

ĐỀ SỐ 20

Câu 1: Nguyên tắc hoạt động của máy biến áp dựa trên hiện tượng

- A. cộng hưởng B. nhiệt điện C. cảm ứng điện từ D. điện phân

Giải: Chọn C

Câu 2: Trong mạch điện xoay chiều không phân nhánh gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm có cảm kháng Z_L , tụ điện có dung kháng Z_C . Hệ số công suất của mạch được xác định bởi biểu thức

A. $\cos\varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L + Z_C)^2}}$

B. $\cos\varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + Z_L^2 + Z_C^2}}$

C. $\cos\varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$

D. $\cos\varphi = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$

Giải: Chọn D

Câu 3: Trong hiện tượng giao thoa sóng trên mặt nước với bước sóng là λ . Trên đoạn thẳng nối hai nguồn, khoảng cách giữa hai cực đại liên tiếp bằng

A. λ

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

C. $\frac{\lambda}{4}$

D. $\frac{\lambda}{8}$

Giải: Chọn B

Câu 4: Chiếu ánh sáng trắng do một nguồn nóng sáng phát ra vào khe hẹp F của một máy quang phổ lăng kính thì trên tấm kính ảnh (hoặc tấm kính mờ) của buồng ảnh sẽ thu được

- A. Ánh sáng trắng.
B. Các vạch màu sáng, tối xen kẽ nhau.
C. Một dải có màu từ đỏ đến tím nối liền nhau một cách liên tục.
D. Bảy vạch sáng từ đỏ đến tím, ngăn cách nhau bằng những khoảng tối.

Giải: Chọn C

Câu 5: Khi hiện tượng quang dẫn xảy ra trên một khối bán dẫn, kết luận nào sau đây là đúng?

- A. Các hạt tải điện tham gia vào quá trình dẫn điện gồm các Electron và các ion dương
B. Điện trở suất của khối bán dẫn giảm mạnh, khối bán dẫn trở nên dẫn điện tốt như kim loại
C. Các Electron trên bề mặt bán dẫn nhận được năng lượng đủ lớn để thoát ra khỏi khối bán dẫn.
D. Hiện tượng chứng tỏ ánh sáng chiếu vào khối bán dẫn phải có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của tử ngoại.

Giải: Chọn B

Khi hiện tượng quang dẫn xảy ra trên một khối bán dẫn điện trở suất của khối bán dẫn giảm mạnh, khối bán dẫn trở nên dẫn điện tốt như kim loại

Câu 6: Tốc độ truyền sóng phụ thuộc vào yếu tố nào dưới đây?

- A. Biên độ sóng B. Tần số sóng
C. Nguồn phát sóng D. Môi trường truyền sóng.

Giải: Chọn D

Tốc độ truyền sóng phụ thuộc vào môi trường truyền sóng(phụ thuộc vào bản chất hóa học của môi trường, nhiệt độ của môi trường, áp suất của môi trường khí, mật độ vật chất, khối lượng riêng.....)

Câu 7: Trong máy thu thanh, mạch chọn sóng có vai trò

- A. chọn lấy dao động âm tần và loại bỏ dao động cao tần khỏi sóng thu được.
B. chọn lấy sóng cao tần có chứa dao động âm tần cần thu.
C. chọn lấy dao động cao tần và loại bỏ dao động âm tần khỏi sóng thu được.
D. chọn lấy tín hiệu có biên độ lớn nhất trong số các tín hiệu truyền tới ăng ten thu.

Giải: Chọn B

Tín hiệu tới Ăng ten thu gồm vô số sóng điện từ phát ra từ các đài phát...Mạch chọn sóng có tác dụng chọn lấy sóng do một đài phát xác định nào đó phát ra và truyền tới. Sóng này là sóng cao tần có "mang" sóng âm tần được trộn vào ở mạch biến điệu của máy phát.

Câu 8: Khi nói về tia hồng ngoại và tia tử ngoại, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Tần số của tia hồng ngoại nhỏ hơn tần số của tia tử ngoại.
B. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại gây ra hiện tượng quang điện đối với mọi kim loại.
C. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều làm ion hóa mạnh các chất khí.
D. Một vật bị nung nóng phát ra tia tử ngoại, khi đó vật không phát ra tia hồng ngoại.

Giải: Chọn A

Theo thang sóng điện từ thì tần số của tia hồng ngoại phải nhỏ hơn tần số của tia tử ngoại.

Câu 9: Từ trường nào sau đây là từ trường đều?

- A. Từ trường trong lòng ống dây dài khi có dòng điện không đổi chạy qua.
B. Từ trường bao quanh dòng điện chạy trong dây dẫn thẳng dài.

C. Từ trường bao quanh dòng điện chạy trong dây dẫn hình tròn.

D. Từ trường bao quanh nam châm thẳng đang đứng yên.

Giải: Chọn A

Từ trường trong lòng ống dây dài khi có dòng điện không đổi chạy qua là từ trường đều.

