

Đáp án

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án D

Giới hạn quang điện của kim loại: $\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{1,242}{6,625} = 0,1875 \mu\text{m}$

Điều kiện để xảy ra quang điện: $\lambda \leq \lambda_0$

\Rightarrow Hai bức xạ $\lambda_1; \lambda_3$ gây ra được hiện tượng quang điện.

Câu 2: Đáp án D

Pha của dao động là được lượng dùng để xác định trạng thái dao động của vật (li độ, vận tốc)

Câu 3: Đáp án D

Từ công thức tính gia tốc cực đại của vật: $a_0 = A.\omega^2 = A.\frac{k}{m} \Rightarrow m = \frac{k.A}{a_0}$

Thay số vào ta có: $m = \frac{45.2}{1800} = 0,05 \text{ kg} = 50 \text{ g}$

Câu 4: Đáp án A

Suất điện động cảm ứng là suất điện động sinh ra dòng điện cảm ứng trong mạch kín.

Câu 5: Đáp án D

Khi máy sấy hoạt động đúng định mức thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu máy sấy là:

$$U = U_{\text{dm}} = 220 \text{ V}$$

Điện áp cực đại qua máy sấy: $U = U\sqrt{2} = 220\sqrt{2} \text{ V}$

Câu 6: Đáp án C

Trong sóng cơ: Tốc độ truyền sóng là tốc độ truyền pha dao động, không phải là tốc độ dao động của các phần tử sóng.

Câu 7: Đáp án B

Mối liên hệ giữa cường độ điện trường và hiệu điện thế giữa hai bản kim loại: $E = \frac{U}{d}$

Thay số vào ta có: $E = \frac{220}{0,02} = 11000 \text{ V/m}$

Câu 8: Đáp án C

Trong quá trình lan truyền sóng điện từ thì điện trường biến thiên và từ trường biến thiên dao động vuông phương và vuông góc với phương truyền sóng.

Câu 9: Đáp án A

Tia hồng ngoại có bản chất là sóng điện từ:

+ Có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng đỏ.

+ Khả năng ion hoá yếu không khí.

+ Khả năng đâm xuyên yếu, bị tấm bìa chặn lại.

Câu 10: Đáp án D

Tổng trở của mạch: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{8^2 + (14 - 6)^2} = 8\sqrt{2} \Omega$

Cường độ dòng điện trong mạch: $I = \frac{U}{Z} = \frac{200}{8\sqrt{2}} = \frac{25\sqrt{2}}{2} \text{ (A)}$

Tổng trở của mạch RC: $Z_{RC} = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10 \Omega$

Điện áp hiệu dụng trên đoạn RC là: $U_{RC} = I \cdot Z_{RC} = \frac{25\sqrt{2}}{2} \cdot 10 = 125\sqrt{2} \text{ V}$

Câu 11: Đáp án C

Ảnh là ảnh thật nên thấu kính là thấu kính hội tụ

Khoảng cách giữa ảnh và vật: $d' + d = 100 \text{ cm}$ (1)

Ảnh và vật bằng nhau nên: $k = -\frac{d'}{d} = -1$ (2) (ảnh thật ngược chiều với vật nên $k < 0$)

Từ (1) và (2) ta có: $d = d' = 50 \text{ cm}$

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

Thay số vào ta có: $f = \frac{50 \cdot 50}{50 + 50} = 25 \text{ cm}$

Câu 12: Đáp án B

Từ Đồ đến Tím: chiết suất của môi trường tăng dần nên cách sắp xếp đúng là:

$n_c > n_l > n_L > n_v$

Câu 13: Đáp án A

Độ hụt khối của hạt nhân: $\Delta m = 2 \cdot 1,0073u + (4 - 2) \cdot 1,0087u - 4,0015u = 0,0305u$

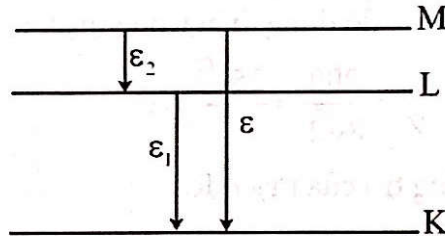
Năng lượng liên kết của hạt nhân: $W_{lk} = \Delta m.c^2 = 0,0305u.c^2 = 0,0305.931,5 = 28,41 \text{ MeV}$

Câu 14: Đáp án A

Tần số dòng điện do máy phát tạo ra: $f = \frac{pn}{60} = \frac{6.500}{60} = 50 \text{ Hz}$

