

ĐỀ VẬT LÝ CHUYÊN PHAN BỘI CHÂU – NGHỆ AN 2022-2023

- Câu 1:** Một mạch dao động lí tưởng LC đang có dao động điện từ tự do. Cường độ dòng điện trong mạch biến thiên theo thời gian với tần số
- A. $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$. B. $\frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$. C. $\frac{1}{\sqrt{LC}}$. D. $2\pi\sqrt{LC}$.
- Câu 2:** Từ cột phát sóng của đài truyền hình NATV, một sóng điện từ hình sin được phát thẳng đứng lên trên. Tại thời điểm t_1 , vec tơ cường độ điện trường có hướng Bắc, thì tại đó vectơ cảm ứng từ của sóng điện từ này có hướng
- A. Tây. B. Bắc. C. Tây – Bắc. D. Nam.
- Câu 3:** Một con lắc đơn dao động điều hòa tại nơi có $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ với tần số góc $3,61 \text{ rad/s}$. Chiều dài con lắc đơn này là
- A. 78,6 cm. B. 72,4 cm. C. 75,2 cm. D. 68,3 cm.
- Câu 4:** Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = A \cdot \cos(\omega t + \varphi)$ trong đó $A; \omega$ là các hằng số dương. Đại lượng $\omega t + \varphi$ được gọi là
- A. vận tốc của vật tại thời điểm t . B. pha ban đầu.
C. pha dao động tại thời điểm t . D. biên độ dao động.
- Câu 5:** Một sóng cơ hình sin truyền tới gặp vật cản tự do. Tại vật cản tự do, sóng tới và sóng phản xạ ở đó
- A. lệch pha nhau 90° . B. ngược pha nhau. C. cùng pha nhau. D. lệch pha nhau 120° .
- Câu 6:** Trong các tốc độ sau đây, tốc độ nào là tốc độ truyền âm trong Nhôm?
- A. 346 m/s. B. 1500 m/s. C. 331 m/s. D. 6260 m/s.
- Câu 7:** Hai dao động điều hòa cùng tần số, ngược pha nhau thì có độ lệch pha bằng
- A. $(2k + 0,5) \cdot \pi$ với $k = 0; \pm 1; \pm 2; \dots$ B. $2k\pi$ với $k = 0; \pm 1; \pm 2; \dots$
C. $(2k + 1) \cdot \pi$ với $k = 0; \pm 1; \pm 2; \dots$ D. $(k + 0,5) \cdot \pi$ với $k = 0; \pm 1; \pm 2; \dots$
- Câu 8:** Máy Bơm nước tại các trạm thủy nông (hình vẽ bên) sử dụng loại động cơ nào sau đây?
- A. Động cơ điện một chiều.
B. Động cơ không đồng bộ 1 pha.
C. Động cơ không đồng bộ 3 pha.
D. Động cơ đốt trong.
- 
- Câu 9:** Đặt điện áp xoay chiều có tần số 50 Hz vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở 30Ω ; cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{0,4}{\pi} \text{ H}$ và tụ điện có điện dung $\frac{10^{-3}}{\pi} \text{ F}$ mắc nối tiếp. Tổng trở của đoạn mạch là
- A. 80Ω . B. $30\sqrt{2} \Omega$. C. 60Ω . D. $2\sqrt{15} \Omega$.
- Câu 10:** Sóng cơ hình sin có tần số 50 Hz lan truyền theo phương Ox với tốc độ 20 m/s. Sóng này có bước sóng bằng
- A. 20 cm. B. 100 cm. C. 40 cm. D. 25 cm.
- Câu 11:** Đặt điện áp xoay chiều có tần số thay đổi được vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm không đổi. Nếu tần số của điện áp tăng lên 2,25 lần thì cảm kháng của cuộn cảm
- A. tăng 1,5 lần. B. tăng 2,25 lần. C. giảm 1,5 lần. D. giảm 2,25 lần.
- Câu 12:** Một nguồn điện có suất điện động $\mathcal{E}$, điện trở trong r . Khi xảy ra đoản mạch thì cường độ dòng điện chạy qua nguồn điện là
- A. $I = \frac{\mathcal{E}}{r}$. B. $I = \mathcal{E}^2 r$. C. $I = \frac{\mathcal{E}^2}{r}$. D. $I = \mathcal{E} r$.

Câu 13: Một điện tích điểm $q > 0$ di chuyển dọc theo một đường sức của điện trường đều từ điểm nọ đến điểm kia cách nhau một đoạn d với độ lớn của hiệu điện thế giữa hai điểm đó là U . Cường độ điện trường của điện trường này có độ lớn là

- A. $E = \frac{d}{U}$. B. $E = \frac{U^2}{d}$. C. $E = \frac{U}{d}$. D. $E = U.d$.

Câu 14: Chiết suất của thủy tinh đối với các ánh sáng đơn sắc đỏ, lam, vàng, tím lần lượt là n_d ; n_l ; n_v ; n_t . Sắp xếp theo thứ tự chiết suất giảm dần là

- A. n_t ; n_l ; n_v ; n_d . B. n_t ; n_d ; n_l ; n_t . C. n_l ; n_t ; n_v ; n_d . D. n_d ; n_v ; n_l ; n_t .