Câu 10: Một vật đang dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình li độ: $x=A\cos(\omega t+\varphi)$ (cm). Các đại lượng luôn nhận giá trị dương và không đổi là

A. A và φ .

B. ω và t.

C. A và ω .

D. A và t

Giải: Chọn C. Các đại lượng luôn dương và không đổi là biên độ A và tần số góc ω ; t là thời điểm luôn thay đổi, φ có thể âm.

Câu 11: Một nhạc cụ khi phát ra một đoạn nhạc âm, nhạc âm này là tổng hợp của âm cơ bản và các họa âm. Âm mà ta nghe được có tần số là tần số của

A. họa âm bậc cao nhất.

B. âm cơ bản.

C. âm có tần số bằng trung bình cộng tần số của âm cơ bản và các họa âm.

D. âm có tần số bằng tổng tần số của âm cơ bản với các họa âm.

Giải: Chọn B.

Với tần số họa âm $f_k=kf_0$, f_0 là tần số âm cơ bản thì đồ thị tổng hợp của các họa âm với âm cơ bản tuy không có dạng hình sin tức dao động âm không biến thiên điều hòa nhưng chúng vẫn là một dao động tuần hoàn có tần số đúng bằng tần số âm cơ bản.

Câu 12: Trong các nguồn phát sáng sau: Thanh thép bị nung sáng đỏ, dòng phun trào của núi lửa, khí ga đang cháy, đèn hơi Natri ở áp suất thấp phát sáng. Nguồn phát ra quang phổ vạch phát xạ là

A. thanh thép bị nung sáng đỏ

B. dòng phun trào của núi lửa

C. khí ga đang cháy

D. đèn hơi Natri ở áp suất thấp phát sáng

Giải: Chọn D

Chỉ khí hay hơi ở áp suất thấp được kích thích phát sáng mới phát ra quang phổ vạch phát xạ.

Câu 13: Một vật đang dao động điều hòa dọc theo trục Ox dưới tác dụng của hợp lực F . Gọi A là biên độ dao động của vật. Hợp lực F có giá trị bằng không tại vị trí có li độ

A. $x = +A$.

B. $x = \frac{A\sqrt{3}}{2}$.

C. $x = \frac{A\sqrt{2}}{2}$.

D. $x = 0$

Giải: Chọn D. Ta có $F=ma=-\omega^2x \Rightarrow F=0$ tại $x=0$

Câu 14: Một mạch chọn sóng là mạch dao động LC có $L = 2$ mH, $C = 8$ pF. Lấy $\pi^2 = 10$. Mạch trên thu được sóng vô tuyến có bước sóng nào dưới đây trong môi trường không khí?

A. $\lambda = 120$ m.

B. $\lambda = 240$ m.

C. $\lambda = 12$ m.

D. $\lambda = 24$ m.

Giải: Chọn B + Bước sóng mà mạch LC thu được:

$$\lambda = 2\pi c \sqrt{LC} = 2\pi \cdot 3 \cdot 10^8 \sqrt{2 \cdot 10^{-3} \cdot 8 \cdot 10^{-12}} = 240 \text{ m}.$$

Câu 15: Một cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{0,4}{\pi}$ (H). Dòng điện qua cuộn cảm có tần số $f = 50$ (Hz). Cảm kháng của cuộn dây bằng

A. 40Ω .

B. 80Ω .

C. 20Ω .

D. 50Ω .

Giải: Chọn A $Z_L = L \cdot \omega = 0,4 / \pi \cdot 2\pi \cdot 50 = 40\Omega$

Câu 16: Con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc 2° có năng lượng dao động là 0,2 (J). Để năng lượng dao động là 0,8 (J) thì con lắc phải dao động với biên độ góc bằng

A. 4°

B. 3°

C. 6°

D. 8°

Giải: Chọn A

Năng lượng dao động của con lắc đơn được xác định theo biểu thức: $W = \frac{1}{2} mgl\alpha^2$

Khi biên độ góc là $\alpha_1=2^\circ \Rightarrow W_1 = \frac{1}{2} mgl\alpha_{01}^2 = 0,2$; Khi biên độ góc là $\alpha_2 \Rightarrow W_2 = \frac{1}{2} mgl\alpha_{02}^2 = 0,8$

Chia (2) cho (1) $\Rightarrow \alpha_{02} = 2\alpha_{01} = 4^\circ$.

Câu 17: Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm là rôto gồm bốn cặp cực nam châm (4 cực nam và 4 cực bắc xen kẽ nhau). Rôto quay với tốc độ 750 (vòng/phút). Điện áp xoay chiều mà máy phát ra có tần số góc là

A. 120π rad/s

B. 110π rad/s

C. 100π rad/s

D. 200π rad/s

Giải: Chọn C Tần số góc là: $\omega = \frac{750 \cdot 4 \cdot 2\pi}{60} = 100\pi$ rad/s

Câu 18: Một chất điểm đang dao động điều hòa dọc theo trục \vec{Ox} với phương trình li độ: $x=4\cos(10\pi t+\varphi)$ (cm). Khi góc pha dao động là $\frac{7\pi}{6}$ (rad) thì chất điểm đó có vận tốc bằng

