

CẤU TRÚC ĐỀ THI THPT NĂM 2022 MÔN VẬT LÝ

LỚP	CHƯƠNG	MỨC ĐỘ				Tổng
		Nhận biết	Thông hiểu	Vận dụng	Vận dụng cao	
12 (36 câu)	1. Dao động cơ	2	1	1	2	6
	2. Sóng cơ học	2	1	1	1	5
	3. Dao động và sóng điện từ	1	1	1	0	3
	4. Điện xoay chiều	2	2	0	3	7
	5. Sóng ánh sáng	2	1	1	1	5
	6. Lượng tử ánh sáng	1	2	1	1	5
	7. Vật lý hạt nhân	2	2	1	0	5
11 (4 câu)	8. Điện tích – điện trường	0	1	0	0	1
	9. Dòng điện không đổi	0	0	1	0	1
	10. Từ trường. Cảm ứng điện từ	0	1	0	0	1
	11. Quang học	0	0	1	0	1
Tổng		12	12	8	8	40
Điểm		3	3	2	2	10

Câu 1: #1 Chất điểm dao động điều hòa với phương trình $x = 10 \cdot \cos(10\pi t - \pi/2)$ cm. Chiều dài quỹ đạo dao động của chất điểm là

- A. 10 cm. B. 40 cm. C. 0,2 m. D. 20 m.

Câu 2: #1 Một vật dao động điều hòa trên đoạn thẳng dài 4 cm với $f = 10$ Hz. Lúc $t = 0$ vật qua vị trí cân bằng theo chiều âm của quỹ đạo. Phương trình dao động của vật là

- A. $x = 2 \cos\left(20\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ cm. B. $x = 2 \cos\left(20\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ cm.
C. $x = 4 \cos\left(20\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ cm. D. $x = 4 \cos\left(20\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ cm.

Câu 3: #2 Một chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục Ox có vận tốc bằng không tại hai thời điểm liên tiếp (gần nhau nhất) là $t_1 = 1,75$ s; $t_2 = 2,50$ s; tốc độ trung bình trong khoảng thời gian đó là 16 cm/s. Biên độ dao động của chất điểm là

- A. 4cm B. 6 cm C. 2cm D. 3cm

Câu 4: #3 Một con lắc lò xo gồm một viên bi khối lượng nhỏ 100 g và lò xo nhẹ có độ cứng 10 N/m. Con lắc dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực tuần hoàn có tần số góc ω . Biết biên độ của ngoại lực cưỡng bức không thay đổi. Khi thay đổi ω tăng dần từ 9 rad/s đến 12 rad/s thì biên độ dao động của viên bi

- A. giảm đi $\frac{3}{4}$ lần B. tăng lên sau đó lại giảm
C. tăng lên $\frac{4}{3}$ lần D. giảm rồi sau đó tăng

Câu 5: #4 Trên mặt phẳng nằm ngang nhẵn, có một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng 40 N/m và vật nhỏ A có khối lượng 0,1 kg. Vật A được nối với vật B có khối lượng 0,3 kg bằng sợi dây mềm, nhẹ, dài. Ban đầu kéo vật B để lò xo giãn 10 cm rồi thả nhẹ. Từ lúc thả đến khi vật A dừng lại lần đầu thì tốc độ trung bình của vật B bằng



- A. 47,7 cm/s. B. 63,7 cm/s. C. 75,8 cm/s. D. 81,3 cm/s.

Câu 6: #4 Con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng gồm vật nặng có khối lượng là m (kg) và lò xo có độ cứng k (N/m). Chọn trục Ox có gốc tọa độ O trùng với vị trí cân bằng, chiều dương hướng xuống dưới. Tại thời điểm lò xo dãn a (m) thì tốc độ của vật là $\sqrt{8}$ b (m/s). Tại thời điểm lò xo dãn 2a (m) thì tốc độ của vật là $\sqrt{6}$ b (m/s). Tại thời điểm lò xo dãn 3a (m) thì tốc độ của vật là $\sqrt{2}$ b (m/s). Tỉ số giữa thời gian giãn và thời gian nén trong một chu kì gần nhất với giá trị nào sau đây

- A. 0,8. B. 1,25. C. 0,75. D. 2.

Câu 7: #1 Một sóng hình sin có tần số f truyền trong một môi trường với tốc độ v thì có bước sóng là

- A. $\lambda = vf$. B. $\lambda = \sqrt{vf}$. C. $\lambda = \frac{v}{f}$. D. $\lambda = \frac{f}{v}$.

Câu 8: #1 Trên một sợi dây đang có sóng dừng ổn định với bước sóng truyền trên dây là 4 cm. Khoảng cách giữa 4 nút sóng liên tiếp là

- A. 9 cm. B. 6 cm. C. 12 cm. D. 4 cm.

Câu 9: #2 Một người quan sát một sóng hình sin thấy 6 gợn sóng truyền qua một điểm trong 5 s và khoảng cách giữa hai gợn liên tiếp là 8 cm. Tốc độ truyền của sóng này là

- A. 6,4 cm/s. B. 8 cm/s. C. 3,3 cm/s. D. 40 cm/s.

Câu 10: #3 Một nguồn điểm O phát sóng âm có công suất không đổi trong một môi trường truyền âm đẳng hướng và không hấp thụ âm. Một thiết bị đo mức cường độ âm chuyển động thẳng đều từ A về O với tốc độ 5 m/s. Khi đến điểm B cách nguồn 10 m thì mức cường độ âm tăng thêm 20 dB. Thời gian để thiết bị đo đó chuyển động từ A đến B là

A. 20 s.

B. 22 s.

C. 24 s.

D. 18 s.

Câu 11: #4 Giao thoa sóng ở mặt nước với hai nguồn kết hợp đặt tại A và B. Hai nguồn dao động điều hòa theo phương thẳng đứng, ngược pha và cùng tần số 10 Hz. Biết $AB = 20$ cm, tốc độ truyền sóng ở mặt nước là 0,3 m/s. Ở mặt nước, gọi (d) là đường thẳng đi qua trung điểm của AB và hợp với AB một góc 45° . Trên (d), hai phần tử môi trường dao động với biên độ cực đại xa nhau nhất cách nhau một đoạn **gần nhất với giá trị nào** dưới đây nhất?

A. 23,6 cm.

B. 56,5 cm.

C. 33,4 cm.

D. 47,5 cm.

Câu 12: #1 Một mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C. Tần số dao động riêng của mạch là

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

B. $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

C. $f = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$

D. $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{L}{C}}$

Câu 13: #3 Giả sử một vệ tinh dùng trong truyền thông đang đứng yên so với mặt đất ở một độ cao xác định trong mặt phẳng Xích Đạo Trái Đất; đường thẳng nối vệ tinh với tâm Trái Đất đi qua kinh độ số 0. Coi Trái Đất như một quả cầu, bán kính là 6370 km, khối lượng là $6 \cdot 10^{24}$ kg và chu kì quay quanh trục của nó là 24 giờ; hằng số hấp dẫn $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$. Sóng cực ngắn ($f > 30$ MHz) phát từ vệ tinh truyền thẳng đến các điểm nằm trên Xích Đạo Trái Đất trong khoảng kinh độ nào nêu dưới đây?

A. Từ kinh độ $79^\circ 20'$ Đ đến kinh độ $79^\circ 20'$ T.

B. Từ kinh độ $83^\circ 20'$ T đến kinh độ $83^\circ 20'$ Đ.

C. Từ kinh độ $85^\circ 20'$ Đ đến kinh độ $85^\circ 20'$ T.

D. Từ kinh độ $81^\circ 20'$ T đến kinh độ $81^\circ 20'$ Đ.

Câu 14: #2 Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm cuộn dây có hệ số tự cảm $1/\pi^2$ (μH) và một tụ điện có điện dung 12 (nF). Để có thể bắt được sóng điện từ có bước sóng nằm trong khoảng từ 12 (m) đến 18 (m) thì cần phải mắc thêm một tụ xoay. Điện dung của tụ xoay biến thiên trong khoảng nào?

A. $20 \text{ nF} \leq C \leq 80 \text{ nF}$.

B. $6 \text{ nF} \leq C \leq 36 \text{ nF}$.

C. $20/3 \text{ nF} \leq C \leq 90 \text{ nF}$.

D. $20/3 \text{ nF} \leq C \leq 80 \text{ nF}$.

Câu 15: #1 Khi nghiên cứu đồng thời đồ thị phụ thuộc thời gian của điện áp hai đầu đoạn mạch xoay chiều và cường độ dòng điện trong mạch người ta nhận thấy, đồ thị điện áp và đồ thị dòng điện đều đi qua gốc tọa độ. Mạch điện đó có thể là

A. Chỉ điện trở thuần.

B. Chỉ cuộn cảm thuần.

C. Chỉ tụ điện.

D. Tụ điện ghép nối tiếp với điện trở thuần.

Câu 16: #1 Cường độ dòng điện xoay chiều qua đoạn mạch chỉ có tụ điện hoặc chỉ có cuộn cảm thuần giống nhau ở chỗ

A. đều biến thiên trễ pha $\pi/2$ so với điện áp ở hai đầu đoạn mạch.

B. đều có giá trị hiệu dụng tỉ lệ với điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

C. đều có giá trị hiệu dụng tăng khi tần số dòng điện tăng.

D. đều có giá trị hiệu dụng giảm khi tần số dòng điện giảm.

Câu 17: #2 Một khung dây dẫn dẹt hình tròn bán kính 1 cm gồm có 1000 vòng, quay với tốc độ 1500 (vòng/phút) quanh một trục nằm trong mặt phẳng của khung dây, trong một từ trường đều có cảm ứng từ 0,2 T có hướng vuông góc với trục quay. Tính suất điện động hiệu dụng trong khung dây.

