ k_2 < \sqrt{3,7^2 + 7,4^2} \approx 8,3 \end{cases}$

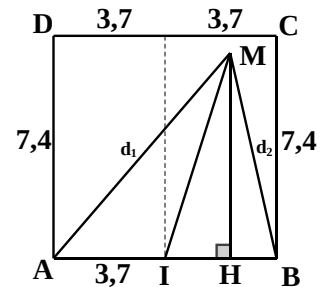
$$HI = \frac{d_1^2 - d_2^2}{2AB} = \frac{k_1^2 - k_2^2}{2 \cdot 7,4} < 3,7 \Rightarrow k_1^2 - k_2^2 < 54,76$$

$$MH^2 = MI^2 - HI^2 = \frac{k_1^2 + k_2^2}{2} - \frac{7,4^2}{4} - \left(\frac{k_1^2 - k_2^2}{2 \cdot 7,4}\right)^2 < 7,4^2$$

Với $k_1 = 10 \Rightarrow k_2 = 7$

Các trường hợp $\begin{cases} k_1 \leq 9 \\ k_2 \leq 8 \end{cases}$ đều có $k_1^2 + k_2^2 < 10^2 + 7^2$ nên không cần xét

$$\Rightarrow MI_{\max} = \sqrt{\frac{d_1^2 + d_2^2}{2} - \frac{AB^2}{4}} = \sqrt{\frac{10^2 + 7^2}{2} - \frac{7,4^2}{4}} \approx 7,798. \text{ Vậy } \frac{MI_{\max}}{CD} = \frac{7,798}{7,4} \approx 1,05. \text{ Chọn C}$$



Câu 45: Một sóng cơ truyền trên một sợi dây đàn hồi rất dài, dọc theo chiều dương của trục Ox với chu kỳ T. Hình dạng của một phần sợi dây ở thời điểm $t_1 = 0$ và $t_2 = 0,75$ s được mô tả như hình bên. Gọi M và N là hai điểm trên sợi dây. Biết $T > 0,5$ s. Tại $t_3 = 2$ s, Khoảng cách giữa hai điểm M và N là

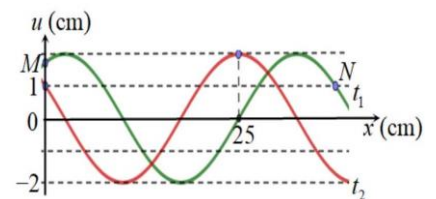
- A. 37,51 cm. B. 37,56 cm. C. 37,67 cm. D. 37,62 cm.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$\frac{\lambda}{3} + \frac{\lambda}{2} = 25 \Rightarrow \lambda = 30\text{cm} \text{ và } \frac{3T}{4} = 0,75\text{s} \Rightarrow T = 1\text{s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi\text{rad/s}$$

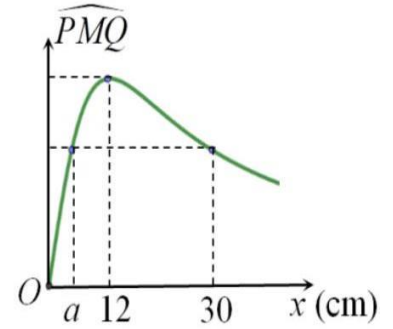
$$\Delta u = u_M - u_N = 2 \cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{6}\right) - 2 \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \xrightarrow{t=2\text{s}} \Delta u = \sqrt{3} - 1 \text{ (cm)}$$

$$M \text{ và } N \text{ lệch pha } \Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} \Rightarrow \frac{5\pi}{2} = \frac{2\pi d}{30} \Rightarrow d = 37,5\text{cm}$$



$$MN = \sqrt{d^2 + \Delta u^2} = \sqrt{37,5^2 + (\sqrt{3} - 1)^2} \approx 37,51 \text{ cm}. \text{ Chọn A}$$

Câu 46: Trong một thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn sóng kết hợp O_1 và O_2 dao động cùng pha theo phương vuông góc với mặt nước. Gọi P là trung điểm của đoạn O_1O_2 , Q là điểm trên O_1P thỏa mãn $PQ = 7$ cm. Gọi M là điểm trên mặt nước thuộc đường thẳng vuông góc với O_1O_2 tại O_1 với $O_1M = x$. Đồ thị hình bên biểu diễn sự phụ thuộc của góc PMQ vào x . Khi $x = b$ và $x = 46,2$ cm thì M tương ứng là điểm dao động với biên độ cực đại gần và xa O_1 nhất. Tỉ số $\frac{b}{a}$ gần nhất với giá trị nào sau đây?



