



GIẢI ĐỀ 1

Câu 1: Quang phổ vạch phát xạ phát ra khi

- A. nung nóng khối chất lỏng ở nhiệt độ cao.
- B. kích thích khối khí ở áp suất thấp phát sáng.
- C. nung nóng khối chất rắn ở nhiệt độ cao.
- D. ngưng tụ hơi nóng sáng của chất rắn có tỉ khối lớn.

Bài giải:

Quang phổ vạch phát xạ phát ra khi kích thích khối khí ở áp suất thấp phát sáng.

Chọn C

Câu 2: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương thẳng đứng tại nơi có gia tốc rơi tự do g . Ở vị trí cân bằng lò xo giãn ra một đoạn Δl . Tần số dao động f của con lắc được xác định theo công thức

- A. $f = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$.
- B. $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$.
- C. $f = 2\pi\sqrt{\frac{g}{\Delta l}}$.
- D. $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{\Delta l}}$.

Bài giải:

Tần số dao động của con lắc lò xo $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{\Delta l}}$

⇒ **Chú ý:** Cần phân biệt giữa tần số $f(Hz)$ và tần số góc $\omega(rad/s)$.

Chọn D

Câu 3: Một con lắc đơn có gắn vật nhỏ khối lượng m dao động điều hòa. Nếu giảm khối lượng đi 4 lần thì chu kỳ dao động của con lắc sẽ

- A. không thay đổi.
- B. giảm bốn lần.
- C. tăng hai lần.
- D. giảm hai lần.

Bài giải:

Chu kỳ dao động của con lắc đơn không phụ thuộc vào khối lượng của vật nặng, do đó việc tăng hay giảm khối lượng m của vật không làm thay đổi chu kỳ của con lắc đơn.

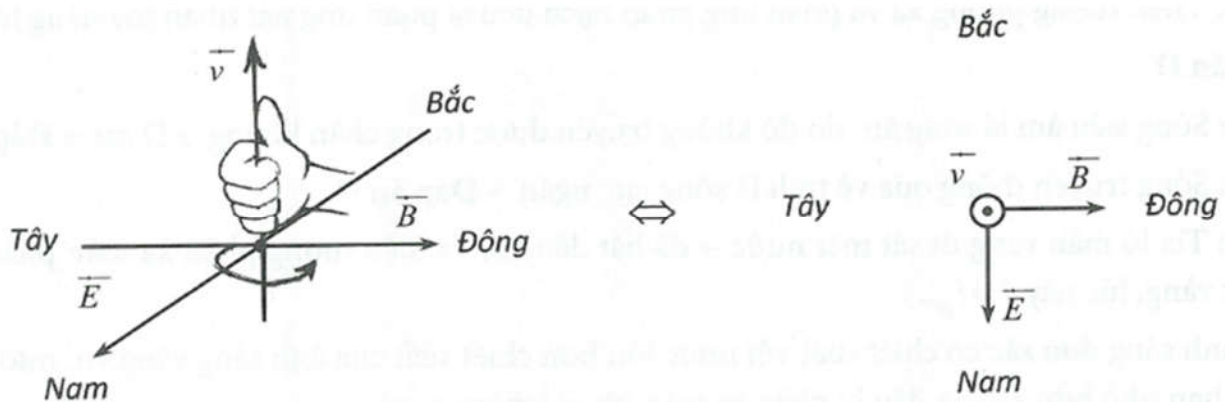
Chọn A

Câu 4: Từ một trạm phát sóng tại mặt đất, sóng điện từ được phát thẳng đứng hướng lên trên. Nếu tại thời điểm t thành phần từ trường hướng về hướng Đông thì thành phần điện trường sẽ hướng

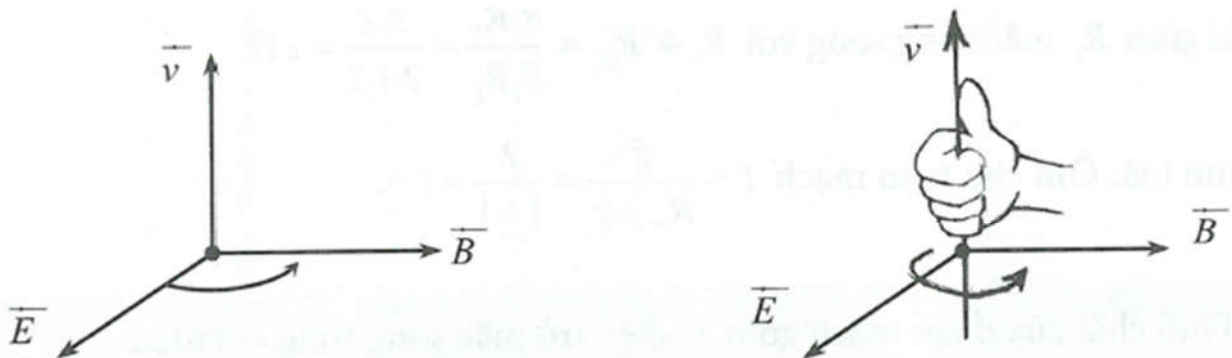
- A. thẳng đứng hướng xuống.
- B. về phía Bắc.
- C. về phía Tây.
- D. về phía Nam.

Bài giải:

Trong quá trình lan truyền của sóng điện từ thì các vectơ $\vec{E}, \vec{B}$ và $\vec{v}$ theo thứ tự tạo thành một tam diện thuận → nếu sóng điện từ hướng thẳng đứng lên trên, thành phần từ trường hướng về hướng Đông thì thành phần điện trường sẽ hướng về hướng Nam.



⇒ **Chú ý:** Tại mỗi điểm trong không gian, sóng điện từ truyền qua các vectơ $\vec{E}$, $\vec{B}$ và $\vec{v}$ theo thứ tự trên tạo thành một tam diện thuận.