A. 8 (V).

B. 5 (V).

C. 7 (V).

D. 6 (V).

Câu 18: #2 Mạch điện nối tiếp gồm điện trở $R = 60$ (Ω), cuộn dây có điện trở thuần $r = 40$ (Ω) có độ tự cảm $L = 0,4/\pi$ (H) và tụ điện có điện dung $C = 1/(14\pi)$ (mF). Mắc mạch vào nguồn điện xoay chiều tần số góc 100π (rad/s). Tổng trở của mạch điện là

A. 150Ω

B. 125Ω

C. $100\sqrt{2}\Omega$

D. 140Ω

Câu 19: #4 Đặt vào hai đầu tụ điện có điện dung $1/(3\pi)$ (mF) một điện áp xoay chiều. Biết điện áp có giá trị tức thời $60\sqrt{6}$ (V) thì dòng điện có giá trị tức thời $\sqrt{2}$ (A) và khi điện áp có giá trị tức thời $60\sqrt{2}$ (V) thì dòng điện có giá trị tức thời $\sqrt{6}$ (A). Ban đầu dòng điện tức thời bằng giá trị cực đại, biểu thức của dòng điện là

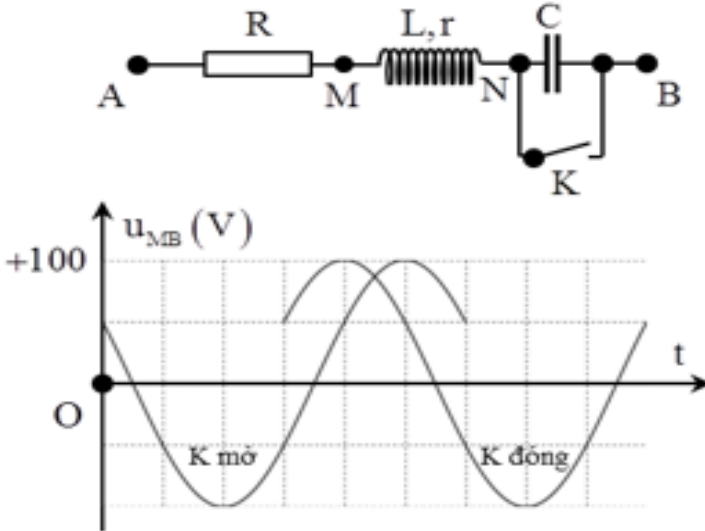
A. $i = 2\sqrt{3} \cos(100\pi t + \pi/2)$ (A).

B. $i = 2\sqrt{2(A)} \cdot \cos 100\pi t$

C. $i = 2\sqrt{2} \cos 50\pi t$ (A).

D. $i = 2\sqrt{3} \cos(50\pi t + \pi/2)$ (A).

Câu 20: #4 Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi)$ (U và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch AB. Hình bên là sơ đồ mạch điện và một phần đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp u_{MB} giữa hai điểm M, B theo thời gian t khi K mở và khi K đóng. Biết điện trở $R = 2r$. Giá trị của U là



- A. 122,5 V B. 187,1 V C. 136,6 V D. 193,2 V.

Câu 21: #4 Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng $U = 120$ V, tần số f thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn dây thuần cảm L , điện trở thuần R và tụ điện C mắc nối tiếp theo thứ tự đó. Khi tần số là f_1 thì điện áp hai đầu đoạn mạch chứa RC và điện áp hai đầu cuộn dây L lệch pha nhau một góc 135° . Khi tần số là f_2 thì điện áp hai đầu đoạn mạch chứa RL và điện áp hai đầu tụ điện lệch pha nhau một góc 135° . Khi tần số là f_3 thì xảy ra hiện tượng cộng hưởng. Biết rằng $\left(2\frac{f_2}{f_3}\right)^2 - \left(\frac{f_2}{f_1}\right)^2 = \frac{96}{25}$.

Điều chỉnh tần số đến khi điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại là U_{Cmax} . Giá trị U_{Cmax} gần giá trị nào nhất sau đây ?

- A. 123 V. B. 223 V. C. 130 V. D. 180,3 V.

Câu 22: #1 Phát biểu nào sau đây sai?

- A. Trong chân không, mỗi ánh sáng đơn sắc có một bước sóng xác định.
 B. Trong chân không, các ánh sáng đơn sắc khác nhau truyền với cùng tốc độ.
 C. Trong chân không, bước sóng của ánh sáng đỏ nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng tím.
 D. Trong ánh sáng trắng có vô số ánh sáng đơn sắc.

Câu 23: #1 Từ không khí người ta chiếu xiên tới mặt nước nằm ngang một chùm tia sáng hẹp song song gồm hai ánh sáng đơn sắc: màu vàng, màu tím. Khi đó chùm tia khúc xạ

- A. vẫn chỉ là một chùm tia sáng hẹp song song.
 B. gồm hai chùm tia sáng hẹp là chùm màu vàng và chùm màu tím, trong đó góc khúc xạ của chùm màu vàng nhỏ hơn góc khúc xạ của chùm màu tím.
 C. gồm hai chùm tia sáng hẹp là chùm màu vàng và chùm màu tím, trong đó góc khúc xạ của chùm màu vàng lớn hơn góc khúc xạ của chùm màu tím.
 B. chỉ là chùm tia màu vàng còn chùm tia màu tím bị phản xạ toàn phần.

Câu 24: #2 Thí nghiệm giao thoa Y-âng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ , khoảng cách giữa hai khe $a = 1$ mm. Ban đầu, tại M cách vân trung tâm 5,25mm người ta quan sát được vân sáng bậc 5. Giữ cố định màn chứa hai khe, di chuyển từ từ màn quan sát ra xa và dọc theo đường thẳng vuông góc với mặt phẳng chứa hai khe một đoạn 0,75m thì thấy tại M chuyển thành vân tối lần thứ hai. Bước sóng λ có giá trị là

- A. 0,60 μ m B. 0,50 μ m C. 0,70 μ m D. 0,64 μ m

Câu 25: #3 Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa 2 khe Y-âng là $a=1$ mm, khoảng cách từ 2 khe đến màn $D=2$ m. Chùm sáng chiếu vào khe S có 2 bước sóng trong đó $\lambda_1 = 0,4\mu$ m. Trên màn xét khoảng $MN=4,8$ mm đếm được 9 vân sáng với 3 vạch là kết quả trùng nhau của 2 vân sáng và 2 trong 3 vạch đó nằm tại M,N. Bước sóng λ_2 là

A. 0,48 μm B. 0,6 μm C. 0,64 μm D. 0,72 μm

Câu 26: #4 Trong một thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Y-âng, hai khe cách nhau 2 mm, khoảng cách từ hai khe tới màn quan sát là 2 m. Ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$. Cho M và N là hai điểm nằm trong trường giao thoa, chúng nằm khác phía nhau so với vân chính giữa, có $OM = 12,3 \text{ mm}$, $ON = 5,2 \text{ mm}$. Số vân sáng và số vân tối trong đoạn MN là

A. 35 vân sáng, 35 vân tối.

B. 36 vân sáng, 36 vân tối.

C. 35 vân sáng, 36 vân tối.

D. 36 vân sáng, 35 vân tối.

Câu 27: #1 Công thức liên hệ giữa giới hạn quang điện, công thoát electron A của kim loại, hằng số Planck h và tốc độ ánh sáng trong chân không c là

A. $\lambda_0 = \frac{hc}{A}$.

B. $\lambda_0 = \frac{A}{hc}$

C. $\lambda_0 = \frac{c}{hA}$.

D. $\lambda_0 = \frac{hA}{c}$.

Câu 28: #2 Xét nguyên tử Hidrô theo mẫu nguyên tử Bo. Khi electron chuyển từ quỹ đạo N sang quỹ đạo L thì lực hút giữa electron và hạt nhân

A. giảm 16 lần.

B. tăng 16 lần.

C. giảm 4 lần.

D. tăng 4 lần.

Câu 29: #2 Phát biểu nào sau đây **chưa chính xác**. Tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia X

A. có thể phản xạ trên các mặt kim loại, có thể khúc xạ, giao thoa và tạo được sóng dừng như mọi tính chất của sóng ánh sáng.

