

Họ và tên thí sinh :

Số báo danh :

ĐỀ THI THỬ LẦN 1

CẤU TRÚC ĐỀ THI THPT NĂM 2020 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	2	2	1	7
	2. Sóng cơ học	2	1	1	2	6
	3. Điện xoay chiều	3	2	1	3	9
	4. Dao động và sóng điện từ	2	1	1	0	4
	5. Sóng ánh sáng	1	2	1	0	4
	6. Lượng tử ánh sáng	1	1	1	0	3
	7. Hạt nhân nguyên tử	1	1	1	0	3
11 (4 câu)	8. Điện tích – điện trường Dòng điện không đổi Dòng điện trong các môi trường		1	1		2
	9. Từ trường Cảm ứng điện từ		1			1
	10. Khúc xạ ánh sáng Mắt và các dụng cụ quang			1		1
Tổng		12 (30%)	12(30%)	10(25%)	6(15%)	40

Câu 1: Nhận định nào sau đây sai khi nói về dao động cơ học tắt dần?

- A. Dao động tắt dần có động năng giảm dần còn thế năng biến thiên điều hòa.
B. Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.
C. Lực ma sát càng lớn thì dao động tắt càng nhanh.
D. Trong dao động tắt dần, cơ năng giảm dần theo thời gian.

Đáp án A.

Câu 2: Một chất điểm dao động điều hòa có phương trình $x = A \cdot \cos(\omega t + \varphi)$, tại thời điểm ban đầu vật đi qua vị trí có li độ $x = 0,5A$ và đang chuyển động về gốc tọa độ thì pha ban đầu φ bằng

- A. $-\pi/6$. B. $\pi/6$. C. $+\pi/3$. D. $-\pi/3$.

Đáp án C.

Câu 3: Con lắc lò xo gồm vật nhỏ m và lò xo nhẹ có độ cứng k dao động điều hòa, khi mắc thêm vào vật m một vật khác có khối lượng gấp 3 lần vật m thì chu kì dao động của chúng

- A. tăng lên 3 lần.
B. giảm đi 3 lần.
C. tăng lên 2 lần.
D. giảm đi 2 lần.

Đáp án C. Chu kì dao động của hai con lắc : $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$; $T' = 2\pi\sqrt{\frac{m+3m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{4m}{k}} \Rightarrow \frac{T'}{T} = 2$

Câu 4: Con lắc lò xo treo vào giá cố định, khối lượng vật nặng là $m = 100\text{g}$. Con lắc dao động điều hoà theo phương trình $x = \cos(10\sqrt{5}t) \text{ cm}$. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lực đàn hồi cực đại và cực tiểu tác dụng lên giá treo có giá trị là

A. $F_{\max} = 1,5 \text{ N}$; $F_{\min} = 0,5 \text{ N}$.

B. $F_{\max} = 1,5 \text{ N}$; $F_{\min} = 0 \text{ N}$.

C. $F_{\max} = 2 \text{ N}$; $F_{\min} = 0,5 \text{ N}$.

D. $F_{\max} = 1 \text{ N}$; $F_{\min} = 0 \text{ N}$.

Đáp án A $F_{\max} = k(\Delta l + A)$ với $\begin{cases} A = 1\text{cm} = 0,01\text{m} \\ \Delta l = \frac{g}{\omega^2} = 0,02\text{m} \\ k = m\omega^2 = 50\text{N/m} \end{cases} \Rightarrow F_{\max} = 50 \cdot 0,03 = 1,5\text{N}$

Câu 5: Một vật có nhỏ khối lượng $m_1 = 1,25 \text{ kg}$ mắc vào lò xo nhẹ có độ cứng $k = 200 \text{ N/m}$, đầu kia của lò xo gắn chặt vào tường. Vật và lò xo đặt trên mặt phẳng nằm ngang có ma sát không đáng kể. Đặt vật nhỏ thứ hai có khối lượng $m_2 = 3,75 \text{ kg}$ sát với vật thứ nhất rồi đẩy chậm cả hai vật cho lò xo nén lại 8 cm . Khi thả nhẹ chúng ra, lò xo đẩy hai vật chuyển động về một phía. Lấy $\pi^2 = 10$, khi lò xo giãn cực đại lần đầu tiên thì hai vật cách xa nhau một đoạn là

A. $4\pi - 8(\text{cm})$.

B. $16(\text{cm})$.

C. $2\pi - 4(\text{cm})$.

D. $4\pi - 4(\text{cm})(\text{cm})$.

Đáp án C

Khi thả nhẹ chúng ra, lúc hai vật đến vị trí cân bằng thì chúng có cùng vận tốc:

$$v = v_{\max} = \omega A = \sqrt{\frac{k}{m_1 + m_2}} \cdot A = \sqrt{\frac{200}{1,25 + 3,75}} \cdot 8 = \sqrt{40} \cdot 8 = 16\pi \text{ (cm/s)}$$

Sau đó, vật m_1 dao động với biên độ A_1 , m_2 chuyển động thẳng đều (vì bỏ qua ma sát) ra xa vị trí cân bằng với vận tốc $v = v_{\max}$. Khi lò xo giãn cực đại thì độ giãn bằng A_1 và áp dụng định luật bảo toàn cơ năng cho hệ hai vật:

$$W = W_1 + W_2 \rightarrow \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}kA_1^2 + \frac{1}{2}m_2 v_{\max}^2$$

$$A^2 = A_1^2 + \frac{m_2}{k} v_{\max}^2$$

$$\Rightarrow A_1^2 = A^2 - \frac{m_2}{k} v_{\max}^2 = 64 \cdot 10^{-4} - \frac{3,75}{200} \cdot 256\pi^2 \cdot 10^{-4}$$

$$= 64 \cdot 10^{-4} - 48 \cdot 10^{-4} = 16 \cdot 10^{-4} \rightarrow A_1 = 4 \cdot 10^{-2} \text{ m} = 4\text{cm}$$

