

BỘ 10 ĐỀ NƯỚC RÚT MÔN VẬT LÝ THẦY VŨ TUẤN ANH
CHUẨN CẤU TRÚC BỘ ĂN CHẮC 8Đ**SỐ 04**

Câu 1: Hiện tượng khúc xạ là hiện tượng

A. ánh sáng bị gãy khúc khi truyền xiên góc qua mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt.

B. ánh sáng bị hắt lại môi trường cũ khi truyền tới mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt.

C. ánh sáng bị thay đổi màu sắc khi truyền qua mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt.

D. ánh sáng bị giảm cường độ khi truyền qua mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt.

Câu 2: Giao thoa giữa hai nguồn kết hợp trên mặt nước người ta thấy điểm M đứng yên khi thỏa mãn: $d_2 - d_1 = k\lambda$ (k là số nguyên). Kết luận chính xác về độ lệch pha của hai nguồn là

A. $(2n + 1)\pi$

B. $2n\pi$

C. $(n + 1)\pi$

D. $n\pi$

Câu 3: Tìm phát biểu sai. Một chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục Ox

A. vận tốc và gia tốc luôn biến thiên điều hòa theo thời gian với cùng tần số và vuông pha với nhau.

B. giá trị của lực kéo về biến thiên điều hòa theo thời gian cùng tần số và cùng pha với gia tốc của chất điểm.

C. khi chất điểm đi từ vị trí biên về vị trí cân bằng thì độ lớn li độ và độ lớn vận tốc cùng giảm

D. giá trị của lực kéo về biến thiên điều hòa theo thời gian cùng tần số và ngược pha với li độ của chất điểm.

Câu 4: Mối liên hệ giữa cường độ điện trường E và hiệu điện thế U giữa hai điểm trong điện trường đều mà hình chiếu đường nối hai điểm đó lên đường sức là d thì cho bởi biểu thức

A. $U = E \cdot d$

B. $U = \frac{qE}{d}$

C. $U = \frac{E}{d}$

D. $U = q \cdot E \cdot d$

Câu 5: Cho một dòng điện không đổi trong 10 s, điện lượng chuyển qua một tiết diện thẳng là 2 C. Sau 50 s, điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng đó là

A. 25 C

B. 10 C

C. 50 C

D. 5 C

Câu 6: Một dây cao su một đầu cố định, một đầu gắn âm thoa dao động với tần số f . Dây dài 2 m và vận tốc truyền sóng trên dây là 20 m/s. Muốn dây rung thành một bó sóng thì f phải có giá trị là

- A. 20 Hz B. 5 Hz C. 100 Hz D. 25 Hz

Câu 7: Hệ thống máy thu thanh vô tuyến đơn giản không có bộ phận nào sau đây?

- A. Anten thu B. Mạch chọn sóng
C. Mạch biến điệu D. Mạch khuếch đại

Câu 8: Đặt điện áp $u = U_0 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ (V) vào hai đầu một tụ điện có điện dung

$\frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ (F). Ở thời điểm điện áp giữa hai đầu tụ điện là 150 V thì cường độ dòng điện trong

mạch là 4 A. Biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch là

- A. $i = 5 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ (A) B. $i = 5 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (A)
C. $i = 4\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (A) D. $i = 4\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ (A)

Câu 9: Một dây dẫn tròn mang dòng điện 20 A thì tâm vòng dây có cảm ứng từ $0,4\pi \mu\text{T}$.

Nếu dòng điện qua tăng 5 A so với ban đầu thì cảm ứng từ tại tâm vòng dây là

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

Câu 10: Một vật dao động điều hòa với biên độ A và tốc độ cực đại v_{\max} . Tần số của vật dao động là

- A. $\frac{v_{\max}}{2A}$ B. $\frac{v_{\max}}{2\pi A}$ C. $\frac{v_{\max}}{A}$ D. $\frac{v_{\max}}{\pi A}$

Câu 11: Nhận định nào sau đây về các loại quang phổ là sai:

A. Hiện tượng đảo vạch chứng tỏ nguồn phát xạ được bức xạ nào thì cũng chỉ hấp thụ được bức xạ đó

B. Quang phổ liên tục không phụ thuộc vào bản chất của nguồn

C. Khi nhiệt độ tăng quang phổ liên tục mở rộng về hai phía, phía bước sóng lớn và phía bước sóng nhỏ

D. Quang phổ vạch phụ thuộc vào bản chất của nguồn

Câu 12: Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng bằng 80 V vào hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp có cảm kháng bằng hai lần dung kháng. Biết điện áp hiệu dụng của tụ điện là 20 V. Hệ số công suất của đoạn mạch bằng

- A. 0,5 B. 0,968 C. 0,707 D. 0,625

Câu 13: Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch có biểu thức $u = 110\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ (V). Giá trị hiệu dụng của điện áp này là:

A. 110V

B. $220\sqrt{2}$ VC. $110\sqrt{2}$ V

D. 220V

Câu 14: Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Nếu tăng độ tự cảm của cuộn cảm trong mạch dao động lên 4 lần thì tần số dao động điện từ trong mạch sẽ

A. giảm 4 lần

B. tăng 4 lần

C. tăng 2 lần

D. giảm 2 lần

Câu 15: Chiếu xiên một chùm sáng hẹp gồm hai ánh sáng đơn sắc là vàng và lam từ không khí tới mặt nước thì

