

Họ & Tên:

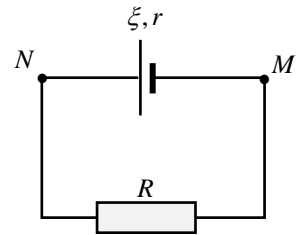
Số Báo Danh:.....

Câu 1: Một nguyên tử đang ở trạng thái trung hòa về điện thì nhận thêm hai electron. Điện tích của nguyên tử sau đó bằng

- A. $3,2 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. B. $6,1 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. C. $-3,2 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. D. 0 C .

Câu 2: Cho mạch điện không đổi như hình vẽ. Mạch ngoài chứa điện trở R , nguồn có suất điện động ξ và điện trở trong r . Hiệu điện thế giữa hai điểm M và N được xác định bằng biểu thức nào sau đây?

- A. $U_{MN} = \xi - Ir$.
B. $U_{MN} = \xi - IR$.
C. $U_{MN} = -\xi + Ir$.
D. $U_{MN} = -\xi + IR$.



Câu 3: Hạt tải điện trong chất khí là

- A. lỗ trống. B. electron, ion dương và ion âm.
C. ion dương. D. ion âm.

Câu 4: Bộ phận giảm xóc trong xe ô tô là ứng dụng của hiện tượng

- A. dao động tắt dần. B. dao động duy trì. C. cộng hưởng. D. dao động tự do.

Câu 5: Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng k và vật nhỏ có khối lượng m . Trong dao động điều hòa, thời gian giữa hai lần liên tiếp vật đi qua vị trí động năng bằng thế năng là

- A. $\Delta t = \frac{\pi}{3} \sqrt{\frac{m}{k}}$. B. $\Delta t = \frac{\pi}{3} \sqrt{\frac{k}{m}}$. C. $\Delta t = \frac{\pi}{4} \sqrt{\frac{m}{k}}$. D. $\Delta t = \frac{1}{3} \sqrt{\frac{k}{m}}$.

Câu 6: Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số x_1 và x_2 . Biết độ lệch pha giữa hai dao động này là $\Delta\varphi = \frac{\pi}{2}$. Li độ x của dao động tổng hợp được xác định bởi

- A. $x = x_1 + x_2$. B. $x = |x_1 - x_2|$.
C. $x = \sqrt{x_1^2 + x_2^2}$. D. $x = \sqrt{x_1^2 + x_2^2 + 2x_1x_2 \cos \Delta\varphi}$.

Câu 7: Một sóng cơ hình sin truyền theo chiều dương của trục Ox với bước sóng $\lambda = 20 \text{ cm}$. M và N là hai phần tử trên Ox có vị trí cân bằng cách nhau một khoảng $\Delta d = 3 \text{ cm}$. Độ lệch pha dao động giữa hai phần tử này là

- A. $\frac{\pi}{10}$. B. $\frac{3\pi}{10}$. C. $\frac{3\pi}{5}$. D. $\frac{7\pi}{10}$.

Câu 8: Thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt nước với hai nguồn kết hợp dao động ngược pha. Sóng do hai nguồn phát ra có bước sóng λ . Cực tiểu giao thoa cách hai nguồn những đoạn d_1 và d_2 thỏa mãn

- A. $d_1 - d_2 = n\lambda$ với $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ B. $d_1 - d_2 = (n + 0,5)\lambda$ với $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$
C. $d_1 - d_2 = (n + 0,25)\lambda$ với $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ D. $d_1 - d_2 = (2n + 0,75)\lambda$ với $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

Câu 9: Âm sắc là đặc trưng sinh lý của âm gắn liền với

- A. Tần số âm. B. Cường độ âm. C. Mức cường độ âm. D. Đồ thị dao động âm.

Câu 10: Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ ($\omega > 0$) vào hai đầu một cuộn cảm thuần L thì cường độ dòng điện qua mạch được xác định bằng biểu thức

- A. $i = \omega LU \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$. B. $i = \omega LU \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$.
C. $i = \frac{U}{L\omega} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$. D. $i = \frac{U}{L\omega} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$.