Câu 15: Con lắc lò xo nằm ngang có độ cứng k , vật nhỏ dao động điều hòa. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Khi vật nhỏ có li độ x thì thế năng của con lắc là

- A. $\frac{kx^2}{2}$. B. $\frac{kx}{2}$. C. $\frac{k^2x}{2}$. D. $-kx$.

Câu 16: Một bức xạ điện từ truyền trong chân không với bước sóng 45 nm. Đây là

- A. tia hồng ngoại. B. tia tử ngoại.
C. ánh sáng đơn sắc màu chàm. D. tia X.

Câu 17: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R và tụ điện mắc nối tiếp, khi đó dung kháng của tụ điện là Z_C . Độ lệch pha φ giữa điện áp hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện được tính bằng công thức nào sau đây?

- A. $\tan\varphi = -\frac{Z_C}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}}$. B. $\tan\varphi = -\frac{Z_C}{R}$. C. $\tan\varphi = -\frac{\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{Z_C}$. D. $\tan\varphi = -\frac{R}{Z_C}$.

Câu 18: Trong sơ đồ khối của một máy thu thanh đơn giản, **không** có bộ phận nào sau đây?

- A. Mạch trộn sóng. B. Mạch tách sóng. C. Mạch khuếch đại âm tần. D. Loa.

Câu 19: Đặc trưng nào sau đây **không** phải là đặc trưng sinh lý của âm?

- A. Độ cao của âm. B. Tần số âm. C. Âm sắc. D. Độ to của âm.

Câu 20: Dao động tắt dần được ứng dụng trong thiết bị nào sau đây?

- A. Hộp cộng hưởng của đàn, sáo. B. Đồng hồ quả lắc.
C. Phanh ô tô. D. Giảm xóc của ô tô, xe máy.

Câu 21: Trong bán dẫn loại n, hạt tải điện **không** cơ bản là

- A. ion âm. B. ion dương. C. electron. D. lỗ trống.

Câu 22: Trong thí nghiệm Y – âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát ra ánh sáng đơn sắc. Trên màn quan sát, khoảng vân bằng i . Khoảng cách giữa một vân sáng và một vân tối liên tiếp là

- A. $2i$. B. $0,5i$. C. i . D. $0,25i$.

Câu 23: Trong sơ đồ truyền tải điện năng, các máy biến áp đặt ở nơi tiêu thụ có chức năng

- A. giảm tần số của điện áp. B. giảm điện áp hiệu dụng.
C. tăng điện áp hiệu dụng. D. giảm cường độ dòng điện hiệu dụng.

Câu 24: Một sóng cơ truyền theo phương Ox với phương trình $u_M = A\cos 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)$. Đại lượng λ được gọi là

- A. tần số sóng. B. chu kỳ sóng. C. biên độ sóng. D. bước sóng.

Câu 25: Một đoạn dây dẫn dài 2,5 m có dòng điện không đổi cường độ 3 A chạy qua, đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ 2.10^{-2} T. Góc giữa đoạn dây và vectơ cảm ứng từ là 37° . Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn bằng

- A. 0,09 N. B. 0,375 N. C. 0,12 N. D. 0,75 N.

Câu 26: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{6}\right)$ vào hai đầu một đoạn mạch RLC mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện tức thời chạy trong mạch có biểu thức $i = I\sqrt{2}\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$. Hệ số công suất của đoạn mạch bằng

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

Câu 27: Một vật nhỏ có khối lượng m dao động điều hòa trên trục Ox với biên độ A , tần số góc là ω . Động năng cực đại của vật là

- A. $m\omega A^2$. B. $0,5.m\omega A^2$. C. $m\omega^2 A^2$. D. $0,5.m\omega^2 A^2$.

Câu 28: Cầu vồng sau mưa là kết quả của hiện tượng nào sau đây?

- A. Tán sắc ánh sáng. B. Giao thoa ánh sáng. C. Nhiễu xạ ánh sáng. D. Phản xạ ánh sáng.

Câu 29: Sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi với khoảng cách giữa hai điểm bụng liên tiếp là 12 cm. Biên độ của bụng sóng là 3 cm. Hai điểm liên tiếp có biên độ 1,5 cm ngược pha nhau có vị trí cân bằng cách nhau một đoạn bằng

- A. 6 cm. B. 8 cm. C. 4 cm. D. 2 cm.

Câu 30: Đặt điện áp $u_{AB} = 60\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ V vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm và tụ điện C mắc nối tiếp như hình bên thì điện áp hiệu dụng



$U_{AM} = 60\sqrt{3}$ V; $U_{NB} = 120$ V. Tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-3}}{6\pi}$ F. Cuộn cảm có điện trở. Biểu thức của cường độ dòng điện tức thời trong mạch là

- A. $i = 2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ A. B. $i = 2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ A.
C. $i = 2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ A. D. $i = 2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ A.

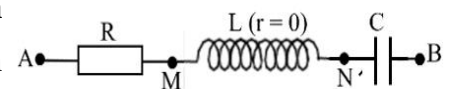
Câu 31: Một con lắc đơn có chiều dài 40 cm, dao động điều hòa tại nơi có $g = 10 \text{ m/s}^2$ với biên độ góc là 0,15 rad. Tại vị trí mà độ lớn lực căng dây bằng trọng lượng của quả cầu thì tốc độ của quả cầu **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 12 cm/s. B. 18 cm/s. C. 32 cm/s. D. 24 cm/s.

