

ĐỀ VẬT LÝ SỞ HÀ TĨNH LẦN 4 2022-2023

- Câu 1:** [NB] Một khung dây dẫn phẳng, diện tích S , đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ \vec{B} , góc giữa vectơ cảm ứng từ \vec{B} và vectơ pháp tuyến dương của mặt phẳng khung dây là α . Từ thông qua N vòng dây của khung dây được tính theo công thức
A. $\Phi = NBS\cos\alpha$ **B.** $\Phi = NBS\cot\alpha$ **C.** $\Phi = NBStan\alpha$ **D.** $\Phi = NBS\sin\alpha$
- Câu 2:** [NB] Khi mắt không điều tiết, điểm trên trục chính của mắt mà ảnh được tạo ra ngay tại màng lưới gọi là
A. điểm cực viễn **B.** điểm mù **C.** điểm cực cận **D.** điểm vàng
- Câu 3:** [NB] Một chất điểm dao động theo phương trình $x = 6\cos\omega t$ (cm). Dao động của chất điểm có biên độ là
A. 6 cm **B.** 2 cm **C.** 3 cm **D.** 12 cm
- Câu 4:** [NB] Một con lắc đơn gồm vật nhỏ khối lượng m , dây treo chiều dài ℓ đang dao động điều hòa tại nơi có gia tốc rơi tự do g . Khi vật có li độ s thì lực kéo về là
A. $F = -mg\frac{s}{\ell}$ **B.** $F = -mgs$ **C.** $F = -mg\frac{s^2}{\ell}$ **D.** $F = -mgs^2$
- Câu 5:** [NB] Phát biểu nào sau đây đúng khi nói về dao động tắt dần?
A. Dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian
B. Cơ năng của con lắc đơn dao động tắt dần không đổi theo thời gian
C. Dao động tắt dần là chuyển động chỉ chịu tác dụng của trọng lực
D. Lực cản môi trường tác dụng lên vật dao động tắt dần luôn sinh công dương
- Câu 6:** [NB] Hai dao động điều hòa cùng phương có phương trình: $x_1 = A_1\cos(\omega t + \varphi_1)$ và $x_2 = A_2\cos(\omega t + \varphi_2)$. Dao động tổng hợp của hai dao động trên có pha ban đầu φ được tính bằng công thức nào sau đây?
A. $\tan\varphi = \frac{A_1\sin\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2}$ **B.** $\tan\varphi = \frac{A_1\sin\varphi_1 - A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2}$
C. $\tan\varphi = \frac{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2}{A_1\sin\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2}$ **D.** $\tan\varphi = \frac{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2}{A_1\sin\varphi_1 - A_2\sin\varphi_2}$
- Câu 7:** [NB] Xét sóng hình sin truyền trên một sợi dây. Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên dây mà dao động tại hai điểm đó
A. cùng pha **B.** ngược pha **C.** lệch pha $\pi/2$ **D.** lệch pha $\pi/4$
- Câu 8:** [NB] Sợi dây mềm PQ có đầu Q cố định. Một sóng tới truyền từ P đến Q thì bị phản xạ. Sóng phản xạ và sóng tới tại điểm Q luôn
A. ngược pha **B.** lệch pha $\pi/2$ **C.** cùng pha **D.** lệch pha $\pi/3$
- Câu 9:** [NB] Đặc trưng nào sau đây không phải là đặc trưng vật lí của âm?
A. Độ to của âm **B.** Tần số âm **C.** Cường độ âm **D.** Mức cường độ âm
- Câu 10:** [NB] Một bóng đèn có ghi 220 V – 100 W. Giá trị 220 V và 100 W lần lượt là
A. điện áp hiệu dụng và công suất tiêu thụ điện trung bình
B. điện áp hiệu dụng và công suất tiêu thụ điện hiệu dụng
C. điện áp trung bình và công suất tiêu thụ điện hiệu dụng
D. điện áp trung bình và công suất tiêu thụ điện trung bình
- Câu 11:** [NB] Trong một đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn cảm thuần thì độ lệch pha giữa điện áp ở hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện trong mạch là
A. $\pi/2\text{rad}$ **B.** $\pi/6\text{rad}$ **C.** 0rad **D.** $\pi/4\text{rad}$