- A. $20\pi\sqrt{3}$ cm/s B. $20\pi\sqrt{2}$ cm/s C. 20π cm/s D. $10\pi\sqrt{3}$ cm/s

Giải: Chọn C Phương trình li độ và phương trình vận tốc của chất điểm là:
 $x=4\cos(10\pi t+\varphi)$; $v=-40\pi \sin(10\pi t+\varphi)$;

Khi góc pha : $(10\pi t+\varphi) = \frac{7\pi}{6}$ (rad) $\Rightarrow v=20\pi$ cm/s

Câu 19: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch R, L, C nối tiếp. Biết $R=60(\Omega)$, $Z_L=60(\Omega)$, và $Z_C=140(\Omega)$. Tổng trở của mạch là

- A. 50Ω . B. 100Ω . C. 80Ω . D. 120Ω .

Giải: Chọn B $Z=\sqrt{R^2+(Z_L-Z_C)^2}=\sqrt{60^2+(60-140)^2}=100\Omega$

Câu 20: Một sóng truyền theo trục Ox với phương trình $u = \text{acos}(4\pi t - 0,01\pi x)$ (u và x tính bằng cm, t tính bằng giây). Tốc độ truyền của sóng này là

- A. 400 cm/s. B. 150 cm/s. C. 100 cm/s. D. 200 cm/s.

Giải: Chọn A Từ phương trình sóng ta có: $\omega=4\pi \Rightarrow f=2$ Hz. ; $2\pi/\lambda = 0,01\pi \Rightarrow \lambda=200$ cm.

Vậy tốc độ truyền sóng $v=\lambda f = 400$ cm/s

Câu 21: Một kim loại có giới hạn quang điện là $0,3(\mu\text{m})$. Biết $h=6,625.10^{-34}$ (Js); $c=3.10^8$ (m/s). Công thoát của electron ra khỏi kim loại đó là

- A. $6,625.10^{-25}$ J B. $5,9625.10^{-32}$ J C. $6,625.10^{-19}$ J D. $6,625.10^{-49}$ J

Giải: Chọn C $A=\frac{hc}{\lambda_0}=6,625.10^{-19}$ J

Câu 22: Trong thí nghiệm Young, khoảng cách giữa 2 khe là 1mm, khoảng cách từ 2 khe đến màn là 2(m). Khoảng vân đo được 1,2(mm). Bước sóng của ánh sáng là

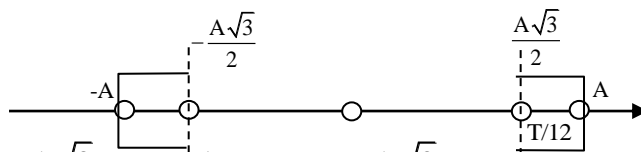
- A. 440 nm. B. 567 nm. C. 500 nm. D. 600 nm.

Giải: Chọn D $\lambda=\frac{ia}{D}=\frac{1,2 \times 1}{2}=0,6\mu\text{m}=600\text{nm}$

Câu 23: Một chất điểm dao động điều hòa với chu kỳ T. Trong một chu kỳ thời gian để động năng nhỏ hơn $\frac{1}{3}$ lần thế năng là

- A. $\frac{T}{6}$ B. $\frac{T}{12}$ C. $\frac{T}{3}$ D. $\frac{2T}{3}$

Giải: Chọn C.



$W_d = \frac{1}{3} W_t$ tại $x = \pm \frac{A\sqrt{3}}{2}$. $W_d < \frac{1}{3} W_t \Rightarrow |x| > \frac{A\sqrt{3}}{2}$. Từ trục thời gian $\Rightarrow \Delta t = 4 \frac{T}{12} = \frac{T}{3}$

Câu 24: Một điện trường đều có đường sức đi qua hai điểm M và N cách nhau 10cm, hướng từ M đến N. Nếu cường độ điện trường có giá trị là $E=1000$ (V/m) thì hiệu điện thế U_{NM} sẽ có giá trị là

- A. 100V. B. 10000 V. C. -100 V. D. - 10000 V.

Giải: Chọn C Ta có $E=U_{MN}/d \Rightarrow U_{MN}=E.d = 1000.0,1 = 100\text{V} \Rightarrow U_{NM}=-100\text{V}$

Câu 25: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 100 V vào hai đầu mạch gồm điện trở R nối tiếp với tụ điện có điện dung C. Điện áp hiệu dụng hai đầu điện trở là 80 V. Điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện là

- A. 100 V. B. 20 V. C. 40 V. D. 60 V.

Giải: Chọn D

+ Điện áp giữa hai đầu tụ điện $U_C = \sqrt{U^2 - U_R^2} = \sqrt{100^2 - 80^2} = 60$ V.