Câu 32: Hai mạch dao động lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với cùng tần số góc 10^5 rad/s . Điện tích tại thời điểm t của tụ điện trong hai mạch là q_1 và q_2 thỏa mãn $9q_1^2 + 16q_2^2 = 144$ (q_1 ; q_2 tính theo μC). Tại thời điểm mà $q_1 = 2\mu\text{C}$ thì cường độ dòng điện chạy qua mạch dao động thứ hai có độ lớn là

- A. $0,2\sqrt{3}$ A. B. 0,20 A. C. 0,15 A. D. $0,15\sqrt{3}$ A.

Câu 33: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos(2\pi f.t + \varphi)$ (với U ; φ không đổi, còn tần số f thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch như hình bên (với $R^2 < \frac{2L}{C}$). Khi tần số là $f_1 = 60 \text{ Hz}$ hoặc $f_2 = 80 \text{ Hz}$ thì



điện áp hiệu dụng U_{NB} có cùng giá trị bằng $\sqrt{2}U$. Khi tần số có giá trị f_0 thì điện áp hiệu dụng U_{AM} đạt cực đại. Giá trị f_0 **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 72 Hz. B. 88 Hz. C. 96 Hz. D. 84 Hz.

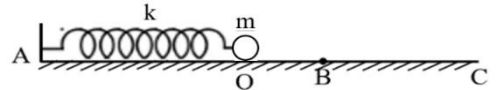
Câu 34: Trong thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt nước, hai nguồn kết hợp đặt tại hai điểm A và B dao động điều hòa cùng pha theo phương thẳng đứng tạo ra hai sóng kết hợp có bước sóng 4 cm. Khoảng cách giữa hai nguồn là $AB = 30$ cm. M là điểm ở mặt nước nằm ngoài hình tròn đường kính AB là cực đại giao thoa cùng pha với nguồn. H là trung điểm của AB. Độ dài ngắn nhất của đoạn MH **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 15,8 cm. B. 15,2 cm. C. 15,5 cm. D. 16,2 cm.

Câu 35: Điện năng được truyền từ nơi phát điện đến nơi tiêu thụ bằng đường dây tải điện một pha chỉ có điện trở. Hệ số công suất nơi tiêu thụ là $k_2 = 0,75$; hệ số công suất của mạch nơi phát là $k_1 = 0,8$. Hiệu suất của đường dây truyền tải là

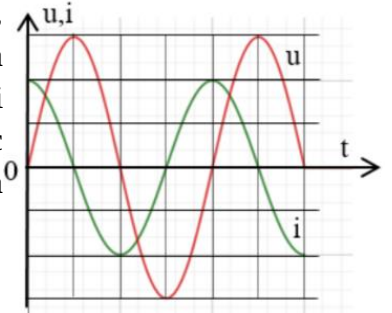
- A. 93,8 %. B. 85,0 %. C. 90,7 %. D. 88,0 %.

Câu 36: Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng $k = 40$ N/m, vật nhỏ có khối lượng $m = 100$ g đặt trên mặt bàn ngang như hình vẽ bên. Chiều dài tự nhiên của lò xo là $OA = 30$ cm. Mặt bàn có hai phần, phần nhẵn AB = 34 cm, phần nhám BC (đủ dài) có hệ số ma sát $\mu = 0,4$. Lấy $g = 10$ m/s². Ban đầu, giữ vật m sao cho lò xo bị nén 8 cm rồi thả nhẹ. Kể từ lúc thả, khoảng thời gian ngắn nhất để lò xo dẫn cực đại **gần nhất** với giá trị nào sau đây?



- A. 0,16 s. B. 0,15 s. C. 0,17 s. D. 0,14 s.

Câu 37: Một hộp kín X chỉ chứa một trong 3 phần tử: điện trở, cuộn cảm, tụ điện. Hai đầu của phần tử đó được nối với hai đầu dây chìa ra phía ngoài hộp. Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu dây thì người ta thu được đồ thị của điện áp tức thời và cường độ dòng điện tức thời theo thời gian như hình vẽ bên (chiều dương của dòng điện là chiều tính điện áp). Hộp X chứa phần tử nào sau đây?



- A. Cuộn cảm có điện trở. B. Điện trở
C. Cuộn cảm thuần. D. Tụ điện.

Câu 38: Trong thí nghiệm Y – âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát ra ánh sáng trắng có dải bước sóng từ 400 nm đến 750 nm. Trên màn quan sát, M là vị trí gần vân trung tâm nhất mà tại đó có 2 bức xạ đơn sắc với bước sóng λ_1 ; λ_2 cho vân tối và có 1 bức xạ đơn sắc với bước sóng λ_3 cho vân sáng. Tổng các bước sóng $\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3$ bằng

- A. 1566,7 nm. B. 1775,9 nm. C. 2426,7 nm. D. 1528,6 nm.

Câu 39: Một sóng ngang hình sin lan truyền trên phương Ox từ O với phương trình $u_M = 2 \cdot \cos(\omega t - 4\pi x)$; trong đó u là li độ tại thời điểm t của phần tử M có vị trí cân bằng cách O một đoạn x (u tính bằng cm; x tính bằng m). Gọi δ là tỷ số giữa tốc độ cực đại của một phần tử và tốc độ truyền sóng. δ **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 0,32. B. 0,44. C. 0,12. D. 0,24.