A. chùm sáng bị phản xạ toàn phần

B. so với tia tới, tia khúc xạ vàng bị lệch ít hơn tia khúc xạ lam

C. tia khúc xạ là tia sáng vàng, còn tia lam bị phản xạ toàn phần

D. so với tia tới, tia khúc xạ lam bị lệch ít hơn tia khúc xạ vàng

Câu 16: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, người ta chiếu sáng hai khe hẹp bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,5\text{ }\mu\text{m}$. Khoảng cách giữa hai khe hẹp là $0,5\text{ mm}$, khoảng cách từ hai khe hẹp đến màn quan sát là 19 mm . Số vân sáng và số vân tối quan sát được trên màn bằng

A. 10 vân sáng và 10 vân tối

B. 9 vân sáng và 8 vân tối

C. 9 vân sáng và 10 vân tối

D. 10 vân sáng và 9 vân tối

Câu 17: Cho $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$. Tính số nguyên tử trong 1 g khí cacbonic

A. $2,74 \cdot 10^{23}$ B. $0,41 \cdot 10^{23}$ C. $0,274 \cdot 10^{23}$ D. $4,1 \cdot 10^{23}$

Câu 18: Quang điện trở hoạt động dựa vào hiện tượng

A. phát xạ cảm ứng

B. quang điện trong

C. nhiệt điện

D. quang – phát quang

Câu 19: Một chất có khả năng phát ra ánh sáng phát quang với tần số $f = 6 \cdot 10^{14}\text{ Hz}$. Khi dùng ánh sáng có bước sóng nào dưới đây để kích thích thì chất này **không thể** phát quang?

A. $0,55\text{ }\mu\text{m}$ B. $0,40\text{ }\mu\text{m}$ C. $0,38\text{ }\mu\text{m}$ D. $0,45\text{ }\mu\text{m}$

Câu 20: Số chỉ của ampe kế khi mắc nối tiếp vào đoạn mạch điện xoay chiều cho ta biết giá trị nào?

A. cường độ dòng điện tức thời

B. cường độ dòng điện hiệu dụng

C. cường độ dòng điện trung bình

D. cường độ dòng điện cực đại

Câu 21: Hạt nhân bền vững nhất trong các hạt nhân ${}_{92}^{235}\text{U}$; ${}_{55}^{137}\text{Cs}$; ${}_{26}^{56}\text{Fe}$; ${}_{2}^4\text{He}$ là hạt nhân

A. ${}_{26}^{56}\text{Fe}$ B. ${}_{2}^4\text{He}$ C. ${}_{92}^{235}\text{U}$ D. ${}_{55}^{137}\text{Cs}$

Câu 22: Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng với ánh sáng đơn sắc trên màn chỉ quan sát được 21 vạch sáng và khoảng cách giữa hai vạch sáng đầu và cuối là 40 mm . Tại hai điểm M, N là

hai vị trí của hai vân sáng trên màn. Hãy xác định số vân sáng trên đoạn MN biết rằng khoảng cách giữa hai điểm đó là 24 mm. [Bản quyền thuộc về website dethithpt.com]

- A. 40 B. 13 C. 41 D. 12

Câu 23: Một vật dao động điều hòa với vận tốc góc 5 rad/s. Khi vật đi qua li độ 5 cm thì nó có tốc độ là 25 cm/s. Biên độ dao động của vật là

- A. $5\sqrt{2}$ cm B. 10 cm C. 5,24 cm D. $5\sqrt{3}$ cm

Câu 24: Theo mẫu nguyên tử Bo, bán kính quỹ đạo K của electron trong nguyên tử hidro là r_0 . Khi electron chuyển từ quỹ đạo N về quỹ đạo L thì bán kính quỹ đạo giảm bớt

- A. $16r_0$ B. $12r_0$ C. $9r_0$ D. $4r_0$

Câu 25: Trên một sợi dây đàn hồi có hai điểm A, B cách nhau một phần tư bước sóng. Tại thời điểm t, phần tử sợi dây ở A và B có li độ tương ứng là 0,5 mm và $\frac{\sqrt{3}}{2}$ mm phần tử ở A đang đi xuống còn ở B đang đi lên. Coi biên độ sóng không đổi. Sóng này có biên độ

- A. 1,73 mm B. 0,86 mm C. 1,2 mm D. 1 mm

Câu 26: Mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây và tụ điện mắc nối tiếp, tụ điện có điện dung thay đổi được. Điện áp đặt vào 2 đầu mạch có giá trị hiệu dụng $U = 120V$, tần số không đổi. Khi dung kháng $Z_C < Z_{C_0}$ thì luôn có 2 giá trị của Z_C để công suất tiêu thụ của mạch bằng nhau. Khi $Z_C < Z_{C_0}$ thì chỉ có 1 giá trị công suất của mạch tương ứng. Khi $Z_C = Z_{C_0}$ thì điện áp hiệu dụng giữa 2 đầu cuộn dây là

- A. 40 V B. 120 V C. 80 V D. 240 V

Câu 27: Chất lỏng fluorexein hấp thụ ánh sáng kích thích có bước sóng $\lambda = 0,48 \mu m$ và phát ra ánh sáng có bước sóng $\lambda' = 0,64 \mu m$. Biết hiệu suất của sự phát quang này là 90% (hiệu suất của sự phát quang là tỉ số giữa năng lượng của ánh sáng phát quang và năng lượng của ánh sáng kích thích trong một đơn vị thời gian), số photon của ánh sáng kích thích chiếu đến trong 1s là $2018 \cdot 10^{10}$ hạt. Số photon của chùm sáng phát quang phát ra trong 1s là

- A. $2,6827 \cdot 10^{12}$ B. $2,4216 \cdot 10^{13}$ C. $1,3581 \cdot 10^{13}$ D. $2,9807 \cdot 10^{11}$

Câu 28: Tổng hợp hạt nhân heli (${}^4_2\text{He}$) từ phản ứng hạt nhân ${}_1^1\text{H} + {}_3^7\text{Li} \rightarrow {}^4_2\text{He} + X$. Mỗi phản ứng trên tỏa năng lượng 17,3 MeV. Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được 0,5 mol Heli là:

- A. $5,2 \cdot 10^{24}$ MeV B. $2,6 \cdot 10^{24}$ MeV C. $1,3 \cdot 10^{24}$ MeV D. $2,4 \cdot 10^{24}$ MeV

Câu 29: Cho đoạn mạch điện gồm điện trở R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có tần số và điện áp hiệu dụng không đổi.