Câu 11: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ ($U_0 > 0$) vào hai đầu một đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp thì trong đoạn mạch có cộng hưởng điện. Nếu ta tăng chu kỳ của dòng điện, đồng thời giữ nguyên các thông số còn lại. Kết luận nào sau đây là **sai**?

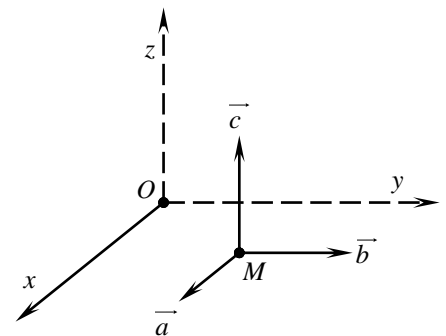
- A. Cảm kháng của cuộn dây tăng. B. Dung kháng của tụ điện giảm.
C. Tổng trở của mạch giảm. D. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch tăng.

Câu 12: Trong máy phát điện xoay chiều 3 pha, trên mỗi cuộn dây của stato có suất điện động cực đại là E_0 . Khi suất điện động tức thời ở cuộn dây thứ nhất đạt cực đại thì suất điện động tức thời trong cuộn dây thứ hai và cuộn dây thứ 3 tương ứng là e_2 và e_3 thỏa mãn hệ thức nào sau đây?

- A. $e_2 \cdot e_3 = -\frac{E_0^2}{4}$. B. $e_2 \cdot e_3 = \frac{E_0^2}{4}$. C. $e_2 \cdot e_3 = \frac{3E_0^2}{4}$. D. $e_2 \cdot e_3 = -\frac{3E_0^2}{4}$.

Câu 13: Trong không gian $Oxyz$, tại một điểm M có sóng điện từ lan truyền qua như hình vẽ. Nếu vectơ \vec{c} biểu diễn phương chiều của \vec{v} thì vectơ \vec{a} và \vec{b} lần lượt biểu diễn

- A. cường độ điện trường \vec{E} và cảm ứng từ \vec{B} .
B. cường độ điện trường \vec{E} và cường độ điện trường \vec{E} .
C. Cảm ứng từ \vec{B} và cảm ứng từ \vec{B} .
D. Cảm ứng từ \vec{B} và cường độ điện trường \vec{E} .



Câu 14: Chiếu chùm ánh sáng hẹp, đơn sắc tới mặt bên của một lăng kính thủy tinh đặt trong không khí. Khi đi qua lăng kính, chùm sáng này

- A. không bị lệch khỏi phương ban đầu. B. bị đổi màu.
C. bị thay đổi tần số. D. không bị tán sắc.

Câu 15: Khi nói về tia Rơn – ghen và tia tử ngoại, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Tia Rơn – ghen và tia tử ngoại đều có cùng bản chất là sóng điện từ.
B. Tần số của tia Rơn – ghen nhỏ hơn tần số của tia tử ngoại.
C. Tần số của tia Rơn – ghen lớn hơn tần số của tia tử ngoại.
D. Tia Rơn – ghen và tia tử ngoại đều có khả năng gây phát quang một số chất.

Câu 16: Dùng thí nghiệm Y – âng về giao thoa ánh sáng. Khoảng vân đo được trên màn là 1,6 mm. Vị trí của vân sáng bậc 4 trên màn quan sát cách vân trung tâm một khoảng

- A. 0,4 mm. B. 6,4 mm. C. 3,2 mm. D. 2,4 mm.

Câu 17: Chất quang dẫn sẽ trở nên dẫn điện tốt nếu

- A. nhiệt độ thấp. B. nhiệt độ tiến về độ 0 tuyệt đối.
C. chiếu ánh sáng bất kỳ vào. D. chiếu ánh sáng thích hợp vào.