- Câu 12:** [NB] Khi động cơ không đồng bộ ba pha hoạt động ổn định, từ trường của stato tạo ra quay đều với tốc độ n_{tt} còn rôto quay với tốc độ $n_{rôto}$. Kết luận nào sau đây đúng?
A. $n_{rôto} < n_{tt}$ **B.** $n_{tt} < n_{rôto} < 2n_{tt}$
C. $3n_{tt} > n_{rôto} > 2n_{tt}$ **D.** $n_{rôto} > 3n_{tt}$
- Câu 13:** [NB] Mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang hoạt động. Điện tích của một bản tụ điện
A. biến thiên điều hòa theo thời gian **B.** biến thiên theo hàm bậc nhất của thời gian
C. không thay đổi theo thời gian **D.** biến thiên theo hàm bậc hai của thời gian
- Câu 14:** [NB] Trong một mạch dao động, cuộn dây có độ tự cảm L, tụ điện có điện dung C. Chu kì dao động riêng của mạch đó là
A. $T = 2\pi\sqrt{LC}$ **B.** $T = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ **C.** $T = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ **D.** $T = \sqrt{LC}$
- Câu 15:** [TH] Hai điện tích điểm $q_1 = 0,3\mu\text{C}$ và $q_2 = -0,3\mu\text{C}$ đặt cách nhau một khoảng $r = 3\text{ cm}$ trong môi trường có hằng số điện môi $\epsilon = 2$. Lấy $k = 9.10^9\text{ Nm}^2/\text{C}^2$. Lực điện tương tác giữa chúng là
A. lực hút với độ lớn $F = 0,45\text{ N}$ **B.** lực đẩy với độ lớn $F = 0,45\text{ N}$
C. lực hút với độ lớn $F = 0,9\text{ N}$ **D.** lực đẩy với độ lớn $F = 0,9\text{ N}$
- Câu 16:** [TH] Dòng điện không đổi chạy qua đoạn dây dẫn có cường độ $I = 0,25\text{A}$. Điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của dây trong 2 phút là
A. 30C **B.** 0,5C **C.** 0,125C **D.** 15C
- Câu 17:** [NB] Một thấu kính phân kì có độ tụ -2dp . Tiêu cự của thấu kính là
A. -50 cm **B.** $0,5\text{ cm}$ **C.** 50 cm **D.** $-0,5\text{ cm}$
- Câu 18:** [NB] Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng $m = 100\text{g}$ gắn vào lò xo có độ cứng $k = 100\text{ N/m}$. Chu kì dao động riêng của con lắc là
A. $0,2\text{ s}$ **B.** 5 s **C.** 2 s **D.** $6,3\text{ s}$
- Câu 19:** [NB] Một con lắc đơn dao động với phương trình: $s = 2\cos(\pi t + \pi/3)$ (cm), t tính bằng giây. Khi qua vị trí cân bằng, vật nhỏ của con lắc có tốc độ là
A. $2\pi\text{cm/s}$ **B.** $2\pi^2\text{ cm/s}$ **C.** 2 cm/s **D.** 3 cm/s
- Câu 20:** [TH] Trên mặt chất lỏng, tại hai điểm S_1, S_2 có hai nguồn kết hợp dao động cùng pha theo phương thẳng đứng. Sóng do hai nguồn phát ra có bước sóng 6 cm . M là một điểm trên mặt chất lỏng cách S_1, S_2 lần lượt $d_1 = 14\text{ cm}$ và d_2 . Với giá trị d_2 nào sau đây, M là một cực đại giao thoa?
A. 20 cm **B.** 17 cm **C.** 11 cm **D.** 22 cm
- Câu 21:** [TH] Một lá thép dao động với chu kì 62 ms . Âm do lá thép phát ra là
A. âm trầm **B.** hạ âm **C.** siêu âm **D.** âm bổng
- Câu 22:** [TH] Cường độ dòng điện xoay chiều trong đoạn mạch có biểu thức $i = I_0\cos(\pi f_0 t + \varphi)$ với f_0 có giá trị dương. Chu kì của dòng điện này là
A. $2/f_0$ **B.** f_0 **C.** $1/f_0$ **D.** $2f_0$
- Câu 23:** [TH] Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp với $R = 50\Omega$. Cảm kháng của cuộn cảm và dung kháng của tụ điện lúc này là $Z_L = 50\Omega, Z_C = 100\Omega$. Tổng trở của mạch là
A. $50\sqrt{2}\Omega$ **B.** 200Ω **C.** 50Ω **D.** $\sqrt{50}\Omega$

Câu 24: [TH] Đặt điện áp $u = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/2)(V)$ vào hai đầu đoạn mạch AB thì biểu thức cường độ dòng điện trong mạch là $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/6)(A)$. Hệ số công suất của đoạn mạch AB là

- A. 0,5 B. 0,87 C. 0,71 D. 0,85

Câu 25: [TH] Điện năng được truyền từ nhà máy điện đến nơi tiêu thụ bằng dây dẫn có điện trở tổng cộng là 20Ω . Cường độ dòng điện hiệu dụng trong dây dẫn là 40 A. Công suất hao phí do tỏa nhiệt trên đường dây là

- A. 32 kW B. 800 W C. 16 kW D. 80 W

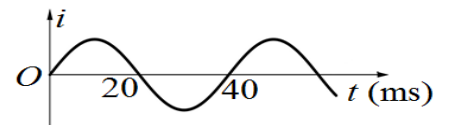
Câu 26: [TH] Phát biểu nào sau đây sai khi nói về điện từ trường?

- A. Đường sức của từ trường bao giờ cũng là những đường cong không kín
 B. Tại một nơi có từ trường biến thiên theo thời gian thì tại nơi đó xuất hiện một điện trường xoáy
 C. Điện trường xoáy là điện trường có đường sức là những đường cong kín
 D. Tại một nơi có điện trường biến thiên theo thời gian thì tại nơi đó xuất hiện một từ trường

Câu 27: [TH] Sóng điện từ có tần số 10MHz khi truyền trong chân không với tốc độ 3.10^8 m/s thì có bước sóng là

- A. 30 m B. 6m C. 60 m D. 3m

Câu 28: [TH] Cường độ dòng điện i của một dòng điện xoay chiều phụ thuộc vào thời gian t được biểu diễn bởi đồ thị như hình bên. Trong thời gian 4 s, dòng điện này đổi chiều bao nhiêu lần?



- A. 200 lần. B. 100 lần. C. 25 lần. D. 50 lần.

Câu 29: [TH] Một vật nhỏ dao động điều hòa có quỹ đạo là một đoạn thẳng dài 14 cm và tần số góc 2rad/s . Khi pha dao động bằng $\pi/6$, vận tốc của nó là

- A. -7 cm/s B. 7 cm/s C. $7\sqrt{3}$ cm/s D. $-7\sqrt{3}$ cm/s

Câu 30: [TH] Con lắc lò xo có $m = 250$ g và $k = 100$ N/m đang dao động điều hòa với biên độ 4 cm. Thời gian ngắn nhất từ khi vận tốc của vật có giá trị -40 cm/s đến khi vận tốc của nó có giá trị $40\sqrt{3}$ cm/s là

- A. $\pi/40$ s B. $\pi/120$ s C. $\pi/20$ s D. $\pi/60$ s

Câu 31: [TH] Dao động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hoà cùng phương có phương trình: $x_1 = \sqrt{3}\cos(\omega t + \pi/2)(\text{cm})$ và $x_2 = \sin(\omega t - \pi/2)(\text{cm})$. Phương trình dao động của vật là