Quy tắc nắm tay phải

→ Ta có thể sử dụng quy tắc nắm tay phải để xác định chiều các vectơ như sau: nắm tay phải sao cho chiều cổ tay đến các ngón tay chỉ chiều quay từ vectơ $\vec{E}$ sang vectơ $\vec{B}$ khi đó ngón tay cái choãi ra 90° chỉ chiều của vectơ $\vec{v}$.

Chọn D

Câu 5: Công của lực tĩnh điện làm dịch chuyển điện tích Q từ điểm A tới điểm B trong điện trường sẽ phụ thuộc vào

A. khoảng cách AB .

B. quãng đường điện tích di chuyển từ A tới B .

C. tọa độ của A và B .

D. quỹ đạo đi từ A tới B .

Bài giải:

Công của lực điện không phụ thuộc vào hình dạng của đường đi chỉ phụ thuộc vào vị trí của điểm đầu A và điểm cuối B trong điện trường

Chọn C

Câu 6: Máy biến áp hoạt động dựa trên hiện tượng

A. cảm ứng điện từ.

B. từ trường quay và tương tác từ.

C. sự lan truyền của điện từ trường.

D. cộng hưởng điện.

Bài giải:

Máy biến áp hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ

Chọn A

Câu 7: Đặt một điện áp $u = U_0 \cos \omega t$ (U_0 và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch chỉ có điện trở thuần.

Gọi U là điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch; i, I_0, I lần lượt là giá trị tức thời, giá trị cực đại và giá trị hiệu dụng của cường độ dòng điện trong mạch. Hệ thức nào sau đây **đúng**?

A. $\frac{u^2}{U_0^2} + \frac{i^2}{I_0^2} = 1$.

B. $\frac{U}{U_0} + \frac{I}{I_0} = \frac{1}{\sqrt{2}}$.

C. $\frac{u}{U_0} + \frac{i}{I_0} = \sqrt{2}$.

D. $\frac{u^2}{U_0^2} - \frac{i^2}{I_0^2} = 0$.

Bài giải:

Đoạn mạch chỉ chứa điện trở thuần:

- điện áp hai đầu đoạn mạch u luôn cùng pha với dòng điện trong mạch i .
- hệ thức độc lập thời gian cho hai đại lượng lao động cùng pha

$$\frac{u}{i} = \frac{U_0}{I_0} \rightarrow \left(\frac{i}{I_0}\right)^2 - \left(\frac{u}{U_0}\right)^2 = 0$$

Chọn D

Câu 8: Hiện tượng phóng xạ và sự phân hạch hạt nhân

- A. đều có sự hấp thụ neutron chậm.
- B. đều là phản ứng hạt nhân thu năng lượng.
- C. đều không phải là phản ứng hạt nhân.
- D. đều là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.

Bài giải:

Hiện tượng phóng xạ và phản ứng phân hạch đều là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng

Chọn D

Câu 9: Khi nói về siêu âm, phát biểu nào sau đây *sai*?

- A. Siêu âm có tần số lớn hơn 20 kHz.
- B. Siêu âm có thể bị phản xạ khi gặp vật cản.
- C. Siêu âm có thể truyền được trong chất rắn.
- D. Siêu âm có thể truyền trong chân không.

Bài giải:

Sóng siêu âm là sóng âm do đó không truyền được trong chân không $\rightarrow$ D sai.

Chọn D

Câu 10: Ở Trường Sa, để có thể xem các chương trình truyền hình phát sóng qua vệ tinh, người ta dùng anten thu sóng trực tiếp từ vệ tinh, qua bộ xử lý tín hiệu rồi đưa đến màn hình. Sóng điện từ mà anten thu trực tiếp từ vệ tinh thuộc loại

- A. sóng trung.
- B. sóng ngắn.
- C. sóng dài.
- D. sóng cực ngắn.

Bài giải:

Sóng truyền thông qua vệ tinh là sóng cực ngắn.

Chọn D

Câu 11: Chiếu từ nước ra không khí một chùm tia sáng song song rất hẹp (coi như một tia sáng) gồm 5 thành phần đơn sắc: tím, chàm, đỏ, cam, vàng. Tia ló đơn sắc màu vàng đi là mặt nước (sát với mặt phân cách giữa hai môi trường). Không kể tia đơn sắc màu vàng, các tia ló ra ngoài không khí là các tia đơn sắc màu

- A. tím, chàm, cam.
- B. đỏ, chàm, cam.
- C. đỏ, cam.
- D. chàm, tím.

Bài giải:

Tia ló màu vàng đi sát mặt nước $\rightarrow$ đã bắt đầu xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần với tia đơn sắc vàng, lúc này $i = i_{ghV}$

$\rightarrow$ Các ánh sáng đơn sắc có chiết suất với nước lớn hơn chiết suất của ánh sáng vàng với nước có góc tới giới hạn nhỏ hơn $i_{ghV} \rightarrow$ đều bị phản xạ toàn phần (chàm, tím).

$\rightarrow$ các tia ló ra ngoài không khí là đỏ, cam.

Chọn C

Câu 12: Một vật dao động điều hòa với cơ năng E (gốc thế năng được chọn tại vị trí cân bằng). Khi động năng bằng $\frac{E}{5}$ thế năng sẽ bằng

- A. $\frac{E}{5}$.
- B. $\frac{4E}{5}$.
- C. $5E$.
- D. $\frac{5E}{4}$.