Câu 18: Xét một đám nguyên tử hiđrô theo mẫu nguyên tử Bo, v_0 là vận tốc của electron khi nguyên tử ở trạng thái cơ bản. Ban đầu electron của chúng chuyển động trên quỹ đạo dừng có vận tốc $0,2v_0$, khi đám

nguyên tử này trở về các trạng thái có mức năng lượng thấp hơn thì số bức xạ tối đa mà đám nguyên tử này có thể phát ra là

- A. 2. B. 4. C. 5. D. 10.

Câu 19: Một đồng vị phóng xạ có chu kỳ bán rã T . Cứ sau một khoảng thời gian bằng bao nhiêu thì số hạt nhân bị phân rã trong khoảng thời gian đó bằng bốn lần số hạt nhân còn lại của đồng vị ấy?

- A. $\frac{T}{2}$. B. $3T$. C. $2,3T$. D. $2T$.

Câu 20: Năng lượng liên kết tính trên một nucleon của hạt nhân A_ZX được xác định bằng biểu thức nào sau đây? Biết khối lượng của proton, neutron và hạt nhân lần lượt là m_p, m_n, m_x .

- A. $\varepsilon = \frac{(m_p + m_n - m_x)c^2}{A}$. B. $\varepsilon = \frac{[Zm_p + (A - Z)m_n - m_x]c^2}{A}$.
C. $\varepsilon = \frac{[Zm_p + (A - Z)m_n - m_x]c^2}{Z}$. D. $\varepsilon = \frac{[Zm_p + (A - Z)m_n - m_x]c^2}{A - Z}$.

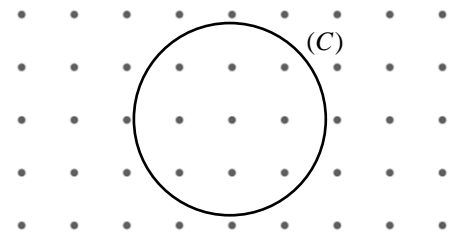
Câu 21: Tại nơi có gia tốc trọng trường g , một con lắc đơn có chiều dài l dao động điều hòa. Chu kỳ biến đổi của thế năng bằng

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

Câu 22: Đặt một điện áp xoay chiều vào hai đầu một đoạn mạch gồm điện trở $R = 40$ mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có cảm kháng $Z_L = 30\Omega$. Độ lệch pha giữa điện áp và dòng điện trong mạch điện xoay chiều này bằng

- A. 30° . B. 60° . C. 37° . D. 45° .

Câu 23: Một mạch kín (C) đặt trong một từ trường đều có phương vuông góc với mặt phẳng chứa (C), chiều hướng ra ngoài như hình vẽ. Trong khoảng thời gian 0,1 s cảm ứng từ tăng đều theo thời gian làm từ thông biến thiên một lượng là 0,5 Wb. Suất điện động cảm ứng trong mạch



- A. 0,1 V, cùng chiều kim đồng hồ.
B. 2,5 V, ngược chiều kim đồng hồ.
C. 5 V, ngược chiều kim đồng hồ.
D. 5 V, cùng chiều kim đồng hồ.

Câu 24: Một con lắc đơn dao động theo phương trình $s = 4\cos(2\pi t)$ cm (t tính bằng giây). Quãng đường mà con lắc này đi được trong khoảng thời gian $\Delta t = \frac{1}{3}$ s là

- A. 1 cm. B. 8 cm. C. 20 cm. D. 6 cm.

Câu 25: Một sợi dây đang có sóng dừng ổn định. Sóng truyền trên dây có chu kỳ $T = 0,1\pi$ s, biên độ của bụng là 4 cm. Với hai bụng liên tiếp trên dây, khi vận tốc tương đối giữa chúng có độ bằng 160 cm/s thì kết luận nào sau đây là đúng?

