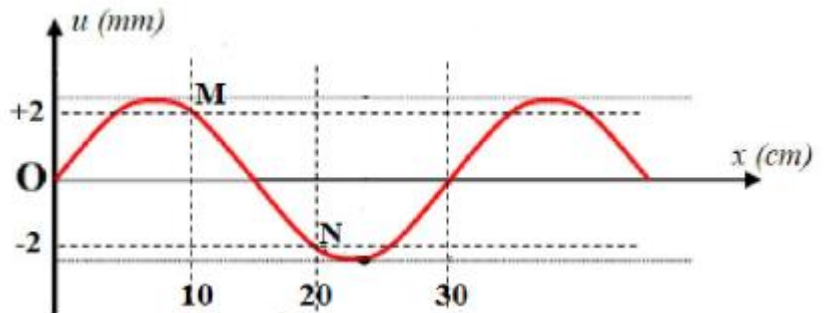


Họ và tên học sinh: Trường:

Câu 1: Dòng điện xoay chiều có biểu thức cường độ $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi)$. Đại lượng I_0 được gọi là

- A. tần số của dòng điện. B. pha ban đầu của dòng điện.
C. cường độ dòng điện cực đại. D. cường độ dòng điện hiệu dụng.

Câu 2 (VDC): Một sóng cơ hình sin lan truyền trên một sợi dây dài căng ngang. Tại thời điểm quan sát t một phần sợi dây có dạng như hình vẽ. Tỉ số giữa tốc độ của phần tử sóng M tại thời điểm t và tốc độ cực đại mà nó có thể đạt được trong quá trình dao động gần nhất giá trị nào sau đây?



- A. 1,6 B. 1. C. 1,5 D. 0,5.

Câu 3: Một con lắc đơn dao động nhỏ với chu kì 2,0 s. Thời gian ngắn nhất khi vật nhỏ đi từ vị trí có dây treo theo phương thẳng đứng đến vị trí mà dây treo lệch một góc lớn nhất so với phương thẳng đứng là

- A. 2,0 s. B. 1,0 s. C. 0,25 s. D. 0,5 s.

Câu 4: Giao thoa ở mặt nước với hai nguồn sóng kết hợp đặt tại A và B dao động điều hòa cùng pha theo phương thẳng đứng. Sóng truyền ở mặt nước có bước sóng λ . Cực đại giao thoa nằm tại những điểm có hiệu đường đi của hai sóng từ hai nguồn tới đó bằng

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

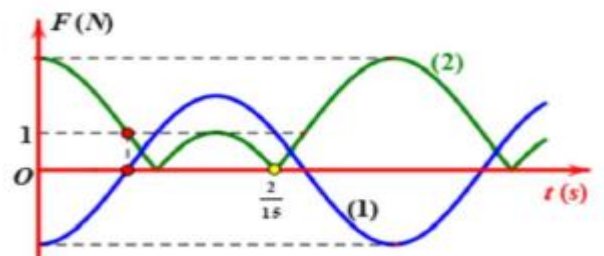
Câu 5: Trong máy phát thanh đơn giản, mạch dùng để trộn dao động âm tần và dao động cao tần thành dao động cao tần biến điệu là

- A. mạch biến điệu. B. micro C. mạch khuếch đại. D. anten phát.

Câu 6: Điện từ trường có thể tồn tại xung quanh

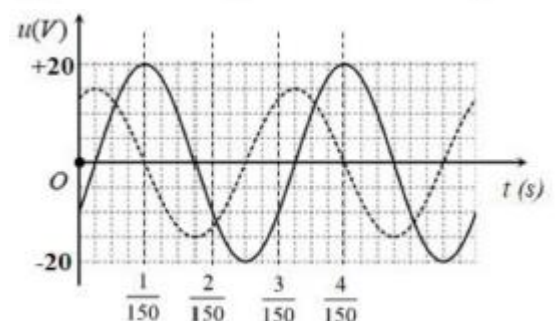
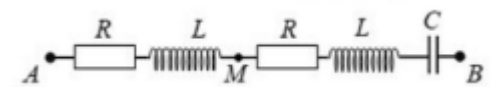
- A. một nam châm điện nuôi bằng dòng không đổi. B. một điện tích đứng yên.
C. một dòng điện xoay chiều. D. một nam châm vĩnh cửu.

Câu 7 (VDC): Một con lắc lò xo treo thẳng đứng được kích thích cho dao động điều hòa với biên độ A. Một phần đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc thời gian của lực phục hồi và độ lớn của lực đàn hồi tác dụng vào con lắc trong quá trình dao động được cho như hình vẽ. Lấy $g = 10 = \pi^2 \text{ m/s}^2$. Độ cứng của lò xo là



- A. 100 N/m. B. 200 N/m. C. 300 N/m. D. 400 N/m.

Câu 8(VDC): Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào hai đầu đoạn mạch AB như hình bên gồm hai điện trở có $R = 100 \Omega$ giống nhau, hai cuộn thuần cảm giống nhau và tụ điện có điện dung C. Sử dụng một dao động kí số, ta thu được đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc theo thời gian của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AM và MB như hình bên. Giá trị của C là



- A. $\frac{400}{3\pi} \mu\text{F}$. B. $\frac{48}{\pi} \mu\text{F}$.
C. $\frac{100}{\pi} \mu\text{F}$. D. $\frac{75}{\pi} \mu\text{F}$.

Câu 9: Một âm cơ học có tần số 12 Hz, đây là

- A. tạp âm. B. âm nghe được. C. siêu âm. D. hạ âm.

Câu 10(VD): Đặt điện áp $u = 200\sqrt{2} \cos(\omega t)$ (V), với ω không đổi, vào hai đầu đoạn mạch AB gồm đoạn mạch AM chứa điện trở thuần 300Ω mắc nối tiếp với đoạn mạch MB chứa cuộn dây có điện trở 100Ω và có độ tự cảm L thay đổi được. Điều chỉnh L để điện áp u_{MB} ở hai đầu cuộn dây lệch pha cực đại so với điện áp u thì khi đó công suất tiêu thụ điện của đoạn mạch MB là

- A. 60 W. B. 20 W. C. 100 W. D. 80 W.

Câu 11: Một con lắc lò xo có khối lượng vật nhỏ là m dao động điều hòa theo phương ngang với phương trình $x = A \cos \omega t$. Mốc tính thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là

- A. $\frac{1}{2} m \omega A^2$. B. $m \omega A^2$. C. $\frac{1}{2} m \omega^2 A^2$. D. $m \omega^2 A^2$.

Câu 12: Vật dao động điều hòa với phương trình $x = 6 \cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ cm. Biên độ của dao động là

- A. 5 cm. B. 6 cm. C. 10 cm. D. 3 cm.

Câu 13: Một điện tích điểm q đặt tại điểm O thì sinh ra điện trường tại điểm A với cường độ điện trường có độ lớn 400 V/m. Cường độ điện trường tại điểm B là trung điểm của đoạn OA có độ lớn là

- A. 1000 V/m. B. 1600 V/m. C. 8000 V/m. D. 2000 V/m.

Câu 14: Một con lắc lò xo nằm ngang gồm lò xo nhẹ có độ cứng 100 N/m và vật nặng có khối lượng 250 g. Tác dụng vào vật một lực cưỡng bức có phương của trục lò xo và có cường độ F. Bỏ qua ma sát và lực cản của không khí. Sau một thời gian, dao động của vật đạt ổn định và là dao động điều hòa. Với t tính bằng giây, trường hợp nào sau đây về giá trị của F thì con lắc dao động với biên độ lớn hơn các trường hợp còn lại?

- A. $F = 10 \cos(20t)$ N. B. $F = 10 \cos(10t)$ N. C. $F = 5 \cos(10t)$ N. D. $F = 5 \cos(20t)$ N.

Câu 15: Máy biến áp sẽ không có tác dụng đối với

- A. điện áp xoay chiều. B. điện áp không đổi. C. dòng điện xoay chiều. D. dòng điện tạo bởi dinamo.

Câu 16: Mắt của một người bị tật cận thị với điểm cực viễn cách mắt 0,5 m. Để sửa tật cận thị thì cần đeo sát mắt một kính là thấu kính có độ tụ

- A. 2 dp. B. -0,5 dp. C. 0,5 dp. D. -2 dp.