Quãng đường vật m_2 đi được kể từ khi rời vật 1 đến khi vật 1 ở biên ứng với thời gian bằng $t = \frac{T_1}{4}$ là:

$$s = v_{\max} t = 16\pi \cdot \frac{1}{4} \cdot 2\pi \sqrt{\frac{m_1}{k}} = 8\pi^2 \sqrt{\frac{1,25}{200}} = 8\pi^2 \sqrt{6,25 \cdot 10^{-3}} = 8\pi^2 \frac{2,5}{\pi} \cdot 10^{-1} = 2\pi \text{ (cm)}$$

Khi lò xo giãn cực đại lần đầu tiên thì hai vật cách xa nhau một đoạn là: $L = s - A_1 = 2\pi - 4 \text{ (cm)}$.

Câu 6: Ba con lắc lò xo 1,2,3 đặt thẳng đứng cách đều nhau theo thứ tự 1,2,3. Ở vị trí cân bằng ba vật có cùng độ cao. Con lắc thứ nhất dao động có phương trình $x_1 = 3 \cdot \cos(20\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ (cm)}$, con lắc thứ hai

dao động có phương trình $x_2 = 1,5 \cdot \cos(20\pi t) \text{ (cm)}$. Hỏi con lắc thứ ba dao động có phương trình nào thì ba vật luôn luôn nằm trên một đường thẳng?

A. $x_3 = 3\sqrt{2} \cos(20\pi t - \frac{\pi}{4}) \text{ (cm)}$.

B. $x_3 = \sqrt{2} \cos(20\pi t - \frac{\pi}{4}) \text{ (cm)}$.

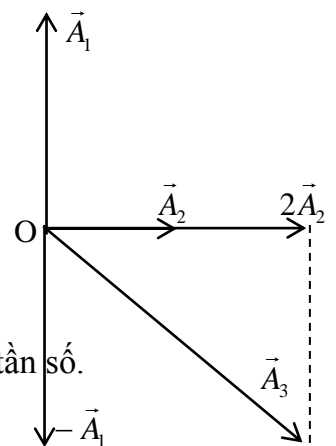
C. $x_3 = 3\sqrt{2} \cos(20\pi t - \frac{\pi}{2}) \text{ (cm)}$.

D. $x_3 = 3\sqrt{2} \cos(20\pi t + \frac{\pi}{4}) \text{ (cm)}$.

Đáp án A

Để ba vật luôn nằm trên một đường thẳng thì $x_2 = \frac{x_1 + x_3}{2}$ hay $x_3 = 2x_2 - x_1$

\rightarrow Dao động của m_3 là tổng hợp của 2 dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số.



Dùng phương pháp giản đồ Fre-nen: $\vec{A}_3 = 2\vec{A}_2 + (-\vec{A}_1)$

Từ giản đồ suy ra: $A_3 = \sqrt{(2A_2)^2 + A_1^2} = 3\sqrt{2} \text{ cm}$

Để thấy $\varphi_3 = -\pi/4 \text{ rad} \rightarrow x_3 = 3\sqrt{2} \cos(20\pi t - \frac{\pi}{4}) \text{ (cm)}$.

(hoặc dùng máy tính tổng hợp dao động).

Câu 7: Chọn câu *đúng*. Trong quá trình giao thoa sóng. Gọi $\Delta\varphi$ là độ lệch pha của hai sóng thành phần. Với $n = 0, 1, 2, 3 \dots$ Biên độ dao động tổng hợp tại M trong miền giao thoa đạt giá trị nhỏ nhất khi

A. $\Delta\varphi = 2n\pi$.

B. $\Delta\varphi = (2n+1)\pi$.

C. $\Delta\varphi = (2n+1)\frac{\pi}{2}$.

D. $\Delta\varphi = (2n+1)\frac{v}{2f}$.

Đáp án B.

Câu 8: Tại một điểm trên mặt chất lỏng có một nguồn dao động với tần số 120Hz, tạo ra sóng ổn định trên mặt chất lỏng. Xét 5 gợn lồi liên tiếp trên một phương truyền sóng, ở về một phía so với nguồn, gợn thứ nhất cách gợn thứ năm 0,5m. Tốc độ truyền sóng là

A. 30 m/s.

B. 15 m/s.

C. 12 m/s.

D. 25 m/s.

Đáp án B $4\lambda = 0,5 \text{ m} \Rightarrow \lambda = 0,125 \text{ m} \Rightarrow v = 15 \text{ m/s}$

Câu 9: Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox có phương trình là $u = 5 \cos(6\pi t - \pi x) \text{ (cm)}$, với t đo bằng s, x đo bằng m. Tốc độ truyền sóng này là

A. 3 m/s.

B. 60 m/s.

C. 6 m/s.

D. 30 m/s.

Đáp án C Phương trình có dạng $u = a \cos(\omega t - \frac{2\pi}{\lambda} x)$. Suy ra: $\omega = 6\pi \text{ (rad/s)} \Rightarrow f = \frac{6\pi}{2\pi} = 3 \text{ (Hz)}$

$$2\pi \frac{x}{\lambda} = \pi x \Rightarrow \frac{2\pi}{\lambda} = \pi \Rightarrow \lambda = 2 \text{ m} \Rightarrow v = \lambda \cdot f = 2 \cdot 3 = 6 \text{ (m/s)}$$