- A. $x = 2\cos(\omega t + 2\pi/3)(\text{cm})$ B. $x = 0,73\cos(\omega t + \pi/2)(\text{cm})$
 C. $x = 2\cos(\omega t + \pi/3)(\text{cm})$ D. $x = 0,73\cos(\omega t - \pi/2)(\text{cm})$

Câu 32: [TH] Một sợi dây AB dài 100 cm căng ngang, đầu B cố định, đầu A gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hòa với tần số 40 Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định, A được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là 20 m/s. Kể cả A và B, trên dây có

- A. 5 nút và 4 bụng B. 3 nút và 2 bụng C. 9 nút và 8 bụng D. 7 nút và 6 bụng

Câu 33: [TH] Điện áp xoay chiều đặt vào hai đầu đoạn mạch AB có biểu thức $u_{AB} = 100\cos(100\pi t + \pi/3)(V)$. Nếu chọn chiều dương của dòng điện từ B đến A thì cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức $i_{B \rightarrow A} = 5\cos(100\pi t - \pi/6)(A)$. Đoạn mạch này

- A. chỉ chứa tụ điện
 B. chứa điện trở mắc nối tiếp với tụ điện

- C. chỉ chứa cuộn cảm thuần
D. chứa điện trở mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần

Câu 34: [TH] Đặt vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp một điện áp xoay chiều tần số 50 Hz. Biết điện trở $R = 25\Omega$, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi}$ H. Để điện áp ở hai đầu đoạn mạch trễ pha $\pi/4$ rad so với cường độ dòng điện trong mạch thì điện dung của tụ điện bằng

- A. $\frac{80}{\pi} \mu\text{F}$ B. $\frac{10^4}{75\pi} \mu\text{F}$ C. $\frac{8}{\pi} \mu\text{F}$ D. $\frac{10^4}{135\pi} \mu\text{F}$

Câu 35: [VDT] Ở mặt thoáng của một chất lỏng, tại hai điểm A và B cách nhau 17 cm có hai nguồn kết hợp dao động cùng pha theo phương thẳng đứng. Điểm M nằm trên AB, cách A một đoạn 4 cm. Đường thẳng Δ vuông góc với AB tại M, trên Δ có 5 cực đại giao thoa. Khoảng cách xa nhất giữa 1 cực đại trên AB và một cực đại trên Δ là

- A. 26,5 cm B. 14,9 cm C. 28,7 cm D. 47,3 cm

Câu 36: [VDT] Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t + \pi/6)$ vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp với $C = \frac{10^{-3}}{15\pi}$ F và L thay đổi. Điều chỉnh $L = \frac{1,5}{\pi}$ H thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch đạt cực đại. Ở thời điểm $t = 0,01$ s, pha của cường độ dòng điện trong mạch là

- A. $7\pi/6$ rad B. $\pi/6$ rad C. $2\pi/3$ rad D. $5\pi/3$ rad

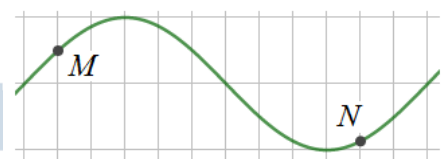
Câu 37: [TH] Một mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Biết cường độ dòng điện cực đại trong mạch là $0,5\pi$ A. Ban đầu $t = 0$, điện tích trên một bản tụ điện đạt giá trị cực đại và bằng $4\mu\text{C}$. Trong khoảng thời gian từ $t_1 = 0$ đến $t_2 = 4\mu\text{s}$ thì điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn là

- A. $4\mu\text{C}$ B. $0\mu\text{C}$ C. $2\mu\text{C}$ D. $1\mu\text{C}$

Câu 38: [VDT] Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos 100\pi t$ (V) (t tính bằng s) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp theo thứ tự gồm điện trở $R = 50\sqrt{3}\Omega$, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{1,5}{\pi}$ H và tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F. Tại thời điểm t_1 điện áp tức thời hai đầu mạch RL có giá trị 150 V, đến thời điểm $t_2 = t_1 + \frac{1}{75}$ s điện áp hai đầu tụ điện cũng có giá trị 150 V. Giá trị của U_0 là

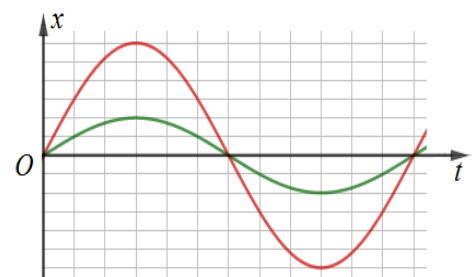
- A. $100\sqrt{3}$ V B. $150\sqrt{3}$ V C. 300 V D. 150 V

Câu 38: [VDT] Trên một sợi dây đang có sóng dừng, phần tử tại điểm bụng dao động điều hoà với biên độ A. Hình bên là hình dạng của một đoạn dây ở một thời điểm nào đó. Lúc đó li độ của M là 4 mm, còn li độ của N bằng $-A/2$. Giá trị của A bằng



- A. 14 mm. B. 7 mm. C. 8 mm. D. 12 mm.

Câu 40: [VDT] Điểm sáng A đặt trên trục chính của thấu kính phân kì và cách kính 30 cm. Cho A dao động điều hoà dọc theo trục Ox vuông góc với trục chính của thấu kính (O trùng với vị trí ban đầu của A). Đồ thị dao động của A và ảnh A' của nó qua thấu kính được biểu diễn như hình vẽ bên. Biết rằng A dao động với biên độ nhỏ thoả mãn điều kiện tương đối và điều kiện tương phẳng. Tiêu cự của thấu kính là



- A. -15 cm. B. -7,5 cm. C. -45 cm. D. -30 cm.