Câu 17: Trong sóng cơ học, tốc độ truyền sóng là

- A. tốc độ trung bình của phần tử vật chất. B. tốc độ lan truyền dao động. C. tốc độ cực đại của phần tử vật chất. D. tốc độ của phần tử vật chất.

Câu 18: Kích thích một khối khí nóng, sáng phát ra bức xạ tử ngoại. Ngoài bức xạ tử ngoại thì nguồn sáng này còn phát ra

- A. tia β . B. tia X. C. bức xạ hồng ngoại. D. tia α .

Câu 19(VD): Điện năng được truyền từ nơi phát đến một xưởng sản xuất bằng đường dây một pha với hiệu suất truyền tải là 90%. Ban đầu xưởng sản xuất này có 90 máy hoạt động, vì muốn mở rộng quy mô sản xuất nên xưởng đã nhập về thêm một số máy. Hiệu suất truyền tải lúc sau khi có thêm các máy mới cùng hoạt động là 80%. Coi hao phí điện năng chỉ do tỏa nhiệt trên đường dây, công suất tiêu thụ điện của các máy hoạt động (kể cả các máy mới nhập về) đều như nhau và hệ số công suất trong các trường hợp đều bằng 1. Nếu giữ nguyên điện áp nơi phát thì số máy hoạt động đã được nhập về thêm là

- A. 70. B. 100. C. 160. D. 50.

Câu 20: Khi nói về tia X, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Tia X có tác dụng sinh lý: nó hủy diệt tế bào. B. Tia X có bước sóng lớn hơn bước sóng của ánh sáng nhìn thấy. C. Tia X có khả năng đâm xuyên kém hơn tia hồng ngoại. D. Tia X có tần số nhỏ hơn tần số của tia hồng ngoại.

Câu 21: Sóng truyền trên một sợi dây có hai đầu cố định với bước sóng 60 cm. Trên dây có sóng dừng với khoảng cách giữa hai điểm nút liên tiếp là

- A. 120 cm. B. 30 cm. C. 15 cm. D. 60 cm

Câu 22: Mạch chọn sóng của một máy thu sóng vô tuyến gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{0,4}{\pi}$ H và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Điều chỉnh $C = \frac{10}{9\pi}$ pF thì mạch này thu được sóng điện từ có bước sóng bằng

- A. 400 m. B. 200 m. C. 300 m. D. 100 m.

Câu 23: Khi thực hiện thí nghiệm đo bước sóng của ánh sáng bằng phương pháp giao thoa Y-âng. Khi thực hành đo khoảng vân bằng thước cặp, ta thường dùng thước cặp đo khoảng cách giữa

- A. hai vân tối liên tiếp. B. vân sáng và vân tối gần nhau nhất.
C. vài vân sáng. D. hai vân sáng liên tiếp.

Câu 24: Mạch chọn sóng của một máy thu thanh là một mạch dao động với $L = \frac{1}{4\pi}$ mH và $C = \frac{1}{10\pi}$ μ F. Chu kỳ dao động riêng của mạch là

- A. 200π s. B. 100 s. C. 1s. D. 10^{-5} s.

Câu 25 (VDC): Trên một sợi dây OB căng ngang, hai đầu cố định, đang có sóng dừng với tần số f xác định. Gọi M, N và P là ba điểm trên dây có vị trí cân bằng cách B lần lượt là 4 cm; 6 cm và 38 cm. Hình vẽ mô tả hình dạng của sợi dây ở thời điểm t_1 (nét đứt) và thời điểm $t_2 = t_1 + \frac{11}{12f}$ (nét liền). Tại thời điểm t_1 , li độ của phần tử dây N bằng biên độ

của phần tử dây ở M và tốc độ của phần tử dây ở M là 60 cm/s. Tại thời điểm t_2 , vận tốc của phần tử dây ở P là

- A. -60 cm/s. B. $-20\sqrt{3}$ cm/s. C. $20\sqrt{3}$ cm/s. D. 60 cm/s.

Câu 26: Công tơ điện được sử dụng để đo điện năng tiêu thụ trong các hộ gia đình hoặc nơi kinh doanh sản xuất có tiêu thụ điện. 1 số điện (1kWh) là lượng điện năng bằng

- A. 3600 J. B. 1 J. C. 3600000 J. D. 1000 J.

Câu 27: Trong máy quang phổ lăng kính, bộ phận có nhiệm vụ phân tách chùm sáng đi vào thành những chùm sáng đơn sắc là:

- A. buồng tối B. ống chuẩn trực C. phim ảnh D. lăng kính

Câu 28: Dao động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng tần số $f = 10\text{Hz}$ lệch pha nhau $\pi \text{ rad}$ và có biên độ tương ứng là 9cm và 12cm. Tốc độ của vật khi đi qua vị trí có li độ $x = 1\text{cm}$ là:

- A. 212cm/s B. 105cm/s C. 178cm/s D. 151 cm/s

Câu 29: Cho mạch điện như hình.

Cho biết: $\xi = 12\text{V}$; $r = 1,1\Omega$; $R_1 = 2,9\Omega$; $R_2 = 2\Omega$. Tính công suất mạch ngoài:

- A. 20,6W B. 24W
C. 19,6W D. 20W

Câu 30 (VDC): Ở hình bên, một lò xo nhẹ, có độ cứng $k = 4,8\text{N/m}$ được gắn một đầu cố định vào tường để lò F xo nằm ngang. Một xe lăn, khối lượng $M = 0,2\text{kg}$ và một vật nhỏ

có khối lượng $m = 0,1\text{kg}$ nằm yên trên xe, đang chuyển động dọc theo trục của lò xo với vận tốc

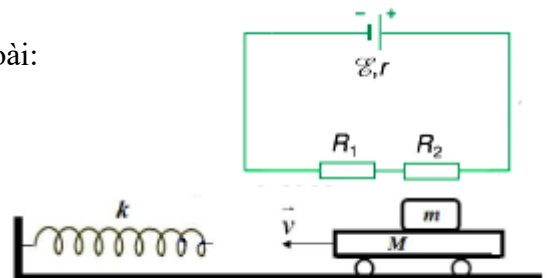
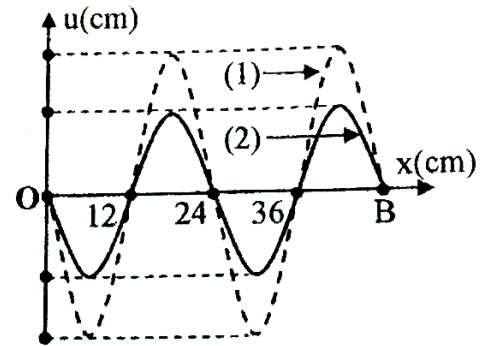
$v = 20\text{cm/s}$, hướng đến lò xo. Hệ số ma sát nghỉ cực đại bằng hệ số ma sát trượt giữa vật nhỏ và xe là

$\mu = 0,04$. Bỏ qua ma sát giữa xe và mặt sàn, coi xe đủ dài để vật không rời khỏi xe, lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Thời gian từ khi xe bắt đầu chạm lò xo đến khi lò xo nén cực đại gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 0,345s B. 0,3615 s C. 0,5139 s D. 0,242 s

Câu 31: Vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính cho ảnh rõ nét A'B' hứng được trên màn M đặt song song với vật AB. Biết ảnh cao bằng nửa vật và màn cách vật một đoạn 90cm. Tiêu cự của thấu kính này có giá trị là:

- A. 26cm B. 20 cm C. 17 cm D. 31 cm



Câu 32: M là một điểm trong chân không có sóng điện từ truyền qua. Thành phần điện trường tại M có biểu thức $E = E_0 \cos(2\pi \cdot 10^5 t)$ (t tính bằng giây). Lấy $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Sóng lan truyền trong chân không với bước sóng:

- A. 6km B. 3m C. 6m D. 3km

Câu 33: Một con lắc đơn dao động nhỏ với chu kì 2,00s. Tích điện cho vật nặng rồi đặt nó trong một điện trường đều có đường sức điện hợp với phương ngang một góc 60° . Khi cân bằng, vật ở vị trí ứng với dây treo lệch so với phương thẳng đứng một góc 45° . Chu kì dao động nhỏ của con lắc lúc này là

- A. 2,78s B. 2,11 s C. 1,689 s D. 1,445 s

Câu 34: Trên một sợi dây đàn hồi, chiều dài l đang xảy ra hiện tượng sóng dừng với hai đầu cố định. Bước sóng lớn nhất để cho sóng dừng hình thành trên sợi dây này là

- A. $\frac{l}{2}$ B. $1,5l$ C. $2l$ D. l

Câu 35 (VDC): Ở mặt chất lỏng, tại hai điểm A và B có hai nguồn dao động cùng pha theo phương thẳng đứng phát ra sóng kết hợp với bước sóng λ . Gọi C và D là hai điểm trên mặt chất lỏng sao cho ABCD là hình vuông, I là trung điểm của AB, M là một điểm trong hình vuông ABCD xa I nhất mà phần tử chất lỏng tại đó dao động với biên độ cực đại và cùng pha với nguồn. Biết $AB = 6,6\lambda$. Độ dài đoạn thẳng MI gần nhất giá trị nào sau đây?