B. đều được phát ra từ các vật bị nung nóng.

C. trong chân không có bước sóng lớn hơn bước sóng của tia gamma.

D. có cùng bản chất với ánh sáng nhìn thấy.

Câu 30: #3 Biết hiệu điện thế giữa A và K của ống tia Ronghen là 12kV, coi động năng ban đầu của các electron khi bức khỏi Catốt bằng 0. Bước sóng nhỏ nhất của tia Ronghen do ống phát ra là

A. $1,735 \cdot 10^{-10} \text{ m}$

B. $1,435 \cdot 10^{-10} \text{ m}$

C. $1,035 \cdot 10^{-10} \text{ m}$

D. $1,935 \cdot 10^{-10} \text{ m}$

Câu 31: #4 Theo mẫu nguyên tử Bo, trong nguyên tử Hidro, chuyển động electron quanh hạt nhân là chuyển động tròn đều và bán kính quỹ đạo dừng K là r_0 . Khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có bán kính r_m đến quỹ đạo dừng có bán kính r_n thì lực tương tác tĩnh điện giữa electron và hạt nhân giảm 16 lần. Biết $8r_0 < r_m + r_n < 35r_0$. Giá trị $r_m - r_n$ là

A. $-15r_0$.

B. $-12r_0$.

C. $15r_0$.

D. $12r_0$.

Câu 32: #1 Trong phản ứng hạt nhân, không có sự bảo toàn

A. năng lượng toàn phần.

B. động lượng.

C. số nuclôn.

D. khối lượng nghỉ.

Câu 33: #1 Hạt nhân $^{35}_{17}\text{C}$ có

A. 35 nuclôn.

B. 18 proton.

C. 35 notron.

D. 17 notron.

Câu 34: #2 Cho ba hạt nhân X, Y và Z có số nuclôn tương ứng là A_X , A_Y , A_Z với $A_X = 2A_Y = 0,5A_Z$. Biết năng lượng liên kết của từng hạt nhân tương ứng là ΔE_X , ΔE_Y , ΔE_Z với $\Delta E_Z < \Delta E_X < \Delta E_Y$. Sắp xếp các hạt nhân này theo thứ tự tính bền vững giảm dần là

A. Y, X, Z.

B. X, Y, Z.

C. Z, X, Y.

D. Y, Z, X.

Câu 35: #2 Dùng hạt α có động năng k bắn vào hạt nhân $^{14}_7\text{N}$ đứng yên gây ra phản ứng: $^4_2\text{He} + ^{14}_7\text{N} \rightarrow X + ^1_1\text{H}$. Phản ứng này thu năng lượng 1,21 MeV và không kèm theo bức xạ gamma. Lấy khối lượng các hạt nhân tính theo đơn vị u bằng số khối của chúng. Hạt nhân X và hạt nhân ^1_1H bay ra theo các hướng hợp với hướng chuyển động của hạt α các góc lần lượt là 23° và 67° . Động năng của hạt nhân ^1_1H là

A. 1,75 MeV.

B. 1,27 MeV.

C. 0,775 MeV.

D. 3,89 MeV.

Câu 36: #3 Urani $^{238}_{92}\text{U}$ sau nhiều lần phóng xạ α và β^- biến thành $^{206}_{82}\text{Pb}$. Biết chu kỳ bán rã của sự biến đổi tổng hợp này là $T = 4,6 \cdot 10^9$ năm. Giả sử ban đầu một loại đá chỉ chứa urani, không chứa chì.

Nếu hiện nay tỉ lệ của các khối lượng của urani và chì là $\frac{m(\text{U})}{m(\text{Pb})} = 37$, thì tuổi của loại đá ấy là

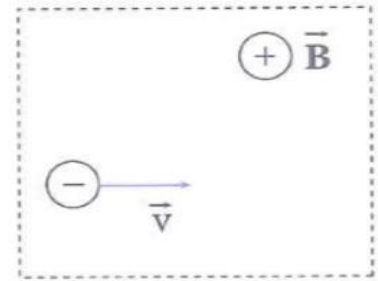
A. $2 \cdot 10^7$ năm.

B. $2 \cdot 10^8$ năm.

C. $2 \cdot 10^9$ năm.

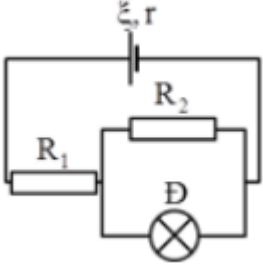
D. $2 \cdot 10^{10}$ năm.

Câu 37: #2 Một electron chuyển động thẳng đều trong miền có cả từ trường đều và điện trường đều. Vectơ vận tốc của hạt và hướng đường sức từ như hình vẽ. Cho $B = 0,004\text{T}$, $v = 2 \cdot 10^6 \text{ m/s}$, xác định hướng và cường độ điện trường \vec{E} ?



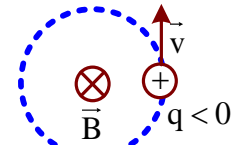
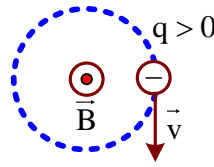
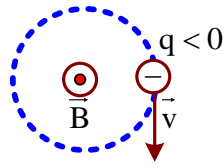
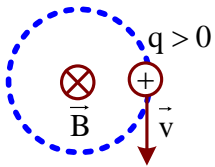
- A. \vec{E} hướng lên, $E = 6000 \text{ V/m}$.
- B. \vec{E} hướng xuống, $E = 6000 \text{ V/m}$.
- C. \vec{E} hướng xuống, $E = 8000 \text{ V/m}$.
- D. \vec{E} hướng lên, $E = 8000 \text{ V/m}$.

Câu 38: #3 Cho mạch điện có sơ đồ như hình vẽ: $\xi = 12 \text{ V}$; $R_1 = 5 \Omega$; $R_2 = 12 \Omega$; bóng đèn Đ: $6 \text{ V} - 3 \text{ W}$. Bỏ qua điện trở các dây nối. Để đèn sáng bình thường thì điện trở trong r của nguồn có giá trị



- A. 1Ω .
- B. 2Ω .
- C. 5Ω .
- D. $5,7 \Omega$.

Câu 39: #2 Hình nào dưới đây kí hiệu đúng với hướng của từ trường đều tác dụng lực Lorenxơ lên hạt điện tích q chuyển động với vận tốc \vec{v} trên quỹ đạo tròn trong mặt phẳng vuông góc với đường sức từ.



Hình 1

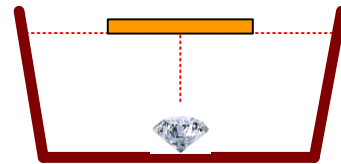
Hình 2

Hình 3

Hình 4

- A. Hình 1.
- B. Hình 2.
- C. Hình 3.
- D. Hình 4.

Câu 40: #3 Kẻ trộm giấu viên kim cương ở dưới đáy bể bơi. Anh ta đặt chiếc bè mỏng đồng chất hình tròn bán kính R trên mặt nước, tâm của bè nằm trên đường thẳng đứng đi qua viên kim cương. Mặt nước yên lặng và mức nước là $h = 2,5 \text{ m}$. Cho chiết suất của nước là $n = 1,33$. Giá trị nhỏ nhất của R để người ở ngoài bể bơi không nhìn thấy viên kim cương gần đúng bằng



- A. $2,58 \text{ m}$.
- B. $3,54 \text{ m}$.
- C. $2,83 \text{ m}$.
- D. $2,23 \text{ m}$.

BẢNG ĐÁP ÁN

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

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Chất điểm dao động điều hòa với phương trình $x = 10.\cos(10\pi t - \pi/2)$ cm. Chiều dài quỹ đạo dao động của chất điểm là

A. 10 cm.

B. 40 cm.

C. 0,2 m.

D. 20 m.

Chọn đáp án C

✍ *Lời giải:*

+ Chiều dài của quỹ đạo $L = 2A = 0,2$ m.

Câu 2: Một vật dao động điều hòa trên đoạn thẳng dài 4 cm với $f = 10$ Hz. Lúc $t = 0$ vật qua vị trí cân bằng theo chiều âm của quỹ đạo. Phương trình dao động của vật là

A. $x = 2\cos\left(20\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ cm.

B. $x = 2\cos\left(20\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ cm.

C. $x = 4\cos\left(20\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ cm.

D. $x = 4\cos\left(20\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ cm.

Chọn đáp án B

✍ *Lời giải:*

Cách giải 1: Ta có: $\omega = 2\pi f = 20\pi$. Và $A = \frac{MN}{2} = 2$ cm.

$$\text{Khi } t = 0 : x_0 = 0, v_0 < 0 : \begin{cases} 0 = \cos \varphi \\ v_0 = -A\omega \sin \varphi < 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \varphi = \pm \frac{\pi}{2} \\ \sin \varphi > 0 \end{cases} \text{ chọn } \varphi = \frac{\pi}{2}$$

Vậy phương trình dao động của vật là $x = 2\cos\left(20t + \frac{\pi}{2}\right)$ cm.

Cách giải 2: Dùng Máy Fx570Es bấm: Mode 2, Shift Mode 4 (R: Radian).

Nhập: 2 | | Shift 2 3 | $2 < \frac{\pi}{2}$.

Vậy phương trình dao động của vật là $x = 2\cos\left(20t + \frac{\pi}{2}\right)$ cm.

Câu 3: Một chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục Ox có vận tốc bằng không tại hai thời điểm liên tiếp (gần nhau nhất) là $t_1 = 1,75$ s; $t_2 = 2,50$ s; tốc độ trung bình trong khoảng thời gian đó là 16 cm/s.

Biên độ dao động của chất điểm là

A. 4cm

B. 6 cm

C. 2cm

D. 3cm

Chọn đáp án B

✍ *Lời giải:*

Vận tốc bằng không tại hai thời điểm liên tiếp (gần nhau nhất) là $t_1 = 1,75$ s và $t_2 = 2,50$ s.

Chu kỳ dao động của vật là $T = 2(t_2 - t_1) = 1,5$ s

$$\text{Lại có } v_{tb} = \frac{S}{t} \Leftrightarrow 16 = \frac{2A}{0,75} \Rightarrow A = 6\text{cm}$$

Câu 4: Một con lắc lò xo gồm một viên bi khối lượng nhỏ 100 g và lò xo nhẹ có độ cứng 10 N/m. Con lắc dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực tuần hoàn có tần số góc ω . Biết biên độ của ngoại lực cưỡng bức không thay đổi. Khi thay đổi ω tăng dần từ 9 rad/s đến 12 rad/s thì biên độ dao động của viên bi

A. giảm đi $\frac{3}{4}$ lần

B. tăng lên sau đó lại giảm

C. tăng lên $\frac{4}{3}$ lần

D. giảm rồi sau đó tăng

Chọn đáp án A

✍ *Lời giải:*

Tần số góc riêng của hệ: $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{10}{0,1}} = 10\text{rad/s}$.