Câu 10: Sóng lan truyền từ nguồn O dọc theo 1 đường thẳng với biên độ không đổi. Ở thời điểm $t = 0$, điểm O đi qua vị trí cân bằng theo chiều (+). Ở thời điểm bằng $1/2$ chu kì một điểm cách nguồn 1 khoảng bằng $1/4$ bước sóng có li độ 5cm. Biên độ của sóng là

A. 10 cm.

B. $5\sqrt{3} \text{ cm}$.

C. $5\sqrt{2} \text{ cm}$.

D. 5 cm.

Đáp án D

Biểu thức của nguồn sóng tại O: $u_0 = a \cos(\frac{2\pi}{T} t - \frac{\pi}{2}) \text{ (cm)}$

Biểu thức của sóng tại M cách O $d = OM$ $u_M = a \cos(\frac{2\pi}{T} t - \frac{\pi}{2} \pm \frac{2\pi d}{\lambda}) \text{ (cm)}$

Với: dấu (+) ứng với trường hợp sóng truyền từ M tới O;

dấu (-) ứng với trường hợp sóng truyền từ O tới M

Khi $t = T/2$; $d = \lambda/4$ thì $u_M = 5 \text{ cm} \Rightarrow a \cos(\frac{2\pi}{T} t - \frac{\pi}{2} \pm \frac{2\pi d}{\lambda})$

$$\Rightarrow a \cos(\frac{2\pi}{T} \frac{T}{2} - \frac{\pi}{2} \pm \frac{2\pi \lambda}{\lambda \cdot 4}) = a \cos(\frac{\pi}{2} \pm \frac{\pi}{2}) = \pm a = 5 \text{ Do } a > 0 \text{ nên } a = 5 \text{ cm.}$$

Câu 11: Tại 2 điểm A, B cách nhau 13cm trên mặt nước có 2 nguồn sóng đồng bộ, tạo ra sóng mặt nước có bước sóng là 1,2cm. M là điểm trên mặt nước cách A và B lần lượt là 12cm và 5cm. N đối xứng với M qua AB. Số hyperbol cực đại cắt đoạn MN là

A. 0.

B. 3.

C. 2.

D. 4.

Đáp án C

Giải 1: Số đường hyperbol cực đại cắt MN bằng số điểm cực đại trên CD

+Ta có $AM - BM = AC - BC = 7 \text{ cm}$

Và $AC + BC = AB = 13 \text{ cm}$ suy ra $AC = 10 \text{ cm}$

+Ta lại có $AM^2 - BM^2 = BM^2 - DB^2$

Và $DB = AB - AD$ suy ra $AD = 11,08 \text{ cm}$

+Xét một điểm bất kì trên AB, điều kiện để điểm đó cực đại là:

$$d_2 - d_1 = k\lambda; d_2 + d_1 = AB \Rightarrow d_2 = (AB + k\lambda)/2$$

$$+ \text{ số điểm cực đại trên AC là: } 0 \leq d_2 \leq AC \Leftrightarrow 0 \leq \frac{AB+k\lambda}{2} \leq AC \Leftrightarrow -\frac{AB}{\lambda} \leq k \leq \frac{2AC-AB}{\lambda}$$

$$\Leftrightarrow -10,8 \leq k \leq 5,8 \Rightarrow \text{có 16 điểm cực đại}$$

$$+ \text{ số cực đại trên AD: } 0 \leq d_2 \leq AD \Leftrightarrow 0 \leq \frac{AB+k\lambda}{2} \leq AD \Leftrightarrow -\frac{AB}{\lambda} \leq k \leq \frac{2AD-AB}{\lambda}$$

$$\Leftrightarrow -10,8 \leq k \leq 7,6 \Rightarrow \text{có 18 điểm cực đại}$$

Vậy trên CD có $18 - 16 = 2$ cực đại, **suy ra có 2 đường hyperbol cực đại cắt MN.**

Giải 2: Xét điểm C trên MN: $AC = d_1$; $BC = d_2$

I là giao điểm của MN và AB

$$AI = x: AM^2 - x^2 = BM^2 - (AB-x)^2$$

$$12^2 - x^2 = 5^2 - (13-x)^2 \Rightarrow x = 11,08 \text{ cm}$$

$$11,08 \leq AC = d_1 \leq 12 \quad (1)$$

C là điểm thuộc hyperbol cực đại cắt đoạn MN khi

$$d_1 - d_2 = k\lambda = 1,2k \quad (2) \text{ với } k \text{ nguyên dương}$$

$$d_1^2 = x^2 + IC^2$$

$$d_2^2 = (13-x)^2 + IC^2$$

$$d_1^2 - d_2^2 = x^2 - (13-x)^2 = 119,08 \Rightarrow d_1 + d_2 = \frac{119,08}{1,2k} \quad (3)$$

$$\text{Từ (2) và (3)} \Rightarrow d_1 = 0,6k + \frac{59,54}{1,2k}$$

$$11,08 \leq 0,6k + \frac{59,54}{1,2k} \leq 12 \Rightarrow 11,08 \leq \frac{0,72k^2 + 59,54}{1,2k} \leq 12$$

$$0,72k^2 - 13,296k + 59,94 \geq 0 \Rightarrow k < 7,82 \text{ hoặc } k > 10,65 \Rightarrow k \leq 7 \text{ hoặc } k \geq 11 \quad (4)$$

$$\text{và } 0,72k^2 - 14,4k + 59,94 \leq 0 \Rightarrow 5,906 < k < 14,09 \Rightarrow 6 \leq k \leq 14 \quad (5)$$