Dùng vôn kế nhiệt có điện trở rất lớn lần lượt đo điện áp giữa hai đầu đoạn mạch, hai đầu tụ điện và hai đầu cuộn dây thì số chỉ của vôn kế có giá trị tương ứng là U , U_C và U_L . Biết $U = U_C = 2U_L$. Hệ số công suất của mạch điện bằng:

- A. 1 B. $\frac{\sqrt{2}}{2}$ C. $\frac{\sqrt{3}}{2}$ D. 0,5

Câu 30: Có hai con lắc đơn giống nhau. Vật nhỏ của con lắc thứ nhất mang điện tích $2,45 \cdot 10^{-6} \text{C}$, vật nhỏ con lắc thứ hai không mang điện. Treo cả hai con lắc vào vùng điện trường đều có đường sức điện thẳng đứng, và cường độ điện trường có độ lớn $E = 4,8 \cdot 10^4 \text{ V/m}$. Xét hai dao động điều hòa của con lắc, người ta thấy trong cùng một khoảng thời gian, con lắc thứ nhất thực hiện được 7 dao động thì con lắc thứ hai thực hiện được 5 dao động. Lấy $g = 9,8 \text{ m/s}^2$. Khối lượng vật nhỏ của mỗi con lắc là: [Bản quyền thuộc về website dethihpt.com]

- A. 12,5 g B. 4,054 g C. 42 g D. 24,5 g

Câu 31: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, tần số thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R , cuộn cảm thuần L và tụ điện C sao cho $R^2 = \frac{L}{C}$. Thay đổi tần số đến các giá trị f_1 và f_2 thì hệ số công suất trong mạch là như nhau và bằng $\cos \varphi$. Thay đổi tần số đến f_3 thì điện áp hai đầu cuộn cảm đạt cực đại, biết rằng . Giá trị của $\cos \varphi$ gần với giá trị nào nhất sau đây?

- A. 0,86 B. 0,56 C. 0,45 D. 0,35

Câu 32: Một vật thực hiện đồng thời 3 dao động điều hòa cùng phương cùng tần số có phương trình lần lượt là $x_1 = A_1 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$; $x_2 = A_2 \cos(\omega t)$; $x_3 = A_3 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$. Tại thời điểm t_1 các giá trị li độ $x_1 = -10\sqrt{3} \text{ cm}$; $x_2 = 15 \text{ cm}$; $x_3 = 30\sqrt{3} \text{ cm}$. Tại thời điểm t_2 các giá trị li độ $x_1 = -20 \text{ cm}$; $x_2 = 0 \text{ cm}$; $x_3 = 60 \text{ cm}$. Biên độ dao động tổng hợp là

- A. 50 cm B. 60 cm C. $40\sqrt{3} \text{ cm}$ D. 40 cm

Câu 33: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng Y-âng, khoảng cách giữa 2 khe là 1 mm, khoảng cách từ 2 khe đến màn là 1 m. Nguồn sáng S phát ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,4 \mu\text{m}$ đến . Tại điểm M cách vân sáng trung tâm 4 mm có mấy bức xạ cho vân sáng?

- A. 6 B. 5 C. 7 D. 4

Câu 34: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ nặng 500 g gắn với lò xo độ cứng 50 N/m đặt trên mặt phẳng ngang nhẵn. Từ vị trí cân bằng truyền cho vật một vận tốc 1 m/s dọc theo trục lò xo để vật dao động điều hòa. Công suất cực đại của lực đàn hồi lò xo trong quá trình dao động bằng

- A. 5,0 W B. 2,5 W C. 1,0 W D. 10,0 W

Câu 35: Mạch dao động của một máy phát sóng vô tuyến gồm cuộn cảm và một tụ điện phẳng mà khoảng cách giữa hai bản tụ có thể thay đổi. Khi khoảng cách giữa hai bản tụ là 8 mm thì máy phát ra sóng có bước sóng 500 m, để máy phát ra sóng có bước sóng 400 m thì khoảng cách giữa hai bản tụ phải tăng thêm

- A. 7,2 mm B. 12,5 mm C. 2,7 mm D. 4,5 mm

Câu 36: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,5 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là 2 m. Nguồn sáng dùng trong thí nghiệm gồm hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 450$ nm và $\lambda_2 = 600$ nm. Trên màn quan sát, gọi M, N là hai điểm ở hai phía so với vân sáng trung tâm và cách vân trung tâm lần lượt là 7,5 mm và 22 mm. Trên đoạn MN, số vị trí vân sáng trùng nhau của hai bức xạ là

- A. 3 B. 4 C. 2 D. 5

Câu 37: Một mạch dao động điện từ lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Biết điện tích cực đại trên một bản tụ điện là $4\sqrt{2}$ μC và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là $0,5\pi\sqrt{2}$ A. Thời gian ngắn nhất để điện tích trên một bản tụ giảm từ giá trị cực đại đến nửa giá trị cực đại là