Xảy ra cộng hưởng khi $\omega = \omega_0 = 10\text{rad/s} \Rightarrow$ khi tăng dần tần số góc ω của ngoại lực cưỡng bức từ 9 rad/s đến 12 rad/s thì tại $\omega = \omega_0 = 10\text{rad/s}$ hệ xảy ra cộng hưởng, biên độ dao động của viên bi lớn nhất \Rightarrow biên độ dao động viên bi tăng đến cực đại rồi giảm khi thay đổi ω .

Câu 5: Trên mặt phẳng nằm ngang nhẵn, có một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng 40 N/m và vật nhỏ A có khối lượng 0,1 kg. Vật A được nối với vật B có khối lượng 0,3 kg bằng sợi dây mềm, nhẹ, dài. Ban đầu kéo vật B để lò xo giãn 10 cm rồi thả nhẹ. Từ lúc thả đến khi vật A dừng lại lần đầu thì tốc độ trung bình của vật B bằng



- A. 47,7 cm/s. B. 63,7 cm/s. C. 75,8 cm/s. D. 81,3 cm/s.

Chọn đáp án C

Lời giải:

Để đơn giản, ta có thể chia quá chuyển động của vật B thành hai giai đoạn:

Giai đoạn 1: Dao động điều hòa cùng vật A với biên độ $A = 10\text{ cm}$.

+ Tần số góc của dao động $\omega = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}} = \sqrt{\frac{40}{0,1 + 0,3}} = 10\text{ rad/s}$.

+ Tốc độ của vật B khi đi qua vị trí lò xo không biến dạng $v_{\max} = \omega A = 10 \cdot 10 = 100\text{ cm/s}$.

Giai đoạn 2: Chuyển động thẳng đều với vận tốc không đổi $v = v_{\max} = 100\text{ cm/s}$. Vật A dao động điều hòa quanh vị trí lò xo không biến dạng với tần số góc $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m_1}} = \sqrt{\frac{40}{0,1}} = 20\text{ rad/s}$.

+ Khi đi qua vị trí lò xo không biến dạng, tốc độ của vật A bắt đầu giảm \rightarrow dây bắt đầu chùng. Vì dây là đủ dài nên vật B sẽ chuyển động thẳng đều.

+ Vật A dừng lại lần đầu tiên kể từ khi thả hai vật ứng với khoảng thời gian

$$\Delta t = \frac{T}{4} + \frac{T_0}{4} = \frac{\pi}{2\omega} + \frac{\pi}{2\omega_0} = 0,075\pi\text{ s}.$$

$$\rightarrow \text{Tốc độ trung bình của vật B: } \overline{v}_{\text{tb}} = \frac{v_{\max} \frac{T_0}{4} + A}{\Delta t} = \frac{100 \cdot \frac{\pi}{40} + 10}{0,075\pi} = 75,8\text{ cm/s}.$$

Câu 6: Con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng gồm vật nặng có khối lượng là m (kg) và lò xo có độ cứng k (N/m). Chọn trục Ox có gốc tọa độ O trùng với vị trí cân bằng, chiều dương hướng xuống dưới. Tại thời điểm lò xo giãn a (m) thì tốc độ của vật là $\sqrt{8} b$ (m/s). Tại thời điểm lò xo giãn $2a$ (m) thì tốc độ của vật là $\sqrt{6} b$ (m/s). Tại thời điểm lò xo giãn $3a$ (m) thì tốc độ của vật là $\sqrt{2} b$ (m/s). Tỉ số giữa thời gian giãn và thời gian nén trong một chu kì **gần nhất với giá trị nào** sau đây

- A. 0,8. B. 1,25. C. 0,75. D. 2.

Chọn đáp án B

Lời giải:

+ Gọi Δ_0 là độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng

Ta có

$$\begin{cases} (a - \Delta_0)^2 + 8\left(\frac{v}{\omega}\right)^2 = A^2 \\ (2a - \Delta_0)^2 + 6\left(\frac{v}{\omega}\right)^2 = A^2 \\ (3a - \Delta_0)^2 + 8\left(\frac{v}{\omega}\right)^2 = A^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 2\left(\frac{v}{\omega}\right)^2 = 3a^2 - 2a\Delta_0 \\ 4\left(\frac{v}{\omega}\right)^2 = 5a^2 - 2a\Delta_0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 2\Delta_0 \\ A = \sqrt{41}\Delta_0 \end{cases}$$

+ Ta tiến hành chuẩn hóa $\begin{cases} \Delta l_0 = 1 \\ A = \sqrt{41} \end{cases}$

Thời gian lò xo bị nén ứng với góc α , với $\cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \frac{\Delta l_0}{A} = \frac{1}{\sqrt{41}}$

→ Tỷ số thời gian lò xo bị nén và bị giãn $\frac{T_g}{T_n} = \frac{2\pi - \alpha}{\alpha} = 1,2218$

Câu 7: Một sóng hình sin có tần số f truyền trong một môi trường với tốc độ v thì có bước sóng là

- A. $\lambda = vf$. B. $\lambda = \sqrt{vf}$. C. $\lambda = \frac{v}{f}$. D. $\lambda = \frac{f}{v}$.

Chọn đáp án C

Câu 8: Trên một sợi dây đang có sóng dừng ổn định với bước sóng truyền trên dây là 4 cm. Khoảng cách giữa 4 nút sóng liên tiếp là

- A. 9 cm. B. 6 cm. C. 12 cm. D. 4 cm.

Chọn đáp án B

Lời giải:

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

→ Khoảng cách giữa 4 nút sóng liên tiếp là: $l = 3 \cdot \frac{\lambda}{2} = 3 \cdot \frac{4}{2} = 6(\text{cm})$

Câu 9: Một người quan sát một sóng hình sin thấy 6 gợn sóng truyền qua một điểm trong 5 s và khoảng cách giữa hai gợn liên tiếp là 8 cm. Tốc độ truyền của sóng này là

- A. 6,4 cm/s. B. 8 cm/s. C. 3,3 cm/s. D. 40 cm/s.

Chọn đáp án B

Lời giải:

Thời gian sóng truyền qua 6 gợn sóng liên tiếp là: $t = 5T = 5(\text{s}) \Rightarrow T = 1(\text{s})$

Khoảng cách giữa hai gợn sóng liên tiếp là: $\lambda = 8(\text{cm})$

Tốc độ truyền sóng là: $v = \frac{\lambda}{T} = \frac{8}{1} = 8(\text{cm/s})$

Câu 10: Một nguồn điểm O phát sóng âm có công suất không đổi trong một môi trường truyền âm đẳng hướng và không hấp thụ âm. Một thiết bị đo mức cường độ âm chuyển động thẳng đều từ A về O với tốc độ 5 m/s. Khi đến điểm B cách nguồn 10 m thì mức cường độ âm tăng thêm 20 dB. Thời gian để thiết bị đo đó chuyển động từ A đến B là

- A. 20 s. B. 22 s. C. 24 s. D. 18 s.

Chọn đáp án D

Lời giải:

$$+ \text{Ta có } \begin{cases} L_A = 10 \log \frac{P}{I_0 4\pi OA^2} \\ L_B = 10 \log \frac{P}{I_0 4\pi OB^2} \end{cases} \Rightarrow L_B - L_A = 20 = 20 \log \frac{OA}{OB} \Rightarrow OA = 10OB = 100 \text{ m.}$$

→ Thời gian chuyển động từ A đến B: $t = \frac{AB}{v} = 18 \text{ s.}$

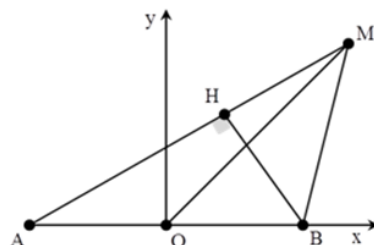
Câu 11: Giao thoa sóng ở mặt nước với hai nguồn kết hợp đặt tại A và B. Hai nguồn dao động điều hòa theo phương thẳng đứng, ngược pha và cùng tần số 10 Hz. Biết $AB = 20 \text{ cm}$, tốc độ truyền sóng ở mặt nước là 0,3 m/s. Ở mặt nước, gọi (d) là đường thẳng đi qua trung điểm của AB và hợp với AB một góc 45° . Trên (d), hai phần tử môi trường dao động với biên độ cực đại xa nhau nhất cách nhau một đoạn **gần nhất với giá trị nào** dưới đây nhất?

- A. 23,6 cm. B. 56,5 cm. C. 33,4 cm. D. 47,5 cm.

Chọn đáp án A

Lời giải:

+ Các cực đại giao thoa tạo thành các dãy hypebol theo phương trình:



$$\left(\frac{x}{a}\right)^2 = \left(\frac{y}{b}\right)^2 = 1 \Rightarrow y = b\sqrt{\frac{x^2}{a^2} - 1} \quad (y > 0).$$

Trong đó $\begin{cases} d_1 - d_2 = (k + 0,5)\lambda = 2a \\ AB = 2c \end{cases}$ và $c^2 = a^2 + b^2$.

+ Trong hệ trục tọa độ đã chọn d có phương trình $y = x$.

+ Gọi N là điểm cực đại trên d gần O nhất, khi đó N thuộc cực đại ứng với $k = 0$.