- A. $6,25\lambda$ B. $6,75\lambda$ C. $6,17\lambda$ D. $6,49\lambda$

Câu 36: Tiến hành thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng với nguồn sáng đơn sắc có bước sóng $0,5\mu\text{m}$, khoảng cách giữa hai khe sáng là 1mm và khoảng cách từ màn đến hai khe là $1,5\text{m}$. Vân sáng bậc 3 cách vân sáng trung tâm một khoảng:

- A. 7,5mm B. 2,25mm C. 9,00 mm D. 2,00 mm

Câu 37: Thí nghiệm Y – âng về giao thoa ánh sáng với nguồn sáng đơn sắc phát ra bức xạ có bước sóng λ . Biết khoảng cách giữa hai khe là 1mm . Trên màn quan sát, tại điểm cách vân trung tâm $4,2\text{mm}$ là một vân sáng bậc 5. Di chuyển màn quan sát ra xa hai khe một khoảng $0,6\text{m}$ thì thấy M lúc này lại là một vân tối và trong quá trình di chuyển có quan sát được một lần M là vân sáng. Giá trị của λ là:

- A. 500nm B. 400nm C. 700nm D. 600nm

Câu 38: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở và tụ điện mắc nối tiếp. Biết điện trở có $R = 40\Omega$ và tụ điện có dung kháng 40Ω . So với cường độ dòng điện trong mạch, điện áp giữa hai đầu đoạn mạch:

- A. trễ pha $\frac{\pi}{2}$ B. sớm pha $\frac{\pi}{2}$ C. sớm pha $\frac{\pi}{4}$ D. trễ pha $\frac{\pi}{4}$

Câu 39: Một sóng điện từ lan truyền trong chân không dọc theo chiều dương của trục Ox. Biết sóng điện từ này có thành phần điện trường E và thành phần từ trường B tại mỗi điểm dao động điều hoà theo thời gian t với biên độ lần lượt là E_0 và B_0 . Phương trình dao động của điện trường tại gốc O của trục Ox là $e_o = E_0 \cos(2\pi \cdot 10^6 t)$ (t tính bằng s). Lấy $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Trên trục Ox, tại vị trí có hoành độ $x = 100 \text{ m}$, lúc $t = 10^{-6} \text{ s}$, cảm ứng từ tại vị trí này có giá trị bằng:

- A. $-\frac{\sqrt{3}}{2} B_0$. B. $-\frac{B_0}{2}$. C. $\frac{\sqrt{3}}{2} B_0$. D. $\frac{B_0}{2}$.

Câu 40 (VDC): Một vật thực hiện đồng thời ba dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số tương ứng là (1), (2), (3). Dao động (1) ngược pha và có năng lượng gấp đôi dao động (2). Dao động tổng hợp (13) có năng lượng là $3E$. Dao động tổng hợp (23) có năng lượng E và vuông pha với dao động (1). Dao động tổng hợp của vật có năng lượng gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. $2,3E$ B. $3,3E$ C. $1,7E$ D. $2,7E$

-----HẾT-----

**QUÝ THẦY (CÔ) CẦN FILE WORD BỘ ĐỀ THI THỬ THPT QUỐC GIA NĂM 2021
(KHOẢNG VÀI TRĂM ĐỀ CHUẨN CẤU TRÚC CỦA BỘ & CÓ GIẢI CHI TIẾT) + TÀI
LIỆU DẠY HỌC VẬT LÝ THPT HÃY LIÊN HỆ SĐT: 0978.013.019 (ZALO) HOẶC
FACEBOOK: VẬT LÝ THẦY TRƯỜNG ĐỂ ĐƯỢC CHIA SẺ NHÉ!**

ĐÁP ÁN

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

GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:

Phương pháp:

Biểu thức cường độ dòng điện: $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi)$

Trong đó: i là cường độ dòng điện tức thời

I_0 là cường độ dòng điện cực đại

$I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$ là cường độ dòng điện hiệu dụng

ω là tần số của dòng điện

φ là pha ban đầu

$(\omega t + \varphi)$ là pha dao động

Cách giải:

Biểu thức cường độ dòng điện $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi)$ có I_0 là cường độ dòng điện cực đại

Chọn C.

Câu 2:

Phương pháp: Sử dụng kỹ năng đọc đồ thị

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

Sử dụng VTLG

Vận tốc dao động cực đại: $V_{\max} = \omega A$

Công thức độc lập với thời gian: $x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2$

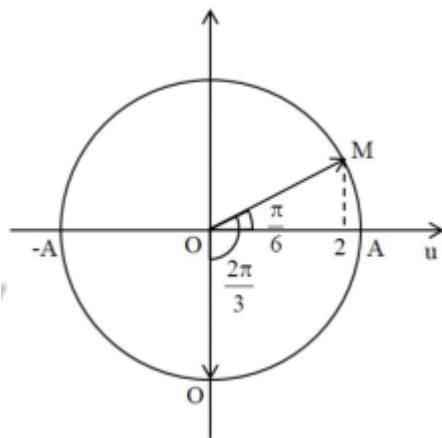
Cách giải:

Từ đồ thị ta thấy bước sóng: $\lambda = 30$ (cm)

Độ lệch pha của điểm M so với nguồn là: $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi \cdot 10}{30} = \frac{2\pi}{3}$ (rad)

Tại thời điểm t , nguồn O đang ở VTCB

Từ đồ thị ta có VTLG:



Từ VTLG, ta thấy: $x_M = A \cos \frac{\pi}{6} \Rightarrow \frac{x_M}{A} = \cos \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{2}$

Áp dụng công thức độc lập với thời gian, ta có:

$$x_M^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2 \Rightarrow \frac{x_M^2}{A^2} + \frac{v^2}{v_{\max}^2} = 1 \Rightarrow \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 + \left(\frac{v}{v_{\max}}\right)^2 = 1 \Rightarrow \frac{v}{v_{\max}} = 0,5$$

Chọn D.

Câu 3:

Phương pháp:

Dây treo lệch khỏi phương thẳng đứng một góc lớn nhất khi vật ở vị trí biên

Khoảng thời gian ngắn nhất để vật đi từ VTCB đến vị trí biên là: $\frac{T}{4}$

Cách giải: Thời gian ngắn nhất khi vật nhỏ đi từ vị trí có dây treo theo phương thẳng đứng đến vị trí mà dây treo lệch một góc lớn nhất so với phương thẳng đứng là: $\frac{T}{4} = \frac{2}{4} = 0,5(s)$

Chọn D.

Câu 4:

Phương pháp:

Hai nguồn cùng pha, điều kiện cực đại giao thoa: $d_2 - d_1 = k\lambda$ ($k = 0; \pm 1, \pm 2, \dots$)

Cách giải:

Cực đại giao thoa nằm tại những điểm có hiệu đường đi của hai sóng từ hai nguồn tới đó là:

$$d_2 - d_1 = k\lambda \quad (k = 0; \pm 1; \pm 2; \dots)$$

Chọn D.

Câu 5:

Phương pháp:

Sử dụng lý thuyết máy phát thanh

Cách giải:

Trong máy phát thanh, mạch dùng để trộn dao động âm tần và dao động cao tần thành dao động cao tần biến điệu là mạch biến điệu

Chọn A.

Câu 6:

Phương pháp:

Sử dụng lý thuyết điện từ trường

Cách giải:

Điện từ trường có thể tồn tại xung quanh một dòng điện xoay chiều

Chọn C.