- A. $\frac{4}{3}\mu\text{s}$ B. $\frac{16}{3}\mu\text{s}$ C. $\frac{2}{3}\mu\text{s}$ D. $\frac{8}{3}\mu\text{s}$

Câu 38: Người ta dùng một Laze hoạt động dưới chế độ liên tục để khoan một tấm thép. Công suất của chùm laze là $P = 10$ W, đường kính của chùm sáng là 1 mm. Bề dày tấm thép là $e = 2$ mm và nhiệt độ ban đầu là 30°C . Biết khối lượng riêng của thép $D = 7800\text{kg/m}^3$; Nhiệt dung riêng của thép $c = 448$ J/kg .độ; nhiệt nóng chảy của thép $L = 270$ kJ/kg và điểm nóng chảy của thép $t_c = 1535^\circ\text{C}$. Thời gian khoan thép là: [Bản quyền thuộc về website dethihpt.com]

- A. 2,78 s B. 0,86 s C. 1,16 s D. 1,56 s

Câu 39: Trên một sợi dây đàn hồi dài 1,6 m có một đầu cố định, còn một đầu gắn với nguồn dao động với tần số 20 Hz và biên độ 2 mm. Trên dây đang có sóng dừng. Biết sóng truyền trên dây có tốc độ 4 m/s. Số điểm trên dây dao động với biên độ 3,5 mm là

A. 32

B. 8

C. 16

D. 12

Câu 40: Tiêm vào máu một bệnh nhân 10 cm^3 dung dịch chứa ${}^{24}_{11}\text{Na}$ có chu kỳ bán rã $T = 15\text{ h}$ với nồng độ 10^{-3} mol/lit . Sau 6 h lấy 10 cm^3 máu tìm thấy $1,5 \cdot 10^{-8}\text{ mol } {}^{24}\text{Na}$. Coi ${}^{24}\text{Na}$ phân bố đều.

A. 5 lít

B. 6 lít

C. 4 lít

D. 8 lít

Đáp án

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT**Câu 1: Đáp án A**

Hiện tượng khúc xạ là hiện tượng ánh sáng bị gãy khúc khi truyền xiên góc qua mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt.

Câu 2: Đáp án A

$$\text{Biên độ sóng tại M: } A_M = \left| 2a \cos \left[\frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} + \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2} \right] \right| = 0 \text{ (M đứng yên)}$$

$$\text{Thay } d_2 - d_1 = n\lambda$$

$$\cos \left[\frac{\pi.k\lambda}{\lambda} + \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2} \right] = 0 \Rightarrow k\pi + \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2} = \frac{\pi}{2} + m\pi$$

$$\Rightarrow \varphi_2 - \varphi_1 = \pi + 2(m - k)\pi = (2n + 1)\pi$$

Với $n = m - k$ (m, k là số nguyên nên n cũng là số nguyên)

Câu 3: Đáp án C

Trong dao động điều hòa

+ Vận tốc và gia tốc luôn biến thiên điều hòa theo thời gian với cùng tần số và vuông pha với nhau.

+ Lực kéo về:

$$F = -k.x \Rightarrow \text{lực kéo về biến thiên điều hòa cùng tần số và ngược pha với li độ}$$

$$a = -\omega^2 x \Rightarrow F = \frac{k}{\omega^2}.a \Rightarrow \text{lực kéo về biến thiên điều hòa cùng tần số và cùng pha với gia tốc}$$

+ Khi vật đi từ vị trí biên về vị trí cân bằng thì độ lớn vận tốc của vật tăng

Câu 4: Đáp án A

Mối liên hệ giữa cường độ điện trường E và hiệu điện thế U giữa hai điểm trong điện trường đều: $E = \frac{U}{d} \Rightarrow U = E.d$

Câu 5: Đáp án B

Cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn không đổi nên:

$$I = \frac{q_1}{t_1} = \frac{q_2}{t_2} \Rightarrow q_2 = t_2 \cdot \frac{q_1}{t_1} = 50 \cdot \frac{2}{10} = 10 \text{ C}$$

Câu 6: Đáp án B

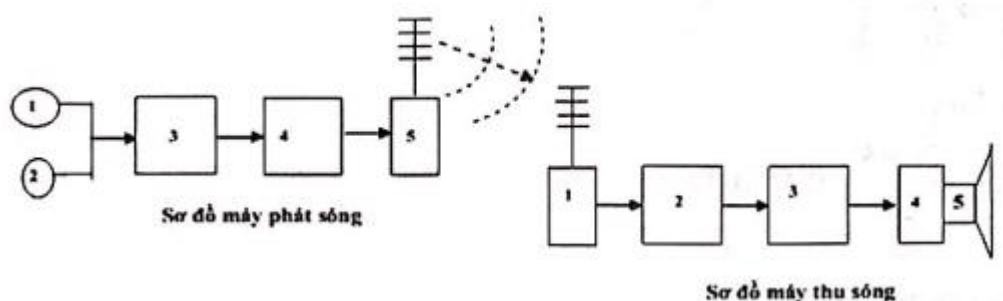
Dây rung thành một bó nên: $k = 1$

$$\text{Điều kiện xảy ra sóng dừng: } \ell = k \frac{\lambda}{2} = k \cdot \frac{v}{2f} \Rightarrow f = k \cdot \frac{v}{2\ell}$$

$$\text{Thay số vào ta có: } f = 1 \cdot \frac{20}{2 \cdot 2} = 5 \text{ Hz}$$

Câu 7: Đáp án C

Sơ đồ mạch thu, phát sóng:



Trong đó:

Bộ phận	Máy phát	Bộ phận	Máy thu
1	Máy phát sóng cao tần	1	Anten thu
2	Micro (Ống nói)	2	Chọn sóng
3	Biến điện	3	Tách sóng
4	Khuếch đại cao tần	4	Khuếch đại âm tần
5	Anten phát	5	Loa