Từ (4) và (5) ta suy ra **$6 \leq k \leq 7$ Như vậy có 2 hyperbol cực đại cắt đoạn MN.**

Câu 12: Trong mạch dao động điện từ LC, nếu điện tích cực đại trên tụ điện là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 thì chu kì dao động điện từ trong mạch là

$$\text{A. } T = 2\pi Q_0 I_0.$$

$$\text{B. } T = 2\pi \cdot \frac{I_0}{Q_0}.$$

$$\text{C. } T = 2\pi LC.$$

$$\text{D. } T = 2\pi \frac{Q_0}{I_0}.$$

Đáp án D

Câu 13: Tần số góc của dao động điện từ tự do trong mạch LC có điện trở thuần không đáng kể được xác định bởi biểu thức

$$\text{A. } \omega = \frac{1}{\pi} \sqrt{LC}.$$

$$\text{B. } \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}.$$

$$\text{C. } \omega = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}.$$

$$\text{D. } \omega = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}.$$

Đáp án B

Câu 14: Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến điện gồm một cuộn cảm thuần và một tụ điện là tụ xoay C_x . Điện dung của tụ C_x là hàm số bậc nhất của góc xoay. Khi chưa xoay tụ (góc xoay bằng 0°) thì mạch thu được sóng có bước sóng 10 m. Khi góc xoay tụ là 45° thì mạch thu được sóng có bước sóng 20 m. Để mạch bắt được sóng có bước sóng 30 m thì phải xoay tụ tới góc xoay bằng

$$\text{A. } 120^\circ.$$

$$\text{B. } 135^\circ.$$

$$\text{C. } 75^\circ.$$

$$\text{D. } 90^\circ.$$

Đáp án A

$$\lambda = 2\pi c \sqrt{LC} \Rightarrow \begin{cases} \lambda_0 = 2\pi c \sqrt{LC_0} = 10(\text{m}) \\ \lambda_1 = 2\pi c \sqrt{LC_1} = 20(\text{m}) \\ \lambda_2 = 2\pi c \sqrt{LC_2} = 30(\text{m}) \end{cases} \quad C = C_0 + k\alpha$$

$$\left(\frac{\lambda_1}{\lambda_0} \right)^2 = \frac{C_1}{C_0} = 4 \Rightarrow C_1 = 4C_0 \Leftrightarrow 4C_0 = C_0 + 45k \Rightarrow k = \frac{C_0}{15}$$

$$\left(\frac{\lambda_2}{\lambda_0}\right)^2 = \frac{C_2}{C_0} = 9 \Rightarrow C_2 = 9C_0 \Leftrightarrow 9C_0 = C_0 + \frac{C_0}{15} \cdot \alpha \Rightarrow \alpha = 120^\circ.$$

Câu 15: Nguyên tắc tạo ra dòng điện xoay chiều dựa trên

- A. từ trường quay.
C. hiện tượng tự cảm.

- B. hiện tượng quang điện.
D. hiện tượng cảm ứng điện từ.

Đáp án D

Câu 16: Giá trị hiệu dụng của hiệu điện thế xoay chiều có biểu thức $u = 220\sqrt{5} \cos 100\pi t$ (V) là

- A. $220\sqrt{5}$ V. B. 220V. C. $110\sqrt{10}$ V. D. $110\sqrt{5}$ V.

Đáp án C

Câu 17: Điện áp giữa hai đầu một đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có điện trở thuần $R = 200\Omega$ có biểu thức $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (V). Biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch là

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

Đáp án B

Câu 18: Điện áp xoay chiều đặt vào hai đầu một đoạn mạch R, L, C không phân nhánh. Điện áp hiệu dụng hai đầu mạch là 100V, hai đầu cuộn cảm thuần L là 120V, hai bản tụ C là 60V. Điện áp hiệu dụng hai đầu R là

- A. 260V. B. 140V. C. 80V. D. 20V.

Đáp án C $U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} \Rightarrow U_R^2 = U^2 - (U_L - U_C)^2 \Rightarrow U_R = \sqrt{U^2 - (U_L - U_C)^2}$

Thế số: Nhập máy: $\sqrt{100^2 - (120 - 60)^2} = 80V$

Câu 19: Cho 3 linh kiện gồm điện trở thuần $R = 60\Omega$, cuộn cảm thuần L và tụ điện C. Lần lượt đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp R, L hoặc R, C thì biểu thức cường độ dòng điện trong mạch lần lượt là $i_1 = \sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{12})$ (A) và $i_2 = \sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{7\pi}{12})$ (A). Nếu đặt điện áp trên vào hai đầu đoạn mạch R, L, C nối tiếp thì dòng điện trong mạch có biểu thức

- A. $2\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ (A). B. $2 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ (A).
C. $2\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A). D. $2 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A).