Câu 26: Một bóng đèn có ghi (6V – 9 W) được mắc vào một nguồn điện có suất điện động $\xi = 9$ (V). Để đèn sáng bình thường, điện trở trong r của nguồn điện phải có độ lớn bằng

A. 4Ω .

B. 2Ω .

C. 0Ω .

D. 6Ω .

Giải: Chọn B Đèn sáng bình thường thì $U_D=6V \Rightarrow$ dòng điện qua đèn $I=P/U_D=1,5A$

Lại có: $\xi=U_D+I.r \Rightarrow r = (\xi-U_D)/I = 2\Omega$

Câu 27: Đặt một điện áp xoay chiều có biểu thức $u = U_0 \cos(4\pi a t + \varphi)$ V ($a > 0$) vào hai đầu đoạn mạch chỉ có cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L H. Cảm kháng của cuộn dây có giá trị là

A. $L2\pi a$.

B. $L2\pi$.

C. $L\pi a$.

D. $L4\pi a$.

Giải: Chọn D

Cảm kháng của cuộn dây $Z_L = L4\pi a$.

Câu 28: Một vật sáng AB là một đoạn thẳng đặt vuông góc trục chính của thấu kính phân kì cách thấu kính 20(cm) cho ảnh ảo cao bằng nửa vật. Tiêu cự của thấu kính bằng

A. 20 cm

B. -20cm

C. 10 cm

D. -10 cm

Giải: Chọn B Ta có: $k = -\frac{d'}{d} = \frac{1}{2} \Rightarrow d' = -\frac{d}{2} = -10\text{cm}$; Tiêu cự là: $f = \frac{d.d'}{d+d'} = \frac{20.(-10)}{20-10} = -20\text{cm}$

Câu 29: Trong sóng điện từ, gọi B_0, E_0 lần lượt là biên độ dao động của cảm ứng từ và cường độ điện trường. Tại một vị trí trong không gian có sóng điện từ truyền qua, khi cảm ứng từ có giá trị $\frac{B_0}{2}$ và đang tăng thì cường độ điện trường có giá trị là

A. $\frac{E_0}{2}$ và đang giảm.

B. $\frac{E_0}{2}$ và đang tăng.

C. $\frac{E_0\sqrt{3}}{2}$ và đang giảm.

D. $\frac{E_0\sqrt{3}}{2}$ và đang tăng.

Giải: Chọn B vì E và B trong sóng điện từ luôn dao động cùng pha.

Câu 30: Đặt điện áp xoay chiều $u=U\sqrt{2}\cos(100\pi t+\varphi)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R, tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{3\pi}$ (F) và cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm mắc nối tiếp. Để điện áp hai đầu điện trở không phụ thuộc vào điện trở R thì cuộn cảm phải có độ tự cảm là

A. $\frac{3}{\pi}$ H.

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

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

D. $\frac{\pi}{6}$ H.

Giải: Chọn A Ta có: $U_R = I.R = \frac{U.R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$ Để U_R không phụ thuộc vào R thì $Z_L = Z_C$ Mạch có cộng

hưởng, khi đó $U_R = U$. Vậy: $L = 1/(\omega^2 C) = 3/\pi$ H.

Câu 31: Một vật dao động điều hòa với biên độ $A = 10$ cm. Xét chuyển động theo một chiều từ vị trí cân bằng ra biên. Khi đó, tốc độ trung bình khi vật đi từ vị trí cân bằng đến vị trí có li độ x_0 bằng với tốc độ trung bình khi vật đi từ vị trí x_0 đến biên và bằng 40 cm/s. Tốc độ trung bình của vật trong một chu kỳ là

A. 20 cm/s.

B. 40 cm/s.

C. 10 cm/s.

D. 80 cm/s.

Giải: Chọn B

+ Theo giả thuyết bài toán, ta có
$$\begin{cases} \frac{x_0}{t_1} = \frac{A - x_0}{t_2} = 40 \\ t_1 + t_2 = \frac{T}{4} \end{cases}$$

\rightarrow Áp dụng tính chất của dãy số bằng nhau $\frac{x_0 + A - x_0}{t_1 + t_2} = 40 \Leftrightarrow \frac{4A}{T} = 40 \rightarrow v_{tb} = 40$ cm/s

Câu 32: Lúc $t=0$, đầu O của sợi dây cao su căng thẳng nằm ngang dài vô hạn bắt đầu đi lên theo chiều dương và dao động điều hòa với chu kỳ $T=2$ (s). M, N là hai điểm trên dây cách O những khoảng $5\lambda/4$ và $23\lambda/12$. Ở thời điểm $t_1=17/6$ (s) lần đầu tiên M có li độ $2\sqrt{3}$ (cm) thì ở thời điểm $t_2=29/6$ (s) N có vận tốc dao động là

A. $-2\pi\sqrt{3}$ cm/s

B. 0

C. $2\pi\sqrt{3}$ cm/s

D. -4π cm/s

Giải: Chọn D - Thời gian sóng truyền từ O đến M là: $t = 5T/4 = 2,5$ s \Rightarrow tới thời điểm t_1 thời gian M dao

động là: $\Delta t = 17/6 - 2.5 = 1/3s = T/6$ khi đó M có li độ là $A_M = \frac{A\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3} \Rightarrow A_M = 4cm$