Câu 40: Một vật dao động điều hòa trên trục Ox với biên độ $A = 10$ cm và chu kỳ T. Tại thời điểm t_1 , vật có li độ 6 cm đang đi ra xa vị trí cân bằng. Sau đó một khoảng thời gian bằng $0,25T$ thì quãng đường vật đi được là

- A. 6 cm. B. 2 cm. C. 10 cm. D. 8 cm.

ĐỀ VẬT LÝ CHUYÊN PHAN BỘI CHÂU – NGHỆ AN 2022-2023

Câu 1: Một mạch dao động lí tưởng LC đang có dao động điện từ tự do. Cường độ dòng điện trong mạch biến thiên theo thời gian với tần số

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

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}. \text{ Chọn A}$$

Câu 2: Từ cột phát sóng của đài truyền hình NATV, một sóng điện từ hình sin được phát thẳng đứng lên trên. Tại thời điểm t_1 , vec tơ cường độ điện trường có hướng Bắc, thì tại đó vectơ cảm ứng từ của sóng điện từ này có hướng

- A. Tây. B. Bắc. C. Tây – Bắc. D. Nam.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Áp dụng quy tắc tam diện thuận. Chọn A

Câu 3: Một con lắc đơn dao động điều hòa tại nơi có $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ với tần số góc $3,61 \text{ rad/s}$. Chiều dài con lắc đơn này là

- A. 78,6 cm. B. 72,4 cm. C. 75,2 cm. D. 68,3 cm.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} \Rightarrow 3,61 = \sqrt{\frac{9,8}{l}} \Rightarrow l \approx 0,752 \text{ m} = 75,2 \text{ cm}. \text{ Chọn C}$$

Câu 4: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = A \cdot \cos(\omega t + \varphi)$ trong đó $A; \omega$ là các hằng số dương. Đại lượng $\omega t + \varphi$ được gọi là

- A. vận tốc của vật tại thời điểm t . B. pha ban đầu.
C. pha dao động tại thời điểm t . D. biên độ dao động.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Chọn C

Câu 5: Một sóng cơ hình sin truyền tới gặp vật cản tự do. Tại vật cản tự do, sóng tới và sóng phản xạ ở đó

A. lệch pha nhau 90° . B. ngược pha nhau. C. cùng pha nhau. D. lệch pha nhau 120° .

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Chọn C

Câu 6: Trong các tốc độ sau đây, tốc độ nào là tốc độ truyền âm trong Nhôm?

- A. 346 m/s. B. 1500 m/s. C. 331 m/s. D. 6260 m/s.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Chọn D

Câu 7: Hai dao động điều hòa cùng tần số, ngược pha nhau thì có độ lệch pha bằng

- A. $(2k + 0,5) \cdot \pi$ với $k = 0; \pm 1; \pm 2; \dots$ B. $2k\pi$ với $k = 0; \pm 1; \pm 2; \dots$
C. $(2k + 1) \cdot \pi$ với $k = 0; \pm 1; \pm 2; \dots$ D. $(k + 0,5) \cdot \pi$ với $k = 0; \pm 1; \pm 2; \dots$

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Chọn C

Câu 8: Máy Bơm nước tại các trạm thủy nông (hình vẽ bên) sử dụng loại động cơ nào sau đây?

- A. Động cơ điện một chiều.
B. Động cơ không đồng bộ 1 pha.
C. Động cơ không đồng bộ 3 pha.
D. Động cơ đốt trong.



Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Chọn C

Câu 9: Đặt điện áp xoay chiều có tần số 50 Hz vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở 30Ω ; cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{0,4}{\pi}$ H và tụ điện có điện dung $\frac{10^{-3}}{\pi}$ F mắc nối tiếp. Tổng trở của đoạn mạch là

- A. 80Ω . B. $30\sqrt{2}\Omega$. C. 60Ω . D. $2\sqrt{15}\Omega$.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 50 = 100\pi \text{ (rad/s)}$$

$$Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{0,4}{\pi} = 40\Omega \text{ và } Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{10^{-3}}{\pi}} = 10\Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{30^2 + (40 - 10)^2} = 30\sqrt{2}\Omega. \text{ Chọn B}$$

Câu 10: Sóng cơ hình sin có tần số 50 Hz lan truyền theo phương Ox với tốc độ 20 m/s. Sóng này có bước sóng bằng

- A. 20 cm. B. 100 cm. C. 40 cm. D. 25 cm.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{20}{50} = 0,4\text{m} = 40\text{cm}. \text{ Chọn C}$$

Câu 11: Đặt điện áp xoay chiều có tần số thay đổi được vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm không đổi. Nếu tần số của điện áp tăng lên 2,25 lần thì cảm kháng của cuộn cảm

- A. tăng 1,5 lần. B. tăng 2,25 lần. C. giảm 1,5 lần. D. giảm 2,25 lần.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$Z_L = \omega L = 2\pi fL. \text{ Chọn B}$$

Câu 12: Một nguồn điện có suất điện động $\mathcal{E}$, điện trở trong r . Khi xảy ra đoản mạch thì cường độ dòng điện chạy qua nguồn điện là