Đáp án C Theo đề $I_{01} = I_{02} \Rightarrow Z_{RL} = Z_{RC} \Rightarrow \begin{cases} \varphi_1 = -\varphi_2 \\ Z_L = Z_C \end{cases}$ Mặt khác

$$\begin{cases} \varphi_u - \varphi_{i_1} = \varphi_1 \\ \varphi_u - \varphi_{i_2} = \varphi_2 \end{cases} \Rightarrow \varphi_u = \frac{\varphi_{i_1} + \varphi_{i_2}}{2} = \frac{\pi}{4}$$

Từ 2, 3 $\Rightarrow \varphi_1 = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \frac{Z_L}{R} = \sqrt{3} \Rightarrow Z_L = 60\sqrt{3} \Omega$

$\Rightarrow U_0 = I_{01} Z_{RL} = 120\sqrt{2} V$

Khi RLC nt \rightarrow cộng hưởng: $\rightarrow i = \frac{U_0}{R} \cos(100\pi t + \varphi_u) = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A)

Câu 20: Cho mạch điện xoay chiều AB chứa R, L, C nối tiếp, đoạn AM có điện trở thuần và cuộn dây thuần cảm với $2R = Z_L$, đoạn MB có tụ điện C điện dung có thể thay đổi được. Đặt hai đầu mạch vào hiệu điện thế xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ (V), có U_0 và ω không đổi. Thay đổi C = C_0 công suất mạch đạt giá trị cực đại, khi đó mắc thêm tụ C_1 vào mạch MB công suất toàn mạch giảm một nửa, tiếp tục mắc thêm tụ C_2 vào mạch MB để công suất của mạch tăng gấp đôi. Giá trị C_2 là

- A. $C_0/3$ hoặc $3C_0$. B. $C_0/2$ hoặc $2C_0$.
C. $C_0/3$ hoặc $2C_0$. D. $C_0/2$ hoặc $3C_0$.

Đáp án C Khi $C = C_0 \Rightarrow P_{\max} = \frac{U^2}{R}$ và $Z_L = Z_{C_0} = 2R$

$$\text{Mắc thêm } C_1 \text{ với } C_0 : P = \frac{1}{2} P_{\max} \Rightarrow R^2 = (Z_L - Z_{C_b})^2 = (2R - Z_{C_b})^2$$

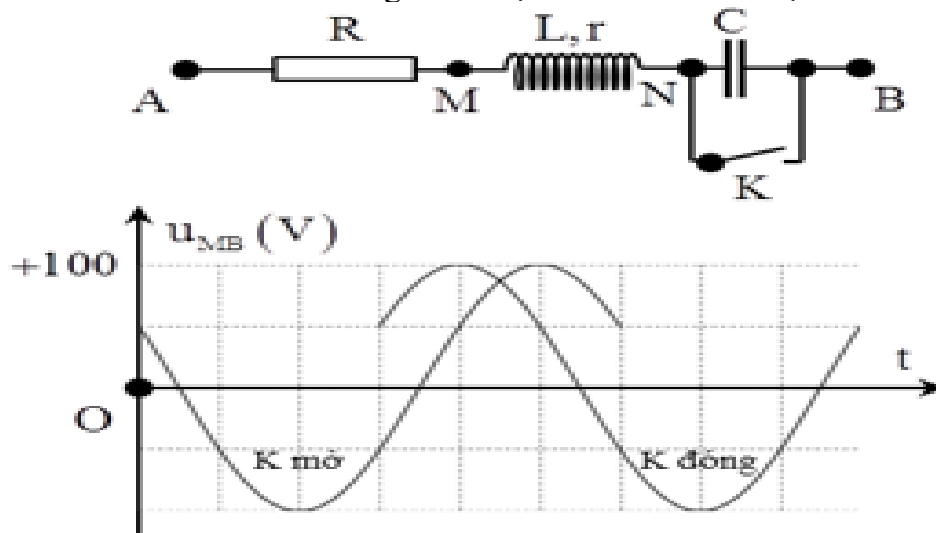
$$\Rightarrow \begin{cases} Z_{C_b} = R = \frac{Z_{C_0}}{2} \Rightarrow C_b = 2C_0 \\ Z_{C_b} = 3R = \frac{3Z_{C_0}}{2} \Rightarrow C_b = \frac{2}{3}C_0 \end{cases}$$

Tiếp tục mắc thêm C_2 vào mạch (đã có C_0 và C_1 gọi chung là C_b), công suất mạch lại cực đại, nên tổng điện dung bộ tụ phải bằng C_0 lúc đầu.

Xét $C_b = 2C_0 > C_0$ nên phải mắc C_2 nối tiếp với C_b để điện dung giảm: $\frac{1}{C_0} = \frac{1}{2C_0} + \frac{1}{C_2} \Rightarrow C_2 = 2C_0$

Xét $C_b = \frac{2}{3}C_0 < C_0$ nên phải mắc C_2 song song C_b để điện dung tăng: $C_0 = \frac{2}{3}C_0 + C_2 \Rightarrow C_2 = \frac{1}{3}C_0$

Câu 21: 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.

Đáp án A

+ 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 vecto 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 vecto hợp thành hình thoi $\rightarrow \alpha = 60^\circ$ và $\beta = 120^\circ$.

\rightarrow 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 22. Quang phổ liên tục

A. phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát mà không phụ thuộc vào bản chất của nguồn phát.

B. phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của nguồn phát.

C. không phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của nguồn phát.

D. phụ thuộc vào bản chất của nguồn phát mà không phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát.

Đáp án A

Quang phổ liên tục phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát mà không phụ thuộc vào bản chất của nguồn phát.

Câu 23: Tia Ronghen có

- A. cùng bản chất với sóng vô tuyến.
- B. cùng bản chất với sóng âm.
- C. điện tích âm.
- D. bước sóng lớn hơn bước sóng của tia hồng ngoại.