Câu 8: Đáp án B

$$\text{Dung kháng của mạch: } Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}} = 50 \Omega$$

Trong mạch chỉ có tụ điện, u và I luôn vuông pha nên:

$$\frac{u^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1 \Rightarrow \frac{u^2}{I_0^2 Z_C^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1 \Rightarrow I_0^2 = i^2 + \frac{u^2}{Z_C^2}$$

Thay $u = 150 \text{ V}$ và $i = 4 \text{ A}$ vào ta có: $I_0^2 = 4^2 + \frac{150^2}{50^2} = 25 \Rightarrow I_0 = 5 \text{ A}$

Đối với mạch thuần dung: $\varphi_u - \varphi_i = -\frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_i = \varphi_u + \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{6}$

Biểu thức cường độ dòng điện trong mạch: $i = 5 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right) (\text{A})$

Câu 9: Đáp án D

Cảm ứng từ gây ra tại tâm dòng điện tròn: $B = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{R} \Rightarrow \frac{B_1}{B_2} = \frac{I_1}{I_2}$

Thay số vào ta được: $B_2 = B_1 \frac{I_2}{I_1} = 0,4\pi \cdot \frac{20+5}{20} = 0,5\pi (\mu\text{T})$

Câu 10: Đáp án B

Từ biểu thức vận tốc cực đại: $v_{\max} = A \cdot \omega \Rightarrow \omega = \frac{v_{\max}}{A} \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{v_{\max}}{2\pi A}$

Câu 11: Đáp án C

Đối với quang phổ liên tục, khi nhiệt độ tăng quang phổ liên tục mở rộng về phía bước sóng nhỏ.

Câu 12: Đáp án B

Theo đề bài: $Z_L = 2 \cdot Z_C$

Do u_L và u_C ngược pha nên: $\frac{Z_L}{Z_C} = \frac{U_L}{U_C} = 2 \Rightarrow U_L = 2 \cdot U_C = 20 \cdot 2 = 40 \text{ V}$

Điện áp giữa hai đầu điện trở: $U_R = \sqrt{U^2 - (U_L - U_C)^2} = \sqrt{80^2 - (40 - 20)^2} = 20\sqrt{15} \text{ V}$

Hệ số công suất của đoạn mạch: $\cos \varphi = \frac{U_R}{U} = \frac{20\sqrt{15}}{80} = 0,968$

Câu 13: Đáp án A

Điện áp hiệu dụng của mạch: $U = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = \frac{110\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 110 (\text{V})$

Câu 14: Đáp án D

Tần số của mạch dao động: $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow f \sim \frac{1}{\sqrt{L}}$

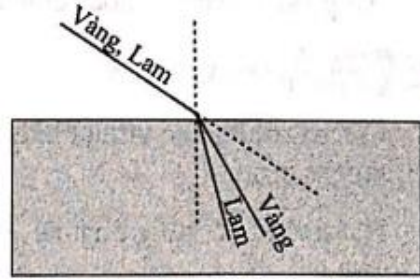
\Rightarrow Tăng L lên 4 lần thì tần số dao động trong mạch sẽ giảm đi 2 lần

Câu 15: Đáp án B

Khi chiếu xiên một chùm sáng hẹp gồm hai ánh sáng đơn sắc là vàng và lam từ không khí tới mặt nước thì

+ Tia sáng đi từ môi trường chiết suất thấp sang môi trường chiết suất cao nên không thể xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần.

+ Tia lam có chiết suất lớn hơn tia vàng \Rightarrow Tia lam lệch nhiều hơn tia vàng (tia vàng lệch ít hơn).



Câu 16: Đáp án C

$$\text{Khoảng vân: } i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,5 \cdot 2}{0,5} = 2(\text{mm})$$

Số vân sáng, tối quan sát được trên trường giao thoa:

$$n_s = 1 + 2 \cdot \left[\frac{L}{2i} \right] = 1 + 2 \cdot \left[\frac{19}{2 \cdot 2} \right] = 1 + 2 \cdot [4,75] = 1 + 2 \cdot 4 = 9$$

$$n_t = 2 \cdot \left[\frac{L}{2i} + \frac{1}{2} \right] = 2 \cdot \left[\frac{19}{2 \cdot 2} + \frac{1}{2} \right] = 2 \cdot [5,25] = 2 \cdot 5 = 10$$

Câu 17: Đáp án B

$$\text{Số phân tử } \text{CO}_2 \text{ trong 1 gam khí } \text{CO}_2: N_{\text{CO}_2} = \frac{m}{A} \cdot N_A = \frac{1}{12 + 16 \cdot 2} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 1,368 \cdot 10^{22}$$

$$\text{Cứ một phân tử } \text{CO}_2 \text{ có 1 nguyên tử C và 2 nguyên tử O nên: } \begin{cases} N_C = N_{\text{CO}_2} \\ N_O = 2 \cdot N_{\text{CO}_2} \end{cases}$$

$$\text{Tổng số nguyên tử trong 1 g khí cacbonic: } N = N_O + N_C = 3 \cdot N_{\text{CO}_2} = 4,1 \cdot 10^{22} = 0,41 \cdot 10^{23}$$

Câu 18: Đáp án B

Quang điện trở hoạt động dựa vào hiện tượng quang điện trong

Câu 19: Đáp án A

$$\text{Bước sóng của ánh sáng phát quang: } \lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{6 \cdot 10^{14}} = 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 0,5 \mu\text{m}$$

$$\text{Theo định lí Stock về hiện tượng quang phát quang: } \lambda_{\text{pq}} \leq \lambda_{\text{kt}} \Rightarrow \lambda_{\text{kt}} \geq 0,5 \mu\text{m}$$

Câu 20: Đáp án B

Ampe kế và vôn kế xoay chiều chỉ đo được các giá trị hiệu dụng của dòng xoay chiều.