- Thời gian sóng truyền từ O đến N là $t = 23T/12 = 23/6 s \Rightarrow$ thời điểm N bắt đầu dao động từ VTCB đi lên theo chiều dương là $\Delta t = \frac{29}{6} - \frac{23}{6} = 1s = \frac{T}{2} \Rightarrow$ ở thời điểm t_2 N đang qua VTCB theo chiều âm \Rightarrow N có vận tốc dao động là: $v = -\omega A = -4\pi cm/s$

Câu 33: Khi electron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hiđrô được xác định bởi công thức

$E_n = \frac{-13,6}{n^2}$ (eV) (với $n = 1, 2, 3, \dots$). Khi electron trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo dừng $n = 3$ về quỹ đạo

dừng $n = 1$ thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng λ_1 . Khi electron chuyển từ quỹ đạo dừng $n = 4$ về quỹ đạo dừng $n = 3$ thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng λ_2 . Mối liên hệ giữa hai bước sóng λ_1 và λ_2 là

- A. $3\lambda_2 = 4\lambda_1$. B. $27\lambda_2 = 5\lambda_1$. C. $7\lambda_2 = 128\lambda_1$. D. $7\lambda_2 = 108\lambda_1$.

Giải: Chọn C $\epsilon_1 = \frac{hc}{\lambda_1} = E_2 - E_1 = -13,6(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{1^2})$; $\epsilon_2 = \frac{hc}{\lambda_2} = E_4 - E_3 = -13,6(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{3^2}) \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{1^2})}{(\frac{1}{4^2} - \frac{1}{3^2})} = \frac{128}{7}$

Câu 34: Một con lắc lò xo gồm lò xo lý tưởng có độ cứng $k = 100(N/m)$, đầu trên treo vào điểm cố định Q, đầu dưới gắn với quả cầu nhỏ coi là chất điểm có khối lượng $m = 400(g)$. Ban đầu giữ cho vật ở vị trí lò xo bị nén 4(cm) sau đó buông nhẹ cho vật dao động điều hòa. Lấy $\pi^2 = g = 10 (m/s^2)$, tốc độ trung bình của quả cầu trong khoảng thời gian từ lúc buông vật tới thời điểm lực đàn hồi của lò xo đổi chiều lần 2 là

- A. 84cm/s. B. 80cm/s. C. 44cm/s. D. 40cm/s

Giải: Chọn A - Ở vị trí CB, lò xo giãn: $\Delta l_0 = mg/k = 0,4 \cdot 10/100 = 0,04m = 4cm$.

- Ban đầu lò xo bị nén 4cm rồi buông nhẹ ($v=0$) cho vật dao động \Rightarrow sau đó vật sẽ dao động điều hòa với

biên độ $A = 8cm$ và tần chu kỳ $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,4}{100}} = 0,4s$

- Lực đàn hồi đổi chiều tại vị trí lò xo không biến dạng. Lần 2 kể từ khi vật bắt đầu dao động, suy ra:

+ Quãng đường vật đã đi: $S = 3A + A/2 = 7A/2 = 28cm$

+ Thời gian vật đã đi: $t = 3T/4 + T/12 = 10T/12 = 10/30s$

- Vậy tốc độ TB là: $v = \frac{s}{t} = \frac{28}{\frac{10}{30}} = 84cm/s$

Câu 35: Hai chất điểm A và B chuyển động trên hai đường tròn đồng tâm (O) có bán kính lần lượt là R và $\sqrt{3}R$ trong cùng một mặt phẳng với tốc độ góc $\omega = 10\pi(rad/s)$ theo chiều ngược chiều kim đồng hồ. Tại thời điểm $t=0$ hình chiếu vuông góc P, Q của A và B trên một đường kính (Δ) của quỹ đạo cách nhau một đoạn lớn nhất $d_{max} = 2R$. Lần đầu tiên các hình chiếu P, Q gặp nhau chúng cách tâm O của quỹ đạo một đoạn (d) bằng bao nhiêu và vào thời điểm (t) nào?

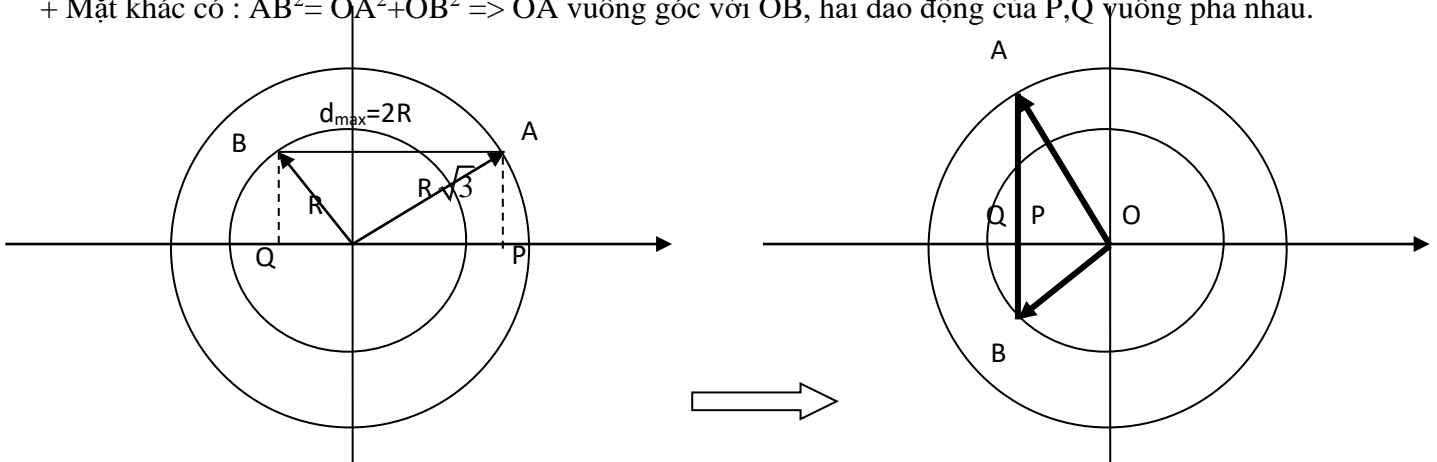
- A. $d = \frac{\sqrt{3}}{2}R$; $t = \frac{1}{20}s$. B. $d = \frac{\sqrt{3}}{4}R$; $t = \frac{1}{20}s$. C. $d = \frac{1}{2}R$; $t = \frac{1}{40}s$. D. $d = \frac{1}{4}R$; $t = \frac{1}{40}s$.