Câu 15: Đáp án A

Từ sơ đồ ta có: $\varepsilon = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_1} + \frac{hc}{\lambda_2}$
 $\Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_2} = \frac{1}{0,1217} + \frac{1}{0,6563} = 9,7474$
 $\Rightarrow \lambda = \frac{1}{9,7474} = 0,1027 \mu\text{m}$



Câu 16: Đáp án B

Khoảng vân giao thoa: $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,5.10^{-3}.2.10^3}{0,5} = 2 \text{ (mm)}$

Khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp: $L = (5-1)i = 4.2 = 8 \text{ mm}$

Câu 17: Đáp án A

Bước sóng của sóng điện từ: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{3.10^8}{0,5.10^6} = 600 \text{ m}$

Câu 18: Đáp án A

Số bụng sóng: $N_b = k = 2$

Điều kiện xảy ra sóng dừng với sợi dây hai đầu cố định: $\ell = k \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = \frac{2\ell}{k} = \frac{2.1}{2} = 1 \text{ m}$

Câu 19: Đáp án A

Điện dung của tụ điện: $C = \frac{Q}{U} = \frac{20.10^{-9}}{10} = 2.10^{-9} \text{ F} = 2 \text{ nF}$.

Câu 20: Đáp án D

Trong hạt nhân nguyên tử $^{210}_{84}\text{Po}$ có: $Z = 84$; $N = 210 - 84 = 126$.

Câu 21: Đáp án D

Các hạt nhẹ và các hạt nhân nặng đều là các hạt nhân dễ tham gia phản ứng hạt nhân.

Câu 22: Đáp án C

Biên độ dao động của vật là: $A = \frac{v_{\max}}{\omega} = \frac{24\pi}{2\pi.2} = 6 \text{ cm}$

Câu 23: Đáp án C

Định luật Stock về hiện tượng quang – phát quang: $\lambda_{pq} > \lambda_{kt}$

Khi chiếu vào một chất lỏng ánh sáng màu chàm thì ánh sáng huỳnh quang phát ra **không thể** là ánh sáng màu tím ($\lambda_{tím} < \lambda_{chàm}$).

Câu 24: Đáp án D

Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở: $U_R = \sqrt{U^2 - U_L^2} = \sqrt{150^2 - 120^2} = 90 \text{ V}$

Hệ số công suất của đoạn mạch là: $\cos \varphi = \frac{U_R}{U} = \frac{90}{150} = 0,6$

Câu 25: Đáp án B

Ta có độ biến dạng của lò xo tại vị trí cân bằng: $x = \Delta \ell = \frac{mg}{k} = \frac{T^2 g}{4\pi^2} = 4 \text{ cm}$.

Xét chuyển động của con lắc với thang máy: Chọn chiều dương hướng lên. Thang máy chuyển động nhanh dần đều ở vị trí: $x = \Delta \ell$.

Khi thang máy chuyển động, vị trí cân bằng bị dịch xuống dưới một đoạn bằng:

$$y = \Delta \ell' = \frac{m(g+a)}{k} - \frac{mg}{k} = \frac{a}{\omega^2} = \frac{5}{(5\pi)^2} = 0,02 \text{ m} = 2 \text{ cm}$$

Nên li độ lúc sau là: $x' = x + y$.

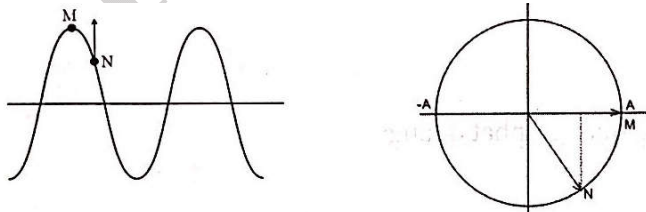
$$\text{Ta có: } A'^2 = x'^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2 = (x+y)^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2$$

$$\text{Từ đó ta có: } A'^2 = x^2 + 2xy + y^2 + \left(\frac{v}{\omega}\right)^2 = A^2 + y^2 + 2xy .$$

$$\text{Thay số vào ta được: } A'^2 = 5^2 + 2^2 + 2.4.2 = 45 \Rightarrow A' = \sqrt{45} = 3\sqrt{5} \text{ cm}$$

Câu 26: Đáp án D

Khi M ở vị trí cao nhất.