Câu 21: Đáp án A

Các hạt nhân bền vững nhất là các hạt nhân có số khối nằm trong khoảng: $50 \leq A \leq 70$

Hạt nhân bền vững nhất là ${}^{56}_{26}\text{Fe}$

Câu 22: Đáp án B

Khoảng cách giữa 21 vạch sáng: $(21-1) \cdot i = 40 \text{ mm} \Rightarrow i = 2 \text{ mm}$

$$\text{Số vân sáng trên MN: } n_s = 1 + 2 \cdot \left[\frac{L}{2i} \right] = 1 + 2 \cdot \left[\frac{24}{2 \cdot 2} \right] = 1 + 2 \cdot [6] = 1 + 2 \cdot 6 = 13$$

Câu 23: Đáp án A

$$\text{Biên độ dao động của vật: } A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = 5^2 + \frac{25^2}{5^2} = 50 \Rightarrow A = 5\sqrt{2} \text{ cm}$$

Câu 24: Đáp án B

$$\text{Bán kính quỹ đạo } N(n=4): r_4 = 4^2 \cdot r_0 = 16r_0$$

$$\text{Bán kính quỹ đạo } L(n=2): r_2 = 2^2 \cdot r_0 = 4r_0$$

Khi electron chuyển từ quỹ đạo N về quỹ đạo L thì bán kính quỹ đạo giảm bớt

$$\Delta r = r_4 - r_2 = 16r_0 - 4r_0 = 12r_0$$

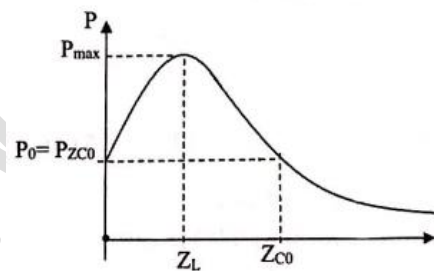
Câu 25: Đáp án D

Độ lệch pha giữa hai phần tử sóng tại A và B:

$$\Delta \varphi = \frac{2\pi \cdot AB}{\lambda} = \frac{2\pi \cdot \frac{\lambda}{4}}{\lambda} = \frac{\pi}{2}$$

Hai phần tử sóng tại A và B dao động vuông pha nên:

$$\frac{u_A^2}{A^2} + \frac{u_B^2}{B^2} = 1 \Rightarrow A^2 = u_A^2 + u_B^2 \Rightarrow A^2 = 0,5^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \right)^2 = 1 \Rightarrow A = 1 \text{ mm}$$

**Câu 26: Đáp án B**

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

$$\text{Khi } Z_C = 0 \text{ thì } P_0 = \frac{U^2 R}{R^2 + Z_L^2} \text{ thì } P_{\max} = \frac{U^2}{R}$$

Đồ thị phụ thuộc của công suất P vào Z_C như hình vẽ

+ Khi $Z_C < Z_{C0}$ thì luôn có 2 giá trị của Z_C để công suất tiêu thụ của mạch bằng nhau.

+ Khi $Z_C > Z_{C0}$ thì chỉ có 1 giá trị công suất

+ Khi $Z_C = Z_{C0} = 2Z_L$ thì $P_{ZC0} = P_0$

$$\text{Khi đó: } U_d = \frac{U \sqrt{R^2 + Z_L^2}}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_{C0})^2}} = \frac{U \sqrt{R^2 + Z_L^2}}{\sqrt{R^2 + Z_L^2}} = U = 120 \text{ V}$$

Câu 27: Đáp án B

Công suất của ánh sáng kích thích [Bản quyền thuộc về website dethithpt.com]

$$P = N \cdot \frac{hc}{\lambda} \quad (N \text{ số photon của ánh sáng kích thích phát ra trong 1s})$$

Công suất của ánh sáng phát quang

$$P' = N' \cdot \frac{hc}{\lambda'} \quad (N' \text{ số photon của ánh sáng phát quang phát ra trong 1s}).$$

$$\text{Hiệu suất của sự phát quang: } H = \frac{P'}{P} = \frac{N' \lambda}{N \lambda'} \Rightarrow N' = N \cdot H \cdot \frac{\lambda'}{\lambda}$$

$$\text{Thay số vào ta có: } \Rightarrow N' = N \cdot H \cdot \frac{\lambda'}{\lambda} = 2018 \cdot 10^{10} \cdot 0,9 \cdot \frac{0,64}{0,48} = 2,4216 \cdot 10^{13}$$

Câu 28: Đáp án A

Năng lượng tỏa ra khi tổng hợp được 0,5 mol Heli:

$$E = N \cdot \Delta = 0,5 \cdot N_A \cdot \Delta E = 0,5 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 17,3 = 5,2 \cdot 10^{24} \text{ MeV}$$

Câu 29: Đáp án C

$$\text{Tính điện áp giữa hai đầu điện trở: } U_R = \sqrt{U^2 - (U_L - U_C)^2} = \sqrt{U^2 - \left(\frac{U}{2} - U\right)^2} = \frac{\sqrt{3}}{2} U$$

$$\text{Hệ số công suất của đoạn mạch: } \cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{U_R}{U} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