Ta có: $\begin{cases} c = \frac{AB}{2} = 10 \\ a = \frac{0,5\lambda}{2} = 0,75 \end{cases} \Rightarrow y = \sqrt{(c^2 - a^2)\left(\frac{x^2}{a^2} - 1\right)} = \sqrt{99,4375\left(\frac{x^2}{0,5625} - 1\right)}$

Phương trình giao điểm giữa d và y: $y = x \Leftrightarrow 99,4375\left(\frac{x^2}{0,5625} - 1\right) = x^2 \Rightarrow x_N = 0,75 \text{ cm}$.

+ Gọi M là điểm cực đại trên d xa N nhất, khi M tiến về vô cùng thì $AM - BM \approx AB \cos 45^\circ = 10\sqrt{2}$. Xét tỉ số $\frac{AM - BM}{\lambda} = 4,7 \Rightarrow M$ xa N nhất thuộc cực đại ứng với $k = 4 \rightarrow a = 6,75 \text{ cm}$.

+ Tương tự ta có phương trình $y = \sqrt{(c^2 - a^2)\left(\frac{x^2}{a^2} - 1\right)} = \sqrt{54,4375\left(\frac{x^2}{45,5625} - 1\right)}$

Phương trình giao điểm giữa d và y: $y = x \Leftrightarrow y = 54,4375\left(\frac{x^2}{45,5625} - 1\right) = x^2 \Rightarrow x_M = 16,7 \text{ cm}$.

\rightarrow Khoảng cách giữa M và N: $MN = \frac{x_M - x_N}{\cos 45^\circ} \approx 22,6 \text{ cm}$.

Câu 12: Một mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C. Tần số dao động riêng của mạch là

A. $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{LC}$ B. $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ C. $f = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$ D. $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{L}{C}}$

Chọn đáp án B

Câu 13: Giả sử một vệ tinh dùng trong truyền thông đang đứng yên so với mặt đất ở một độ cao xác định trong mặt phẳng Xích Đạo Trái Đất; đường thẳng nối vệ tinh với tâm Trái Đất đi qua kinh độ số 0. Coi Trái Đất như một quả cầu, bán kính là 6370 km, khối lượng là $6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ và chu kỳ quay quanh trục của nó là 24 giờ; hằng số hấp dẫn $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$. Sóng cực ngắn ($f > 30 \text{ MHz}$) phát từ vệ tinh truyền thẳng đến các điểm nằm trên Xích Đạo Trái Đất trong khoảng kinh độ nào nêu dưới đây?

- A. Từ kinh độ $79^\circ 20'$ Đ đến kinh độ $79^\circ 20'$ T. B. Từ kinh độ $83^\circ 20'$ T đến kinh độ $83^\circ 20'$ Đ.
C. Từ kinh độ $85^\circ 20'$ Đ đến kinh độ $85^\circ 20'$ T. D. Từ kinh độ $81^\circ 20'$ T đến kinh độ $81^\circ 20'$ Đ.

Chọn đáp án D

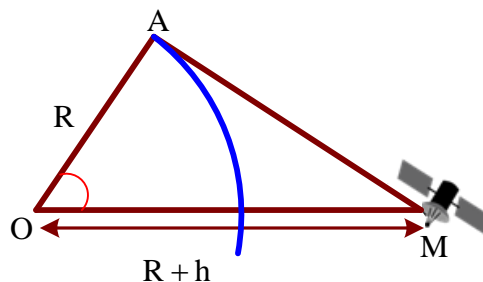
Lời giải:

+ Bài toán về vệ tinh địa tĩnh, vệ tinh có chu kỳ chuyển động bằng chu kỳ tự quay của Trái Đất

$$\begin{cases} v = \omega(R + h) \\ F_{\text{đh}} = G \frac{Mm}{(R + h)^2} = m \frac{v^2}{R + h} \end{cases} \rightarrow h = 35742871 \text{ m}.$$

+ Từ hình vẽ ta có: $\cos \alpha = \frac{R}{R + h} \rightarrow \alpha = 81,3^\circ$.

\rightarrow Từ kinh độ $81^\circ 20'$ T đến kinh độ $81^\circ 20'$ Đ.



Câu 14: Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm cuộn dây có hệ số tự cảm $1/\pi^2$ (μH) và một tụ điện có điện dung 12 (nF). Để có thể bắt được sóng điện từ có bước sóng nằm trong khoảng từ 12 (m) đến 18 (m) thì cần phải mắc thêm một tụ xoay. Điện dung của tụ xoay biến thiên trong khoảng nào?

- A.** $20\text{ nF} \leq C \leq 80\text{ nF}$.
C. $20/3\text{ nF} \leq C \leq 90\text{ nF}$.

- B.** $6\text{ nF} \leq C \leq 36\text{ nF}$.
D. $20/3\text{ nF} \leq C \leq 80\text{ nF}$.

Chọn đáp án B

Lời giải:

$$\begin{cases} C_{b1} = \frac{\lambda_1^2}{36\pi^2 \cdot 10^{16} L} = \frac{12^2}{36\pi^2 \cdot 10^{16} \cdot \frac{0,1 \cdot 10^{-6}}{\pi^2}} = 4(\text{nF}) < C_0 \\ C_{b2} = \frac{\lambda_2^2}{36\pi^2 \cdot 10^{16} L} = \frac{18^2}{36\pi^2 \cdot 10^{16} \cdot \frac{0,1 \cdot 10^{-6}}{\pi^2}} = 9(\text{nF}) < C_0 \end{cases} \Rightarrow C_0 \text{ nt } C_x \Rightarrow C_x = \frac{C_0 C_b}{C_0 - C_b} \begin{cases} C_{x1} = \frac{C_0 C_{b1}}{C_0 - C_{b1}} = 6(\text{nF}) \\ C_{x2} = \frac{C_0 C_{b2}}{C_0 - C_{b2}} = 36(\text{nF}) \end{cases}$$

Câu 15: Khi nghiên cứu đồng thời đồ thị phụ thuộc thời gian của điện áp hai đầu đoạn mạch xoay chiều và cường độ dòng điện trong mạch người ta nhận thấy, đồ thị điện áp và đồ thị dòng điện đều đi qua gốc tọa độ. Mạch điện đó có thể là

- A.** Chỉ điện trở thuần. **B.** Chỉ cuộn cảm thuần.
C. Chỉ tụ điện. **D.** Tụ điện ghép nối tiếp với điện trở thuần.

Chọn đáp án A

Lời giải:

Vì đồ thị điện áp và đồ thị dòng điện đều đi qua gốc tọa độ nên u, i cùng bằng 0 lúc $t = 0$.

Câu 16: Cường độ dòng điện xoay chiều qua đoạn mạch chỉ có tụ điện hoặc chỉ có cuộn cảm thuần giống nhau ở chỗ

- A.** đều biến thiên trễ pha $\pi/2$ so với điện áp ở hai đầu đoạn mạch.
B. đều có giá trị hiệu dụng tỉ lệ với điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.
C. đều có giá trị hiệu dụng tăng khi tần số dòng điện tăng.
D. đều có giá trị hiệu dụng giảm khi tần số dòng điện giảm.

Chọn đáp án B

Câu 17: Một khung dây dẫn dẹt hình tròn bán kính 1 cm gồm có 1000 vòng, quay với tốc độ 1500 (vòng/phút) quanh một trục nằm trong mặt phẳng của khung dây, trong một từ trường đều có cảm ứng từ 0,2 T có hướng vuông góc với trục quay. Tính suất điện động hiệu dụng trong khung dây.

- A.** 8 (V). **B.** 5 (V). **C.** 7 (V). **D.** 6 (V).

Chọn đáp án C

Lời giải:

$$f = \frac{n\omega}{60} = 25(\text{Hz})$$

$$E = \frac{N \cdot 2\pi f \cdot B \cdot S}{\sqrt{2}} = \frac{N \cdot 2\pi f \cdot B \cdot \pi r^2}{\sqrt{2}} = \frac{1000 \cdot 2\pi \cdot 25 \cdot 0,02\pi \cdot 10^{-4}}{\sqrt{2}} \approx 7(\text{V})$$

Câu 18: Mạch điện nối tiếp gồm điện trở $R = 60 (\Omega)$, cuộn dây có điện trở thuần $r = 40 (\Omega)$ có độ tự cảm $L = 0,4/\pi(\text{H})$ và tụ điện có điện dung $C = 1/(14\pi)(\text{mF})$. Mắc mạch vào nguồn điện xoay chiều tần số góc $100\pi(\text{rad/s})$. Tổng trở của mạch điện là

- A.** 150Ω **B.** 125Ω **C.** $100\sqrt{2}\Omega$ **D.** 140Ω

Chọn đáp án D

Lời giải:

$$Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{0,4}{\pi} = 40(\Omega); Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{10^{-3}}{14\pi}} = 140(\Omega)$$

$$\Rightarrow Z = \sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{100^2 + (40 - 140)^2} = 100\sqrt{2}(\Omega)$$

Câu 19: Đặt vào hai đầu tụ điện có điện dung $1/(3\pi)$ (mF) một điện áp xoay chiều. Biết điện áp có giá trị tức thời $60\sqrt{6}$ (V) thì dòng điện có giá trị tức thời $\sqrt{2}$ (A) và khi điện áp có giá trị tức thời $60\sqrt{2}$ (V) thì dòng điện có giá trị tức thời $\sqrt{6}$ (A). Ban đầu dòng điện tức thời bằng giá trị cực đại, biểu thức của dòng điện là

- A.** $i = 2\sqrt{3} \cos(100\pi t + \pi/2)$ (A). **B.** $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t)$
C. $i = 2\sqrt{2} \cos(50\pi t)$ (A). **D.** $i = 2\sqrt{3} \cos(50\pi t + \pi/2)$ (A).