Đáp án A Tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại, tia X, tia γ đều có cùng bản chất là sóng điện từ giống như sóng vô tuyến

Câu 24: Trong chân không, các bức xạ được sắp xếp theo thứ tự bước sóng giảm dần là:

- A. Tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia tử ngoại, tia Rơn-ghen.
- B. Tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia Rơn-ghen, tia tử ngoại.
- C. Ánh sáng tím, tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia Rơn-ghen.
- D. Tia Rơn-ghen, tia tử ngoại, ánh sáng tím, tia hồng ngoại.

Đáp án A

Sắp xếp theo bước sóng giảm dần (tần số tăng dần): hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại, tia X, tia γ .

Câu 25: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc xác định, thì tại điểm M trên màn quan sát là vân sáng bậc 5. Sau đó giảm khoảng cách giữa hai khe một đoạn bằng 0,2 mm thì tại M trở thành vân tối thứ 5 so với vân sáng trung tâm. Ban đầu khoảng cách giữa hai khe là

- A. 2,2 mm.
- B. 1,2 mm.
- C. 2 mm.
- D. 1 mm.

Đáp án C

Tại vị trí vân sáng bậc 5 thì: $x_M = 5 \frac{\lambda D}{a} = \left(4 + \frac{1}{2}\right) \frac{\lambda D}{a - 0,2}$

Khoảng cách giữa hai khe lúc ban đầu: $\frac{5}{a} = \frac{4,5}{a - 0,2} \xrightarrow{\text{Shift Solve}} a = 2(\text{mm})$.

Câu 26: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, chiếu đồng thời vào hai khe hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,6 \mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,4 \mu\text{m}$. Hệ thống vân giao thoa được thu trên màn, tại điểm M trên màn là vân tối thứ 4 của bức xạ λ_1 , và điểm N là vân sáng bậc 17 của bức xạ λ_2 . Biết M và N nằm cùng về một phía so với vân sáng trung tâm. Trừ hai điểm M, N thì trong khoảng MN có

- A. 16 vạch sáng.
- B. 14 vạch sáng.
- C. 20 vạch sáng.
- D. 15 vạch sáng.

Đáp án A

Lập tỉ số: $\frac{i_1}{i_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{3}{2} \Rightarrow \begin{cases} i_1 = 3i \\ i_2 = 2i \end{cases}$

Khoảng vân trùng là “**bội số chung nhỏ nhất**” của i_1 và i_2 : $i_{\text{trùng}} = 3.2i = 6i$

Tọa độ của M và N: $x_M = 3,5i_1 = 10,5i$ và $x_N = 17i_2 = 34i$

Số vân sáng của hệ 1, hệ 2 và số vân trùng trong khoảng MN (trừ M và N, điều kiện: $10,5i < x < 34i$) được xác định:

$$\begin{cases} 10,5i < k_1 i_1 = k_1 \cdot 3i < 34i \Rightarrow 3,5 < k_1 < 11,3 \Rightarrow k_1 = 4; \dots; 11 \\ 10,5i < k_2 i_2 = k_2 \cdot 2i < 34i \Rightarrow 5,25 < k_2 < 17 \Rightarrow k_2 = 6; \dots; 16 \\ 10,5i < k_{\text{trùng}} i_{\text{trùng}} = k_{\text{trùng}} \cdot 6i < 34i \Rightarrow 1,75 < k_{\text{trùng}} < 5,6 \Rightarrow k_{\text{trùng}} = 2; \dots; 5 \end{cases}$$

Tổng số vạch sáng trên khoảng MN: $8 + 12 - 4 = 16$

Câu 27: Hiện tượng chiếu ánh sáng có bước sóng ngắn vào bề mặt kim loại làm electron từ kim loại bật ra là hiện tượng

- A. tán xạ.
- B. quang điện.
- C. giao thoa.
- D. phát quang.

Đáp án B

Hiện tượng chiếu ánh sáng vào kim loại làm electron bật ra khỏi kim loại là hiện tượng quang điện ngoài.

Câu 28: Công thoát của một kim loại là 4,5 eV. Trong các bức xạ $\lambda_1 = 0,180\mu\text{m}$; $\lambda_2 = 0,440\mu\text{m}$; $\lambda_3 = 0,280\mu\text{m}$; $\lambda_4 = 0,210\mu\text{m}$; $\lambda_5 = 0,320\mu\text{m}$, những bức xạ nào gây ra hiện tượng quang điện nếu chiếu vào bề mặt kim loại trên? Cho hằng số Planck $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{Js}$, tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$ và $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{J}$

A. λ_1, λ_4 và λ_3

B. λ_1 và λ_4

C. λ_2, λ_5 và λ_3

D. Không có bức xạ nào

Đáp án B

Từ công thức: $\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{19,875 \cdot 10^{-26}}{4,5 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} \approx 0,276 \cdot 10^{-6} (\text{m}) \Rightarrow \lambda_1 < \lambda_4 < \lambda_0$

Câu 29: Khi nói về photon, phát biểu nào dưới đây **đúng**?

A. Với mỗi ánh sáng đơn sắc có tần số f , các photon đều mang năng lượng như nhau.

B. Photon có thể tồn tại trong trạng thái đứng yên.

C. Năng lượng của photon càng lớn khi bước sóng ánh sáng ứng với photon đó càng lớn.

D. Năng lượng của photon ánh sáng tím nhỏ hơn năng lượng của photon ánh sáng đỏ.

Đáp án A

Năng lượng của photon $\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} \rightarrow$ với mỗi ánh sáng đơn sắc có tần số f thì năng lượng của các photon là như nhau.