Theo chiều truyền của sóng từ trái qua phải các phần tử bên phải gần M đi lên

Do $MN < \lambda$; N có li độ dương bằng $\frac{A}{2}$ và đi lên nên sóng truyền từ M đến N

Từ hình: Dao động tại N chậm pha hơn tại M góc $\frac{\pi}{3}$

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \lambda = 6d = 6.MN = 30 \text{ cm}$$

Tốc độ truyền sóng: $v = \lambda f = 30.10 = 300 \text{ cm/s} = 3 \text{ m/s}$

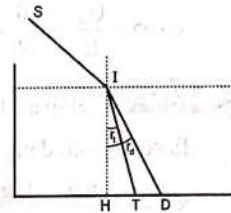
Câu 27: Đáp án A

+ Xét tia đỏ:

$$\sin i = n_d \cdot \sin r_d \Rightarrow \sin r_d = \frac{\sin i}{n_d} = \frac{\sin 60^\circ}{1,68} = 0,5155 \Rightarrow \tan r_d = 0,6016$$

+ Xét tia tím:

$$\sin i = n_t \cdot \sin r_t \Rightarrow \sin r_t = \frac{\sin i}{n_t} = \frac{\sin 60^\circ}{1,7} = 0,5094 \Rightarrow \tan r_t = 0,592$$



+ Bề rộng vùng quang phổ dưới đáy bể: $TD = HD - HT = HI \cdot (\tan r_d - \tan r_t)$

$$\Rightarrow 0,015 = HI \cdot (0,6016 - 0,592)$$

$$\Rightarrow HI = \frac{0,015}{0,6016 - 0,592} = 1,56 \text{ m}$$

Câu 28: Đáp án A

$$\text{Khi } V_1 \text{ cực đại thì } \begin{cases} Z_{C1} = Z_L \Rightarrow U_{C1} = U_L = 0,5U_1 \\ U = U_R = U_1 \Rightarrow U_R = 2U_L \Rightarrow R = 2Z_L \end{cases}$$

$$\text{Khi } V_2 \text{ cực đại: } \begin{cases} Z_{C2} = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} = \sqrt{5}Z_L \\ U_{C2} = U_2 = U \frac{\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R} = U \frac{\sqrt{5}}{2} \end{cases}$$

$$\text{Lại có: } U^2 = U_R^2 + (U_L - U_{C2})^2 = U_R^2 + \left(\frac{U_R}{2} - \frac{\sqrt{5}}{2}U \right)^2$$

$$\Rightarrow 5U_R^2 - 2\sqrt{5}U_R U + U^2 = 0$$

$$\Rightarrow 5\left(\frac{U_R}{U}\right)^2 - 2\sqrt{5}\frac{U_R}{U} + 1 = 0 \Rightarrow \frac{U_R}{U} = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\Rightarrow U = \frac{2}{\sqrt{5}}U_2 = \sqrt{5}U_R \Rightarrow U_R = \frac{2}{5}U_2 = 0,4U_2$$

Câu 29: Đáp án D

Số vân sáng của bức xạ 1 trên khoảng OA: $0 < k_1 i_1 < 2,88 \Rightarrow 0 < k_1 < 6$

$\Rightarrow k_1 = 1; 2; 3; 4; 5 \Rightarrow N_1 = 5$ vân

Số vân sáng của bức xạ 2 trên khoảng OA: $0 < k_2 \lambda_2 < 2,88 \Rightarrow 0 < k_2 < 8$

$\Rightarrow k_2 = 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7 \Rightarrow N_2 = 7$ vân

Điều kiện trùng nhau của hai bức xạ: $\frac{k_2}{k_1} = \frac{i_1}{i_2} = \frac{0,48}{0,36} = \frac{4}{3} = \frac{8}{6}$ (k_2 chỉ lấy đến 7)

Vậy trong khoảng OA có 1 vân trùng nhau của hai bức xạ.

Tổng số vân sáng quan sát được: $N = N_1 + N_2 - N_m$ (vì 2 vân trùng nhau chúng ta chỉ nhìn thấy 1 vân sáng)

$\Rightarrow N = 5 + 7 - 1 = 11$ (vân)

Câu 30: Đáp án A

Phương trình phản ứng: ${}^1_1\text{p} + {}^{23}_{11}\text{Na} \rightarrow {}^4_2\alpha + {}^{20}_{10}\text{X}$

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng ta có: $\vec{p}_p = \vec{p}_\alpha + \vec{p}_X \Rightarrow p_p^2 = p_\alpha^2 + p_X^2 + 2p_p p_X \cos(\varphi)$

$$\Rightarrow \cos \varphi = \frac{p_p^2 - p_\alpha^2 - p_X^2}{2p_p p_X}$$

Ta lại có: $p^2 = 2mK$ nên: $\cos \varphi = \frac{2m_p K_p - 2m_\alpha K_\alpha - 2m_X K_X}{2 \cdot \sqrt{2m_\alpha K_\alpha} \cdot \sqrt{2m_X K_X}} = \frac{m_p K_p - m_\alpha K_\alpha - m_X K_X}{2 \cdot \sqrt{m_\alpha K_\alpha} \cdot \sqrt{m_X K_X}}$