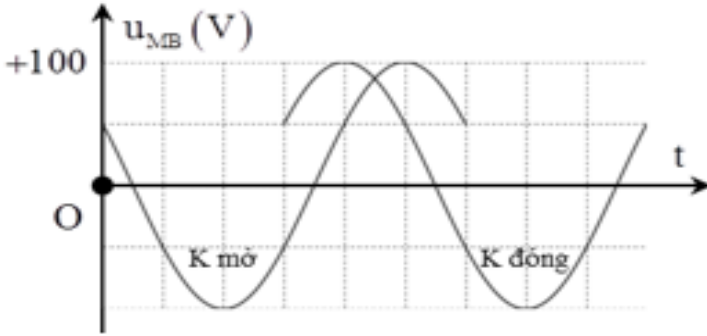
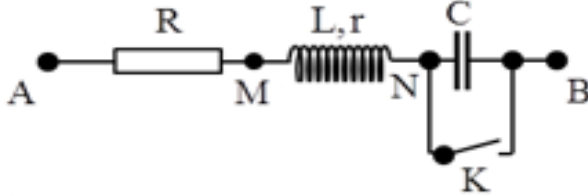
Chọn đáp án C

Lời giải:

$$\begin{cases} \frac{i_0^2}{I_0^2} + \frac{u_0^2}{U_0^2} = 1 \\ \frac{i_2^2}{I_0^2} + \frac{u_2^2}{U_0^2} = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{2}{I_0^2} + \frac{360.6}{U_0^2} = 1 \\ \frac{6}{I_0^2} + \frac{360.2}{U_0^2} = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U_0 = 120\sqrt{2} \\ I_0 = 2\sqrt{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{\omega C} = \frac{U_0}{I_0} \Rightarrow \omega = 50\pi \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}} \right)$$

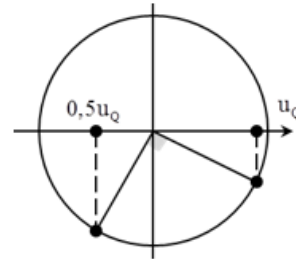
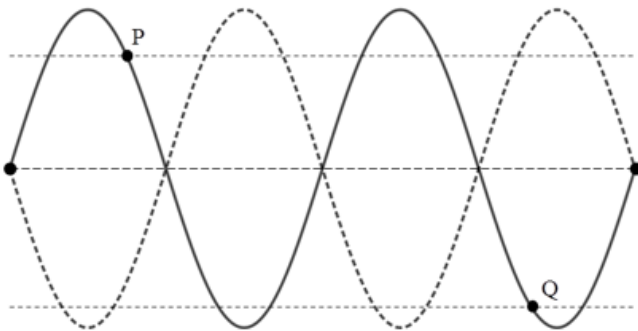
Vì ban đầu dòng điện tức thời bằng giá trị cực đại, biểu thức của dòng điện có dạng $i = I_0 \cos \omega t$ thay số vào ta được $i = 2\sqrt{2} \cos 50\pi t$ (A)

Câu 20: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi)$ (U và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch AB. Hình bên là sơ đồ mạch điện và một phần đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp u_{MB} giữa hai điểm M, B theo thời gian t khi K mở và khi K đóng. Biết điện trở $R = 2r$. Giá trị của U là



- A. 122,5 V B. 187,1 V C. 136,6 V D. 193,2 V.

Chọn đáp án C



Lời giải:

+ Từ đồ thị ta xác định được. Khi k đóng (ngắn mạch C) thì u_{MB} sớm pha hơn 60° so với u_{MB} khi k mở.

+ Vì U_{MB} không đổi $\rightarrow Z$ không đổi $\rightarrow I$ không đổi.

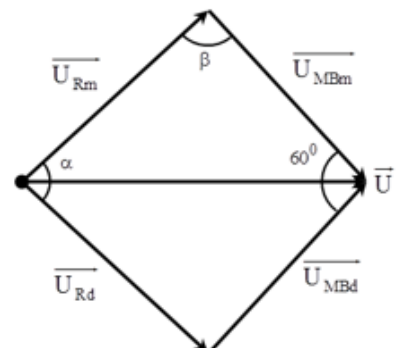
\rightarrow Vậy $U_{Rd} = U_{Rm}$.

Biểu diễn vectơ các điện áp:

+ \vec{U} chung nằm ngang; \vec{U}_R trùng với \vec{I} ; $\vec{U} = \vec{U}_R + \vec{U}_{MB}$.

+ Với $U_{Rd} = U_{Rm}$ và $U_{MBd} = U_{MBm}$ \rightarrow các vectơ hợp thành hình thoi

$\rightarrow \alpha = 60^\circ$ và $\beta = 120^\circ$.



→ Áp dụng định lý hình sin trong tam giác, ta có:

$$\frac{U}{\sin 120^\circ} = \frac{U_{MB}}{\sin 30^\circ} \rightarrow U = \frac{U_{MB}}{\sin 30^\circ} \sin 120^\circ = 50\sqrt{6} \approx 122,5 \text{ V}$$

Câu 21: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng $U = 120 \text{ V}$, tần số f thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn dây thuần cảm L , điện trở thuần R và tụ điện C mắc nối tiếp theo thứ tự đó. Khi tần số là f_1 thì điện áp hai đầu đoạn mạch chứa RC và điện áp hai đầu cuộn dây L lệch pha nhau một góc 135° . Khi tần số là f_2 thì điện áp hai đầu đoạn mạch chứa RL và điện áp hai đầu tụ điện lệch pha nhau một góc 135° . Khi tần số là f_3 thì xảy ra hiện tượng cộng hưởng. Biết rằng $\left(2\frac{f_2}{f_3}\right)^2 - \left(\frac{f_2}{f_1}\right)^2 = \frac{96}{25}$.

Điều chỉnh tần số đến khi điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện đạt giá trị cực đại là U_{Cmax} . Giá trị U_{Cmax} gần giá trị nào nhất sau đây?

- A. 123 V. B. 223 V. C. 130 V. D. 180,3 V.

Chọn đáp án A

Lời giải:

Khi $f = f_1$ thì $(\vec{u}_{RC}; \vec{u}_L) = 135^\circ \Rightarrow$ vẽ giản đồ ra có được: $Z_{1C} = R \Rightarrow \omega_1 = \frac{1}{RC}$ và $C = \frac{1}{R\omega_1}$ (1).

Khi $f = f_2$ thì $(\vec{u}_{RL}; \vec{u}_C) = 135^\circ \Rightarrow$ vẽ giản đồ ra có được: $Z_{2L} = R \Rightarrow \omega_2 = \frac{R}{L}$ và $L = \frac{R}{\omega_2}$ (2).

Khi $f = f_3$ thì cộng hưởng $\Rightarrow \omega_3 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ (3). Từ (1), (2) và (3) suy ra được: $\omega_3^2 = \omega_1 \cdot \omega_2$ (4).

Mặt khác: $\left(2\frac{f_2}{f_3}\right)^2 - \left(\frac{f_2}{f_1}\right)^2 = \frac{96}{25} \Rightarrow 4\left(\frac{\omega_2}{\omega_3}\right)^2 - \left(\frac{\omega_2}{\omega_1}\right)^2 = \frac{96}{25}$.

Thay (4) vào được: $4 \cdot \frac{\omega_2}{\omega_1} - \left(\frac{\omega_2}{\omega_1}\right)^2 = \frac{96}{25}$ (5)

Thay đổi f để U_C đạt cực đại thì $U_{Cmax} = \frac{2U \cdot L}{R\sqrt{4LC - R^2C^2}}$ thay (1) và (2) vào ta được:

$$U_{Cmax} = \frac{2U}{\sqrt{4 \cdot \frac{\omega_2}{\omega_1} - \left(\frac{\omega_2}{\omega_1}\right)^2}}$$

Thay (5) vào ta được: $U_{Cmax} = \frac{2 \cdot 120}{\sqrt{\frac{96}{25}}} = 122,48 \text{ (V)}$.

Câu 22: Phát biểu nào sau đây sai?

- A. Trong chân không, mỗi ánh sáng đơn sắc có một bước sóng xác định.
- B. Trong chân không, các ánh sáng đơn sắc khác nhau truyền với cùng tốc độ.
- C. Trong chân không, bước sóng của ánh sáng đỏ nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng tím.
- D. Trong ánh sáng trắng có vô số ánh sáng đơn sắc.

Chọn đáp án C

Lời giải:

Trong chân không, bước sóng của ánh sáng đỏ lớn hơn bước sóng của ánh sáng tím.

Câu 23: Từ không khí người ta chiếu xiên tới mặt nước nằm ngang một chùm tia sáng hẹp song song gồm hai ánh sáng đơn sắc: màu vàng, màu tím. Khi đó chùm tia khúc xạ

- A. vẫn chỉ là một chùm tia sáng hẹp song song.
- B. gồm hai chùm tia sáng hẹp là chùm màu vàng và chùm màu tím, trong đó góc khúc xạ của chùm màu vàng nhỏ hơn góc khúc xạ của chùm màu tím.
- C. gồm hai chùm tia sáng hẹp là chùm màu vàng và chùm màu tím, trong đó góc khúc xạ của chùm màu vàng lớn hơn góc khúc xạ của chùm màu tím.