ĐỀ VẬT LÝ SỞ HÀ TĨNH LẦN 4 2022-2023

Câu 1: Một khung dây dẫn phẳng, diện tích S, đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ \vec{B} , góc giữa vectơ cảm ứng từ \vec{B} và vectơ pháp tuyến dương của mặt phẳng khung dây là α . Từ thông qua N vòng dây của khung dây được tính theo công thức

- A. $\Phi = NBS\cos\alpha$ B. $\Phi = NBS\cot\alpha$ C. $\Phi = NBStan\alpha$ D. $\Phi = NBS\sin\alpha$

Hướng dẫn

Chọn A

Câu 2: Khi mắt không điều tiết, điểm trên trục chính của mắt mà ảnh được tạo ra ngay tại màng lưới gọi là

- A. điểm cực viễn B. điểm mù C. điểm cực cận D. điểm vàng

Hướng dẫn

Chọn A

Câu 3: Một chất điểm dao động theo phương trình $x = 6\cos\omega t$ (cm). Dao động của chất điểm có biên độ là

- A. 6 cm B. 2 cm C. 3 cm D. 12 cm

Hướng dẫn

$A = 6\text{cm}$. **Chọn A**

Câu 4: Một con lắc đơn gồm vật nhỏ khối lượng m, dây treo chiều dài l đang dao động điều hòa tại nơi có gia tốc rơi tự do g. Khi vật có li độ s thì lực kéo về là

- A. $F = -mg\frac{s}{l}$ B. $F = -mgs$ C. $F = -mg\frac{s^2}{l}$ D. $F = -mgs^2$

Hướng dẫn

Chọn A

Câu 5: Phát biểu nào sau đây đúng khi nói về dao động tắt dần?

- A. Dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian
B. Cơ năng của con lắc đơn dao động tắt dần không đổi theo thời gian
C. Dao động tắt dần là chuyển động chỉ chịu tác dụng của trọng lực
D. Lực cản môi trường tác dụng lên vật dao động tắt dần luôn sinh công dương

Hướng dẫn

Chọn A

Câu 6: Hai dao động điều hòa cùng phương có phương trình: $x_1 = A_1\cos(\omega t + \varphi_1)$ và $x_2 = A_2\cos(\omega t + \varphi_2)$. Dao động tổng hợp của hai dao động trên có pha ban đầu φ được tính bằng công thức nào sau đây?

- A. $\tan\varphi = \frac{A_1\sin\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2}$ B. $\tan\varphi = \frac{A_1\sin\varphi_1 - A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2}$
C. $\tan\varphi = \frac{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2}{A_1\sin\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2}$ D. $\tan\varphi = \frac{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2}{A_1\sin\varphi_1 - A_2\sin\varphi_2}$

Hướng dẫn

Chọn A

Câu 7: Xét sóng hình sin truyền trên một sợi dây. Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên dây mà dao động tại hai điểm đó

- A. cùng pha B. ngược pha C. lệch pha $\pi/2$ D. lệch pha $\pi/4$

Hướng dẫn

Chọn A

- Câu 8:** Sợi dây mềm PQ có đầu Q cố định. Một sóng tới truyền từ P đến Q thì bị phản xạ. Sóng phản xạ và sóng tới tại điểm Q luôn
- A. ngược pha B. lệch pha $\pi/2$ C. cùng pha D. lệch pha $\pi/3$

Hướng dẫn

Chọn A

- Câu 9:** Đặc trưng nào sau đây không phải là đặc trưng vật lí của âm?
- A. Độ to của âm B. Tần số âm C. Cường độ âm D. Mức cường độ âm

Hướng dẫn

Độ to là đặc trưng sinh lý. Chọn A

- Câu 10:** Một bóng đèn có ghi 220 V – 100 W. Giá trị 220 V và 100 W lần lượt là
- A. điện áp hiệu dụng và công suất tiêu thụ điện trung bình
B. điện áp hiệu dụng và công suất tiêu thụ điện hiệu dụng
C. điện áp trung bình và công suất tiêu thụ điện hiệu dụng
D. điện áp trung bình và công suất tiêu thụ điện trung bình

Hướng dẫn

Chọn A

- Câu 11:** Trong một đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn cảm thuần thì độ lệch pha giữa điện áp ở hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện trong mạch là
- A. $\pi/2$ rad B. $\pi/6$ rad C. 0rad D. $\pi/4$ rad

Hướng dẫn

Chọn A

- Câu 12:** Khi động cơ không đồng bộ ba pha hoạt động ổn định, từ trường của stato tạo ra quay đều với tốc độ n_{tt} còn rôto quay với tốc độ $n_{rôto}$. Kết luận nào sau đây đúng?
- A. $n_{rôto} < n_{tt}$ B. $n_{tt} < n_{rôto} < 2n_{tt}$
C. $3n_{tt} > n_{rôto} > 2n_{tt}$ D. $n_{rôto} > 3n_{tt}$

Hướng dẫn

Chọn A

- Câu 13:** Mạch dao động điện từ LC lí tưởng đang hoạt động. Điện tích của một bản tụ điện
- A. biến thiên điều hòa theo thời gian B. biến thiên theo hàm bậc nhất của thời gian
C. không thay đổi theo thời gian D. biến thiên theo hàm bậc hai của thời gian

Hướng dẫn

Chọn A

- Câu 14:** Trong một mạch dao động, cuộn dây có độ tự cảm L, tụ điện có điện dung C. Chu kì dao động riêng của mạch đó là
- A. $T = 2\pi\sqrt{LC}$ B. $T = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ C. $T = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ D. $T = \sqrt{LC}$