Giải: Chọn A

+ Vì các chất điểm A, B chuyển động tròn đều cùng tốc độ góc $\omega = 10\pi rad/s$ nên hình chiếu P, Q của chúng dao động điều hòa trên đường kính (Δ) của quỹ đạo với tần số góc cũng là $\omega = 10\pi rad/s$.

+ Theo bài ra ở $t=0$ P và Q cách nhau đoạn lớn nhất $d_{max} = 2R \Rightarrow$ lúc này cạnh AB phải song song với (Δ) và $d_{max} = 2R = AB$.

+ Mặt khác có: $AB^2 = OA^2 + OB^2 \Rightarrow OA$ vuông góc với OB , hai dao động của P, Q vuông pha nhau.



+ Thời điểm đầu tiên hai hình chiếu P, Q gặp nhau là thời điểm đầu tiên đường AB vuông góc với (Δ), lúc này các véc tơ OA, OB quay 1 góc $90^0 \Rightarrow$ thời gian trôi đi $T/4 \Rightarrow$ thời điểm đầu tiên này: $t=T/4 = \frac{2\pi}{4\omega} = \frac{1}{20}$ s

+ Vị trí gặp nhau cách O đoạn OQ với: $\frac{1}{OQ^2} = \frac{1}{OA^2} + \frac{1}{OB^2} \Rightarrow OQ = \frac{\sqrt{3}}{2} R$ cm

Câu 36: Điện năng được truyền từ một trạm phát điện có công suất phát ra không đổi đến một phân xưởng sản xuất công nghiệp bằng đường dây tải điện một pha. Biết đoạn mạch tại phân xưởng (cuối đường dây tải điện) có hệ số công suất luôn không đổi và ban đầu phân xưởng có 60 tổ máy hoạt động đúng công suất, hiệu suất truyền tải lúc đó là 80%. Để nhà máy có thể chạy đúng công suất cho 70 tổ máy (công suất định mức của các tổ máy là như nhau) thì cần tăng điện áp nơi phát lên bao nhiêu lần?

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

Giải: Chọn C

Ban đầu: Khi điện áp nơi phát là U_1 :

Công suất tiêu thụ ở xưởng là: $P_{t1}=0,8P=60P_0 \Rightarrow P=75P_0$

Công suất hao phí trên đường dây là $\Delta P_1 = P - P_{t1} = 15P_0 = \frac{P^2 R}{U_1^2 \cos^2 \varphi}$ (1) với R là điện trở đường dây.

Sau đó: Khi điện áp nơi phát là U_2 : Công suất tiêu thụ ở xưởng là: $P_{t2} = P - \Delta P_2 = 75P_0 - \Delta P_2 = 70P_0$ suy ra Công

suất hao phí trên đường dây là: $\Delta P_2 = 75P_0 - 70P_0 = 5P_0 = \frac{P^2 R}{U_2^2 \cos^2 \varphi}$ (2)

Chia (1) cho (2) ta được: $\frac{15P_0}{5P_0} = \left(\frac{U_2}{U_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \sqrt{3}$

Câu 37: Trong một giờ thực hành đo bước sóng ánh sáng bằng thí nghiệm Y-âng, một học sinh được giao hai nguồn đơn sắc: nguồn 1 là ánh sáng lam có bước sóng $\lambda_1 = 450$ (nm) và nguồn 2 chưa rõ bước sóng. Do trên tay không có thước đo chính xác học sinh đó đã thực hiện như sau: Đầu tiên thực hiện thí nghiệm với nguồn 1, dùng sợi dây đánh dấu khoảng cách giữa 9 vân sáng liên tiếp được giá trị l_1 . Sau đó thay nguồn 1 bằng nguồn 2, giữ nguyên cơ cấu thí nghiệm, dùng sợi dây trên đánh dấu khoảng cách giữa 11 vân sáng liên tiếp được giá trị l_2 . So sánh l_1 và l_2 thì thấy $l_2 = \frac{5}{3} l_1$. Bước

sóng của nguồn sáng 2 mà học sinh đó đo được là

- A. 623,6 nm. B. 337,5 nm. C. 430 nm. D. 600 nm.