- A. $I = \frac{\mathcal{E}}{r}$. B. $I = \mathcal{E}^2 r$. C. $I = \frac{\mathcal{E}^2}{r}$. D. $I = \mathcal{E}r$.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Chọn A

Câu 13: Một điện tích điểm $q > 0$ di chuyển dọc theo một đường sức của điện trường đều từ điểm nọ đến điểm kia cách nhau một đoạn d với độ lớn của hiệu điện thế giữa hai điểm đó là U . Cường độ điện trường của điện trường này có độ lớn là

- A. $E = \frac{d}{U}$. B. $E = \frac{U^2}{d}$. C. $E = \frac{U}{d}$. D. $E = U \cdot d$.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Chọn C

Câu 14: Chiết suất của thủy tinh đối với các ánh sáng đơn sắc đỏ, lam, vàng, tím lần lượt là n_d ; n_l ; n_v ; n_t . Sắp xếp theo thứ tự chiết suất giảm dần là

- A. n_t ; n_l ; n_v ; n_d . B. n_t ; n_d ; n_l ; n_t . C. n_l ; n_t ; n_v ; n_d . D. n_d ; n_v ; n_l ; n_t .

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Chọn A

Câu 15: Con lắc lò xo nằm ngang có độ cứng k , vật nhỏ dao động điều hòa. Mốc thế năng tại vị trí cân bằng. Khi vật nhỏ có li độ x thì thế năng của con lắc là

A. $\frac{kx^2}{2}$.

B. $\frac{kx}{2}$.

C. $\frac{k^2x}{2}$.

D. $-kx$.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$W_t = \frac{1}{2}kx^2$. Chọn A

Câu 16: Một bức xạ điện từ truyền trong chân không với bước sóng 45 nm. Đây là

A. tia hồng ngoại.

B. tia tử ngoại.

C. ánh sáng đơn sắc màu chàm.

D. tia X.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$\lambda < 380nm$. Chọn B

Câu 17: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R và tụ điện mắc nối tiếp, khi đó dung kháng của tụ điện là Z_C . Độ lệch pha φ giữa điện áp hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện được tính bằng công thức nào sau đây?

A. $\tan\varphi = -\frac{Z_C}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}}$.

B. $\tan\varphi = -\frac{Z_C}{R}$.

C. $\tan\varphi = -\frac{\sqrt{R^2 + Z_C^2}}{Z_C}$.

D. $\tan\varphi = -\frac{R}{Z_C}$.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Chọn B

Câu 18: Trong sơ đồ khối của một máy thu thanh đơn giản, **không** có bộ phận nào sau đây?

A. Mạch trộn sóng.

B. Mạch tách sóng.

C. Mạch khuếch đại âm tần.

D. Loa.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Chọn A

Câu 19: Đặc trưng nào sau đây **không** phải là đặc trưng sinh lý của âm?

A. Độ cao của âm.

B. Tần số âm.

C. Âm sắc.

D. Độ to của âm.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Tần số âm là đặc trưng vật lý. Chọn B

Câu 20: Dao động tắt dần được ứng dụng trong thiết bị nào sau đây?

A. Hộp cộng hưởng của đàn, sáo.

B. Đồng hồ quả lắc.

C. Phanh ô tô.

D. Giảm xóc của ô tô, xe máy.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Chọn D

Câu 21: Trong bán dẫn loại n, hạt tải điện **không** cơ bản là

A. ion âm.

B. ion dương.

C. electron.

D. lỗ trống.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Chọn D

Câu 22: Trong thí nghiệm Y – âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát ra ánh sáng đơn sắc. Trên màn quan sát, khoảng vân bằng i . Khoảng cách giữa một vân sáng và một vân tối liên tiếp là

A. $2i$.

B. $0,5i$.

C. i .

D. $0,25i$.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Chọn B

Câu 23: Trong sơ đồ truyền tải điện năng, các máy biến áp đặt ở nơi tiêu thụ có chức năng

A. giảm tần số của điện áp.

B. giảm điện áp hiệu dụng.

C. tăng điện áp hiệu dụng.

D. giảm cường độ dòng điện hiệu dụng.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Chọn B

- Câu 24:** Một sóng cơ truyền theo phương Ox với phương trình $u_M = A \cos 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right)$. Đại lượng λ được gọi là
- A.** tần số sóng. **B.** chu kì sóng. **C.** biên độ sóng. **D.** bước sóng.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Chọn D

- Câu 25:** Một đoạn dây dẫn dài 2,5 m có dòng điện không đổi cường độ 3 A chạy qua, đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ 2.10^{-2} T. Góc giữa đoạn dây và vectơ cảm ứng từ là 37° . Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn bằng
- A.** 0,09 N. **B.** 0,375 N. **C.** 0,12 N. **D.** 0,75 N.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$F = I l B \sin \alpha = 3.2.5.2.10^{-2} \cdot \sin 37^\circ \approx 0,09 \text{ (N)}. \text{ Chọn A}$$

- Câu 26:** Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos \left(\omega t - \frac{\pi}{6} \right)$ vào hai đầu một đoạn mạch RLC mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện tức thời chạy trong mạch có biểu thức $i = I\sqrt{2} \cos \left(\omega t + \frac{\pi}{3} \right)$. Hệ số công suất của đoạn mạch bằng
- A.** 0,71. **B.** 0,50. **C.** 0,87. **D.** 0.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$\cos \varphi = \cos (\varphi_u - \varphi_i) = \cos \left(-\frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{3} \right) = 0. \text{ Chọn D}$$