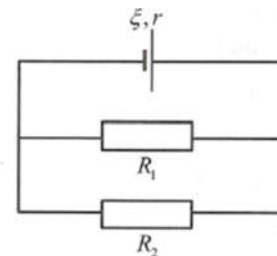
Bài giải:

Thế năng của vật dao động điều hòa $E_t = E - E_d = E - \frac{E}{5} = \frac{4E}{5}$

Chọn B

Câu 13: Cho mạch điện như hình vẽ. Biết rằng nguồn điện có suất điện động $\xi = 2\text{ V}$, điện trở trong $r = 1\Omega$; mạch ngoài gồm các điện trở $R_1 = R_2 = 2\Omega$. Bỏ qua điện trở của các dây nối. Cường độ dòng điện chạy trong mạch chính là

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

**Bài giải:**

Từ mạch điện hình vẽ, ta có:

- mạch ngoài gồm R_1 mắc song song với $R_2 \rightarrow R_N = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{2 \cdot 2}{2 + 2} = 1\Omega$.

- áp dụng định luật Ôm cho toàn mạch $I = \frac{\xi}{R_N + r} = \frac{2}{1 + 1} = 1\text{ A}$.

$\Rightarrow$ **Chú ý:** Tính chất của đoạn mạch gồm n điện trở mắc song song với nhau

Đặc điểm nhận diện	Các tính chất cần nhớ
Đoạn mạch gồm n điện trở mắc song song	1. Điện trở tương đương
	$\frac{1}{R_{ss}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$
	2. Hiệu điện thế
	$U_{AB} = U_1 = U_2 = \dots = U_n$
	3. Cường độ dòng điện
	$I_{AB} = I_1 + I_2 + \dots + I_n$

Chọn B

Câu 14: Một con lắc đơn có chiều dài $l = 1\text{ m}$ dao động điều hòa với chu kì $T_1 = 1,2\text{ s}$. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng đặt tại cùng một nơi với con lắc đơn có độ biến dạng lò xo ở vị trí cân bằng là $\Delta l = 4\text{ cm}$ sẽ dao động điều hòa với chu kì

- A. 0,24 s. B. 0,40 s. C. 0,30 s. D. 0,20 s.

Bài giải:

Chu kì dao động của hai con lắc

$$\begin{cases} T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \\ T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l}{g}} \end{cases} \rightarrow T_2 = \sqrt{\frac{\Delta l}{l}} T_1 = \sqrt{\frac{4 \cdot 10^{-2}}{1}} 1,2 = 0,24\text{ s}$$

Chọn A

Câu 15: Kết quả đo trong thí nghiệm giao thoa với ánh sáng đơn sắc qua khe Y – âng là $a = 0,5\text{ mm}$, $D = 2\text{ m}$ và khoảng cách giữa 6 vân sáng liên tiếp bằng 12 mm . Ta xác định được bước sóng ánh sáng dùng trong thí nghiệm là

- A. 0,4 μm . B. 0,7 μm . C. 0,6 μm . D. 0,5 μm .

Bài giải:

Khoảng cách giữa 6 vân sáng liên tiếp là $\Delta x = 5 \frac{D\lambda}{a} \rightarrow \lambda = \frac{a\Delta x}{5D} = \frac{0,5 \cdot 10^{-3} \cdot 12 \cdot 10^{-3}}{5 \cdot 2} = 0,6\text{ }\mu\text{m}$.

Chọn C

Câu 16: Một sóng điện từ có tần số 25 MHz thì có chu kì là

- A. 4.10^{-2} s . B. 4.10^{-5} s . C. 4.10^{-8} s . D. 4.10^{-11} s .

Bài giải:

Ta có $f = 15 \text{ MHz} \rightarrow T = \frac{1}{f} = \frac{1}{25.10^6} = 4.10^{-8} \text{ s}$

Chọn C

Câu 17: Đồng vị ${}_{92}^{238}\text{U}$ phân rã theo một chuỗi phóng xạ α và β liên tiếp, sau cùng biến thành đồng vị ${}_{82}^{206}\text{Pb}$ bền. Số phóng xạ α và β là

- A. 6 phóng xạ α và 8 phóng xạ β^- . B. 6 phóng xạ α và 8 phóng xạ β^+
C. 8 phóng xạ α và 6 phóng xạ β^+ D. 8 phóng xạ α và 6 phóng xạ β^-

Bài giải:

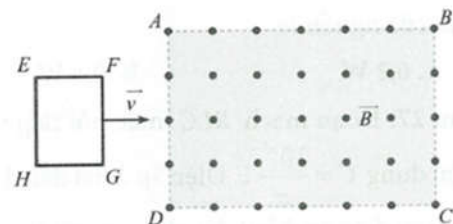
Giả sử ${}_{92}^{238}\text{U}$ thực hiện x phân rã α và y phân rã β trước khi biến thành ${}_{82}^{206}\text{Pb}$. Ta có

- Phương trình của phản ứng ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow x_2^4\alpha + y_{\pm 1}^0\beta + {}_{82}^{206}\text{Pb}$.

- bảo toàn số khối và điện tích $\begin{cases} 238 = 4x + 206 \\ 92 = 2x \pm y + 82 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x = 8 \\ y = 6 \end{cases}$.

Chọn D

Câu 18: Một vùng không gian $ABCD$ có từ trường đều với vecto cảm ứng từ $\vec{B}$ vuông góc với mặt phẳng giấy, chiều hướng ra ngoài như hình vẽ. Một khung dây kim loại $EFGH$ di chuyển từ ngoài vào trong vùng không gian có từ trường. Tại thời điểm khung dây đi vào từ trường một phần (phần còn lại vẫn nằm ngoài từ trường) thì



- A. chưa xuất hiện dòng điện cảm ứng trong khung dây.
B. dòng điện cảm ứng có chiều cùng chiều kim đồng hồ.
C. dòng điện cảm ứng có chiều ngược chiều kim đồng hồ.
D. dòng điện cảm ứng đã xuất hiện nhưng đổi chiều liên tục.

Bài giải:

Khi khung kim loại $EFGH$ vào trong từ trường, số đường sức từ xuyên qua khung kim loại ra ngoài mặt phẳng giấy tăng.