Giải: Chọn D

Nguồn 1: ta có $l_1 = (9-1)i_1$; Nguồn 2: ta có $l_2 = (11-1)i_2 \Rightarrow \frac{l_2}{l_1} = \frac{10i_2}{8i_1} = \frac{5\lambda_2}{4\lambda_1} = \frac{5}{3} \Rightarrow \lambda_2 = \frac{4}{3}\lambda_1 = 600$ nm

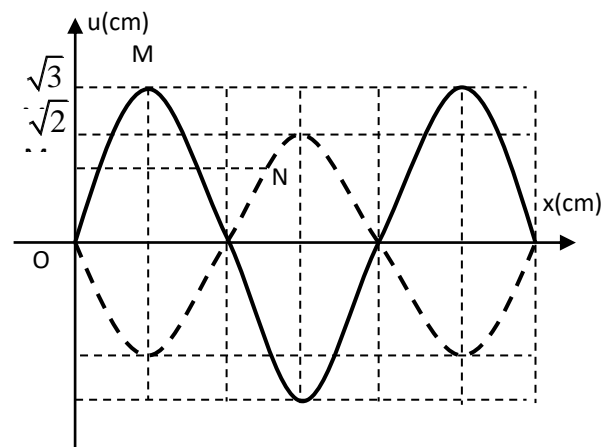
Câu 38: Sóng dừng trên một sợi dây với biên độ điểm bụng là 2 cm. Trên hình vẽ đường nét liền biểu diễn hình dạng của sợi dây ở thời điểm t_1 . Sau khoảng thời gian nhỏ nhất

$\Delta t_{\min} = \frac{7}{48}$ (s) sợi dây có hình dạng đường nét đứt. Biết rằng thời

điểm t_1 M đang di chuyển xuống với tốc độ bằng tốc độ của điểm N ở thời điểm $t_2 = t_1 + \Delta t_{\min}$. Li độ và vận tốc dao động của N ở thời điểm t_2 là

- A. $u_N = \sqrt{2}$ cm, $v_N = 4\pi$ cm/s
 B. $u_N = 1$ cm, $v_N = 4\pi$ cm/s
 C. $u_N = 1$ cm, $v_N = -4\pi\sqrt{2}$ cm/s
 D. $u_N = \sqrt{2}$ cm, $v_N = -4\pi\sqrt{2}$ cm/s

Giải: Chọn B



+ Ở thời điểm t_1 ta nhận thấy: điểm bụng M đang có li độ $u_M = \sqrt{3} = \frac{2\sqrt{3}}{2} = \frac{A\sqrt{3}}{2} \Rightarrow |v_M| = \frac{\omega A}{2}$,

vì đang đi xuống nên $v_M < 0 \Rightarrow v_M = -\frac{\omega A}{2}$.

+ Sau khoảng thời gian nhỏ nhất $\Delta t_{\min} = \frac{7}{48}$ (s) ta thấy M

có li độ $u_{M1} = -\sqrt{2} = -\frac{A\sqrt{2}}{2}$ và đang đi xuống.

Điều này suy ra:

- $\Delta t_{\min} = T/6 + T/8 = \frac{7T}{24} = \frac{7}{48}$ (s) $\Rightarrow T = 0,5$ s.

- $v_{M2} = -\frac{\omega A\sqrt{2}}{2}$;

+ Vì N thuộc bó sóng liền kề bó sóng có M nên dao động ngược pha với M $\Rightarrow v_{N2} > 0$, mặt khác ở thời điểm t_2 tốc độ của N bằng tốc độ của M ở thời điểm t_1 nên ta có:

- $v_{N2} = \frac{\omega A_N\sqrt{2}}{2} = \frac{\omega A}{2} = \frac{2\pi A}{2T} = 4\pi$ rad/s và $A_N = \frac{A}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$ cm

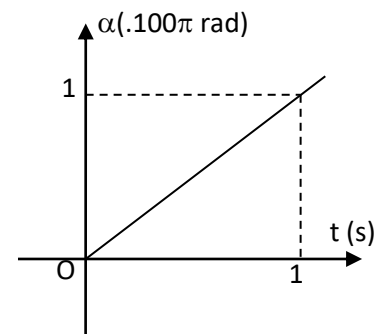
- $u_{N2} = \frac{A_N\sqrt{2}}{2} = 1$ cm.