- A. Hai bụng sóng đang ở vị trí biên.
B. Một bụng sóng đi qua vị trí cân bằng, bụng còn lại đi qua vị trí biên.
C. Hai bụng sóng cùng đi qua vị trí cân bằng theo hai chiều ngược nhau.
D. Hai bụng sóng cùng đi qua vị trí cân bằng theo cùng một chiều.

Câu 26: Một máy biến áp lí tưởng cung cấp công suất 4 kW có điện áp hiệu dụng ở đầu cuộn thứ cấp là 220 V. Nối hai đầu cuộn thứ cấp với đường dây tải điện có điện trở bằng 2Ω . Điện áp hiệu dụng ở cuối đường dây tải điện là

- A. 201,8 V. B. 18,2 V. C. 183,6 V. D. 36,3 V.

Câu 27: Khi một sóng điện từ có tần số $2 \cdot 10^6$ Hz truyền trong một môi trường với tốc độ $2,25 \cdot 10^8$ m/s thì có bước sóng là

- A. 4,5 m. B. 0,89 m. C. 89 m. D. 112,5 m.

Câu 28: Trong chân không, các bức xạ có bước sóng tăng dần theo thứ tự **đúng** là

- A. Ánh sáng nhìn thấy; tia tử ngoại; tia X ; tia gamma; sóng vô tuyến và tia hồng ngoại.
 B. Sóng vô tuyến; tia hồng ngoại; ánh sáng nhìn thấy; tia tử ngoại; tia X và tia gamma.
 C. Tia gamma; tia X ; tia tử ngoại; ánh sáng nhìn thấy; tia hồng ngoại và sóng vô tuyến.
 D. Tia hồng ngoại; ánh sáng nhìn thấy; tia tử ngoại; tia X ; tia gamma và sóng vô tuyến.

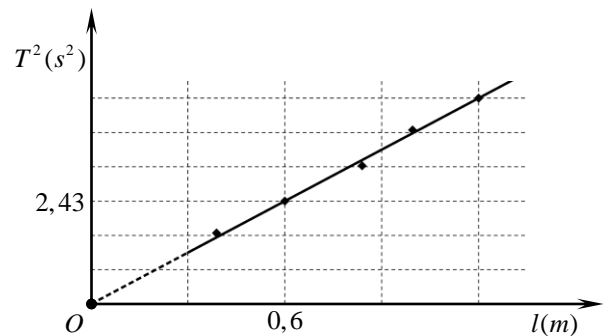
Câu 29: Trong chân không, ánh sáng nhìn thấy có bước sóng nằm trong khoảng từ $0,38 \mu\text{m}$ đến $0,76 \mu\text{m}$. Cho biết: hằng số P – lang $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ Js, tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8$ m/s và $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ J. Các photon của ánh sáng này có năng lượng nằm trong khoảng

- A. 2,62 eV đến 3,27 eV. B. 1,63 eV đến 3,27 eV.
 C. 2,62 eV đến 3,11 eV. D. 1,63 eV đến 3,11 eV.

Câu 3: Cho proton có động năng 2,25 MeV bắn phá hạt nhân Liti ${}^7_3\text{Li}$ đang đứng yên. Sau phản ứng xuất hiện hai hạt nhân X giống nhau, có cùng động năng và có phương chuyển động hợp với phương chuyển động của proton góc φ như nhau. Biết rằng khối lượng của các hạt nhân lần lượt là $m_p = 1,0073u$; $m_{\text{Li}} = 7,0142u$; $m_X = 4,0015u$; $1u = 931,5 \text{ MeV}/c^2$. Coi phản ứng không kèm theo phóng xạ gamma, giá trị của góc φ là

- A. $83,07^\circ$. B. $39,45^\circ$. C. $41,35^\circ$. D. $78,9^\circ$.