A. 0,4.

B. 2,1.

C. 2,5.

D. 0,5.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$\tan PMQ = \tan(O_1MP - O_1MQ) = \frac{\tan O_1MP - \tan O_1MQ}{1 + \tan O_1MP \tan O_1MQ} = \frac{\frac{O_1P}{x} - \frac{O_1Q}{x}}{1 + \frac{O_1P}{x} \cdot \frac{O_1Q}{x}} = \frac{\frac{7}{x}}{x + \frac{O_1P \cdot O_1Q}{x}} \leq \frac{7}{2\sqrt{O_1P \cdot O_1Q}}$$

$$\text{Đầu} = \text{xảy ra} \Leftrightarrow x = \frac{O_1P \cdot O_1Q}{x} \xrightarrow[x=12]{O_1P - O_1Q = 7} \begin{cases} O_1Q = 9 \text{ cm} \\ O_1P = 16 \text{ cm} \Rightarrow O_1O_2 = 32 \text{ cm} \end{cases}$$

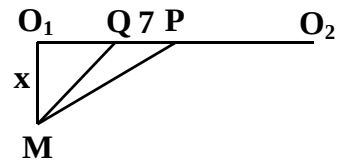
$$x = a \text{ và } x = 30 \text{ cho cùng } \tan PMQ \Rightarrow a + \frac{9 \cdot 16}{a} = 30 + \frac{9 \cdot 16}{30} \Rightarrow a = 4,8$$

Khi M xa O_1 nhất thì M thuộc cực đại bậc 1

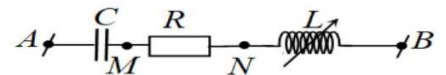
$$\Rightarrow \lambda = MO_2 - MO_1 = \sqrt{32^2 + 46,2^2} - 46,2 = 10 \text{ (cm)}$$

$$\frac{O_1O_2}{\lambda} = \frac{32}{10} = 3,2 \rightarrow \text{Khi } M \text{ gần } O_1 \text{ nhất thì } M \text{ thuộc cực đại bậc 3}$$

$$\Rightarrow MO_2 - MO_1 = 3\lambda \Rightarrow \sqrt{32^2 + b^2} - b = 3 \cdot 10 \Rightarrow b = 31/15 \text{ (cm)}. \text{ Vậy } \frac{b}{a} = \frac{31/15}{4,8} \approx 0,43. \text{ Chọn A}$$



Câu 47: Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$ vào hai đầu đoạn mạch AB như hình bên, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được.



Điều chỉnh để $L = L_1$ và $L = L_2$ sao cho tổng cảm kháng của cuộn cảm trong hai trường hợp này là $\frac{1200}{7} \Omega$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn cảm đều bằng $20\sqrt{65}$ V. Khi $L = L_3$ và $L = L_4$ sao

cho tổng cảm kháng của cuộn cảm trong hai trường hợp này là $\frac{1040}{9} \Omega$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu đoạn mạch MB đều bằng $52\sqrt{13}$ V. Khi $L = L_0$, điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại thì công suất điện tiêu thụ của đoạn mạch gần nhất với giá trị nào sau đây?

A. 225 W.

B. 145 W.

C. 185 W.

D. 250 W.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$\begin{cases} U_L = \frac{U}{\sqrt{1 - \frac{2Z_C}{Z_{L1} + Z_{L2}}}} \\ U_{RL} = \frac{U}{\sqrt{1 - \frac{2Z_C}{Z_{L3} + Z_{L4}}}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 20\sqrt{65} = \frac{U}{\sqrt{1 - \frac{2Z_C}{1200/7}}} \\ 52\sqrt{13} = \frac{U}{\sqrt{1 - \frac{2Z_C}{1040/9}}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Z_C = 30 \Omega \\ U = 130 \text{ V} \end{cases}$$

$$U_{L \max} \Rightarrow Z_{L0} = Z_C + \frac{R^2}{Z_C} = 30 + \frac{R^2}{30}$$

$$P = \frac{U^2 R}{R^2 + (Z_{L0} - Z_C)^2} = \frac{130^2 R}{R^2 + \frac{R^4}{30^2}} = \frac{130^2}{R + \frac{R^3}{30^2}} = ? \text{ không tìm được } R \Rightarrow \text{đề thiếu.}$$

- Câu 48:** Khi truyền tải điện năng từ nơi phát đến nơi tiêu thụ điện bằng đường dây tải điện một pha. Ban đầu, điện áp hiệu dụng khi truyền đi là 20kV thì hiệu suất truyền tải là 80%. Do nhu cầu sinh hoạt nên công suất điện nơi tiêu thụ tăng mà công suất truyền đi không đổi, để đáp ứng điện năng tiêu thụ thì điện áp hiệu dụng truyền đi là 30kV thì hiệu suất truyền tải điện năng là H . Coi hệ số công suất ở nơi tiêu thụ (cuối đường dây tải điện) luôn bằng 0,8. Giá trị của H là
- A. 94,35%. B. 91,81%. C. 92,29%. D. 90,45%.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