$\rightarrow$ Dòng điện cảm ứng xuất hiện, sao cho từ trường cảm ứng chống lại sự tăng này $\rightarrow$ từ trường cảm ứng có chiều ngược với từ trường ngoài khung kim loại $\rightarrow$ dòng điện cảm ứng cùng chiều kim đồng hồ.

Chọn B

Câu 19: Chiếu một tia sáng xiên góc đến mặt phân cách giữa hai môi trường trong suốt, đồng tính. Tại điểm tới, nếu tia phản xạ và tia khúc xạ vuông góc với nhau, góc tới bằng 60° thì chiết suất tỉ đối giữa môi trường khúc xạ và môi trường tới là

- A. 0,58. B. 0,71. C. 1,33. D. 1,73

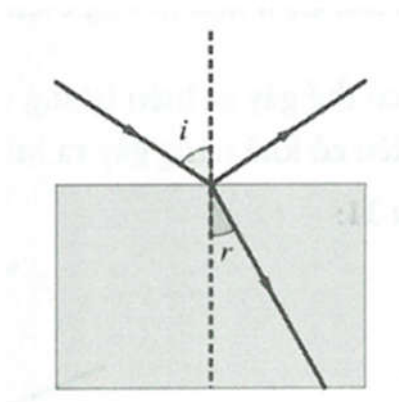
Bài giải:

Ta có:

- $i = 60^\circ \rightarrow$ góc phản xạ $i' = 60^\circ$.

- $i' + r = 90^\circ \rightarrow r = 30^\circ$.

$$\rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sin(60^\circ)}{\sin(30^\circ)} = \sqrt{3}$$



Chọn D

Câu 20: Trên mặt nước tại hai điểm A, B cách nhau 10 cm có hai nguồn sóng kết hợp cùng pha, tần số 40 Hz . Hai nguồn tại ra sóng lan truyền với tốc độ $1,2\text{ m/s}$. Khi hiện tượng giao thoa diễn ra ổn định, số điểm cực đại quan sát được trên đoạn AB là

A. 3.

B. 6.

C. 7.

D. 5.

Bài giải:

Bước sóng của sóng $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{1,2}{40} = 0,03\text{ m} = 3\text{ cm}$.

→ Số điểm cực đại quan sát được trên AB là số giá trị của k thỏa mãn

$$-\frac{AB}{\lambda} \leq k \leq \frac{AB}{\lambda} \Leftrightarrow -\frac{10}{3} \leq k \leq \frac{10}{3} \rightarrow -3,3 \leq k \leq 3,3 \Rightarrow k = -3; -2; \dots; 3$$

→ có 7 điểm

Chọn C

Câu 21: Trong nguyên tử Hidrô theo mẫu nguyên tử của Bo, tỉ số bán kính quỹ đạo của electron ở trạng thái dừng P và trạng thái dừng M là

A. 6.

B. $\frac{25}{4}$

C. 4.

D. 9.

Bài giải:

Ta có:

- bán kính quỹ đạo của electron khi ở trạng thái dừng thứ n được xác định bằng biểu thức $r_n = n^2 r_0$

- trạng thái P có $n_P = 6$, trạng thái M có $n_M = 3$

$$\rightarrow \frac{r_P}{r_M} = \frac{6^2}{3^2} = 4$$

Chọn C

Câu 22: Hiện tượng nào sau đây chứng tỏ ánh sáng có tính chất hạt?

A. Hiện tượng giao thoa ánh sáng.

B. Hiện tượng quang – phát quang.

C. Hiện tượng tán sắc ánh sáng.

D. Hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng.

Bài giải:

Hiện tượng quang – phát quang chứng tỏ ánh sáng có tính chất hạt, các hiện tượng còn lại chứng tỏ ánh sáng có tính chất sóng.

Chọn B

Câu 23: Trong thí nghiệm Y – âng về giao thoa ánh sáng, người ta chiếu ánh sáng trắng ($0,38\text{ }\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,75\text{ }\mu\text{m}$) vào hai khe. Tại vị trí ứng với vân sáng bậc ba của ánh sáng vàng có bước sóng $\lambda_V = 0,6\text{ }\mu\text{m}$, còn có vân sáng của ánh sáng đơn sắc với bước sóng là

A. $0,75\text{ }\mu\text{m}$

B. $0,45\text{ }\mu\text{m}$

C. $0,68\text{ }\mu\text{m}$

D. $0,71\text{ }\mu\text{m}$

Bài giải:

Để vị trí của vân sáng bậc ba của bức xạ λ_v trùng với vị trí cho vân sáng của bức xạ khác thì:

$$- x_\lambda = x_v \rightarrow \lambda = \frac{k_v \lambda_v}{k_\lambda} = \frac{3.0,6}{k_\lambda} = \frac{1,8}{k_\lambda} \mu m.$$

- với $0,38 \mu m \leq \lambda \leq 0,75 \mu m \rightarrow$ lập bảng trên **Caiso** ta tìm được $\lambda = 0,45 \mu m$.