Câu 31: Trong bài thực hành đo gia tốc trọng trường g bằng con lắc đơn, một nhóm học sinh tiến hành đo, xử lý số liệu và vẽ được đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của bình phương chu kì dao động điều hòa (T^2) theo chiều dài l của con lắc như hình bên. Lấy $\pi = 3,14$. Giá trị trung bình của g đo được trong thí nghiệm này là



- A. $9,96 \text{ m/s}^2$.
 B. $9,42 \text{ m/s}^2$.
 C. $9,58 \text{ m/s}^2$.
 D. $9,74 \text{ m/s}^2$.

Câu 32: Trong thí nghiệm giao thoa sóng mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 8 cm dao động cùng pha. Ở mặt nước, có 21 đường dao động với biên độ cực đại và trên đường tròn tâm A bán kính 2,5 cm có 13 phần tử sóng dao động với biên độ cực đại. Đường thẳng (D) trên mặt nước song song với AB và cách đường thẳng AB một đoạn 5 cm. Đường trung trực của AB trên mặt nước cắt đường thẳng (D) tại M. Điểm N nằm trên (D) dao động với biên độ cực tiểu gần M nhất cách M một đoạn d . Giá trị d **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 0,20 cm. B. 0,36 cm. C. 0,48 cm. D. 0,32 cm.

Câu 33: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t)$ vào hai đầu một đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần L nối tiếp với tụ C. Tại thời điểm t , điện áp ở hai đầu đoạn mạch là u và cường độ dòng điện qua nó là i . Hệ thức liên hệ giữa các đại lượng là

- A. $U = \sqrt{2 \left[u^2 + i^2 \left(\omega L - \frac{1}{\omega C} \right)^2 \right]}$. B. $U = \sqrt{u^2 + 2i^2 \left(\omega L - \frac{1}{\omega C} \right)^2}$.
 C. $U = \sqrt{\frac{1}{2} \left[u^2 + i^2 \left(\omega L - \frac{1}{\omega C} \right)^2 \right]}$. D. $U = \sqrt{u^2 + i^2 \left(\omega L - \frac{1}{\omega C} \right)^2}$.

Câu 34: Cho đoạn mạch RLC mắc nối tiếp với $R = 60 \Omega$, $L = 0,8 \text{ H}$, C có thể thay đổi được. Ta đặt vào

hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $u = 120\cos\left(100t + \frac{\pi}{2}\right)$ V, thay đổi C đến khi điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở là cực đại. Điện áp giữa hai bản tụ khi đó là

- A. $u_C = 80\sqrt{2}\cos(100t + \pi)$ V. B. $u_C = 160\cos\left(100t - \frac{\pi}{2}\right)$ V.
C. $u_C = 160\cos(100t)$ V. D. $u_C = 80\sqrt{2}\cos\left(100t - \frac{\pi}{2}\right)$ V.

Câu 35: Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Cho độ tự cảm của cuộn dây là 1 mH và điện dung của tụ điện là 1 nF. Biết từ thông cực đại qua cuộn cảm trong quá trình dao động điện từ bằng $5 \cdot 10^{-6}$ Wb. Điện áp hiệu dụng cực đại giữa hai bản của tụ điện bằng

- A. 5 V. B. 5 mV. C. 50 V. D. 50 mV.

Câu 36: Nguồn sáng đơn sắc có công suất 1,5 W, phát ra bức xạ có bước sóng $\lambda = 546$ nm. Số hạt photon mà nguồn sáng phát ra trong 1 phút **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. $2,5 \cdot 10^{20}$ hạt. B. $2,7 \cdot 10^{20}$ hạt. C. $2,6 \cdot 10^{20}$ hạt. D. $2,2 \cdot 10^{20}$ hạt.