Hướng dẫn

Chọn A

- Câu 15:** Hai điện tích điểm $q_1 = 0,3\mu\text{C}$ và $q_2 = -0,3\mu\text{C}$ đặt cách nhau một khoảng $r = 3\text{ cm}$ trong môi trường có hằng số điện môi $\epsilon = 2$. Lấy $k = 9.10^9\text{ Nm}^2/\text{C}^2$. Lực điện tương tác giữa chúng là
- A. lực hút với độ lớn $F = 0,45\text{ N}$ B. lực đẩy với độ lớn $F = 0,45\text{ N}$
C. lực hút với độ lớn $F = 0,9\text{ N}$ D. lực đẩy với độ lớn $F = 0,9\text{ N}$

Hướng dẫn

Chọn A

$$F = k \cdot \frac{|q_1 q_2|}{\epsilon r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{(0,3 \cdot 10^{-6})^2}{2,0 \cdot 03^2} = 0,45 \text{ (N)}. \text{ Điện tích trái dấu nên là lực hút. Chọn A}$$

Câu 16: Dòng điện không đổi chạy qua đoạn dây dẫn có cường độ $I = 0,25A$. Điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của dây trong 2 phút là

- A. 30C B. 0,5C C. 0,125C D. 15C

Hướng dẫn

$$q = It = 0,25 \cdot 120 = 30C. \text{ Chọn A}$$

Câu 17: Một thấu kính phân kì có độ tụ $-2dp$. Tiêu cự của thấu kính là

- A. -50 cm B. $0,5 \text{ cm}$ C. 50 cm D. $-0,5 \text{ cm}$

Hướng dẫn

$$f = \frac{1}{D} = \frac{1}{-2} = -0,5m = -50cm. \text{ Chọn A}$$

Câu 18: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng $m = 100g$ gắn vào lò xo có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$. Chu kì dao động riêng của con lắc là

- A. $0,2 \text{ s}$ B. 5 s C. 2 s D. $6,3 \text{ s}$

Hướng dẫn

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{0,1}{100}} \approx 0,2s. \text{ Chọn A}$$

Câu 19: Một con lắc đơn dao động với phương trình: $s = 2\cos(\pi t + \pi/3) \text{ (cm)}$, t tính bằng giây. Khi qua vị trí cân bằng, vật nhỏ của con lắc có tốc độ là

- A. $2\pi \text{ cm/s}$ B. $2\pi^2 \text{ cm/s}$ C. 2 cm/s D. 3 cm/s

Hướng dẫn

$$v_{\max} = \omega s_0 = 2\pi \text{ (cm/s)}. \text{ Chọn A}$$

Câu 20: Trên mặt chất lỏng, tại hai điểm S_1, S_2 có hai nguồn kết hợp dao động cùng pha theo phương thẳng đứng. Sóng do hai nguồn phát ra có bước sóng 6 cm . M là một điểm trên mặt chất lỏng cách S_1, S_2 lần lượt $d_1 = 14 \text{ cm}$ và d_2 . Với giá trị d_2 nào sau đây, M là một cực đại giao thoa?

- A. 20 cm B. 17 cm C. 11 cm D. 22 cm

Hướng dẫn

$$k = \frac{d_1 - d_2}{\lambda} = \frac{14 - d_2}{6} \text{ là số nguyên. Chọn A}$$

Câu 21: Một lá thép dao động với chu kì 62 ms . Âm do lá thép phát ra là

- A. âm trầm B. hạ âm C. siêu âm D. âm bổng

Hướng dẫn

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{62 \cdot 10^{-3}} \approx 16,1 \text{ Hz}. \text{ Độ cao nhỏ là âm trầm. Chọn A}$$

Câu 22: Cường độ dòng điện xoay chiều trong đoạn mạch có biểu thức $i = I_0 \cos(\pi f_0 t + \varphi)$ với f_0 có giá trị dương. Chu kì của dòng điện này là

- A. $2/f_0$ B. f_0 C. $1/f_0$ D. $2f_0$

Hướng dẫn

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\pi f_0} = \frac{2}{f_0}. \text{ Chọn A}$$

Câu 23: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp với $R = 50\Omega$. Cảm kháng của cuộn cảm và dung kháng của tụ điện lúc này là $Z_L = 50\Omega, Z_C = 100\Omega$. Tổng trở của mạch là

- A. $50\sqrt{2}\Omega$ B. 200Ω C. 50Ω D. $\sqrt{50}\Omega$

Hướng dẫn

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{50^2 + (50 - 100)^2} = 50\sqrt{2}\Omega. \text{ Chọn A}$$

Câu 24: Đặt điện áp $u = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/2)(V)$ vào hai đầu đoạn mạch AB thì biểu thức cường độ dòng điện trong mạch là $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \pi/6)(A)$. Hệ số công suất của đoạn mạch AB là

- A. 0,5 B. 0,87 C. 0,71 D. 0,85

Hướng dẫn

$$\text{Độ lệch pha giữa } u \text{ và } i \text{ là } \varphi = \varphi_u - \varphi_i = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{3}$$

$$\text{Suy ra hệ số công suất: } \cos \varphi = \cos \frac{\pi}{3} = 0,5. \text{ Chọn A}$$

Câu 25: Điện năng được truyền từ nhà máy điện đến nơi tiêu thụ bằng dây dẫn có điện trở tổng cộng là 20Ω . Cường độ dòng điện hiệu dụng trong dây dẫn là $40 A$. Công suất hao phí do tỏa nhiệt trên đường dây là

- A. $32 kW$ B. $800 W$ C. $16 kW$ D. $80 W$

Hướng dẫn

$$\Delta P = I^2 R = 40^2 \cdot 20 = 32000W = 32kW. \text{ Chọn A}$$

Câu 26: Phát biểu nào sau đây sai khi nói về điện từ trường?