Chọn B

Câu 24: Nguồn sáng đơn sắc phát ra $1,887.10^{16}$ photon có bước sóng $18,75 \text{ nm}$ trong mỗi giây. Công suất của nguồn là

A. $0,2 \text{ W}$.

B. $0,1 \text{ W}$.

C. $0,3 \text{ W}$.

D. $0,4 \text{ W}$.

Bài giải:

$$\text{Công suất của nguồn } P = \frac{n\varepsilon}{t} = 1,887.10^{16} \frac{6,625.10^{-34} \cdot 3.10^8}{18,75.10^{-9}} = 0,2 \text{ W}$$

Chọn A

Câu 25: Khi một hạt nhân $^{235}_{92}\text{U}$ bị phân hạch thì tỏa ra năng lượng 200 MeV . Cho $N_A = 6,02.10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Nếu $1 \text{ g } ^{235}_{92}\text{U}$ bị phân hạch hoàn toàn thì năng lượng tỏa ra xấp xỉ bằng

A. $8,2.10^{16} \text{ J}$.

B. $8,2.10^{10} \text{ J}$

C. $5,1.10^{16} \text{ J}$

D. $8,2.10^{10} \text{ J}$

Bài giải:

Năng lượng tỏa ra khi 1 g Urani phân hạch

$$\Delta E = nE = \frac{1}{235} \cdot 6,02.10^{23} \cdot 200.10^6 \cdot 1,6.10^{-19} = 8,2.10^{10} \text{ J}$$

Chọn B

Câu 26: Công thoát của electron đối với một kim loại là $2,3 \text{ eV}$. Chiếu lên bề mặt kim loại này lần lượt hai bức xạ có bước sóng là $\lambda_1 = 0,45 \mu m$ và $\lambda_2 = 0,50 \mu m$. Bức xạ nào có khả năng gây ra hiện tượng quang điện đối với kim loại này

A. chỉ có bức xạ có bước sóng λ_1 là có khả năng gây ra hiện tượng quang điện.

B. cả hai bức xạ trên đều có thể gây ra hiện tượng quang điện.

C. cả hai bức xạ trên đều không thể gây ra hiện tượng quang điện.

D. chỉ có bức xạ có bước sóng λ_2 là có khả năng gây ra hiện tượng quang điện.

Bài giải:

$$\text{Giới hạn quang điện của kim loại: } \lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{6,625.10^{-34} \cdot 3.10^8}{2,3 \cdot 1,6.10^{-19}} = 0,54 \mu m.$$

Để có thể gây ra hiện tượng quang điện thì bức xạ kích thích phải có bước sóng $\lambda \leq \lambda_0 \rightarrow$ cả hai bức xạ đều có khả năng gây ra hiện tượng quang điện.

Chọn B

Câu 27: Điện năng từ một trạm điện được truyền tới nơi tiêu thụ bằng đường dây truyền tải một pha. Ban đầu điện áp truyền tải là U và hiệu suất truyền tải là 50% . Về sau do được nâng cấp nên điện áp truyền tải tăng lên 2 lần, còn điện trở đường dây giảm 20% . Xem công suất truyền tải là không đổi và hệ số công suất của mạch luôn được giữ bằng 1. Hiệu suất của quá trình truyền tải lúc sau là

A. 90% .

B. 60% .

C. 70% .

D. 80% .

Bài giải:

$$\text{Hiệu suất của quá trình truyền tải } H = 1 - \frac{\Delta P}{P} = 1 - \frac{PR}{U^2} \text{ Ta có:}$$

$$- \text{Ban đầu } H_1 = 1 - \frac{PR}{U^2} = 0,5 \rightarrow \frac{PR}{U^2} = 0,5 \rightarrow R = 0,5 \frac{U^2}{P} \rightarrow R_{sau} = 0,8R.$$

$$- \text{Lúc sau } H_2 = 1 - \frac{PR_{sau}}{(2U)^2} = 1 - \frac{P \cdot 0,8 \cdot 0,5 \frac{U^2}{P}}{4U^2} = 0,9$$

Chọn A

Câu 28: Đoạn mạch RLC mắc nối tiếp với R là điện trở thuần, cuộn dây thuần cảm L , tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-3}}{\pi} F$. Điện áp ở hai đầu đoạn mạch là $u = U_0 \cos(100\pi t) V$, để dòng điện qua R cùng pha với điện áp ở hai đầu đoạn mạch thì L có giá trị là

- A. $\frac{0,01}{\pi} H$. B. $\frac{10}{\pi} H$. C. $\frac{0,1}{\pi} H$ D. $\frac{1}{\pi} H$

Bài giải:

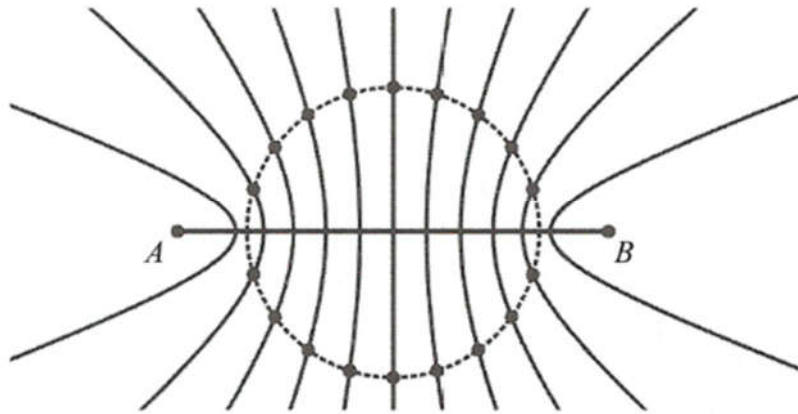
Dòng điện cùng pha với điện áp hai đầu đoạn mạch khi xảy ra cộng hưởng $L = \frac{1}{C\omega^2} = \frac{0,1}{\pi} H$

Chọn C

Câu 29: Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động cùng pha với tần số $20 Hz$. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt nước là $30 cm/s$, $AB = 8 cm$. Một đường tròn có bán kính $R = 3,5 cm$ và có tâm tại trung điểm O của AB , nằm trong mặt phẳng chứa các vân giao thoa. Số điểm dao động cực đại trên đường tròn là

- A. 20. B. 19. C. 18. D. 17.