Câu 7:

Sử dụng kỹ năng đọc đồ thị

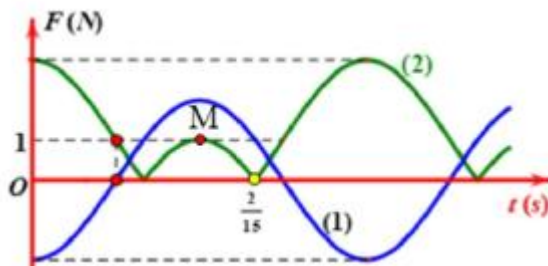
Lực phục hồi: $F_{ph} = -kx$

Lực đàn hồi: $F_{dh} = k\Delta l$

Sử dụng VTLG và công thức: $\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$

Cách giải:

Từ đồ thị ta thấy đồ thị (1) là đồ thị lực phục hồi, đồ thị (2) là đồ thị lực đàn hồi



Ở thời điểm $t = 0$, ta có:
$$\begin{cases} F_{ph \min} = -kA \\ F_{dh \max} = k(A + \Delta l_0) \end{cases}$$

→ ở thời điểm đầu, vật ở vị trí biên dưới

Tại thời điểm đầu tiên lực phục hồi $F_{ph} = 0 \Rightarrow x = 0$, lực đàn hồi có độ lớn là:

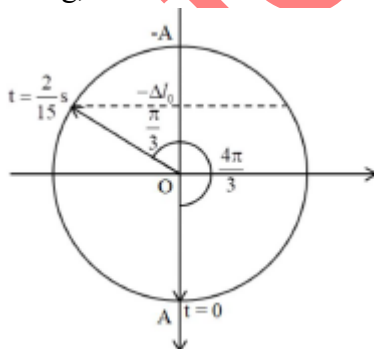
$$F_{dh} = 1(N) \Rightarrow k\Delta l_0 = 1$$

Tại điểm M, vật ở vị trí biên trên, lực đàn hồi là:

$$F_{dh} = 1(N) \Rightarrow k(A - \Delta l_0) = 1$$

$$\Rightarrow k\Delta l_0 = k(A - \Delta l_0) \Rightarrow \Delta l_0 = A - \Delta l_0 \Rightarrow \Delta l_0 = \frac{A}{2}$$

Chọn trục thẳng đứng, chiều dương hướng xuống, ta có VTLG:



Từ VTLG, ta thấy từ thời điểm $t = 0$ đến thời điểm $t = \frac{2}{15}s$, vectơ quay được góc:

$$\Delta\varphi = \frac{4\pi}{3}(\text{rad}) \Rightarrow \omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = \frac{\frac{4\pi}{3}}{\frac{2}{15}} = 10\pi(\text{rad/s})$$

$$\text{Lại có: } \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} \Rightarrow \sqrt{\frac{\pi^2}{\Delta l_0}} = 10\pi \Rightarrow \Delta l_0 = 0,01(\text{m})$$

$$\text{Lực đàn hồi: } F_{dh} = k\Delta l_0 \Rightarrow 1 = k \cdot 0,01 \Rightarrow k = 100(\text{N/m})$$

Chọn A.

Câu 8:

Phương pháp:

Sử dụng kỹ năng đọc đồ thị

$$\text{Hiệu điện thế hiệu dụng: } U = I\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

Sử dụng VTLG

Độ lệch pha giữa hiệu điện thế và cường độ dòng điện: $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$

Hai đại lượng vuông pha có: $\tan a \cdot \tan b = -1$

Cách giải:

Từ đồ thị ta thấy trong thời gian từ $\frac{1}{150}$ s đến $\frac{4}{150}$ s, hiệu điện thế thực hiện được 1 chu kì:

$$T = \frac{4}{150} - \frac{1}{150} = 0,02(s) \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,02} = 100\pi(\text{rad/s})$$

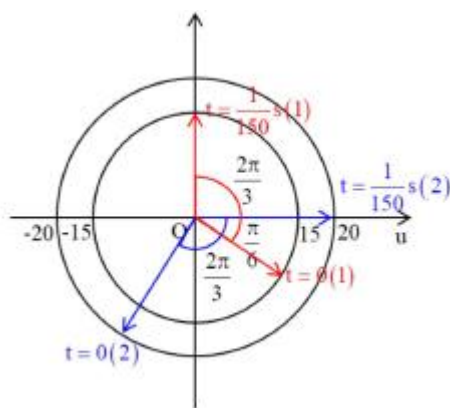
Ở thời điểm $t = \frac{1}{150}$ s, vecto quay được góc là:

$$\Delta\varphi = \omega\Delta t = 100\pi \cdot \frac{1}{150} = \frac{2\pi}{3}(\text{rad})$$

Gọi đồ thị đường nét liền là đồ thị (1), đường nét đứt là đồ thị (2)

Đồ thị (1) có biên độ 20(V), đồ thị (2) có biên độ là: $20 \cdot \frac{3}{4} = 15(\text{V})$

Ta có VTLG:



Từ VTLG, ta thấy đồ thị (2) sớm pha hơn đồ thị (1) góc: $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{3} - \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{2}(\text{rad}) \Rightarrow \overline{U_{AM}} \perp \overline{U_{MB}}$

→ Đồ thị (2) là đồ thị u_{AM} , đồ thị (1) là đồ thị u_{MB}

$$\Rightarrow \begin{cases} U_{0AM} = 20(\text{V}) \\ U_{0MB} = 15(\text{V}) \end{cases} \Rightarrow \frac{U_{0AM}}{U_{0MB}} = \frac{Z_{AM}}{Z_{MB}} = \frac{4}{3} \Rightarrow \frac{R^2 + Z_L^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \left(\frac{4}{3}\right)^2 = \frac{16}{9} \quad (1)$$

$$\text{Ta có: } \overline{U_{AM}} \perp \overline{U_{MB}} \Rightarrow \tan \varphi_{AM} \cdot \tan \varphi_{MB} = -1 \Rightarrow \frac{Z_L}{R} \cdot \frac{Z_L - Z_C}{R} = -1 \Rightarrow Z_L \cdot (Z_C - Z_L) = R^2 \quad (2)$$

Thay (2) vào (1), ta có:

$$\frac{Z_L \cdot (Z_C - Z_L) + Z_L^2}{Z_L \cdot (Z_C - Z_L) + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{16}{9} \Rightarrow \frac{Z_L \cdot Z_C}{Z_C \cdot (Z_C - Z_L)} = \frac{16}{9} \Rightarrow \frac{Z_L}{Z_C - Z_L} = \frac{16}{9}$$

$$\Rightarrow 9Z_L = 16Z_C - 16Z_L \Rightarrow Z_L = \frac{16}{25} Z_C$$

Thay vào (2) ta có:

$$\frac{16}{25} Z_C \cdot \left(Z_C - \frac{16}{25} Z_C \right) = R^2 = 100^2 \Rightarrow \frac{144}{625} Z_C^2 = 100^2 \Rightarrow Z_C = \frac{625}{3}(\Omega)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\omega C} = \frac{625}{3} \Rightarrow \frac{1}{100\pi C} = \frac{625}{3} \Rightarrow C = \frac{3}{62500\pi}(F) = \frac{48}{\pi}(\mu F)$$

Chọn B.

Cách khác: HS dùng giản đồ vecto để giải nhanh hơn

Câu 9:

Phương pháp:

Tạp âm có tần số không xác định

Sóng âm có tần số nhất định

Tai người nghe được âm thanh có tần số từ 16 Hz đến 20000 Hz

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

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

Cách giải:

Âm có tần số 12 Hz < 16 Hz là hạ âm

Chọn D.