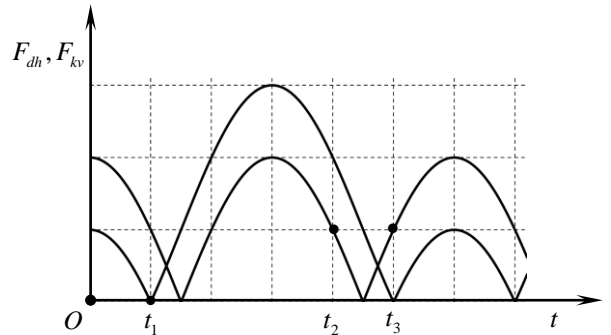
Câu 37: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, dao động điều hòa tại nơi có $g = 10 \text{ m/s}^2$. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của độ lớn lực kéo về F_{kv} tác dụng

lên vật và độ lớn lực đàn hồi F_{dh} của lò xo theo thời gian

t . Biết $t_2 - t_1 = \frac{\pi}{20}$ s. Gia tốc của vật tại thời điểm $t = t_3$

có độ lớn **gần nhất** giá trị nào sau đây?

- A. 870 cm/s^2 .
B. 600 cm/s^2 .
C. 510 cm/s^2 .
D. 1000 cm/s^2 .



Câu 38: Trên một sợi dây có hai đầu cố định, đang có sóng dừng với biên độ dao động của bụng sóng là 4 cm. Khoảng cách giữa hai đầu dây là 60 cm, sóng truyền trên dây có bước sóng là 30 cm. Gọi M và N là hai điểm trên dây mà phần tử tại đó dao động với biên độ lần lượt là $2\sqrt{2}$ cm và 2 cm. Gọi d_{\max} là khoảng

cách lớn nhất giữa M và N , d_{\min} là khoảng cách nhỏ nhất giữa M và N . Tỉ số $\frac{d_{\max}}{d_{\min}}$ có **giá trị gần nhất**

với giá trị nào sau đây?

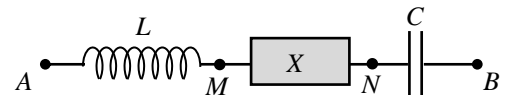
- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

Câu 39: Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t)$ vào hai đầu đoạn mạch AB như hình bên. Trong đó, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L ; tụ điện có điện dung C ; X là đoạn mạch chứa các phần tử có R_1, L_1, C_1 mắc nối tiếp. Biết

$2,5\omega^2 LC = 1$, các điện áp hiệu dụng: $U_{AN} = 120$ V; $U_{MB} = 90$ V, góc lệch pha giữa u_{AN} và u_{MB} là $\frac{5\pi}{12}$. Hệ số

công suất của X là

- A. 0,25.
B. 0,82.
C. 0,84.
D. 0,79.



Câu 40: Trong thí nghiệm Y – ăng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng gồm hai bức xạ đơn sắc λ_1 và λ_2 có bước sóng lần lượt là $0,55 \mu\text{m}$ và $0,65 \mu\text{m}$. Trên màn quan sát, hai vân tối trùng nhau gọi là một vạch tối. Trong khoảng giữa vân sáng trung tâm và vạch tối gần vân trung tâm nhất có N_1 vân sáng của λ_1 và N_2 vân sáng của λ_2 (không tính vân sáng trung tâm). Giá trị $N_1 + N_2$ bằng

- A. 5 B. 11. C. 4. D. 3.

ĐÁP ÁN CHI TIẾT

Câu 1: Một nguyên tử đang ở trạng thái trung hòa về điện thì nhận thêm hai electron. Điện tích của nguyên tử sau đó bằng

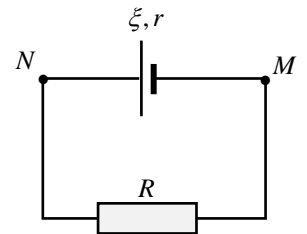
- A. $3,2 \cdot 10^{-19}$ C. B. $6,1 \cdot 10^{-19}$ C. C. $-3,2 \cdot 10^{-19}$ C. D. 0 C.

➤ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Ta có:

$$\circ \quad q_{n.tu} = 2q_e = 2 \cdot (-1,6 \cdot 10^{-19}) = -3,2 \cdot 10^{-19} \text{ C.}$$

Câu 2: Cho mạch điện không đổi như hình vẽ. Mạch ngoài chứa điện trở R , nguồn có suất điện động ξ và điện trở trong r . Hiệu điện thế giữa hai điểm M và N được xác định bằng biểu thức nào sau đây?