- Câu 27:** Một vật nhỏ có khối lượng m dao động điều hòa trên trục Ox với biên độ A, tần số góc là ω . Động năng cực đại của vật là
- A.** $m\omega A^2$. **B.** $0,5.m\omega A^2$. **C.** $m\omega^2 A^2$. **D.** $0,5.m\omega^2 A^2$.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$W = 0,5m\omega^2 A^2. \text{ Chọn D}$$

- Câu 28:** Cầu vồng sau mưa là kết quả của hiện tượng nào sau đây?
- A.** Tán sắc ánh sáng. **B.** Giao thoa ánh sáng. **C.** Nhiễu xạ ánh sáng. **D.** Phản xạ ánh sáng.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

Chọn A

- Câu 29:** Sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi với khoảng cách giữa hai điểm bụng liên tiếp là 12 cm. Biên độ của bụng sóng là 3 cm. Hai điểm liên tiếp có biên độ 1,5 cm ngược pha nhau có vị trí cân bằng cách nhau một đoạn bằng
- A.** 6 cm. **B.** 8 cm. **C.** 4 cm. **D.** 2 cm.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$\frac{\lambda}{2} = 12 \Rightarrow \lambda = 24 \text{ cm}$$

$$A = 1,5 \text{ cm} = \frac{A_b}{2} \text{ và đối xứng nhau qua nút nên cách nhau } \frac{\lambda}{6} = \frac{24}{6} = 4 \text{ cm}. \text{ Chọn C}$$

- Câu 30:** Đặt điện áp $u_{AB} = 60\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ V vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm và tụ điện C mắc nối tiếp như hình bên thì điện áp hiệu dụng
- 
- $U_{AM} = 60\sqrt{3}$ V; $U_{MB} = 120$ V. Tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-3}}{6\pi}$ F. Cuộn cảm có điện trở. Biểu thức của cường độ dòng điện tức thời trong mạch là

A. $i = 2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)A.$

B. $i = 2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)A.$

C. $i = 2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)A.$

D. $i = 2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)A.$

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$\begin{cases} U^2 = U_r^2 + (U_L - U_C)^2 \\ U_{rL}^2 = U_r^2 + U_L^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 60^2 = U_r^2 + (U_L - 120)^2 \\ (60\sqrt{3})^2 = U_r^2 + U_L^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U_r = 30\sqrt{3}V \\ U_L = 90V \end{cases}$$

$$\tan \varphi = \frac{U_L - U_C}{U_r} = \frac{90 - 120}{30\sqrt{3}} = -\frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{6} = \varphi_u - \varphi_i \Rightarrow \varphi_i = \frac{\pi}{6}. \text{ Chọn D}$$

$$Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{10^{-3}}{6\pi}} = 60\Omega$$

$$I = \frac{U_C}{Z_C} = \frac{120}{60} = 2A \Rightarrow I_0 = 2\sqrt{2}A$$

Câu 31: Một con lắc đơn có chiều dài 40 cm, dao động điều hòa tại nơi có $g = 10 \text{ m/s}^2$ với biên độ góc là 0,15 rad. Tại vị trí mà độ lớn lực căng dây bằng trọng lượng của quả cầu thì tốc độ của quả cầu **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

A. 12 cm/s.

B. 18 cm/s.

C. 32 cm/s.

D. 24 cm/s.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

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

$$v = \sqrt{2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_0)} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,4 \cdot \left(\frac{1 + 2\cos\alpha_0}{3} - \cos\alpha_0\right)} \xrightarrow{\alpha_0 = 0,15\text{rad}} v \approx 0,173\text{m/s} = 17,3\text{cm/s}$$

Chọn B

Câu 32: Hai mạch dao động lí tưởng đang có dao động điện từ tự do với cùng tần số góc 10^5 rad/s . Điện tích tại thời điểm t của tụ điện trong hai mạch là q_1 và q_2 thỏa mãn $9q_1^2 + 16q_2^2 = 144$ (q_1 ; q_2 tính theo μC). Tại thời điểm mà $q_1 = 2\mu\text{C}$ thì cường độ dòng điện chạy qua mạch dao động thứ hai có độ lớn là

A. $0,2\sqrt{3}A.$

B. 0,20 A.

C. 0,15 A.

D. $0,15\sqrt{3}A.$

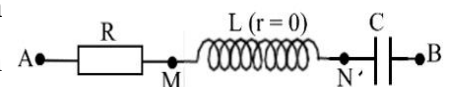
Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$\text{Khi } q_1 = 0 \text{ thì } 16Q_{02}^2 = 144 \Rightarrow Q_{02} = 3\mu\text{C}$$

$$\text{Khi } q_1 = 2\mu\text{C} \text{ thì } 9 \cdot 2^2 + 16q_2^2 = 144 \Rightarrow |q_2| = 1,5\sqrt{3}\mu\text{C}$$

$$i_2 = \omega\sqrt{Q_{02}^2 - q_2^2} = 10^5 \sqrt{(3 \cdot 10^{-6})^2 - (1,5\sqrt{3} \cdot 10^{-6})^2} = 0,15A. \text{ Chọn C}$$