Câu 39: Mắc một cuộn dây giữa hai cực của một nguồn điện không đổi có suất điện động $E = 10$ (V) và điện trở trong $r = 2$ (Ω) thì thấy dòng qua cuộn dây

khi ổn định có giá trị là $\frac{5}{26}$ (A). Dem mắc nối tiếp cuộn dây đó với một tụ

điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ (F) rồi đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi_u)$ (V) vào hai

đầu đoạn mạch. Biết rằng góc pha của điện áp u phụ thuộc thời gian như hình vẽ và ở thời điểm $t = 0$ người ta thấy rằng điện áp hai đầu cuộn dây $u_d = 0$. Cuộn dây có điện trở trong R và độ tự cảm L là



A. $100 \Omega; \frac{3}{\pi}$ H

B. $100 \Omega; \frac{2}{\pi}$ H.

C. $50 \Omega; \frac{1}{2\pi}$ H.

D. $50 \Omega; \frac{1}{3\pi}$ H

Giải: Chọn C

Khi mắc cuộn dây giữa hai cực của nguồn không đổi, cuộn dây chỉ có tác dụng như một điện trở thuần R .

Dòng điện qua cuộn dây là: $I = \frac{E}{R+r} \Rightarrow R = \frac{E}{I} - r = 50 \Omega$.

Khi mắc cuộn dây nối tiếp với tụ C rồi đặt vào hai đầu mạch này một điện áp xoay chiều thì:

- Từ đồ thị ta thấy góc pha của điện áp hai đầu mạch có phương trình $\alpha = 100\pi t$ rad

\Rightarrow phương trình điện áp hai đầu đoạn mạch là: $u = U_0 \cos(100\pi t)$ V.

- Tại $t = 0$ ta có $u = U_0$, trong khi theo bài ra điện áp hai đầu cuộn dây $u_d = 0$

$\Rightarrow u_d$ vuông pha với u hay u_{RL} vuông pha với u .

Trong điều kiện này U_C đạt cực đại và

$$Z_C = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} \Rightarrow Z_L^2 - Z_C Z_L + R^2 = 0 \Leftrightarrow Z_L^2 - 100 Z_L + 50^2 = 0 \Rightarrow Z_L = 50 \Omega \Rightarrow L = \frac{50}{100\pi} = \frac{1}{2\pi}$$
 H

Câu 40: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát ra đồng thời hai bức xạ đơn sắc: màu đỏ (bước sóng $\lambda_1 = 720$ (nm)) và màu lục (bước sóng $\lambda_2 = 560$ (nm)). Cho khoảng cách giữa hai khe không đổi và khoảng

cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát biến thiên theo quy luật: $D = 1,5 + \frac{3}{4} \cos(\pi t - \frac{\pi}{2})$ (m) (t tính bằng s).

Trong vùng giao thoa quan sát được trên màn, ở thời điểm $t = 0$, tại M có một vân sáng cùng màu với vân sáng trung tâm và giữa M và trung tâm còn có một vân sáng cùng màu như vậy nữa. Trong 2(s) tính từ $t = 0$, số lần một vân sáng cùng màu với vân trung tâm xuất hiện tại M (kể cả lần ở $t = 0$) là

A. 3

B. 4.

C. 5.

D. 6

Giải: Chọn D.

Tại những vị trí hai vân sáng trùng nhau ta có: $\frac{K_1}{K_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{7}{9} = \frac{14}{18} = \frac{21}{27} = \frac{28}{36}$

- Tại $t = 0$, $D = 1,5$ m M là vị trí hai vân sáng trùng nhau thứ 2 kể từ vân trung tâm. Tại đó là vân sáng bậc 14 của λ_1 và bậc 18 của λ_2

- Sau $0,5s = T/4$, $D' = 2,25m = 3/2D \Rightarrow$ khoảng vân $i' = 3i/2 \Rightarrow$ bậc của vân sáng tại M giảm $3/2$ lần \Rightarrow tại M bức xạ λ_1 cho vân sáng bậc $14/(3/2) = 9,33$. Từ $k_1 = 14$ đến $k_1 = 9,33 \Rightarrow$ không có vị trí trùng nào của hai vân sáng của hai bức xạ qua M. Vậy trong $T/2$ chu kỳ đầu có 2 lần vân trùng (màu như vân trung tâm) đi qua M, lần ở $t=0$ và lần ở $t=T/2$ với $(k_1, k_2) = (14, 18)$.
- Từ $t=1s = T/2$ đến $t=3T/4 = 1,5s$ $D'' = 0,75m = D/2 \Rightarrow i'' = i/2 \Rightarrow$ bậc của vân sáng tại M tăng gấp đôi \Rightarrow tại M bức xạ λ_1 cho vân sáng bậc $14 \times 2 = 28$, bức xạ λ_2 cho vân sáng bậc $18 \times 2 = 36$. Trong giai đoạn này tại M có 2 lần xuất hiện vân sáng màu vân trung tâm đó là các lần các vân sáng có bậc là $(k_1, k_2) = (21, 27), (28, 36)$. Trong khoảng thời gian còn lại từ $t=3T/4$ đến $t=T$, màn trở lại vị trí cũ D tại M có thêm hai lần xuất hiện vân sáng màu như vân trung tâm là các lần các vân sáng có bậc $(k_1, k_2) = (21, 27), (14, 28)$.
- Vậy trong khoảng thời gian từ $t=0$ đến $t=2s$ tại M có tất cả 6 lần xuất hiện vân sáng có màu giống vân trung tâm kể cả lần ở thời điểm $t=0$.