Câu 30: Đáp án A

$$+ \text{ Con lắc thứ nhất có chu kì: } T_1 = \frac{\Delta t}{n_1} = 2\pi \sqrt{\frac{1}{g + \frac{qE}{m}}} \quad (\text{vì } n_1 < n_2 \Rightarrow g' < g \Rightarrow g' = g + \frac{qE}{m})$$

$$+ \text{ Con lắc thứ hai có: } T_2 = \frac{\Delta t}{n_2} = 2\pi \sqrt{\frac{1}{g}}$$

$$\Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{n_1}{n_2} = \sqrt{\frac{g + \frac{qE}{m}}{g}} = \sqrt{1 + \frac{qE}{mg}} \Rightarrow m = \frac{qEn_2^2}{g(n_1^2 - n_2^2)} = 0,0125(\text{kg}) = 12,5 \text{ g}$$

Câu 31: Đáp án C

$$\text{Theo đề bài: } R^2 = \frac{L}{C} \Rightarrow R^2 = \frac{\omega L}{\omega C} = Z_L Z_C$$

Chuẩn hóa: $R=1$ và đặt các thông số như sau:

f	Z_L	Z_C	R	$\cos \varphi$
---	-------	-------	---	----------------

f_1	A	$\frac{1}{a}$	1	$\cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(a - \frac{1}{a}\right)^2}} \quad (1)$
$f_2 = nf_1$	na	$\frac{1}{na}$	1	$\cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(na - \frac{1}{na}\right)^2}} \quad (2)$
$f_3 = mf_1$	ma	$\frac{1}{ma}$	1	

Từ (1) và (2) ta có:

$$\cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(a - \frac{1}{a}\right)^2}} = \cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(na - \frac{1}{na}\right)^2}} \Rightarrow na^2 = 1 \quad (3)$$

Khi $f = f_3$ thì $U_{L_{\max}}$ nên:

$$\omega_3^2 = \frac{2}{2LC - R^2 C^2} \Rightarrow 2 = 2\omega_3 L \omega_3 C - R^2 (\omega_3 C)^2$$

$$\Rightarrow 2 = 2Z_{L3} \cdot \frac{1}{Z_{C3}} - R^2 \cdot \frac{1}{Z_{C3}^2} = 2.ma.ma - 1.(ma)^2 \Rightarrow (ma)^2 = 2 \quad (4)$$

$$\text{Theo đề bài: } f_1 = f_2 + \sqrt{2}f_3 \Rightarrow n + \sqrt{2}.m = 1 \quad (5)$$

Giải hệ (3) + (4) + (5) ta được: $a = \sqrt{2} + 1$

$$\text{Thay } a \text{ vào biểu thức } \cos \varphi: \cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\sqrt{2} + 1 - \frac{1}{\sqrt{2} + 1}\right)^2}} = \frac{1}{\sqrt{5}} \approx 0,45$$

Câu 32: Đáp án A

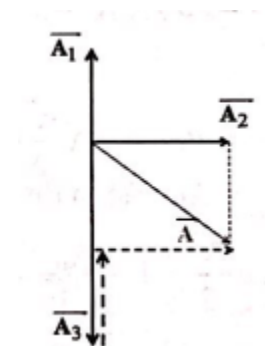
$$\text{Do } x_1 \text{ và } x_2 \text{ vuông pha nên: } \left(\frac{x_1}{A_1}\right)^2 + \left(\frac{x_2}{A_2}\right)^2 = 1$$

$$\text{Tương tự } x_2 \text{ và } x_3 \text{ vuông pha nên: } \left(\frac{x_2}{A_2}\right)^2 + \left(\frac{x_3}{A_3}\right)^2 = 1$$

$$\text{Tại thời điểm } t_2: \left(\frac{-20}{A_1}\right)^2 + \left(\frac{0}{A_2}\right)^2 = 1 \Rightarrow A_1 = 20\text{cm}$$

Tại thời điểm t_1 :

$$\left(\frac{x_1}{A_1}\right)^2 + \left(\frac{x_2}{A_2}\right)^2 = 1 \Rightarrow \left(\frac{-10\sqrt{3}}{20}\right)^2 + \left(\frac{15}{A_2}\right)^2 = 1 \Rightarrow A_2 = 30\text{cm}$$



$$\left(\frac{x_2}{A_2}\right)^2 + \left(\frac{x_3}{A_3}\right)^2 = 1 \Rightarrow \left(\frac{15}{30}\right)^2 + \left(\frac{30\sqrt{3}}{A_3}\right)^2 = 1 \Rightarrow A_2 = 60\text{cm}$$

Từ giản đồ Frenel (hình vẽ) ta có: $A = \sqrt{A_2^2 + (A_3 - A_1)^2} = 50\text{ cm}$

Câu 33: Đáp án B

Bước sóng của bức xạ cho vân sáng tại vị trí x: $x = k \cdot \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ax}{k \cdot D} = \frac{1.4}{k \cdot 1} = \frac{4}{k} (\mu\text{m})$

Cho λ vào điều kiện bước sóng của ánh sáng trắng:

$$\lambda_d \leq \lambda \leq \lambda_t \Rightarrow 0,4 \leq \frac{4}{k} \leq 0,75 \Rightarrow 5,3 \leq k \leq 10$$

Mà k nhận các giá trị nguyên nên: $\Rightarrow k = \{6, 7, 8, 9, 10\}$

Có 5 bức xạ có vân sáng tại M

Câu 34: Đáp án B

Công suất tức thời của lực đàn hồi: $P = F \cdot v = k \cdot x \cdot \omega \sqrt{A^2 - x^2}$

Theo Cô-si ta có: $a \cdot b \leq \frac{a^2 + b^2}{2} \Rightarrow x \cdot \sqrt{A^2 - x^2} \leq \frac{x^2 + (A^2 - x^2)}{2} = \frac{A^2}{2}$