Bài giải:



Bước sóng của sóng $\lambda = \frac{30}{20} = 1,5 cm$

Để một điểm là cực đại giao thoa thì $d_1 - d_2 = k\lambda \rightarrow$ số điểm cực đại giao thoa trên đường kính của đường tròn bán kính R là số giá trị của k thỏa mãn

$$\frac{(d_1 - d_2)_M}{\lambda} \leq k \leq \frac{(d_1 - d_2)_N}{\lambda} \leftrightarrow \frac{0,5 - 7,5}{1,5} \leq k \leq \frac{7,5 - 0,5}{1,5} \leftrightarrow -4,7 \leq k \leq 4,7 \Rightarrow k = -4; \dots; 4$$

$\rightarrow$ Có 9 dãy cực đại trên đường kính của đường tròn. Mỗi dãy cực đại sẽ cắt đường tròn tại hai điểm.

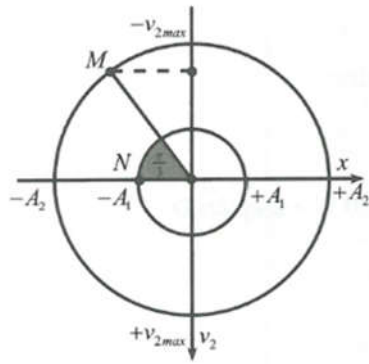
$\rightarrow$ Vậy trên đường tròn sẽ có 18 cực đại.

Chọn C

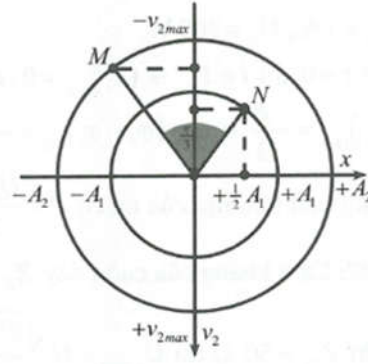
Câu 30: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số, lệch pha nhau là $\frac{\pi}{3}$. Phương trình hai dao động lần lượt là $x_1 = A_1 \cos(4\pi t + \varphi_1) cm$ và $x_2 = 10 \cos(4\pi t + \varphi_2) cm$. Khi dao động thứ nhất cách vị trí cân bằng $3 cm$ thì dao động thứ hai có vận tốc là $-20\pi\sqrt{3} cm/s$ và tốc độ đang giảm. Khi pha dao động tổng hợp là $-\frac{2\pi}{3}$ thì li độ dao động tổng hợp bằng

- A. $-6 cm$ hoặc $10 cm$. B. $-6,5 cm$.
C. $5,9 cm$. D. $-5,9 cm$ hoặc $-7 cm$.

Bài giải:



Trường hợp (1) sớm pha hơn (2)



Trường hợp (1) trễ pha hơn (2)

Tốc độ cực đại của dao động thứ hai $v_{2\max} = \omega A_2 = 40\pi \text{ cm/s}$

Biểu diễn dao động của hai vật bằng phương pháp đường tròn.

- Tại thời điểm dao động thứ hai có $v_2 = -\frac{\sqrt{3}}{2} v_{2\max} = -20\sqrt{3}\pi \text{ cm/s}$ và tốc độ đang giảm $\rightarrow$ biểu diễn bằng điểm M trên đường tròn.

- Nếu dao động (1) sớm pha hơn dao động (2) $\rightarrow$ biểu diễn bằng điểm $N \rightarrow$ tại thời điểm này $x_1 = -A_1 = -3 \text{ cm} \rightarrow A_1 = 3 \text{ cm}$

- Nếu dao động (1) trễ pha hơn dao động (2) $\rightarrow$ biểu diễn bằng điểm $N \rightarrow$ tại thời điểm này $x_1 = \frac{A_1}{2} = 3 \text{ m} \rightarrow A_1 = 6 \text{ cm}$

+ Biên độ dao động tổng hợp $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \Delta\varphi}$

- Trường hợp thứ nhất $A = 11,8 \text{ cm} \rightarrow$ khi $\varphi = -\frac{2\pi}{3}$ thì $x = -5,9 \text{ cm}$

- Trường hợp thứ hai $A = 14 \text{ cm} \rightarrow$ khi $\varphi = -\frac{2\pi}{3} \rightarrow x = -7 \text{ cm}$

Chọn D

Câu 31: Đặt điện áp xoay chiều u vào hai đầu một đoạn mạch không phân nhánh, đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của điện áp và dòng điện i trong mạch theo thời gian được cho như hình vẽ. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch này là

A. 100 W.

B. 200 W.

C. 22 W.

D. 50 W.

Bài giải:

+ Từ đồ thị, ta có:

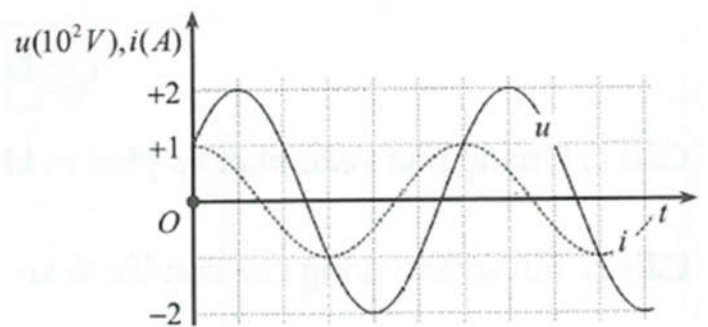
- $I_0 = 1 \text{ A}, U_0 = 200 \text{ V}$

- tại $t = 0$ thì $i = I_{\max} \rightarrow (\varphi_i)_{t=0} = 0$; điện áp $u = \frac{U_0}{2}$ và đang tăng

$\rightarrow (\varphi_u)_{t=0} = -\frac{\pi}{3} \rightarrow \varphi = (\varphi_u - \varphi_i)_{t=0} = -\frac{\pi}{3}$