Câu 33: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos(2\pi f.t + \varphi)$ (với U ; φ không đổi, còn tần số f thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch như hình bên (với $R^2 < \frac{2L}{C}$). Khi tần số là $f_1 = 60 \text{ Hz}$ hoặc $f_2 = 80 \text{ Hz}$ thì



điện áp hiệu dụng U_{NB} có cùng giá trị bằng $\sqrt{2}U$. Khi tần số có giá trị f_0 thì điện áp hiệu dụng U_{AM} đạt cực đại. Giá trị f_0 **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

A. 72 Hz.

B. 88 Hz.

C. 96 Hz.

D. 84 Hz.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$U_{C1} = U_{C2} = \frac{U}{\sqrt{1 - \left(\frac{f_1 f_2}{f_0^2}\right)^2}} \Rightarrow \sqrt{2} = \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{60.80}{f_0^2}\right)^2}} \Rightarrow f_0 \approx 82,39 \text{ Hz} . \text{ Chọn D}$$

Câu 34: Trong thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt nước, hai nguồn kết hợp đặt tại hai điểm A và B dao động điều hòa cùng pha theo phương thẳng đứng tạo ra hai sóng kết hợp có bước sóng 4 cm. Khoảng cách giữa hai nguồn là $AB = 30 \text{ cm}$. M là điểm ở mặt nước nằm ngoài hình tròn đường kính AB là cực đại giao thoa cùng pha với nguồn. H là trung điểm của AB. Độ dài ngắn nhất của đoạn MH **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A.** 15,8 cm. **B.** 15,2 cm. **C.** 15,5 cm. **D.** 16,2 cm.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

ĐK cực đại cùng pha nguồn $\begin{cases} MA = k_1 \lambda \\ MB = k_2 \lambda \end{cases}$ với k_1, k_2 nguyên dương.

$$MH^2 = \frac{MA^2 + MB^2}{2} - \frac{AB^2}{4} = \frac{(4k_1)^2 + (4k_2)^2}{2} - \frac{30^2}{4} > 15^2 \Rightarrow k_1^2 + k_2^2 > 56,25$$

Xét lần lượt $k_1^2 + k_2^2 = 57 \rightarrow 58 \rightarrow 59 \dots$ để tìm $(k_1^2 + k_2^2)_{\min}$ có k_1, k_2 nguyên dương

Khi $k_1^2 + k_2^2 = 58 \Rightarrow k_2 = \sqrt{58 - k_1^2} \rightarrow \text{TABLE START 1 STEP 1}$

$f(x) = \sqrt{58 - x^2}$	<table> <tr> <th>x</th><th>f(x)</th></tr> <tr> <td>1</td><td>7.5498</td></tr> <tr> <td>2</td><td>7.3484</td></tr> <tr> <td>3</td><td>6.4807</td></tr> <tr> <td>4</td><td></td></tr> </table>	x	f(x)	1	7.5498	2	7.3484	3	6.4807	4	
x	f(x)										
1	7.5498										
2	7.3484										
3	6.4807										
4											

3 (thỏa mãn)

Vậy $MH_{\min} = \sqrt{\frac{4^2 \cdot 58}{2} - \frac{30^2}{4}} \approx 15,46 \text{ cm} . \text{ Chọn C}$

Câu 35: Điện năng được truyền từ nơi phát điện đến nơi tiêu thụ bằng đường dây tải điện một pha chỉ có điện trở. Hệ số công suất nơi tiêu thụ là $k_2 = 0,75$; hệ số công suất của mạch nơi phát là $k_1 = 0,8$. Hiệu suất của đường dây truyền tải là

- A.** 93,8 %. **B.** 85,0 %. **C.** 90,7 %. **D.** 88,0 %.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$H = \frac{\tan \varphi}{\tan \varphi_t} = \frac{\sqrt{\frac{1}{\cos^2 \varphi} - 1}}{\sqrt{\frac{1}{\cos^2 \varphi_t} - 1}} = \frac{\sqrt{\frac{1}{0,8^2} - 1}}{\sqrt{\frac{1}{0,75^2} - 1}} \approx 0,85 = 85\% . \text{ Chọn B}$$

Câu 36: Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng $k = 40 \text{ N/m}$, vật nhỏ có khối lượng $m = 100 \text{ g}$ đặt trên mặt bàn ngang như hình vẽ bên. Chiều dài tự nhiên của lò xo là $OA = 30 \text{ cm}$. Mặt bàn có hai phần, phần nhẵn $AB = 34 \text{ cm}$, phần nhám BC (đủ dài) có hệ số ma sát $\mu = 0,4$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Ban đầu, giữ vật m sao cho lò xo bị nén 8 cm rồi thả nhẹ. Kể từ lúc thả, khoảng thời gian ngắn nhất để lò xo dẫn cực đại **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

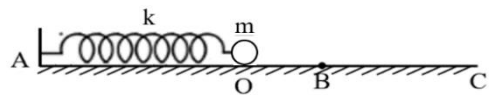
- A.** 0,16 s. **B.** 0,15 s. **C.** 0,17 s. **D.** 0,14 s.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