Câu 30: Một ống tia Ronghen phát được bức xạ có bước sóng nhỏ nhất là $5 \cdot 10^{-10} \text{m}$. Để tăng độ cứng của tia Ronghen người ta cho hiệu điện thế giữa hai cực của ống tăng thêm $\Delta U = 500 \text{V}$. Biết độ lớn điện tích electron, tốc độ ánh sáng trong chân không và hằng số Planck lần lượt là $1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$; $3 \cdot 10^8 \text{m/s}$ và $6,625 \cdot 10^{-34} \text{J.s}$. Bỏ qua động năng ban đầu của electron. Bước sóng ngắn nhất của tia đó là

A. $3,13 \cdot 10^{-9} \text{m}$.

B. $4,16 \cdot 10^{-10} \text{m}$.

C. $3,13 \cdot 10^{-10} \text{m}$.

D. $4,16 \cdot 10^{-9} \text{m}$.

Đáp án B

Bước sóng ngắn nhất của tia đó là

$$\lambda_{\min} = \frac{hc}{|e|U} \Rightarrow \begin{cases} \lambda_{\min 1} = \frac{hc}{eU} \\ \lambda_{\min 2} = \frac{hc}{|e|(U + \Delta U)} = \frac{hc}{\frac{hc}{\lambda_{\min 1}} + |e|\Delta U} = 4,16 \cdot 10^{-10} (\text{m}) \end{cases}$$

Câu 31: Khi tăng điện áp cực đại của ống cu-lít-giơ từ U lên $2U$ thì bước sóng giới hạn của tia X phát ra thay đổi 1,9 lần. Vận tốc ban đầu cực đại của các electron thoát ra từ ống bằng

A. $\sqrt{\frac{4eU}{9m_e}}$.

B. $\sqrt{\frac{eU}{9m_e}}$.

C. $\sqrt{\frac{2eU}{9m_e}}$.

D. $\sqrt{\frac{2eU}{3m_e}}$.

Đáp án C

Áp dụng: $\frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv^2 = eU$ và $\frac{1}{2}mv^2 = \frac{hc}{\lambda_{\min}}$. Ta có: $\frac{1}{2}mv_0^2 - eU = \frac{hc}{\lambda_{\min}}$

Chia vế với vế của hai phương trình trên cho nhau: $1,9(\frac{1}{2}mv_0^2 - eU) = \frac{1}{2}mv_0^2 - 2eU \Rightarrow v_0 = \sqrt{\frac{2eU}{9m}}$

Câu 32: Hạt nhân ${}_{27}^{60}\text{Co}$ có cấu tạo gồm:

A. 33 proton và 27 neutron.

B. 27 proton và 60 neutron.

C. 27 proton và 33 neutron.

D. 33 proton và 27 neutron.

Đáp án C

Câu 33: Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ

A. các proton.

B. các neutron.

C. các nuclôn.

D. các electron.

Đáp án C

Câu 34: Chất Iốt phóng xạ $^{131}_{53}\text{I}$ dùng trong y tế có chu kỳ bán rã 8 ngày đêm. Nếu nhận được 100g chất này thì sau 8 tuần lễ còn bao nhiêu?

A. 0,87g.

B. 0,78g.

C. 7,8g.

D. 8,7g.

Đáp án B

$t = 8 \text{ tuần} = 56 \text{ ngày} = 7.T$. Suy ra sau thời gian t thì khối lượng chất phóng xạ $^{131}_{53}\text{I}$ còn lại là :

$$m = m_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} = 100 \cdot 2^{-7} = 0,78 \text{ gam}.$$

Câu 35: Cho biết $m_\alpha = 4,0015u$; $m_O = 15,999u$; $m_p = 1,007276u$, $m_n = 1,008667u$. Hãy sắp xếp các hạt nhân ^4_2He , $^{12}_6\text{C}$, $^{16}_8\text{O}$ theo thứ tự tăng dần độ bền vững. Câu trả lời đúng là

A. $^{12}_6\text{C}$, ^4_2He , $^{16}_8\text{O}$.

B. $^{12}_6\text{C}$, $^{16}_8\text{O}$, ^4_2He .

C. ^4_2He , $^{12}_6\text{C}$, $^{16}_8\text{O}$.

D. ^4_2He , $^{16}_8\text{O}$, $^{12}_6\text{C}$.

Đáp án C

Đề bài không cho khối lượng của $^{12}_6\text{C}$ **nhưng chú ý ở đây dùng đơn vị u**, theo định nghĩa đơn vị u bằng 1/12 khối lượng đồng vị $^{12}_6\text{C} \Rightarrow$ do đó có thể lấy khối lượng $^{12}_6\text{C}$ là 12 u.

-Suy ra năng lượng liên kết riêng của từng hạt nhân là :

$$\text{He} : W_{lk} = (2.m_p + 2.m_n - m_\alpha) c^2 = 28,289366 \text{ MeV} \Rightarrow W_{lk \text{ riêng}} = 7,0723 \text{ MeV / nuclon}.$$

$$\text{C} : W_{lk} = (6.m_p + 6.m_n - m_C) c^2 = 89,057598 \text{ MeV} \Rightarrow W_{lk \text{ riêng}} = 7,4215 \text{ MeV / nuclon}.$$

$$\text{O} : W_{lk} = (8.m_p + 8.m_n - m_O) c^2 = 119,674464 \text{ MeV} \Rightarrow W_{lk \text{ riêng}} = 7,4797 \text{ MeV / nuclon}.$$

-Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng càng lớn thì càng bền vững. Vậy chiều bền vững hạt nhân tăng dần là : $\text{He} < \text{C} < \text{O}$.