Câu 10:

Phương pháp:

Độ lệch pha giữa hiệu điện thế và cường độ dòng điện: $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$

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

Bất đẳng thức Cô – si: $a + b \geq 2\sqrt{ab}$ (dấu “=” xảy ra $\Rightarrow a = b$)

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

Cách giải:

Độ lệch pha giữa hiệu điện thế u_{MB} và u_{AB} so với cường độ dòng điện là: $\begin{cases} \varphi_{MB} = \frac{Z_L}{R_0} \\ \varphi_{AB} = \frac{Z_L}{R + R_0} \end{cases}$

Độ lệch pha giữa hiệu điện thế u_{MB} và u_{AB} là:

$\Delta \varphi = \varphi_{MB} - \varphi_{AB} \Rightarrow \tan \Delta \varphi = \tan(\varphi_{MB} - \varphi_{AB})$

$\Rightarrow \tan \Delta \varphi = \frac{\tan \varphi_{MB} - \tan \varphi_{AB}}{1 + \tan \varphi_{MB} \cdot \tan \varphi_{AB}} \Rightarrow \tan \Delta \varphi = \frac{\frac{Z_L}{R_0} - \frac{Z_L}{R + R_0}}{1 + \frac{Z_L}{R_0} \cdot \frac{Z_L}{R + R_0}}$

$\Rightarrow \tan \Delta \varphi = \frac{Z_L \cdot R}{Z_L^2 + R_0 \cdot (R + R_0)} \Rightarrow \tan \Delta \varphi = \frac{R}{Z_L + \frac{R_0 \cdot (R + R_0)}{Z_L}}$

Để $\Delta \varphi_{\max} \Rightarrow (\tan \varphi)_{\max} \Rightarrow \left[\frac{R}{Z_L + \frac{R_0 \cdot (R + R_0)}{Z_L}} \right]_{\max} \Rightarrow \left[Z_L + \frac{R_0 \cdot (R + R_0)}{Z_L} \right]_{\min}$

Áp dụng bất đẳng thức Cô – si, ta có: $Z_L + \frac{R_0 \cdot (R + R_0)}{Z_L} \geq 2\sqrt{R_0 \cdot (R + R_0)}$

Dấu “=” xảy ra $\Leftrightarrow Z_L = \frac{R_0 \cdot (R + R_0)}{Z_L} \Rightarrow Z_L = \sqrt{R_0 \cdot (R + R_0)} = 200(\Omega)$

Công suất tiêu thụ của đoạn mạch MB là: $P_{MB} = \frac{U^2 \cdot R_0}{(R + R_0)^2 + Z_L^2} = \frac{200^2 \cdot 100}{(300 + 100)^2 + 200^2} = 20(W)$

Chọn B.

Câu 11:

Phương pháp:

Cơ năng của con lắc lò xo: $W = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2$

Cách giải:

Cơ năng của con lắc là: $W = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2$

Chọn C.

Câu 12:

Phương pháp:

Phương trình dao động điều hòa: $x = A\cos(\omega t + \varphi)$

Trong đó, x là li độ dao động; A là biên độ; ω là tần số góc; φ là pha ban đầu; $(\omega + \varphi)$ là pha dao động

Cách giải:

Phương trình dao động $x = 6\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ cm có biên độ là: $A = 6$ (cm)

Chọn B.

Câu 13:

Phương pháp:

Độ lớn cường độ điện trường: $E = k \frac{|q|}{r^2}$

Cách giải:

Cường độ điện trường tại điểm A là: $E_A = k \frac{|q|}{r_A^2} = 400$ (V / m)

Điểm B là trung điểm của đoạn OA có: $r_B = \frac{r_A}{2}$

Cường độ điện trường tại điểm B là: $E_B = k \frac{|q|}{r_B^2} = k \frac{|q|}{\left(\frac{r_A}{2}\right)^2} = 4.k \frac{|q|}{r_A^2} = 4E_A = 1600$ (V / m)

Chọn B.

Câu 14:

Phương pháp:

Biên độ của dao động cưỡng bức tỉ lệ thuận với biên độ của ngoại lực

Con lắc dao động với biên độ lớn nhất khi có cộng hưởng: tần số của ngoại lực bằng tần số riêng của con lắc

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

Cách giải:

Tần số góc dao động riêng của con lắc là: $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{100}{0,25}} = 20$ (rad / s)

Con lắc dao động với biên độ cực đại khi tần số của ngoại lực bằng tần số dao động riêng của con lắc:

$\omega = \omega_0 = 20$ (rad / s)

Biên độ của con lắc tỉ lệ với biên độ của ngoại lực

→ Ngoại lực có biên độ càng lớn thì biên độ của con lắc càng lớn

Chọn A.

Câu 15:

Phương pháp:

Sử dụng lý thuyết nguyên tắc hoạt động của máy biến áp

Cách giải:

Nguyên lý hoạt động của máy biến áp:

Dòng điện xoay chiều chạy trong cuộn sơ cấp gây ra từ thông biến thiên qua cuộn thứ cấp, làm xuất hiện trong cuộn thứ cấp một suất điện động xoay chiều.

Dòng điện có điện áp không đổi chạy trong cuộn sơ cấp không gây ra từ thông biến thiên qua cuộn thứ cấp → máy biến áp không có tác dụng

Chọn B.

Câu 16:

Phương pháp:

Tiêu cự của thấu kính phân kì: $f_k = -OC_v$

Độ tụ của thấu kính: $D = \frac{1}{f}$

Cách giải:

Để sửa tật cận thị, cần đeo kính có tiêu cự: $f = -OC_v = -0,5 \text{ (m)}$

Độ tụ của thấu kính là: $D = \frac{1}{f} = \frac{1}{-0,5} = -2 \text{ (dp)}$

Chọn D.

Câu 17:

Phương pháp:

Sử dụng lý thuyết sự truyền sóng cơ học

Cách giải:

Trong sóng cơ học, tốc độ truyền sóng là tốc độ lan truyền dao động.

Chọn B.

Câu 18:

Phương pháp:

Sử dụng lý thuyết tia hồng ngoại, tử ngoại

Cách giải:

Khối khí nóng, sáng còn phát ra tia hồng ngoại

Chọn C.

Câu 19:

Phương pháp:

Công suất hao phí khi truyền tải: $P_{hp} = \frac{P^2 R}{U^2}$

Hiệu suất truyền tải: $H = \frac{P_1}{P} = \frac{P - P_{hp}}{P}$

Hướng dẫn giải:

Gọi công suất của 1 máy là P_0

Hiệu suất truyền tải lúc đầu là:

$$H_1 = \frac{P_1 - P_{hp1}}{P_1} = 0,9 \Rightarrow \frac{90P_0}{P_1} = \frac{P_1 - P_{hp1}}{P_1} = 0,9 \Rightarrow \begin{cases} P_0 = 0,01P_1(1) \\ P_{hp1} = \frac{P_1^2 R}{U^2} = 0,1P_1(2) \end{cases}$$

Hiệu suất truyền tải lúc sau là:

$$H_2 = \frac{P_2 - P_{hp2}}{P_2} = 0,8 \Rightarrow \frac{(90+n)P_0}{P_2} = \frac{P_2 - P_{hp2}}{P_2} = 0,8 \Rightarrow \begin{cases} (90+n)P_0 = 0,8P_2(3) \\ P_{hp2} = \frac{P_2^2 R}{U^2} = 0,2P_2(4) \end{cases}$$

Chia (4) và (2) ta có: $\frac{P_2}{P_1} = 2$

Chia (3) và (1) ta có: $\frac{90+n}{1} = \frac{0,8P_2}{0,01P_1} \Rightarrow 90+n=160 \Rightarrow n=70$

Chọn A.

Cách khác: HS có thể dùng phương pháp kẻ bảng 3 cột để giải nhanh hơn.

Câu 20:

Phương pháp:

Sử dụng lý thuyết tia X

Cách giải:

Tia X có tác dụng sinh lí là hủy diệt tế bào → A đúng

Tia X có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng nhìn thấy → B sai

Tia X có khả năng đâm xuyên mạnh → C sai

Tia X có tần số lớn hơn tần số của tia hồng ngoại → D sai

Chọn A.

Câu 21:

Phương pháp:

Khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp: $\frac{\lambda}{2}$

Cách giải:

Khoảng cách giữa hai điểm nút liên tiếp là: $\frac{\lambda}{2} = \frac{60}{2} = 30$ (cm)

Chọn B.

Câu 22:

Phương pháp:

Bước sóng của sóng điện từ: $\lambda = 2\pi c\sqrt{LC}$

Cách giải:

Mạch chọn sóng thu được sóng điện từ có bước sóng là:

$$\lambda = 2\pi c\sqrt{LC} = 2\pi \cdot 3 \cdot 10^8 \cdot \sqrt{\frac{0,4}{\pi} \cdot \frac{10 \cdot 10^{-12}}{9\pi}} = 400 \text{ (m)}$$

Chọn A.

Câu 23:

Phương pháp:

Sử dụng lý thuyết giao thoa sóng ánh sáng

Cách giải:

Khoảng vân là khoảng cách giữa hai vân sáng hoặc vân tối gần nhau nhất

Khoảng vân rất nhỏ, để làm giảm sai số, thực hiện đo khoảng cách giữa vài vân sáng

Chọn C.