B. chỉ là chùm tia màu vàng còn chùm tia màu tím bị phản xạ toàn phần.

Chọn đáp án C

Lời giải:

Trong hiện tượng tán sắc thì góc lệch thỏa mãn:

$$D_{\text{đỏ}} < D_{\text{đám cam}} < D_{\text{vàng}} < D_{\text{lục}} < D_{\text{lam}} < D_{\text{chàm}} < D_{\text{tím}}$$

$$\text{Do đó, góc khúc xạ thỏa mãn } r_{\text{đỏ}} > r_{\text{đám cam}} > r_{\text{vàng}} > r_{\text{lục}} > r_{\text{lam}} > r_{\text{chàm}} > r_{\text{tím}}$$

Câu 24: Thí nghiệm giao thoa Y-âng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ , khoảng cách giữa hai khe $a = 1\text{mm}$. Ban đầu, tại M cách vân trung tâm $5,25\text{mm}$ người ta quan sát được vân sáng bậc 5. Giữ cố định màn chứa hai khe, di chuyển từ từ màn quan sát ra xa và dọc theo đường thẳng vuông góc với mặt phẳng chứa hai khe một đoạn $0,75\text{m}$ thì thấy tại M chuyển thành vân tối lần thứ hai. Bước sóng λ có giá trị là

A. $0,60\mu\text{m}$

B. $0,50\mu\text{m}$

C. $0,70\mu\text{m}$

D. $0,64\mu\text{m}$

Chọn đáp án A

Lời giải:

+ Khi chưa dịch chuyển ta có: $x_M = 5 \frac{\lambda D}{a}$ (1)

+ Khi dịch chuyển ra xa M chuyển thành vân tối lần thứ 2 chính là vân tối thứ tư: $x_M = \frac{7\lambda(D+0,75)}{2a}$ (2)

Từ (1) và (2), ta có: $D = 1,75\text{m} \rightarrow \lambda = 0,60\mu\text{m}$.

Câu 25: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa 2 khe Y-âng là $a=1\text{mm}$, khoảng cách từ 2 khe đến màn $D=2\text{m}$. Chùm sáng chiếu vào khe S có 2 bước sóng trong đó $\lambda_1 = 0,4\mu\text{m}$. Trên màn xét khoảng $MN=4,8\text{mm}$ đếm được 9 vân sáng với 3 vạch là kết quả trùng nhau của 2 vân sáng và 2 trong 3 vạch đó nằm tại M,N. Bước sóng λ_2 là

A. $0,48\mu\text{m}$

B. $0,6\mu\text{m}$

C. $0,64\mu\text{m}$

D. $0,72\mu\text{m}$

Chọn đáp án B

Lời giải:

Khoảng vân : $i_1 = \frac{\lambda_1 D}{a} = \frac{0,4 \cdot 2}{1} = 0,8\text{mm}$

Số vân sáng của bức xạ λ_1 là : $-\frac{L}{2i_1} \leq k \leq \frac{L}{2i_1} \leftrightarrow -3 \leq k \leq 3$. Vậy có 7 bức xạ.

Ta đếm được 9 vân sáng với 3 vạch là kết quả trùng nhau của 2 vân sáng và 2 trong 3 vạch đó nằm tại M,N. Suy ra tất cả ta có 12 vân sáng, bức xạ λ_2 sẽ cho 5 vân sáng tức là

$$4i_2 = 4,8 \leftrightarrow 4 \frac{\lambda_2 D}{a} = 4,8 \leftrightarrow \lambda_2 = 0,6\mu\text{m}$$

Câu 26: Trong một thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Y-âng, hai khe cách nhau 2mm , khoảng cách từ hai khe tới màn quan sát là 2m . Ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,5\mu\text{m}$. Cho M và N là hai điểm nằm trong trường giao thoa, chúng nằm khác phía nhau so với vân chính giữa, có $OM = 12,3\text{mm}$, $ON = 5,2\text{mm}$. Số vân sáng và số vân tối trong đoạn MN là

A. 35 vân sáng, 35 vân tối.

B. 36 vân sáng, 36 vân tối.

C. 35 vân sáng, 36 vân tối.

D. 36 vân sáng, 35 vân tối.

Chọn đáp án A

Lời giải:

Khoảng vân: $i = \frac{\lambda D}{a} = 0,5(\text{mm})$

Vì hai điểm M và N hên màn ở khác phía so với vân sáng trung tâm nên có thể chọn $x_M = -12,3\text{mm}$ và $x_N = 5,2\text{mm}$

$$\left\{ \begin{array}{l} x_M \leq ki = k \cdot 0,5 \leq x_N \Rightarrow -24,6 \leq k \leq 10,4 \Rightarrow k = -24; \dots; 10 : 35 \text{ co gia tri} \\ x_M \leq (m+0,5)i = (m+0,5)0,5 \leq x_N \Rightarrow -25,1 \leq m \leq 9,9 \Rightarrow m = -25; \dots; 9 : \text{co } 35 \text{ gia tri} \end{array} \right.$$

Câu 27: Công thức liên hệ giữa giới hạn quang điện, công thoát electron A của kim loại, hằng số Planck h và tốc độ ánh sáng trong chân không c là

A. $\lambda_0 = \frac{hc}{A}$.

B. $\lambda_0 = \frac{A}{hc}$

C. $\lambda_0 = \frac{c}{hA}$.

D. $\lambda_0 = \frac{hA}{c}$.

Chọn đáp án A.

Câu 28: Xét nguyên tử Hidrô theo mẫu nguyên tử Bo. Khi electron chuyển từ quỹ đạo N sang quỹ đạo L thì lực hút giữa electron và hạt nhân

A. giảm 16 lần.

B. tăng 16 lần.

C. giảm 4 lần.

D. tăng 4 lần.

Chọn đáp án B.

Lời giải:

Lực hút tĩnh điện giữa electron và hạt nhân nguyên tử Hidro khi nguyên tử ở trạng thái kích thích thứ

$$n: F_n = k \frac{q^2}{r_n^2} \text{ với } r_n = n^2 r_0 \rightarrow F_n \sim \frac{1}{n^4}.$$

Quỹ đạo N và L lần lượt tương ứng với

$$n_N = 4, n_L = 2 \rightarrow \frac{F_L}{F_N} = \left(\frac{4}{2}\right)^4 = 16. \rightarrow \text{tăng 16 lần}$$

Câu 29: Phát biểu nào sau đây **chưa chính xác**. Tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia X

A. có thể phản xạ trên các mặt kim loại, có thể khúc xạ, giao thoa và tạo được sóng dừng như mọi tính chất của sóng ánh sáng.

B. đều được phát ra từ các vật bị nung nóng.

C. trong chân không có bước sóng lớn hơn bước sóng của tia gamma.

D. có cùng bản chất với ánh sáng nhìn thấy.

Chọn đáp án B.

Lời giải:

Các vật ở nhiệt độ thường đã có thể phát ra tia hồng ngoại \rightarrow B sai.

Câu 30: Biết hiệu điện thế giữa A và K của ống tia Ronghen là 12kV, coi động năng ban đầu của các electron khi bức khỏi Catốt bằng 0. Bước sóng nhỏ nhất của tia Ronghen do ống phát ra là

A. $1,735 \cdot 10^{-10} \text{ m}$

B. $1,435 \cdot 10^{-10} \text{ m}$

C. $1,035 \cdot 10^{-10} \text{ m}$

D. $1,935 \cdot 10^{-10} \text{ m}$

Chọn đáp án C

Lời giải: $\lambda_{\min} = \frac{hc}{eU_{AK}} = 1,035 \cdot 10^{-10} \text{ m}$

Câu 31: Theo mẫu nguyên tử Bo, trong nguyên tử Hidro, chuyển động electron quanh hạt nhân là chuyển động tròn đều và bán kính quỹ đạo dừng K là r_0 . Khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có bán kính r_m đến quỹ đạo dừng có bán kính r_n thì lực tương tác tĩnh điện giữa electron và hạt nhân giảm 16 lần. Biết $8r_0 < r_m + r_n < 35r_0$. Giá trị $r_m - r_n$ là

A. $-15r_0$.

B. $-12r_0$.

C. $15r_0$.

D. $12r_0$.

Chọn đáp án B

Lời giải:

+ Ta có lực tĩnh điện giữa hạt nhân và electron tỉ lệ nghịch với $n^4 \rightarrow$ lực tĩnh điện giảm thì bán kính quỹ đạo tăng lên 2 lần

+ Từ khoảng giá trị của bài toán

$$8r_0 < r_m + r_n < 35r_0 \xrightarrow{r_n = n^2 r_0} 8 < m^2 + n^2 < 35 \xrightarrow{n=2m} 8 < 5m^2 < 35 \Leftrightarrow 1,26 < m < 2,09$$

$$\text{vậy } \begin{cases} n=4 \\ m=2 \end{cases} \rightarrow r_m - r_n = -12r_0$$

Câu 32: Trong phản ứng hạt nhân, không có sự bảo toàn

A. năng lượng toàn phần.

B. động lượng.

C. số nuclôn.

D. khối lượng nghỉ.

Chọn đáp án D

Câu 33: Hạt nhân $^{35}_{17}\text{C}$ có

- A. 35 nuclôn. B. 18 proton. C. 35 notron. D. 17 notron.

Chọn đáp án A

Câu 34: Cho ba hạt nhân X, Y và Z có số nuclôn tương ứng là A_X, A_Y, A_Z với $A_X = 2A_Y = 0,5A_Z$. Biết năng lượng liên kết của từng hạt nhân tương ứng là $\Delta E_X, \Delta E_Y, \Delta E_Z$ với $\Delta E_Z < \Delta E_X < \Delta E_Y$. Sắp xếp các hạt nhân này theo thứ tự tính bền vững giảm dần là

- A. Y, X, Z. B. X, Y, Z. C. Z, X, Y. D. Y, Z, X.