Câu 36: Hạt nhân $^{226}_{88}\text{Ra}$ đứng yên phóng ra một hạt α và biến đổi thành hạt nhân X. Động năng của hạt α phóng ra bằng 4,8 MeV. Coi tỉ lệ khối lượng xấp xỉ bằng tỉ số của số khối. Năng lượng một phân rã tỏa ra là

A. 4,886 MeV.

B. 4,885 MeV.

C. 4,884 MeV.

D. 0 MeV.

Đáp án A Năng lượng một phân rã tỏa ra là: $\Delta E = W_\alpha + W_{Rn} = W_\alpha + \frac{m_\alpha}{m_{Th}} W_\alpha = 4,886 (\text{MeV})$

Câu 37: Chiếu xiên từ không khí vào nước một chùm sáng song song rất hẹp (coi như một tia sáng) gồm ba thành phần đơn sắc: đỏ, lam và tím. Gọi r_d , r_l , r_t lần lượt là góc khúc xạ ứng với tia màu đỏ, tia màu lam và tia màu tím. Hệ thức đúng là

A. $r_d < r_l < r_t$.

B. $r_t < r_d < r_l$.

C. $r_t < r_l < r_d$.

D. $r_l = r_t = r_d$.

Đáp án C Ánh sáng có chiết suất với nước càng lớn thì góc khúc xạ lại càng nhỏ $\rightarrow r_t < r_l < r_d$.

Câu 38: Điện trở $R = 2\Omega$ mắc vào một bộ nguồn gồm hai pin giống nhau. Khi hai pin nối tiếp, cường độ qua R là $I_1 = 0,75\text{A}$. Khi hai pin song song cường độ qua R là $I_2 = 0,6\text{A}$. Giá trị của e và r_0 là

A. $e = 3 \text{ V}$ và $r_0 = 2 \Omega$.

B. $e = 1,5 \text{ V}$ và $r_0 = 1 \Omega$.

C. $e = 1,5\text{V}$ và $r_0 = 2 \Omega$.

D. $e = 3 \text{ V}$ và $r_0 = 1 \Omega$.

Đáp án B

- Khi 2 pin mắc nối tiếp: $E_b = 2e$; $r_b = 2r_0$.

$$\text{Ta có: } I_1 = \frac{E_b}{R + r_b} \Leftrightarrow 0,75 = \frac{2e}{2 + 2.r_0} \Leftrightarrow 0,75 + 0,75r_0 = e \quad (1)$$

- Khi 2 pin mắc song song: $E_b = e$; $r_b = \frac{r_0}{2}$.

$$\text{Ta có: } I_2 = \frac{E_b}{R + r_b} \Leftrightarrow 0,6 = \frac{e}{2 + \frac{r_0}{2}} \Leftrightarrow 2,4 + 0,6r_0 = 2e \quad (2)$$

- Từ (1) và (2), ta có: $\begin{cases} 0,75 + 0,75r_0 = e \\ 2,4 + 0,6r_0 = 2e \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} r_0 = 1\Omega \\ e = 1,5\text{V} \end{cases}$.

Vậy: Suất điện động và điện trở trong của mỗi pin là $e = 1,5\text{V}$ và $r_0 = 1 \Omega$.

Câu 39: Cường độ điện trường do điện tích $+q$ gây ra tại điểm A cách nó một khoảng r có độ lớn là E . Nếu thay bằng điện tích $-2q$ và giảm khoảng cách đến A còn một nửa thì cường độ điện trường tại A có độ lớn là

A. $8E$.

B. $4E$.

C. $0,25E$.

D. E .

Đáp án A. $E = k \frac{|q|}{\varepsilon r^2}$; $E' = k \frac{|-2q|}{\varepsilon (\frac{r}{2})^2} = 8E$.

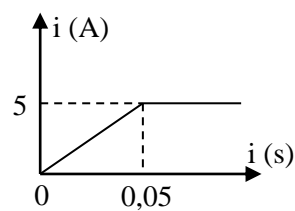
Câu 40: Một ống dây dài được quấn với mật độ 2000 vòng/mét. Ống dây có thể tích 500cm^3 . Ống dây được mắc vào một mạch điện. Sau khi đóng công tắc dòng điện trong ống dây biến đổi theo thời gian theo đồ thị hình 2020. Lúc đóng công tắc ứng với thời điểm $t = 0$. Suất điện động tự cảm trong ống sau khi đóng công tắc tới thời điểm $t = 0,05\text{ s}$ là

A. $0,25\text{ V}$.

B. $0,45\text{ V}$.

C. $0,30\text{ V}$.

D. $0,75\text{ V}$.



Hình 2020

Đáp án A.

+ Độ tự cảm của ống dây: $L = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot n^2 \cdot V = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 2000^2 \cdot 500 \cdot 10^{-6} = 2,51 \cdot 10^{-3} (\text{H})$

+ Trong khoảng thời gian từ 0 đến 0,05 s dòng điện tăng từ $i_1 = 0\text{ A}$ đến $i_2 = 5\text{ A}$

Suất điện động tự cảm trong thời gian này: $|e_{tc}| = L \left| \frac{\Delta i}{\Delta t} \right| = L \left| \frac{i_2 - i_1}{\Delta t} \right| = 2,51 \cdot 10^{-3} \left| \frac{5 - 0}{0,05} \right| = 0,25 (\text{V})$