GD1: Dao động không ma sát đến B

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{40}{0,1}} = 20 \text{ (rad/s)}$$

$$x = OB = AB - OA = 34 - 30 = 4 \text{ cm}$$



$$v = \omega \sqrt{A^2 - x^2} = 20 \sqrt{8^2 - 4^2} = 80\sqrt{3} \text{ cm/s}$$

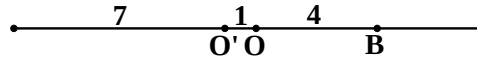
GD2: Dao động có ma sát với vtcb O'

$$F_{ms} = \mu mg = 0,4 \cdot 0,1 \cdot 10 = 0,4 \text{ (N)}$$

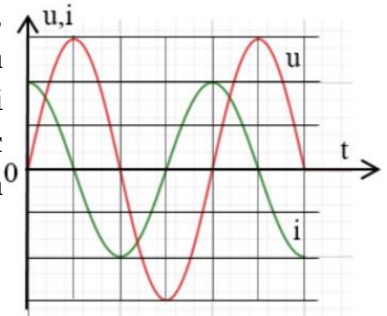
$$O'O = \frac{F_{ms}}{k} = \frac{0,4}{40} = 0,01 \text{ m} = 1 \text{ cm} \rightarrow x' = 1 + 4 = 5 \text{ cm}$$

$$A' = \sqrt{x'^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2} = \sqrt{5^2 + \left(\frac{80\sqrt{3}}{20}\right)^2} = \sqrt{73} \text{ cm}$$

$$t = \frac{\arccos \frac{x}{-A} + \arccos \frac{x'}{A'}}{\omega} = \frac{\arccos \frac{4}{-8} + \arccos \frac{5}{\sqrt{73}}}{20} \approx 0,152 \text{ s. Chọn B}$$



Câu 37: Một hộp kín X chỉ chứa một trong 3 phần tử: điện trở, cuộn cảm, tụ điện. Hai đầu của phần tử đó được nối với hai đầu dây chìa ra phía ngoài hộp. Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu dây thì người ta thu được đồ thị của điện áp tức thời và cường độ dòng điện tức thời theo thời gian như hình vẽ bên (chiều dương của dòng điện là chiều tính điện áp). Hộp X chứa phần tử nào sau đây?



A. Cuộn cảm có điện trở.

B. Điện trở

C. Cuộn cảm thuần.

D. Tụ điện.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

u trễ pha hơn i là $\pi/2$. **Chọn D**

Câu 38: Trong thí nghiệm Y – âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát ra ánh sáng trắng có dải bước sóng từ 400 nm đến 750 nm. Trên màn quan sát, M là vị trí gần vân trung tâm nhất mà tại đó có 2 bức xạ đơn sắc với bước sóng λ_1 ; λ_2 cho vân tối và có 1 bức xạ đơn sắc với bước sóng λ_3 cho vân sáng. Tổng các bước sóng $\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3$ bằng

A. 1566,7 nm.

B. 1775,9 nm.

C. 2426,7 nm.

D. 1528,6 nm.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$k\lambda_m \leq x \leq (k-1)\lambda_M \Rightarrow k \cdot 400 \leq x \leq (k-1) \cdot 750 \Rightarrow 2,14 \leq k \Rightarrow k_{\min} = 2,5$$

$$\text{Ta có } 2,5 \cdot 400 = 2.500 = 1,5 \cdot \frac{2000}{3} \Rightarrow \lambda_1 + \lambda_3 + \lambda_2 = 400 + 500 + \frac{2000}{3} \approx 1566,7 \text{ nm. Chọn A}$$

Câu 39: Một sóng ngang hình sin lan truyền trên phương Ox từ O với phương trình $u_M = 2 \cdot \cos(\omega t - 4\pi x)$; trong đó u là li độ tại thời điểm t của phần tử M có vị trí cân bằng cách O một đoạn x (u tính bằng cm; x tính bằng m). Gọi δ là tỷ số giữa tốc độ cực đại của một phần tử và tốc độ truyền sóng. δ gần nhất với giá trị nào sau đây?

A. 0,32.

B. 0,44.

C. 0,12.

D. 0,24.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$4\pi = \frac{2\pi}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 0,5 \text{ m} = 50 \text{ cm}$$

$$\frac{v_{\max}}{v} = \frac{2\pi f A}{\lambda f} = \frac{2\pi A}{\lambda} = \frac{2\pi \cdot 2}{50} \approx 0,25. \text{ Chọn D}$$

Câu 40: Một vật dao động điều hòa trên trục Ox với biên độ $A = 10 \text{ cm}$ và chu kỳ T. Tại thời điểm t_1 , vật có li độ 6 cm đang đi ra xa vị trí cân bằng. Sau đó một khoảng thời gian bằng $0,25T$ thì quãng đường vật đi được là

A. 6 cm.

B. 2 cm.

C. 10 cm.

D. 8 cm.

Hướng dẫn (Group Vật lý Physics)

$$\text{Vuông pha} \Rightarrow x_1^2 + x_2^2 = A^2 \Rightarrow 6^2 + x_2^2 = 10^2 \Rightarrow x_2 = 8\text{cm}$$

$$s = A - x_1 + A - x_2 = 10 - 6 + 10 - 8 = 6\text{cm} . \text{ Chọn A}$$

BẢNG ĐÁP ÁN

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