$\rightarrow$ Công suất tiêu thụ của mạch $P = \frac{U_0 I_0}{2} \cos \varphi = \frac{200 \cdot 1}{2} \cos \frac{\pi}{3} = 50 \text{ W}$

Chọn D



A. 500 V . **B.** 150 V . **C.** 200 V . **D.** 100 V .

Quá trình phóng xạ tuân theo định luật bảo toàn động lượng

$$\vec{P}_\alpha + \vec{P}_Y = \vec{0} \rightarrow P_\alpha = P_Y \rightarrow v_Y = \frac{m_\alpha v}{m_Y} = \frac{4v}{A-4}$$

Chọn D

Câu 36: Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp của một máy biến áp lí tưởng (bỏ qua hao phí) một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là 100 V. Ở cuộn thứ cấp, nếu giảm bớt n vòng dây thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu để hở của nó là U , nếu tăng thêm n vòng dây thì điện áp đó là $2U$. Nếu tăng thêm $3n$ vòng dây ở cuộn thứ cấp thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu để hở của cuộn này bằng

A. 100 V

B. 200 V

C. 220 V

D. 110 V

Bài giải:

+ Ta có:

$$- \frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1} \leftrightarrow \frac{100}{U_1} = \frac{N_2}{N_1} \rightarrow \frac{N_2}{N_1} U_1 = 100V.$$

$$- \begin{cases} \frac{U}{U_1} = \frac{N_2 - n}{N_1} \\ \frac{2U}{U_1} = \frac{N_2 + n}{N_1} \end{cases} \leftrightarrow \begin{cases} \frac{U}{U_1} = \frac{N_2}{N_1} - \frac{n}{N_1} \\ 2\frac{U}{U_1} = \frac{N_2}{N_1} + \frac{n}{N_1} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \frac{n}{N_1} = \frac{1}{2} \frac{U}{U_1} \\ \frac{N_2}{N_1} = \frac{3}{2} \frac{U}{U_1} \end{cases} \rightarrow n = \frac{N_2}{3}$$

$$\rightarrow \text{Khi tăng } 3n \text{ vòng dây ở thứ cấp} \rightarrow U_2 = \frac{N_2 + 3n}{N_1} U_1 = \frac{N_2}{N_1} U_1 + 3 \frac{N_2}{3N_1} U_1 = 200V$$

Chọn B

Câu 37: Trong thí nghiệm khe Y – âng ta thu được hệ thống vân sáng, vân tối trên màn. Xét hai điểm A , B đối xứng qua vân trung tâm, khi màn cách hai khe một khoảng là D thì A , B là vân sáng. Dịch chuyển màn ra xa hai khe một khoảng d thì A , B là vân sáng và đếm được số vân sáng trên đoạn AB trước và sau khi dịch chuyển màn hơn kém nhau 4. Nếu dịch tiếp màn ra xa hai khe một khoảng $9d$ nữa thì A , B là vân sáng và nếu dịch tiếp màn ra xa nữa thì tại A và B không còn xuất hiện vân sáng nữa. Tại A khi chưa dịch chuyển màn là vân sáng bậc

A. 7

B. 4

C. 5

D. 6

Bài giải:

+ Ta có:

$$- \text{ban đầu } A \text{ là vị trí cho vân sáng bậc } k \rightarrow x_M = k \frac{D\lambda}{a}$$

- dịch chuyển màn ra xa một đoạn d thì A vẫn là vân sáng nhưng số vân sáng trên AB giảm đi 4 vân

$$\rightarrow A \text{ lúc này là vân sáng bậc } k-2 \rightarrow x_M = (k-2) \frac{(D+d)\lambda}{a} \rightarrow k = (k-2) \left(1 + \frac{d}{D}\right) (*)$$

- dịch chuyển màn ra xa thêm một khoảng $9d$ nữa thì A là vân sáng, sau đó nếu dịch chuyển màn tiếp tục ra xa thì ta sẽ không thu được vân sáng $\rightarrow$ lúc này A là vân sáng bậc nhất $\rightarrow x_M = \frac{(D+10d)\lambda}{a}$.

$$\rightarrow kD = D + 10d \rightarrow \frac{d}{D} = \frac{k-1}{10}.$$

$$+ \text{Thay vào phương trình } (*) \text{ ta thu được } \frac{k^2}{10} - \frac{3}{10}k - \frac{9}{5} = 0 \rightarrow k = 6$$

Chọn D

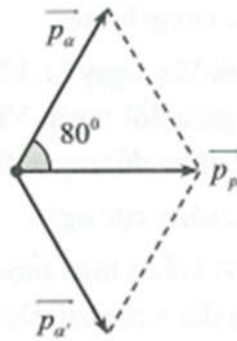
Câu 38: Bắn hạt proton có động năng 5,5 MeV vào hạt nhân ${}^7_3\text{Li}$ đang đứng yên gây ra phản ứng hạt nhân $p + {}^7_3\text{Li} \rightarrow 2\alpha$. Giả sử phản ứng không kèm theo bức xạ γ , hai hạt α có cùng động năng và bay theo hai hướng tại với nhau góc 160° . Coi khối lượng của mỗi hạt tính theo đơn vị u gần bằng số khối của nó. Năng lượng mà phản ứng tỏa ra là

A. 17,3 MeV.

B. 10,2 MeV.

C. 20,4 MeV.

D. 14,6 MeV.

Bài giải:

Phương trình phản ứng ${}_1^1p + {}_3^7Li \rightarrow {}_2^4\alpha + {}_2^4\alpha$

+ Ta có:

- hai hạt bay ra với cùng động năng $\rightarrow v_1 = v_2$

- động lượng được bảo toàn vecto động lượng của hai hạt α phải đối xứng nhau qua trục đi qua vecto $\vec{p}_p$.