Câu 24:

Phương pháp:

Chu kì của mạch dao động: $T = 2\pi\sqrt{LC}$

Cách giải:

$$\text{Chu kì dao động riêng của mạch là: } T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{1 \cdot 10^{-3}}{4\pi} \cdot \frac{1 \cdot 10^{-6}}{10\pi}} = 10^{-5} \text{ (s)}$$

Chọn D.

Câu 25:

Phương pháp:

Sử dụng kĩ năng đọc đồ thị

Biên độ dao động của điểm cách nút sóng gần nhất một đoạn d là: $A = A \sin \frac{2\pi d}{\lambda}$

Hai điểm thuộc cùng bó sóng thì cùng pha với nhau

Hai điểm thuộc hai bó sóng liên tiếp thì ngược pha với nhau

Công thức độc lập với thời gian: $\frac{x^2}{A^2} + \frac{v^2}{\omega^2 A^2} = 1$

Sử dụng VTLG

Cách giải:

Từ đề thi ta thấy bước sóng: $\lambda = 24$ (cm)

Gọi A là biên độ tại bụng, biên độ dao động của các điểm M, N, P là:

$$\begin{cases} A_M = A \left| \sin \frac{2\pi \cdot MB}{\lambda} \right| = A \left| \sin \frac{2\pi \cdot 4}{24} \right| = \frac{A\sqrt{3}}{2} \\ A_N = A \left| \sin \frac{2\pi \cdot NB}{\lambda} \right| = A \left| \sin \frac{2\pi \cdot 6}{24} \right| = A \quad (*) \\ A_P = A \left| \sin \frac{2\pi \cdot 38}{\lambda} \right| = A \left| \sin \frac{2\pi \cdot 38}{24} \right| = \frac{A}{2} \end{cases}$$

Ta thấy M, N thuộc cùng bó sóng, điểm P thuộc bó sóng liền kề

→ Hai điểm M, N cùng pha với nhau và ngược pha với điểm P

Ta có:
$$\begin{cases} \frac{u_M}{u_N} = \frac{A_M}{A_N} = \frac{\frac{A\sqrt{3}}{2}}{A} = \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \frac{u_P}{u_M} = -\frac{A_P}{A_M} = -\frac{\frac{A}{2}}{\frac{A\sqrt{3}}{2}} = -\frac{1}{\sqrt{3}} \end{cases}$$

Tại thời điểm t_1 có: $u_N = A_M \Rightarrow u_M = u_N \frac{\sqrt{3}}{2} = A_M \frac{\sqrt{3}}{2}$

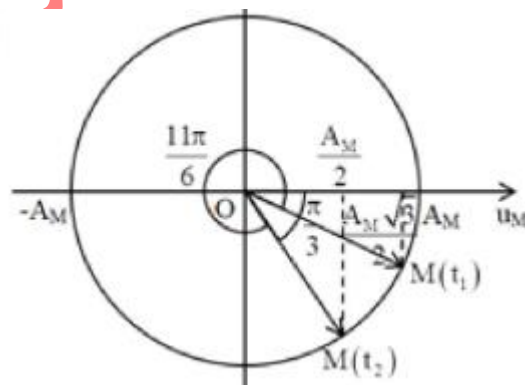
Áp dụng công thức độc lập với thời gian, ta có:

$$\frac{u_M^2}{A_M^2} + \frac{v_M^2}{\omega^2 A_M^2} = 1 \Rightarrow \frac{3}{4} + \frac{60^2}{\omega^2 A_M^2} = 1$$

$$\Rightarrow \omega A_M = \omega \frac{A\sqrt{3}}{2} = 120(\text{cm/s}) \Rightarrow \omega A = 80\sqrt{3}(\text{cm/s})$$

Từ thời điểm t_1 đến thời điểm t_2 , vecto quay được góc: $\Delta\varphi = \omega\Delta t = 2\pi f \cdot \frac{11}{12f} = \frac{11\pi}{6}$ (rad)

Ta có VTLG:



Từ VTLG, ta thấy ở thời điểm t_2 , điểm M có pha dao động là: $-\frac{\pi}{3}$ (rad)

Pha dao động của điểm P ở thời điểm t_2 là: $\varphi_P = -\frac{\pi}{3} + \pi = \frac{2\pi}{3}$ (rad)

Vận tốc của điểm P ở thời điểm t_2 là:

$$v_p = -\omega A_p \sin \varphi_p = -\frac{1}{2} \omega A \cdot \sin \frac{2\pi}{3} \Rightarrow v_p = -\frac{1}{2} \cdot 80\sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = -60(\text{cm/s})$$

Chọn A.

Câu 26:

Phương pháp:

Sử dụng lý thuyết đổi các đơn vị đo

Cách giải:

Đổi: $1\text{kW} = 1000\text{W}$

$1\text{h} = 3600\text{s}$

$1\text{kWh} = 3600000\text{Ws} = 3600000\text{J}$

Chọn C.

Câu 27:

Phương pháp:

Sử dụng lý thuyết “Bài 24: Tán sắc ánh sáng - Trang 122 – SGK Vật Lí 12”.

Cách giải:

Trong máy quang phổ lăng kính, bộ phận có nhiệm vụ phân tách chùm sáng đi vào thành những chùm sáng đơn sắc là lăng kính.

Chọn D.

Câu 28:

Phương pháp:

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

Công thức tính tốc độ: $v = \omega \sqrt{A^2 - x^2}$

Cách giải:

Biên độ của dao động tổng hợp:

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cdot \cos \Delta \varphi} = |9 - 12| = 3\text{cm}$$

Tốc độ của vật khi qua vị trí có li độ $x = 1\text{cm}$ là:

$$v = \omega \sqrt{A^2 - x^2} = 2\pi f \cdot \sqrt{A^2 - x^2} = 2\pi \cdot 10 \cdot \sqrt{3^2 - 1^2} \approx 178\text{cm/s}$$

Chọn C.

Câu 29:

Phương pháp:

Hệ thức định luật Ôm: $I = \frac{\xi}{R_N + r}$

Công suất tiêu thụ của mạch ngoài: $P_N = I^2 R_N$

Cách giải:

Điện trở tương đương của mạch ngoài: $R_N = R_1 + R_2 = 2,9 + 2 = 4,9\Omega$

Cường độ dòng điện chạy trong mạch: $I = \frac{\xi}{R_N + r} = \frac{12}{4,9 + 1,1} = 2\text{A}$

Công suất tiêu thụ của mạch ngoài: $P_N = I^2 R_N = 2^2 \cdot 4,9 = 19,6\text{W}$

Chọn C.

Câu 30:

Phương pháp:

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

Lực ma sát: $F_{ms} = \mu mg$

Lực đàn hồi: $F = k\Delta l$

Vật ở VTCB khi: $\vec{F}_{ms} + \vec{F}_{dh} = \vec{0}$

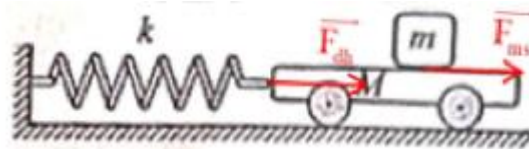
Công thức độc lập với thời gian: $x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2$

Công thức liên hệ giữa thời gian và góc quét: $\Delta t = \frac{\Delta \varphi}{\omega}$

Cách giải:

Tần số góc của dao động là: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m+M}} = \sqrt{\frac{4,8}{0,1+0,2}} = 4(\text{rad/s})$

Ta có các lực tác dụng lên vật M:



Ở VTCB, ta có: $\vec{F}_{dh} + \vec{F}_{ms} = \vec{0} \Rightarrow \vec{F}_{dh} \uparrow \vec{F}_{ms} \rightarrow$ lò xo giãn

Ta có: $F_{dh} = F_{ms} \Rightarrow k\Delta l = \mu mg$

$$\Rightarrow \Delta l = \frac{\mu mg}{k} = \frac{1}{120}(\text{m}) = \frac{5}{6}(\text{cm})$$

→ Li độ của vật ở thời điểm đầu: $x = -\Delta l = -\frac{5}{6}(\text{cm})$

Áp dụng công thức độc lập với thời gian cho thời điểm $t = 0$, ta có:

$$x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2 \Rightarrow \left(-\frac{5}{6}\right)^2 + \frac{20^2}{4^2} = A^2 \Rightarrow A = \frac{5\sqrt{37}}{6}(\text{cm})$$

$$x = A \cos \varphi \Rightarrow \cos \varphi = \frac{x}{A} = \frac{-\frac{5}{6}}{\frac{5\sqrt{37}}{6}} = -\frac{1}{\sqrt{37}} \Rightarrow \varphi \approx 99,56^\circ = 1,74(\text{rad})$$

Lò xo bị nén cực đại khi vật ở vị trí biên âm, góc quét được của vecto quay là:

$$\Delta \varphi = \pi - \varphi = \pi - 1,74 = 1,4(\text{rad}) \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta \varphi}{\omega} = \frac{1,4}{4} = 0,35(\text{s})$$

Chọn A.