Chọn đáp án A

Lời giải:

$$\text{Để dễ so sánh, ta chuẩn hóa } A_Y = 1 \rightarrow \begin{cases} A_X = 2 \\ A_Z = 4 \end{cases}$$

Hạt nhân Z có năng lượng liên kết nhỏ nhất nhưng số khối lại lớn nhất nên kém bền vững nhất, hạt nhân Y có năng lượng liên kết lớn nhất lại có số khối nhỏ nhất nên bền vững nhất

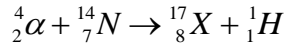
Vậy thứ tự đúng là Y, X và Z

Câu 35: Dùng hạt α có động năng k bắn vào hạt nhân ${}^{14}_7N$ đứng yên gây ra phản ứng: ${}^4_2He + {}^{14}_7N \rightarrow X + {}^1_1H$. Phản ứng này thu năng lượng 1,21 MeV và không kèm theo bức xạ gamma. Lấy khối lượng các hạt nhân tính theo đơn vị u bằng số khối của chúng. Hạt nhân X và hạt nhân 1_1H bay ra theo các hướng hợp với hướng chuyển động của hạt α các góc lần lượt là 23° và 67° . Động năng của hạt nhân 1_1H là

- A. 1,75 MeV. B. 1,27 MeV. C. 0,775 MeV. D. 3,89 MeV.

Chọn đáp án D

Lời giải:



Hạt X và H bay ra hợp với nhau góc $23 + 67 = 90^\circ$

$$\Rightarrow p_X = p \cdot \cos 23^\circ \Rightarrow K_X = \frac{4K(\cos 23^\circ)^2}{17}; K_H = 4K(\cos 67^\circ)^2$$

Năng lượng của phản ứng: $K_X + K_H - K = -1,21$

$$\Leftrightarrow \frac{4K(\cos 23^\circ)^2}{17} + 4K(\cos 67^\circ)^2 - K = -1,21 \Rightarrow K = 6,37 \text{ MeV} \Rightarrow K_H = 3,89 \text{ MeV}$$

Câu 36: Urani ${}^{238}_{92}U$ sau nhiều lần phóng xạ α và β^- biến thành ${}^{206}_{82}Pb$. Biết chu kì bán rã của sự biến đổi tổng hợp này là $T = 4,6 \cdot 10^9$ năm. Giả sử ban đầu một loại đá chỉ chứa urani, không chứa chì. Nếu

hiện nay tỉ lệ của các khối lượng của urani và chì là $\frac{m(U)}{m(Pb)} = 37$, thì tuổi của loại đá ấy là

- A. $2 \cdot 10^7$ năm. B. $2 \cdot 10^8$ năm. C. $2 \cdot 10^9$ năm. D. $2 \cdot 10^{10}$ năm.

Chọn đáp án B.

Lời giải:

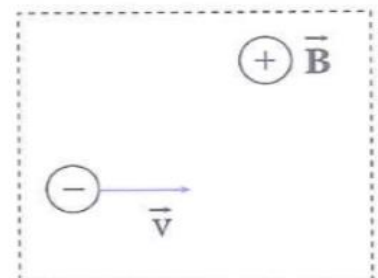
Ta có: $N_{Pb} = N_0 - N_t$

$$\frac{m_U}{m_{Pb}} = 37 \Rightarrow \frac{238 \frac{N_t}{N_A}}{206 \frac{N_0 - N_t}{N_A}} = 37 \Rightarrow \frac{N_t}{N_0 - N_t} = \frac{3811}{119} \Rightarrow N_t = \frac{3811}{3930} N_0 = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} \Rightarrow t \approx 2 \cdot 10^8 \text{ (năm)}$$

Câu 37: Một electron chuyển động thẳng đều trong miền có cả từ trường đều và điện trường đều. Vectơ vận tốc của hạt và hướng đường sức từ như hình vẽ. Cho $B = 0,004T, v = 2 \cdot 10^6 \text{ m/s}$, xác định

hướng và cường độ điện trường \vec{E} ?

- A. \vec{E} hướng lên, $E = 6000 \text{ V/m}$.
B. \vec{E} hướng xuống, $E = 6000 \text{ V/m}$.



C. \vec{E} hướng xuống, $E = 8000 \text{ V/m}$.

D. \vec{E} hướng lên, $E = 8000 \text{ V/m}$.

Chọn đáp án C

Lời giải:

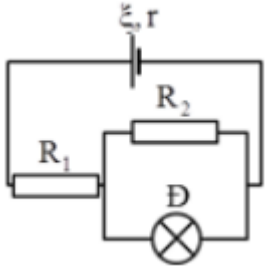
Electron có hai lực tác dụng $\vec{F}_d, \vec{F}_L; \vec{F}_L$ hướng xuống (theo quy tắc bàn tay trái).

$$\text{Electron chuyển động đều} \Rightarrow \vec{F}_d + \vec{F}_L = \vec{0} \Rightarrow \begin{cases} \vec{F}_d \uparrow \vec{F}_L \downarrow & (1) \\ F_d = F_L & (2) \end{cases}$$

(1) $\Rightarrow \vec{F}_d$ có chiều hướng lên, $q_e < 0 \Rightarrow \vec{E}$ hướng xuống.

(2) $\Rightarrow |q|E = |q|vB \sin \alpha \Rightarrow E = vB = 2 \cdot 10^6 \cdot 0,004 = 8000 \text{ (V/m)}$.

Câu 38: Cho mạch điện có sơ đồ như hình vẽ: $\xi = 12 \text{ V}$; $R_1 = 5 \Omega$; $R_2 = 12 \Omega$; bóng đèn Đ: $6 \text{ V} - 3 \text{ W}$. Bỏ qua điện trở các dây nối. Để đèn sáng bình thường thì điện trở trong r của nguồn có giá trị



A. 1Ω .

B. 2Ω .

C. 5Ω .

D. $5,7 \Omega$.

Chọn đáp án A.

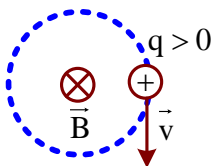
Lời giải:

Điện trở và cường độ dòng điện định mức của đèn $R_d = \frac{U_d^2}{P_d} = \frac{6^2}{3} = 12 \Omega$; $I_d = \frac{P_d}{U_d} = \frac{3}{6} = 0,5 \text{ A}$.

\rightarrow Cường độ dòng điện qua $I_2: I_2 = \frac{U_d}{R_2} = \frac{6}{12} = 0,5 \text{ A} \rightarrow I_m = 1 \text{ A}$.

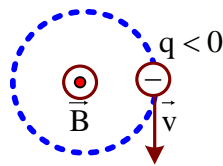
+ Cường độ dòng điện qua mạch $I_m = \frac{\xi}{R_N + r} \leftrightarrow 1 = \frac{12}{5 + \frac{12 \cdot 12}{12 + 12} + r} \rightarrow r = 1 \Omega$.

Câu 39: Hình nào dưới đây kí hiệu đúng với hướng của từ trường đều tác dụng lực Lorenxơ lên hạt điện tích q chuyển động với vận tốc \vec{v} trên quỹ đạo tròn trong mặt phẳng vuông góc với đường sức từ.



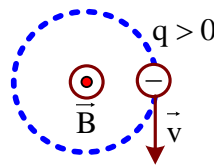
Hình 1

A. Hình 1.



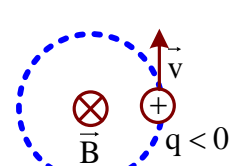
Hình 2

B. Hình 2.



Hình 3

C. Hình 3.



Hình 4

D. Hình 4.

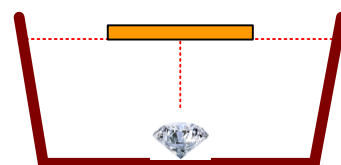
Chọn đáp án D

Lời giải:

+ Điện tích chuyển động tròn \rightarrow lực Loren có chiều hướng vào tâm quỹ đạo.

Áp dụng quy tắc bàn tay trái: Cắm ứng từ xuyên qua lòng bàn tay, chiều từ cổ tay đến ngón tay chỉ chiều chuyển động của điện tích dương (nếu điện tích là âm thì ngược lại), ngón tay cái choãi ra 90° chỉ chiều của lực Lorenxơ \rightarrow Hình 4 là phù hợp.

Câu 40: Kẻ trộm giấu viên kim cương ở dưới đáy bể bơi. Anh ta đặt chiếc bè mỏng đồng chất hình tròn bán kính R trên mặt nước, tâm của bè nằm trên đường thẳng đứng đi qua viên kim cương. Mặt nước yên lặng và mức nước là $h = 2,5 \text{ m}$. Cho chiết suất của nước là $n = 1,33$. Giá trị nhỏ nhất của R để



người ở ngoài bể bơi không nhìn thấy viên kim cương gần đúng bằng

A. 2,58 m. B. 3,54 m. C. 2,83 m. D. 2,23 m.

Chọn đáp án C

Lời giải:

+ Để người ở ngoài bể không quan sát thấy viên kim cương thì tia sáng từ viên kim cương đến rìa của tấm bê bị phản xạ toàn phần, không cho tia khúc xạ ra ngoài không khí.

→ Góc tới giới hạn ứng với cặp môi trường nước và không khí:

$$\sin i_{gh} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{3}{4}$$

+ Từ hình vẽ, ta có $\tan i_{gh} = \frac{R_{\min}}{h} \rightarrow R_{\min} = h \cdot \tan i_{gh} = 2,83 \text{ m}$.