- A. $U_{MN} = \xi - Ir$.
 B. $U_{MN} = \xi - IR$.
 C. $U_{MN} = -\xi + Ir$.
 D. $U_{MN} = -\xi + IR$.

➤ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Ta có:

$$\circ \quad U_{MN} = -\xi + Ir.$$

Câu 3: Hạt tải điện trong chất khí là

- A. lỗ trống. B. electron, ion dương và ion âm.
 C. ion dương. D. ion âm.

➤ **Hướng dẫn: Chọn B.**

Hạt tải điện trong chất khí là electron, ion dương và ion âm.

Câu 4: Bộ phận giảm xóc trong xe ô tô là ứng dụng của hiện tượng

- A. dao động tắt dần. B. dao động duy trì. C. cộng hưởng. D. dao động tự do.

➤ **Hướng dẫn: Chọn A.**

Bộ phận giảm xóc là ứng dụng của dao động tắt dần.

Câu 5: Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ có độ cứng k và vật nhỏ có khối lượng m . Trong dao động điều hòa, thời gian giữa hai lần liên tiếp vật đi qua vị trí động năng bằng thế năng là

- A. $\Delta t = \frac{\pi}{3} \sqrt{\frac{m}{k}}$. B. $\Delta t = \frac{\pi}{3} \sqrt{\frac{k}{m}}$. C. $\Delta t = \frac{\pi}{4} \sqrt{\frac{m}{k}}$. D. $\Delta t = \frac{1}{3} \sqrt{\frac{k}{m}}$.

➤ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Ta có:

$$\circ \quad \Delta t = \frac{T}{4} = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{m}{k}}.$$

Câu 6: Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số x_1 và x_2 . Biết độ lệch pha giữa hai dao động này là $\Delta\varphi = \frac{\pi}{2}$. Li độ x của dao động tổng hợp được xác định bởi

- A. $x = x_1 + x_2$. B. $x = |x_1 - x_2|$.
 C. $x = \sqrt{x_1^2 + x_2^2}$. D. $x = \sqrt{x_1^2 + x_2^2 + 2x_1x_2 \cos \Delta\varphi}$.

Hướng dẫn: Chọn A.

Ta có:

$$x = x_1 + x_2.$$

Câu 7: Một sóng cơ hình sin truyền theo chiều dương của trục Ox với bước sóng $\lambda = 20\text{ cm}$. M và N là hai phần tử trên Ox có vị trí cân bằng cách nhau một khoảng $\Delta d = 3\text{ cm}$. Độ lệch pha dao động giữa hai phần tử này là

- A. $\frac{\pi}{10}$. B. $\frac{3\pi}{10}$. C. $\frac{3\pi}{5}$. D. $\frac{7\pi}{10}$.

Hướng dẫn: Chọn B.

Ta có:

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi\Delta d}{\lambda} = \frac{2\pi \cdot (3)}{(20)} = \frac{3\pi}{10}.$$

Câu 8: Thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt nước với hai nguồn kết hợp dao động ngược pha. Sóng do hai nguồn phát ra có bước sóng λ . Cực tiểu giao thoa cách hai nguồn những đoạn d_1 và d_2 thỏa mãn

- A. $d_1 - d_2 = n\lambda$ với $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ B. $d_1 - d_2 = (n + 0,5)\lambda$ với $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$
C. $d_1 - d_2 = (n + 0,25)\lambda$ với $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ D. $d_1 - d_2 = (2n + 0,75)\lambda$ với $n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

Hướng dẫn: Chọn A.

Ta có:

$$\Delta d_{c.dai} = n\lambda, \text{ với } n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

Câu 9: Âm sắc là đặc trưng sinh lý của âm gắn liền với

- A. Tần số âm. B. Cường độ âm. C. Mức cường độ âm. D. Đồ thị dao động âm.