Câu 31:

Phương pháp:

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

+ Số phóng đại ảnh: $k = -\frac{d'}{d} = \frac{A'B'}{AB}$

- Nếu $k > 0$: vật và ảnh cùng chiều.

- Nếu $k < 0$: vật và ảnh ngược chiều.

Cách giải:

Ảnh A'B' hứng được trên màn $\Rightarrow$ Ảnh thật, ngược chiều với vật.

$$\text{Ảnh cao bằng nửa vật nên: } k = -\frac{d'}{d} = -\frac{1}{2} \Rightarrow d = 2d' (1)$$

Vật và màn (ảnh) cách nhau 90 cm nên: $d + d' = 90\text{cm} (2)$

$$\text{Từ (1) và (2)} \Rightarrow \begin{cases} d = 60\text{cm} \\ d' = 30\text{cm} \end{cases}$$

Áp dụng công thức thấu kính ta có: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{60} + \frac{1}{30} = \frac{1}{20} \Rightarrow f = 20 \text{ cm}$

Chọn B.

Câu 32:

Phương pháp:

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

Cách giải:

Ta có: $\begin{cases} \omega = 2\pi 10^5 (\text{rad/s}) \\ c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s} \end{cases}$

Sóng lan truyền trong chân không với bước sóng: $\lambda = c \cdot T = c \cdot \frac{2\pi}{\omega} = 3 \cdot 10^8 \cdot \frac{2\pi}{2\pi \cdot 10^5} = 3000 \text{ m} = 3 \text{ km}$

Chọn D.

Câu 33:

Phương pháp:

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

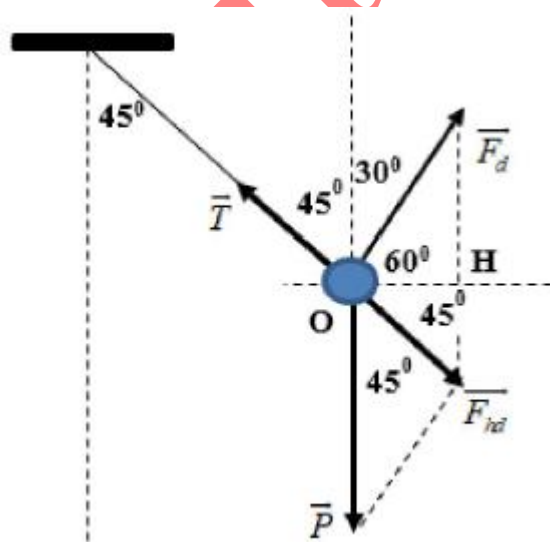
+ Sử dụng điều kiện cân bằng của chất điểm, hệ thức lượng trong tam giác vuông.

+ Sử dụng lí thuyết về con lắc đơn chịu thêm tác dụng của lực điện: $T' = 2\pi$.

Cách giải:

+ Khi chưa tích điện cho vật nặng: $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2 \text{ s}$

+ Khi tích điện cho vật nặng:



Ta có: $\vec{F}_{hd} = \vec{F}_d + \vec{P}$

Vật cân bằng khi: $\vec{F}_d + \vec{P} + \vec{T} = 0(*) \Leftrightarrow \vec{F}_{hd} + \vec{T} = 0 \Leftrightarrow \vec{F}_{hd} = -\vec{T} \Rightarrow F_{hd} = T$

Từ hình vẽ ta có: $\begin{cases} OH = F_d \cdot \cos 60 \\ OH = F_{hd} \cdot \cos 45 \end{cases} \Rightarrow F_d \cdot \cos 60 = F_{hd} \cdot \cos 45$

$\Leftrightarrow F_d \cdot \frac{1}{2} = F_{hd} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow F_d = F_{hd} \sqrt{2} \Rightarrow F_d = T \sqrt{2} (1)$

Chiếu (*) lên phương thẳng đứng ta có:

$T \cdot \cos 45 + F_d \cdot \cos 30 = P \Leftrightarrow T \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} + F_d \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = P (2)$

Từ (1) và (2) suy ra:

$$T \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} + T \cdot \sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = P \Rightarrow T = \frac{P \cdot \sqrt{2}}{1 + \sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow F_{hd} = \frac{P \cdot \sqrt{2}}{1 + \sqrt{3}} \Leftrightarrow mg' = \frac{mg \cdot \sqrt{2}}{1 + \sqrt{3}} \Rightarrow g' = \frac{\sqrt{2}}{1 + \sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow T' = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g'}} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \cdot \sqrt{\frac{1 + \sqrt{3}}{\sqrt{2}}} = 2 \cdot \sqrt{\frac{1 + \sqrt{3}}{\sqrt{2}}} = 2,78s$$

Chọn A.

Câu 34:

Phương pháp:

Điều kiện có sóng dừng trên sợi dây hai đầu cố định: $l = k \cdot \frac{\lambda}{2}; k \in N^*$

Cách giải:

Trên dây có sóng dừng hai đầu cố định thì chiều dài sợi dây thỏa mãn: $l = k \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = \frac{2l}{k}$

$$\text{Có } \lambda_{\max} \Leftrightarrow k_{\min} = 1 \Rightarrow \lambda_{\max} = \frac{2l}{1} = 2l$$

Chọn C.

Câu 35:

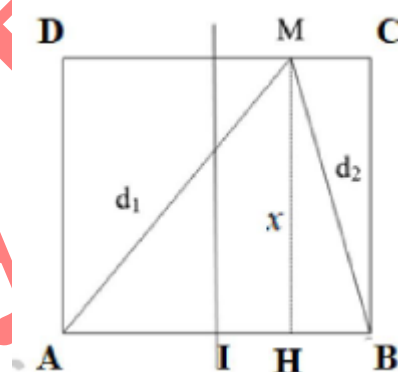
Phương pháp:

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

$$MI \text{ là đường trung tuyến của } \triangle MAB: MI^2 = \frac{AM^2 + MB^2}{2} - \frac{AB^2}{4}$$

Sử dụng định lý Pitago trong tam giác vuông và các lý định lý liên quan đến tam giác.

Cách giải:



Áp dụng định lý Pitago ta có: $AC = \sqrt{AB^2 + BC^2} = AB\sqrt{2}$

$$\text{Cho } \lambda = 1 \Rightarrow \begin{cases} AB = 6,6 \\ AC = 6,6\sqrt{2} \end{cases}$$

M dao động với biên độ cực đại và cùng pha với nguồn nên: $\begin{cases} MA = k_1\lambda = k_1 \\ MB = k_2\lambda = k_2 \end{cases}; \text{ Với } k_1, k_2 \in Z$

CI là đường trung tuyến của $\triangle CAB$ nên:

$$CI^2 = \frac{AC^2 + CB^2}{2} - \frac{AB^2}{4} \Rightarrow CI = \sqrt{\frac{(6,6\sqrt{2})^2 + 6,6^2}{2} - \frac{6,6^2}{4}} = 7,38$$

MI là đường trung tuyến của $\triangle MAB$ nên: $MI^2 = \frac{AM^2 + MB^2}{2} - \frac{AB^2}{4}$

M là 1 điểm nằm trong hình vuông ABCD nên:

$$+ MA < AC \Leftrightarrow k_1 < 6,6\sqrt{2} = 9,33 \Rightarrow k_1 \leq 9$$

$$+ MI < CI \Leftrightarrow \frac{AM^2 + MB^2}{2} - \frac{AB^2}{4} < BC^2 + BI^2$$

$$\Leftrightarrow \frac{AM^2 + MB^2}{2} - \frac{AB^2}{4} < AB^2 + \frac{AB^2}{4}$$

$$\Leftrightarrow \frac{AM^2 + MB^2}{2} < 1,5 \cdot AB^2 \Leftrightarrow \frac{AM^2 + MB^2}{2} < 1,5 \cdot 6^2$$

$$\Leftrightarrow \frac{AM^2 + MB^2}{2} < 65,34 \Rightarrow AM^2 + MB^2 < 130,68 \Leftrightarrow k_1^2 + k_2^2 < 130,68 \quad (1)$$

$$+ MB^2 + AB^2 > MA^2 \Rightarrow k_2^2 + 6^2 > k_1^2 \quad (2)$$

Lại có: $AB = AH + HB$

$$\text{Đặt } MH = x \Rightarrow \sqrt{MA^2 - x^2} + \sqrt{MB^2 - x^2} = AB \Leftrightarrow \sqrt{k_1^2 - x^2} + \sqrt{k_2^2 - x^2} = 6,6 \quad (3)$$

$$\text{Xét các cặp } k_1, k_2 \text{ thỏa mãn (1) (2) (3) ta tìm được: } \begin{cases} k_1 = 8 \\ k_2 = 6 \end{cases} \Rightarrow MI = \sqrt{\frac{8^2 + 6^2}{2} - \frac{6,6^2}{4}} = 6,2537$$

Chọn A.