Thay số vào ta được: $\cos \varphi = \frac{1,5,58 - 4,6,6 - 54}{2 \cdot \sqrt{4,6,6} \cdot \sqrt{2,64}} = -0,9859 \Rightarrow \varphi = 170^\circ$

Câu 31: Đáp án D

Với câu này chúng ta nên nhớ công thức tính nhanh: Giữ nguyên công suất nơi tiêu thụ

$$(P_{tt} = \text{const}): \frac{U_1}{U_2} = \sqrt{\frac{H_2(1-H_2)}{H_1(1-H_1)}}$$

+ Với bài này: $\frac{U_1}{U_2} = \sqrt{\frac{(1-0,99) \cdot 0,99}{(1-0,9) \cdot 0,9}} = \frac{\sqrt{11}}{10} \Rightarrow U_2 = U_1 \frac{10}{\sqrt{11}} = U \frac{10}{\sqrt{11}}$

Câu 32: Đáp án B

Từ thời điểm t_0 đến t_1 :

+ Vector biểu diễn dao động của B quay góc B: $B_1 = \pi - (\alpha + \beta)$

+ Vector biểu diễn dao động của C quay góc C: $C_1 = (\alpha + \beta)$

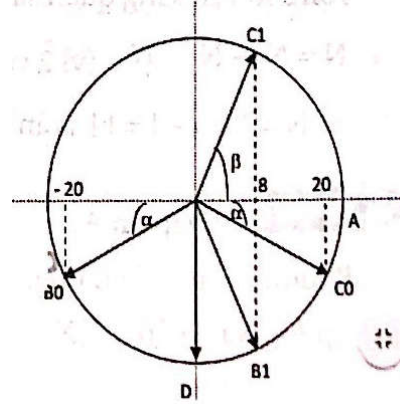
Ta có: $\Delta t = t_1 - t_0 = \frac{\pi - (\alpha + \beta)}{\omega} = \frac{\alpha + \beta}{\omega} \Rightarrow \pi = 2(\alpha + \beta) \Rightarrow \alpha + \beta = \frac{\pi}{2}$

+ Mà: $\cos \alpha = \sin \beta = \sqrt{1 - \cos^2 \beta}$

$$\Rightarrow \frac{20}{A} = \sqrt{1 - \frac{8^2}{A^2}} \Rightarrow A = 4\sqrt{29} \text{ cm}$$

+ Vectơ biểu diễn dao động của D đang từ VTCB cũng quay góc $\frac{\pi}{2}$ giống như B và C nên tới vị trí biên.

+ Đến thời điểm t_2 vectơ biểu diễn dao động của D quay thêm góc: $\Delta\varphi = \frac{0,4 \cdot 360}{2} = 72^\circ \Rightarrow u_D = 6,66 \text{ mm}$



Câu 33: Đáp án C

Đề 3 vật luôn nằm trên một đường thẳng thì: $x_2 = \frac{x_1 + x_3}{2} \Rightarrow x_3 = 2x_2 - x_1$

Chuyển máy về dạng tính số phức và bấm nhanh: $2 \cdot 2 \angle \frac{\pi}{6} - 4 \angle -\frac{\pi}{2} = 4\sqrt{3} \angle \frac{\pi}{3}$

Vậy phương trình dao động của vật 3: $x = 4\sqrt{3} \cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm)

Câu 34: Đáp án B

Khi nối tắt $U_{AB}^2 = (U_{R1} + U_{R2})^2 + U_L^2 = 60^2 = 3600$

$$U_{MB}^2 = U_{R2}^2 + U_L^2 = (20\sqrt{5})^2 = 2000$$

$$\text{Giải hệ trên: } \begin{cases} U_{R1}^2 + 2U_{R1} \cdot U_{R2} + U_{R2}^2 + U_L^2 = 3600 \\ U_{R2}^2 + U_L^2 = 2000 \\ U_{R1} = U_{AM} = 20\sqrt{2}V \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} U_{R2} = 10\sqrt{2}V \\ U_L = 30\sqrt{2}V \\ U_{R1} = 20\sqrt{2}V \end{cases}$$