- A. Đường sức của từ trường bao giờ cũng là những đường cong không kín
 B. Tại một nơi có từ trường biến thiên theo thời gian thì tại nơi đó xuất hiện một điện trường xoáy
 C. Điện trường xoáy là điện trường có đường sức là những đường cong kín
 D. Tại một nơi có điện trường biến thiên theo thời gian thì tại nơi đó xuất hiện một từ trường

Hướng dẫn

Chọn A

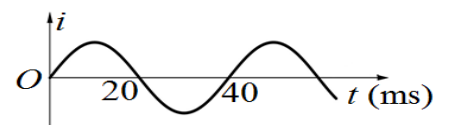
Câu 27: Sóng điện từ có tần số $10MHz$ khi truyền trong chân không với tốc độ $3 \cdot 10^8 m/s$ thì có bước sóng là

- A. $30 m$ B. $6m$ C. $60 m$ D. $3m$

Hướng dẫn

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{10 \cdot 10^6} = 30m. \text{ Chọn A}$$

Câu 28: Cường độ dòng điện i của một dòng điện xoay chiều phụ thuộc vào thời gian t được biểu diễn bởi đồ thị như hình bên. Trong thời gian $4 s$, dòng điện này đổi chiều bao nhiêu lần?



- A. 200 lần. B. 100 lần. C. 25 lần. D. 50 lần.

Hướng dẫn

Chu kì của cường độ dòng điện là 40 ms. Mỗi chu kì dòng điện đổi chiều 2 lần. 4 s tương ứng 100 chu kì. Suy ra số lần dòng điện này đổi chiều trong 4 s là $100 \cdot 2 = 200$ lần. **Chọn A**

Câu 29: Một vật nhỏ dao động điều hòa có quỹ đạo là một đoạn thẳng dài 14 cm và tần số góc 2rad/s . Khi pha dao động bằng $\pi/6$, vận tốc của nó là

- A. -7 cm/s B. 7 cm/s C. $7\sqrt{3}\text{ cm/s}$ D. $-7\sqrt{3}\text{ cm/s}$

Hướng dẫn

$$A = \frac{L}{2} = \frac{14}{2} = 7 \text{ (cm)}$$

$v = -A\omega \sin(\omega t + \varphi) = -7 \cdot 2 \cdot \sin(\pi/6) = -7\text{ cm/s}$. **Chọn A**

Câu 30: Con lắc lò xo có $m = 250\text{ g}$ và $k = 100\text{ N/m}$ đang dao động điều hòa với biên độ 4 cm. Thời gian ngắn nhất từ khi vận tốc của vật có giá trị -40 cm/s đến khi vận tốc của nó có giá trị $40\sqrt{3}\text{ cm/s}$ là

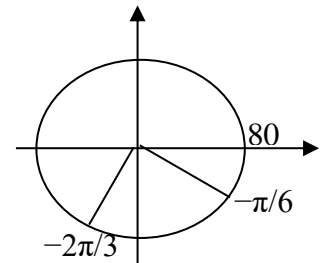
- A. $\pi/40\text{ s}$ B. $\pi/120\text{ s}$ C. $\pi/20\text{ s}$ D. $\pi/60\text{ s}$

Hướng dẫn

Tần số góc $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{100}{0,25}} = 20\text{ rad/s}$. Chu kì $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{\pi}{10}\text{ s}$

$v_{\max} = A\omega = 4 \cdot 20 = 80\text{ (cm/s)}$. Vẽ đường tròn vận tốc.

Vận tốc từ -40 cm/s đến $40\sqrt{3}\text{ cm/s}$ hết thời gian ngắn nhất bằng thời gian quét góc từ $-2\pi/3$ đến $-\pi/6$ bằng $T/4 = \pi/40\text{ s}$. **Chọn A**



Câu 31: Dao động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hoà cùng phương có phương trình: $x_1 = \sqrt{3}\cos(\omega t + \pi/2)\text{ (cm)}$ và $x_2 = \sin(\omega t - \pi/2)\text{ (cm)}$. Phương trình dao động của vật là

- A. $x = 2\cos(\omega t + 2\pi/3)\text{ (cm)}$ B. $x = 0,73\cos(\omega t + \pi/2)\text{ (cm)}$
C. $x = 2\cos(\omega t + \pi/3)\text{ (cm)}$ D. $x = 0,73\cos(\omega t - \pi/2)\text{ (cm)}$

Hướng dẫn

$x_2 = \sin(\omega t - \frac{\pi}{2}) = \cos(\omega t + \pi)$. Suy ra hai dao động này vuông pha.

Biên độ $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} = \sqrt{(\sqrt{3})^2 + 1^2} = 2\text{ (cm)}$

Pha ban đầu: $\tan \varphi = \frac{A_1 \sin \frac{\pi}{2} + A_2 \sin \pi}{A_1 \cos \frac{\pi}{2} + A_2 \cos \pi} = -\sqrt{3}$. Do $\varphi_1 \leq \varphi \leq \varphi_2$ nên $\varphi = \frac{2\pi}{3}$. **Chọn A**

Câu 32: Một sợi dây AB dài 100 cm căng ngang, đầu B cố định, đầu A gắn với một nhánh của âm thoa dao động điều hòa với tần số 40 Hz. Trên dây AB có một sóng dừng ổn định, A được coi là nút sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây là 20 m/s. Kể cả A và B, trên dây có

- A. 5 nút và 4 bụng B. 3 nút và 2 bụng C. 9 nút và 8 bụng D. 7 nút và 6 bụng

Hướng dẫn

Bước sóng của hai nguồn: $\lambda = v/f = 20/40 = 0,5\text{ m} = 50\text{ cm}$.