$$\rightarrow p_p = 2p_\alpha \cos 80^\circ \rightarrow 2m_p E_{dp} = 4.2m_\alpha E_{d\alpha} \cos^2 80^\circ$$

$$\rightarrow E_{d\alpha} = \frac{m_p E_{dp}}{4m_\alpha \cos^2 80^\circ} \cos^2 80^\circ = \frac{1.5,5}{4.4 \cos^2 80^\circ} \approx 11,4 \text{ MeV}.$$

+ Năng lượng phản ứng tỏa ra $\Delta E = 2E_{d\alpha} - E_{dp} = 2.11,4 - 5,5 = 17,3 \text{ MeV}$

Chọn A

Câu 39: Mạch điện gồm ba phần tử gồm điện trở thuần $R = 100\Omega$, tụ điện có điện dung C không đổi, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu mạch điện áp xoay chiều

$u = U\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$, với U không đổi. Thay đổi L đến giá trị L_0 để điện áp hiệu dụng trên cuộn dây

đạt cực đại. Giữ nguyên $L = L_0$ và khảo sát điện áp u hai đầu mạch và điện áp u_{RC} trên đoạn mạch chỉ có R và C . Khi $u = 20\sqrt{3}V$ thì $u_{RC} = 140V$, khi $u = 100\sqrt{3}V$ thì $u_{RC} = 100V$. Biểu thức điện áp tức thời trên cuộn cảm là

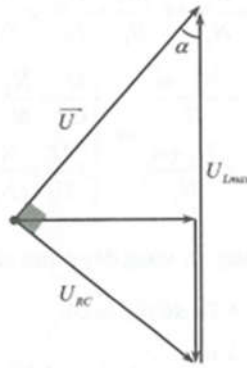
A. $u_L = 200\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{5\pi}{12}\right)V$

B. $u_L = 200 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{12}\right)V$

C. $u_L = 200\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{12}\right)V$

D. $u_L = 200 \cos\left(100\pi t + \frac{5\pi}{12}\right)V$

Bài giải:



+ Ta có:

$$- U_{L\max} \rightarrow u \text{ vuông pha } u_{RC} \rightarrow \left(\frac{u}{U_0}\right)^2 + \left(\frac{u_{RC}}{U_{0RC}}\right)^2 = 1$$

$$\rightarrow \begin{cases} \left(\frac{20\sqrt{3}}{U_0}\right)^2 + \left(\frac{140}{U_{0RC}}\right)^2 = 1 \\ \left(\frac{100\sqrt{3}}{U_0}\right)^2 + \left(\frac{100}{U_{0RC}}\right)^2 = 1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} U_0^2 = 60000 \\ U_{0RC}^2 = 20000 \end{cases}$$

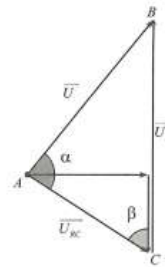
$$\rightarrow U_{0L\max} = \sqrt{U_0^2 + U_{0RC}^2} = 200\sqrt{2} \text{ V}$$

$$- \text{từ giản đồ} \rightarrow \alpha = \arccos\left(\frac{U_0}{U_{0L\max}}\right) = 30^\circ \rightarrow u_L \text{ sớm pha hơn } u \text{ góc } 30^\circ = \frac{\pi}{3}$$

$$\rightarrow u_L = 200\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{6}\right) = 200\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{5\pi}{12}\right) \text{ V}$$

Chọn A

Ghi nhớ: Bài toán Z_L biến thiên để $U_{L\max}$



Ta biểu diễn vectơ các điện áp. Áp dụng định lý sin trong tam giác ΔABC

$$\frac{U_L}{\sin \alpha} = \frac{U}{\sin \beta} \rightarrow U_L = \left(\frac{U}{\sin \beta}\right) \sin \alpha$$

Nhận thấy rằng:

- R, Z_C không thay đổi $\rightarrow \beta$ không đổi.

- U_L có giá trị chỉ phụ thuộc vào giá trị của $\sin \alpha$.

$$\rightarrow U_{L\max} \text{ khi } (\sin \alpha)_{\max} = 1 \text{ hay } \alpha = \frac{\pi}{2}.$$

Vậy: khi điện áp hiệu dụng trên cuộn cảm cực đại thì điện áp ở hai đầu đoạn mạch lệch pha một góc $\frac{\pi}{2}$

so với điện áp tổng hợp trên R và C.

Câu 40: Giả sử ban đầu có một mẫu phóng xạ X nguyên chất, có chu kỳ bán rã T và biến thành hạt nhân bền Y. Tại thời điểm t_1 tỉ lệ giữa hạt nhân Y và hạt nhân X là k . Tại thời điểm $t_1 + 2T$ thì tỉ lệ đó là

- A. $k + 4$ B. $\frac{4k}{3}$ C. $4k$ D. $4k + 3$

Bài giải:

+ Ta có:

- Số hạt nhân mẹ còn lại sau khoảng thời gian t là $N_t = N_0 2^{-\frac{t}{T}}$, số hạt nhân bị phân rã biến đổi thành hạt nhân khác tương ứng là $\Delta N_t = N_0 - N_t = N_0 \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}}\right)$

- thời điểm t_1 : $\frac{\Delta N_{t1}}{N_{t1}} = \frac{1 - 2^{-\frac{t_1}{T}}}{2^{-\frac{t_1}{T}}} = k \rightarrow 2^{-\frac{t_1}{T}} = \frac{1}{k+1}$.

- thời điểm $t_2 = t_1 + 2T \rightarrow \frac{\Delta N_{t2}}{N_{t2}} = \frac{1 - 2^{-\frac{t_1+2T}{T}}}{2^{-\frac{t_1+2T}{T}}} = \frac{1 - 2^{-\frac{t_1}{T}} \cdot 0,25}{2^{-\frac{t_1}{T}} \cdot 0,25} = 4k + 3$

Chọn D