Nếu đặt: $R_2 = x \Rightarrow R_1 = 2x; Z_L = 3x$

Khi chưa nối tắt, điện áp trên AM:

$$U_{AM} = \frac{U \sqrt{R_1^2 + Z_C^2}}{\sqrt{(R_1 + R_2)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{60 \sqrt{(2x)^2 + 20^2}}{\sqrt{(2x + x)^2 + (3x - 20)^2}} = 24\sqrt{5}$$

Giải phương trình trên ta được: $x = 10 \Rightarrow \begin{cases} R_2 = 10 \Omega \\ R_1 = 20 \Omega \end{cases}; \begin{cases} Z_L = 30 \Omega \\ Z_C = 20 \Omega \end{cases}$

Hệ số công suất của mạch khi đó:

$$\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{R_1 + R_2}{\sqrt{(R_1 + R_2)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{30}{\sqrt{30^2 + 10^2}} = \frac{3\sqrt{10}}{10} = 0,95$$

Câu 35: Đáp án A

+ Cường độ tức thời trên trong hai mạch:
$$\begin{cases} i_1^2 = \omega_1^2 (q_{01}^2 - q_1^2) = \omega_1^2 (q_0^2 - q^2) & (1) \\ i_2^2 = \omega_2^2 (q_{02}^2 - q_2^2) = \omega_2^2 (q_0^2 - q^2) & (2) \end{cases}$$

+ Lập tỉ số $\frac{(1)}{(2)}$ ta có: $\frac{i_1^2}{i_2^2} = \frac{\omega_1^2}{\omega_2^2} \Rightarrow \frac{i_1}{i_2} = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{1}{n}$

Câu 36: Đáp án B

Lực điện đóng vai trò là lực hướng tâm nên: $F = k \cdot \frac{e^2}{r^2} = m \cdot \frac{v^2}{r} \Rightarrow v^2 = \frac{k \cdot e}{m \cdot r} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{r_2}{r_1}} = \frac{n_2}{n_1}$

Tỉ số giữa tốc độ của electron trên quỹ đạo L và tốc độ của electron trên quỹ đạo N bằng:

$$\frac{v_L}{v_N} = \frac{n_N}{n_L} = \frac{4}{2} = 2$$

Câu 37: Đáp án D

Nhận thấy: $U_{XY}^2 = 3U^2 = U_X^2 + U_Y^2$

Suy ra: hai phần tử X và Y phải dao động vuông pha nhau.

Có hai đáp án C, D thỏa mãn. [Website dethihpt.com độc quyền phát hành]

Tuy nhiên cuộn dây có thể không thuần cảm (khi đó không X không còn vuông pha với Y)

Nên mạch chính xác nhất là mạch chứa tụ điện C và điện trở R (luôn vuông pha)

Câu 38: Đáp án C

Theo định lí biến thiên động năng: $eU_{AK} = \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_{0max}^2}{2} \quad (1)$

$$eU'_{AK} = \frac{mv'^2}{2} - \frac{mv_{0max}^2}{2} = 4 \frac{mv^2}{2} - \frac{mv_{0max}^2}{2} \quad (2)$$

Lấy (2) - (1), ta được: $3 \frac{mv^2}{2} = e(U'_{AK} - U_{AK}) = 12 \text{ eV} \Rightarrow \frac{mv^2}{2} = 4 \text{ eV} \quad (3)$

Thế (3) vào (1) ta được: $\frac{mv_{0max}^2}{2} = \frac{mv^2}{2} - eU_{AK} = 1 \text{ eV}$

$$\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{mv_{0max}^2}{2} = 1,5 \text{ eV} + 1 \text{ eV} = 2,5 \text{ eV} \Rightarrow \lambda = \frac{1,242}{2,5} = 0,497 \text{ } \mu\text{m}.$$

Câu 39: Đáp án B

Nên nhớ các công thức trong dao động tắt dần:

Quãng đường vật đi được đến khi dừng hẳn: $s = \frac{kA^2}{2\mu mg}$

Thay số vào ta được: $s = \frac{kA^2}{2\mu mg} = \frac{10.0,07^2}{2.0,1.0,1.10} = 0,245 \text{ m} = 24,5 \text{ cm}$

Câu 40: Đáp án B

Tại thời điểm t_1 : $H_1 = \lambda.N_1 \rightarrow N_1 = \frac{H_1}{\lambda}$

Tại thời điểm t_2 : $H_2 = \lambda.N_2 \rightarrow N_2 = \frac{H_2}{\lambda}$

Số hạt nhân bị phân rã trong khoảng thời gian từ t_1 đến t_2

$$\Delta N = N_1 - N_2 = \frac{H_1 - H_2}{\lambda} = \frac{(H_1 - H_2)T}{\ln 2}$$