Suy ra: $P \leq k\omega \cdot \frac{A^2}{2} \Rightarrow P_{\max} = k\omega \cdot \frac{A^2}{2}$

Thay $v_{\max} = A\omega$ vào ta được: $P_{\max} = k\omega \cdot \frac{A^2}{2} = k \cdot \frac{v_{\max}^2}{2\sqrt{\frac{k}{m}}} = \sqrt{mk} \cdot \frac{v_{\max}^2}{2}$

Thay số vào ta được: $P_{\max} = \sqrt{mk} \cdot \frac{v_{\max}^2}{2} = \sqrt{0,5 \cdot 50} \frac{1^2}{2} = 2,5\text{W}$

Câu 35: Đáp án D

Điện dung của tụ phẳng: $C = \frac{\epsilon S}{4\pi k \cdot d} \Rightarrow \frac{C_1}{C_2} = \frac{d_2}{d_1}$

Bước sóng máy phát ra: $\Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = \frac{25}{16} \Rightarrow d_2 = 8 \cdot \frac{25}{16} = 12,5\text{mm}$

Khoảng cách giữa hai bản phải tăng thêm: $\Delta d = d_2 - d_1 = 12,5 - 8 = 4,5\text{mm}$

Câu 36: Đáp án C

+ Điều kiện trùng nhau của hai bức xạ: $\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{600}{450} = \frac{4}{3} \Rightarrow k_1 = 4$

+ Khoảng cách từ vân chính giữa đến vân gần nhất cùng màu với vân chính giữa là

$$i_m = \frac{k_1 \lambda_1 D}{a} = \frac{4,450 \cdot 10^{-9} \cdot 2}{0,5 \cdot 10^{-3}} = 7,2 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 7,2 \text{ mm}$$

+ Trên đoạn MN, số vị trí vân sáng trùng nhau của hai bức xạ thỏa mãn:

$$7,5 \leq k \cdot i_m \leq 22 \Rightarrow \frac{7,5}{7,2} \leq k \leq \frac{22}{7,2} \Rightarrow 1,04 \leq k \leq 3,05$$

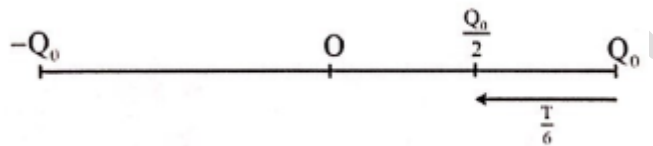
Có 2 giá trị k thỏa mãn \Rightarrow Có 2 vân trùng nhau trên đoạn MN

Câu 37: Đáp án D

+ Tần số góc của dao động: $\omega = \frac{I_0}{Q_0} = \frac{0,5\pi\sqrt{2}}{4\sqrt{2} \cdot 10^{-6}} = \frac{\pi \cdot 10^6}{8} \text{ (rad/s)}$

+ Chu kì dao động của mạch: $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\frac{\pi}{8} \cdot 10^6} = 16 (\mu\text{s})$

+ Thời gian ngắn nhất để điện tích trên tụ giảm từ giá trị cực đại xuống còn một nửa giá trị là



$$\Delta t = \frac{T}{6} = \frac{16}{6} = \frac{8}{3} (\mu\text{s})$$

Câu 38: Đáp án C

Thể tích thép nấu chảy: $V = \frac{\pi d^2}{4} e = \frac{\pi \cdot 1^2}{4} \cdot 2 = \frac{\pi}{2} \text{ mm}^3 = 1,57 \cdot 10^{-9} \text{ m}^3$

Khối lượng thép cần nấu chảy: $m = D \cdot V = 7800 \cdot 1,57 \cdot 10^{-9} = 122,46 \cdot 10^{-7} \text{ kg}$

Nhiệt lượng cần thiết bằng tổng nhiệt lượng đưa thép đến nóng chảy và nhiệt làm chuyển thể:

$$Q = mc \cdot \Delta t + m \cdot L = 122,46 \cdot 10^{-7} \{ 448 \cdot (1535 - 30) + 270000 \} = 11,56 (\text{J})$$

Thời gian khoan thép: $t = \frac{Q}{P} \approx \frac{11,56}{10} = 1,156 \text{ giây}$

Câu 39: Đáp án A

Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{4}{20} = 0,2 \text{ m}$

Nhận thấy sóng dừng ở đây có 2 đầu cố định, số bó sóng là: $\ell = k \frac{\lambda}{2} \Rightarrow k = \frac{2\ell}{\lambda} = \frac{2 \cdot 1,6}{0,2} = 16$

Trên 1 bó sóng sẽ có 2 điểm dao động với biên độ 3,5 mm đối xứng với nhau qua bụng sóng có tổng cộng $16 \cdot 2 = 32$ điểm dao động với biên độ 3,5 mm

Câu 40: Đáp án A

Số mol ^{24}Na tiêm vào máu: $n_0 = 10^{-3} \cdot 10^{-2} = 10^{-5} \text{ mol}$

Số mol ^{24}Na còn lại sau 6h: $n = n_0 e^{-\lambda t} = 10^{-5} \cdot e^{-\frac{\ln 2 \cdot t}{T}} = 10^{-5} \cdot e^{-\frac{\ln 2 \cdot 6}{15}} = 0,7579 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$

Thể tích máu của bệnh nhân: $V = \frac{0,7579 \cdot 10^{-5} \cdot 10^{-2}}{1,5 \cdot 10^{-8}} = \frac{7,579}{1,5} = 5,05 \text{ l} \approx 5 \text{ lit}$