Do hai đầu A và B của sợi dây cố định nên: $l = k\lambda/2$ (với k là số bụng sóng)

\Rightarrow số bụng sóng trên dây $k = 2l/\lambda = 2 \cdot 100/50 = 4$

Số nút sóng trên dây = Số bụng + 1 = 4 + 1 = 5 (nút). **Chọn A**

Câu 33: Điện áp xoay chiều đặt vào hai đầu đoạn mạch AB có biểu thức $u_{AB} = 100\cos(100\pi t + \pi/3)(V)$. Nếu chọn chiều dương của dòng điện từ B đến A thì cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức $i_{B \rightarrow A} = 5\cos(100\pi t - \pi/6)(A)$. Đoạn mạch này

- A. chỉ chứa tụ điện
- B. chứa điện trở mắc nối tiếp với tụ điện
- C. chỉ chứa cuộn cảm thuần
- D. chứa điện trở mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần

Hướng dẫn

$$i_{B \rightarrow A} = 5\cos(100\pi t - \frac{\pi}{6})(A). \rightarrow i_{A \rightarrow B} = 5\cos(100\pi t + \frac{5\pi}{6})(A).$$

Suy ra i sớm pha $\pi/2$ so với u, nên mạch chỉ có tụ điện. **Chọn A**

Câu 34: Đặt vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp một điện áp xoay chiều tần số 50 Hz. Biết điện trở $R = 25\Omega$, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi}H$. Để điện áp ở hai đầu đoạn mạch trễ pha $\pi/4$ rad so với cường độ dòng điện trong mạch thì điện dung của tụ điện bằng

- A. $\frac{80}{\pi}\mu F$
- B. $\frac{10^4}{75\pi}\mu F$
- C. $\frac{8}{\pi}\mu F$
- D. $\frac{10^4}{135\pi}\mu F$

Hướng dẫn

$$Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{\pi} = 100(\Omega)$$

$$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} \Rightarrow \tan\left(-\frac{\pi}{4}\right) = \frac{100 - Z_C}{25} \Rightarrow Z_C = 125\Omega$$

$$C = \frac{1}{\omega Z_C} = \frac{1}{100\pi \cdot 125} = \frac{8 \cdot 10^{-5}}{\pi}(F) = \frac{80}{\pi}(\mu F). \text{ Chọn A}$$

Câu 35: Ở mặt thoáng của một chất lỏng, tại hai điểm A và B cách nhau 17 cm có hai nguồn kết hợp dao động cùng pha theo phương thẳng đứng. Điểm M nằm trên AB, cách A một đoạn 4 cm. Đường thẳng Δ vuông góc với AB tại M, trên Δ có 5 cực đại giao thoa. Khoảng cách xa nhất giữa 1 cực đại trên AB và một cực đại trên Δ là

- A. 26,5 cm
- B. 14,9 cm
- C. 28,7 cm
- D. 47,3 cm

Hướng dẫn

$$MB = AB - AM = 17 - 4 = 13 \text{ (cm)}$$

Trên Δ có 5 cực đại nên M là cực đại bậc 3.

$$\lambda = \frac{MB - MA}{k_M} = \frac{13 - 4}{3} = 3 \text{ (cm)}$$

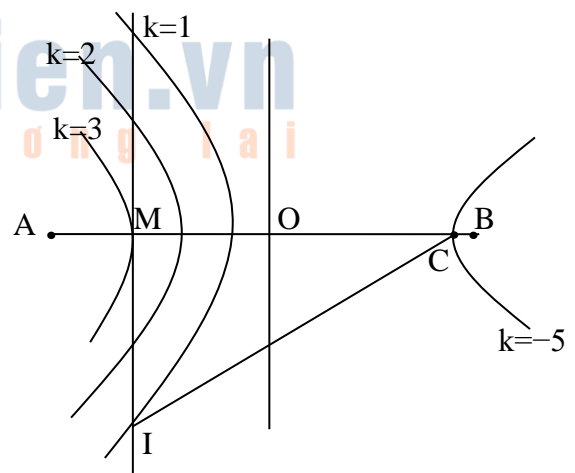
$$\frac{AB}{\lambda} = \frac{17}{3} \approx 5,7 \Rightarrow k_{\max} = 5$$

Khoảng cách xa nhất theo yêu cầu của đề ra là CI, trong đó C là cực đại bậc 5 về phía B (hình vẽ), I là cực đại bậc 1 trên Δ .

$$MC = (3 + 5) \cdot \frac{\lambda}{2} = 8 \cdot \frac{3}{2} = 12 \text{ (cm)}$$

$$IB - IA = \sqrt{MB^2 + MI^2} - \sqrt{MA^2 + MI^2} = \lambda \Rightarrow \sqrt{13^2 + MI^2} - \sqrt{4^2 + MI^2} = 3 \Rightarrow MI^2 = 560$$

$$\text{Vậy } CI = \sqrt{MI^2 + MC^2} = \sqrt{560 + 12^2} \approx 26,5 \text{ (cm)}. \text{ Chọn A}$$



- Câu 36:** Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t + \pi/6)$ vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp với $C = \frac{10^{-3}}{15\pi}$ F và L thay đổi. Điều chỉnh $L = \frac{1,5}{\pi}$ H thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch đạt cực đại. Ở thời điểm $t = 0,01$ s, pha của cường độ dòng điện trong mạch là
- A. $7\pi/6$ rad B. $\pi/6$ rad C. $2\pi/3$ rad D. $5\pi/3$ rad

Hướng dẫn

Khi cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch đạt cực đại thì u và i cùng pha.