Câu 36:

Phương pháp:

$$\text{Vị trí vân sáng trên màn quan sát: } x_s = \frac{k\lambda D}{a}$$

Cách giải:

$$\text{Ta có: } \begin{cases} \lambda = 0,5\mu m \\ a = 1mm \\ D = 1,5m \end{cases}$$

$$\text{Vân sáng bậc 3 cách vân trung tâm một khoảng: } x_3 = \frac{3 \cdot \lambda D}{a} = \frac{3 \cdot 0,5 \cdot 1,5}{1} = 2,25mm$$

Chọn B.

Câu 37:

Phương pháp:

$$\text{Vị trí vân sáng trên màn quan sát: } x_s = \frac{k\lambda D}{a}$$

$$\text{Vị trí vân tối trên màn quan sát: } x_t = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda D}{a}$$

Cách giải:

+ Khi khoảng cách giữa màn quan sát và hai khe là D , tại điểm M cách vân trung tâm $4,2mm$ là một vân

$$\text{sáng bậc 5. Ta có: } x_M = 5 \frac{\lambda D}{a} = 4,2mm \quad (1)$$

+ Di chuyển màn quan sát ra hai khe thì D tăng $\Rightarrow$ khoảng vân i tăng mà x_M không đổi $\Rightarrow k$ giảm.

Do đó trong quá trình di chuyển có quan sát được 1 lần M là vân sáng thì vân sáng này ứng với $k = 4$.

+ Tiếp tục di chuyển màn quan sát ra xa hai khe một khoảng $0,6m$ thì i tiếp tục tăng mà x_M không đổi nên khi M là vân tối thì M lúc này là vân tối lần thứ 2 (ứng với $k = 3$).

$$\text{Khi đó: } x_M = \left(3 + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda(D + 0,6)}{a} = 4,2mm \quad (2)$$

$$+ \text{Từ (1) và (2) suy ra: } 3,5 \cdot (D + 0,6) = 5D \Rightarrow D = 1,4m \quad (3)$$

Lại có khoảng cách giữa hai khe là $a = 1mm \quad (4)$

Thay (3) và (4) vào (1) ta được: $5 \cdot \frac{\lambda \cdot 1,4}{1} = 4,2 \text{ mm} \Rightarrow \lambda = 0,6 \mu\text{m}$

Chọn D.

Câu 38:

Phương pháp:

Công thức tính độ lệch pha: $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$

Với $\varphi = \varphi_u - \varphi_i$

Cách giải:

Độ lệch pha giữa u và i: $\tan \varphi = \frac{-Z_C}{R} = -\frac{40}{40} = -1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4}$

$\Rightarrow \varphi_u - \varphi_i = -\frac{\pi}{4} \Rightarrow$ u trễ pha hơn i góc $\frac{\pi}{4}$

Chọn D.

Câu 39:

Phương pháp:

+ Thay t vào phương trình của cảm ứng từ B.

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

+ Tại gốc O: $e_o = E_0 \cos(2\pi \cdot 10^6 t)$

+ Biểu thức của cường độ điện trường tại điểm cách O khoảng x là: $e = E_0 \cos\left(2\pi \cdot 10^6 t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$

+ Tại cùng một điểm và tại cùng một thời điểm cảm ứng từ B và điện trường E luôn cùng pha.

Cách giải:

Bước sóng của sóng điện từ: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{\frac{2\pi \cdot 10^6}{2\pi}} = 300 \text{ m}$

Phương trình dao động của điện trường tại gốc O: $e_o = E_0 \cos(2\pi \cdot 10^6 t)$

Phương trình dao động của điện trường tại vị trí có hoành độ $x = 100 \text{ m}$ là:

$e = E_0 \cos\left(2\pi \cdot 10^6 t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right) = E_0 \cos\left(2\pi \cdot 10^6 t - \frac{2\pi \cdot 100}{300}\right) = E_0 \cos\left(2\pi \cdot 10^6 t - \frac{2\pi}{3}\right) (\text{V/m})$

Cường độ điện trường và cảm ứng từ tại cùng một vị trí và cùng một thời điểm luôn cùng pha nên:

$B = B_0 \cos\left(2\pi \cdot 10^6 t - \frac{2\pi}{3}\right) (\text{T})$

Tại $t = 10^{-6} \text{ s}$ ta có: $B = B_0 \cos\left(2\pi \cdot 10^6 \cdot 10^{-6} - \frac{2\pi}{3}\right) = -\frac{B_0}{2} (\text{T})$

Chọn B.

Câu 40:

Phương pháp:

Cơ năng: $W = \frac{1}{2} kA^2$

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

Sử dụng phương pháp giản đồ vector:

Cách giải:

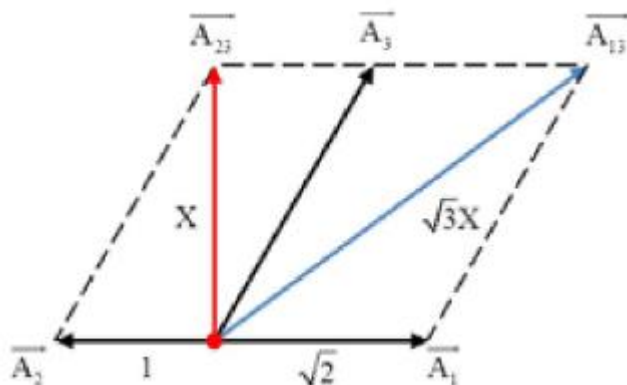
+ Dao động (1) ngược pha và có năng lượng gấp đôi dao động hai: $\frac{W_1}{W_2} = 2 \Leftrightarrow \frac{A_1^2}{A_2^2} = 2 \Rightarrow A_1 = A_2 \sqrt{2}$

Đặt $A_2 = 1 \Rightarrow A_1 = \sqrt{2}$

+ Lại có: $\frac{W_{23}}{W_{13}} = \frac{E}{3E} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{A_{23}^2}{A_{13}^2} = \frac{1}{3} \Rightarrow A_{13} = A_{23}\sqrt{3}$

Đặt $A_{23} = x \Rightarrow A_{13} = x\sqrt{3}$

+ Ta có giản đồ vecto:



Từ giản đồ vecto ta có: $(x\sqrt{3})^2 = x^2 + (1 + \sqrt{2})^2 \Rightarrow x = \frac{1 + \sqrt{2}}{\sqrt{2}} \Rightarrow A_{23} = \frac{1 + \sqrt{2}}{\sqrt{2}}$

+ Vì x_1 vuông pha với x_2 , nên biên độ của dao động tổng hợp là: $A^2 = A_{23}^2 + A_1^2 = \left(\frac{1 + \sqrt{2}}{\sqrt{2}}\right)^2 + (\sqrt{2})^2$

$$\frac{W}{W_{23}} = \frac{A^2}{A_{23}^2} \Leftrightarrow \frac{W}{E} = \frac{\left(\frac{1 + \sqrt{2}}{\sqrt{2}}\right)^2 + (\sqrt{2})^2}{\left(\frac{1 + \sqrt{2}}{\sqrt{2}}\right)^2} \Rightarrow W = \frac{\left(\frac{1 + \sqrt{2}}{\sqrt{2}}\right)^2 + (\sqrt{2})^2}{\left(\frac{1 + \sqrt{2}}{\sqrt{2}}\right)^2} \cdot E \approx 1,7E$$

Chọn C.