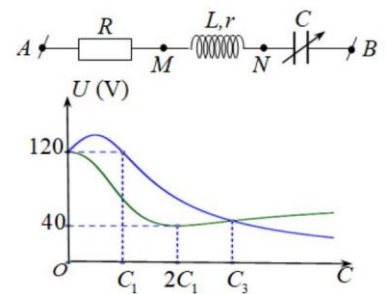
P	ΔP	P_{tt}
1 (1)	$1 - 0,8 = 0,2$ (3)	0,8 (2)
1 (4)	$1 - H$ (6)	H (5)

$$\tan \varphi = H \tan \varphi_{tt} \Rightarrow \tan \varphi_1 = 0,8, 0,75 = 0,6 \text{ và } \tan \varphi_2 = 0,75H$$

$$U = \frac{P}{\sqrt{\frac{\Delta P}{R}} \cos \varphi} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \sqrt{\frac{\Delta P_1}{\Delta P_2}} \cdot \frac{\cos \varphi_1}{\cos \varphi_2} = \sqrt{\frac{\Delta P_1}{\Delta P_2}} \cdot \frac{\sqrt{1 + \tan^2 \varphi_2}}{\sqrt{1 + \tan^2 \varphi_1}} \Rightarrow \frac{30}{20} = \sqrt{\frac{0,2}{1-H}} \cdot \frac{\sqrt{1 + (0,75H)^2}}{\sqrt{1 + 0,6^2}}$$

$$\Rightarrow H = 0,9045 = 90,45\%. \text{ Chọn D}$$

- Câu 49:** Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ vào hai đầu đoạn mạch AB như hình bên. Biết cuộn dây không thuần cảm và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp hiệu dụng U_{MB} và U_{NB} vào điện dung C như hình bên. Khi $C = C_3$ thì pha ban đầu của cường độ dòng điện trong đoạn mạch là



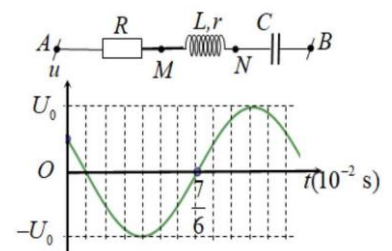
- A. $-0,20$ rad. B. $0,31$ rad.
C. $0,39$ rad. D. $0,20$ rad.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Khi $C = C_2$ thì $U_{rLC \min} \Rightarrow$ cộng hưởng $Z_{C2} = Z_L$

Khi $C = C_3 > C_2$ thì $Z_{C3} < Z_{C2} = Z_L \Rightarrow i_3$ trễ pha hơn u . **Chọn A**

- Câu 50:** Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$ vào hai đầu đoạn mạch AB (hình bên). Đồ thị mô tả sự phụ thuộc của u vào thời gian t (hình bên). Tại t_1 , điện áp giữa hai đầu AM , hai đầu NB và hai đầu AB lần lượt là $-25\sqrt{3}$ V, $25\sqrt{3}$ V và $-100\sqrt{3}$ V. Tại t_2 , điện áp giữa hai đầu AM , hai đầu NB và hai đầu AB lần lượt là 25 V, -75 V và 150 V. Điện áp tức thời giữa hai đầu MN có biểu thức là



- A. $u_{MN} = 200\cos 100\pi t$ (V). B. $u_{MN} = 100\sqrt{3}\cos 100\pi t$ (V).
C. $u_{MN} = 100\sqrt{3}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ D. $u_{MN} = 200\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Từ đồ thị có $0 < \varphi_{u_{AB}} < \frac{\pi}{2}$ mà u_{MN} luôn sớm pha hơn $u_{AB} \Rightarrow$ loại A và B

Tại t_2 thì $u_{AB} = u_{AM} + u_{MN} + u_{NB} \Rightarrow 150 = 25 + u_{MN} - 75 \Rightarrow u_{MN} = 200 \leq U_{0MN} \rightarrow$ loại C. **Chọn D**

BẢNG ĐÁP ÁN

1.B	2.C	3.A	4.C	5.D	6.D	7.B	8.A	9.C	10.B
11.B	12.B	13.D	14.D	15.A	16.A	17.A	18.C	19.C	20.C
21.D	22.A	23.D	24.C	25.A	26.A	27.B	28.B	29.D	30.C
31.D	32.B	33.A	34.B	35.A	36.A	37.A	38.C	39.D	40.D
41.B	42	43.D	44.C	45.A	46.A	47	48.D	49.A	50.D