Mặt khác, tần số góc lúc đó bằng $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{10^{-3}}{15\pi} \cdot \frac{1,5}{\pi}}} = 100\pi \text{ (rad / s)}$

Tại thời điểm $t = 0,01$ s pha của i bằng pha của u và bằng $100\pi t + \frac{\pi}{6} = 100\pi \cdot 0,01 + \frac{\pi}{6} = \frac{7\pi}{6}$

Chọn A

- Câu 37:** Một mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Biết cường độ dòng điện cực đại trong mạch là $0,5\pi$ A. Ban đầu $t = 0$, điện tích trên một bản tụ điện đạt giá trị cực đại và bằng 4μ C. Trong khoảng thời gian từ $t_1 = 0$ đến $t_2 = 4\mu$ s thì điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn là
- A. 4μ C B. 0μ C C. 2μ C D. 1μ C

Hướng dẫn

$\omega = \frac{I_0}{Q_0} = \frac{0,5\pi}{4 \cdot 10^{-6}} = 0,125\pi \cdot 10^6 \text{ rad/s}$. Chu kì $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{0,125\pi \cdot 10^6} = 16 \cdot 10^{-6} \text{ s}$

Tại $t_1 = 0$ điện tích $q_1 = 4\mu\text{C}$, tại $t_2 = 4\mu\text{s} = \frac{T}{4}$ điện tích $q_2 = 0$

Suy ra điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của dây dẫn là $4\mu\text{C}$. **Chọn A**

Có thể giải bằng tích phân.

- Câu 38:** Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos 100\pi t$ (V) (t tính bằng s) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp theo thứ tự gồm điện trở $R = 50\sqrt{3}\Omega$, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{1,5}{\pi}$ H và tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F. Tại thời điểm t_1 điện áp tức thời hai đầu mạch RL có giá trị 150 V, đến thời điểm $t_2 = t_1 + \frac{1}{75}$ s điện áp hai đầu tụ điện cũng có giá trị 150 V. Giá trị của U_0 là
- A. $100\sqrt{3}$ V B. $150\sqrt{3}$ V C. 300 V D. 150 V

Hướng dẫn

$Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1,5}{\pi} = 150(\Omega)$ và $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{10^{-4}}{\pi}} = 100(\Omega)$

$U_{0RL} = I_0 \sqrt{R^2 + Z_L^2} = I_0 \sqrt{(50\sqrt{3})^2 + 150^2} = 100I_0\sqrt{3}$ và $U_C = I_0 Z_C = 100I_0$

$\tan \varphi_{RL} = \frac{Z_L}{R} = \frac{150}{50\sqrt{3}} \Rightarrow \varphi_{RL} = \frac{\pi}{3}$

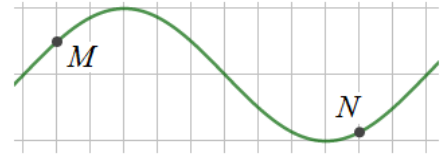
u_{RL1} sớm pha hơn u_{C1} là $\varphi_{RL} + \frac{\pi}{2} = \frac{5\pi}{6}$ và u_{C2} sớm pha hơn u_{C1} là $\omega(t_2 - t_1) = 100\pi \cdot \frac{1}{75} = \frac{4\pi}{3}$

$$\Rightarrow u_{C2} \text{ sớm pha hơn } u_{RL1} \text{ là } \frac{4\pi}{3} - \frac{5\pi}{6} = \frac{\pi}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{u_{RL1}^2}{U_{0RL}^2} + \frac{u_C^2}{U_{0C}^2} = 1 \Rightarrow \frac{150^2}{(100I_0\sqrt{3})^2} + \frac{150^2}{(100I_0)^2} = 1 \Rightarrow I_0 = \sqrt{3} \text{ (A)}$$

$$U_0 = I_0 \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{3} \cdot \sqrt{(50\sqrt{3})^2 + (150 - 100)^2} = 100\sqrt{3} \text{ (V)}. \text{ Chọn A}$$

Câu 38. Trên một sợi dây đang có sóng dừng, phần tử tại điểm bụng dao động điều hoà với biên độ A . Hình bên là hình dạng của một đoạn dây ở một thời điểm nào đó. Lúc đó li độ của M là 4 mm, còn li độ của N bằng $-A/2$. Giá trị của A bằng



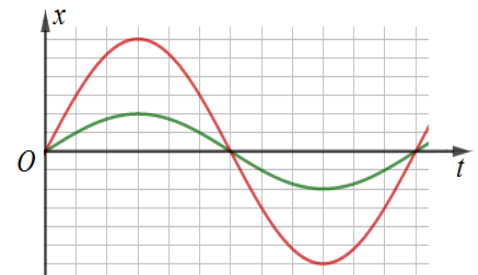
A. 14 mm. B. 7 mm. C. 8 mm. D. 12 mm.

Hướng dẫn

$\lambda = 12\delta$ và M cách bụng gần nhất là 2δ và N cách bụng gần nhất là 1δ

$$\left| \frac{u_M}{u_N} \right| = \frac{A_M}{A_N} = \frac{A \left| \cos\left(\frac{2\pi \cdot 2}{12}\right) \right|}{A \left| \cos\left(\frac{2\pi \cdot 1}{12}\right) \right|} \Rightarrow \frac{4}{A/2} = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow A = 8\sqrt{3} \text{ mm} \approx 14 \text{ mm}. \text{ Chọn A}$$

Câu 40: Điểm sáng A đặt trên trục chính của thấu kính phân kì và cách kính 30 cm. Cho A dao động điều hoà dọc theo trục Ox vuông góc với trục chính của thấu kính (O trùng với vị trí ban đầu của A). Đồ thị dao động của A và ảnh A' của nó qua thấu kính được biểu diễn như hình vẽ bên. Biết rằng A dao động với biên độ nhỏ thoả mãn điều kiện tương điểm và điều kiện tương phẳng. Tiêu cự của thấu kính là



A. -15 cm. B. -7,5 cm. C. -45 cm. D. -30 cm.

Hướng dẫn

Thấu kính phân kì cho ảnh cùng chiều và nhỏ hơn vật nên số phóng đại ảnh $k = \frac{A'}{A} = \frac{2\delta}{6\delta} = \frac{1}{3}$

$$\text{Áp dụng } d = f \left(1 - \frac{1}{k}\right) \Rightarrow 30 = f \left(1 - \frac{1}{1/3}\right) \Rightarrow f = -15 \text{ cm}. \text{ Chọn A}$$

BẢNG ĐÁP ÁN

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