Hướng dẫn: Chọn D.

Âm sắc gắn liền với đồ thị dao động âm.

Câu 10: Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ ($\omega > 0$) vào hai đầu một cuộn cảm thuần L thì cường độ dòng điện qua mạch được xác định bằng biểu thức

- A. $i = \omega LU \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right).$ B. $i = \omega LU \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right).$
C. $i = \frac{U}{L\omega} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right).$ D. $i = \frac{U}{L\omega} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right).$

Hướng dẫn: Chọn C.

Ta có:

$$i = \frac{U}{L\omega} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right).$$

Câu 11: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos\omega t$ ($U_0 > 0$) vào hai đầu một đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp thì trong đoạn mạch có cộng hưởng điện. Nếu ta tăng chu kì của dòng điện, đồng thời giữ nguyên các thông số còn lại. Kết luận nào sau đây là **sai**?

- A. Cảm kháng của cuộn dây tăng. B. Dung kháng của tụ điện giảm.
C. Tổng trở của mạch giảm. D. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch tăng.

Hướng dẫn: Chọn D.

Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch giảm.

Câu 12: Trong máy phát điện xoay chiều 3 pha, trên mỗi cuộn dây của stato có suất điện động cực đại là E_0 . Khi suất điện động tức thời ở cuộn dây thứ nhất đạt cực đại thì suất điện động tức thời trong cuộn dây thứ hai và cuộn dây thứ 3 tương ứng là e_2 và e_3 thỏa mãn hệ thức nào sau đây ?

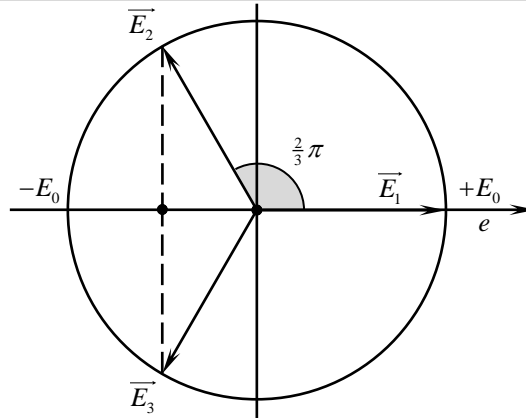
A. $e_2.e_3 = -\frac{E_0^2}{4}$.

B. $e_2.e_3 = \frac{E_0^2}{4}$.

C. $e_2.e_3 = \frac{3E_0^2}{4}$.

D. $e_2.e_3 = -\frac{3E_0^2}{4}$.

➤ Hướng dẫn: Chọn A.

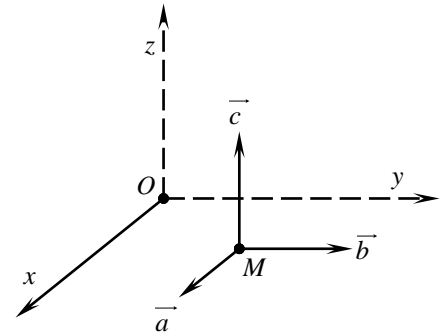


Biểu diễn vecto các suất điện động. Ta có :

○ khi $e_1 = 0 \rightarrow e_2 = e_3 = -\frac{1}{2}E_0 \rightarrow e_2.e_3 = \frac{1}{4}E_0^2$.

Câu 13: Trong không gian $Oxyz$, tại một điểm M có sóng điện từ lan truyền qua như hình vẽ. Nếu vecto \vec{c} biểu diễn phương chiều của \vec{v} thì vecto \vec{a} và \vec{b} lần lượt biểu diễn

- A. cường độ điện trường \vec{E} và cảm ứng từ \vec{B} .
- B. cường độ điện trường \vec{E} và cường độ điện trường \vec{E} .
- C. Cảm ứng từ \vec{B} và cảm ứng từ \vec{B} .
- D. Cảm ứng từ \vec{B} và cường độ điện trường \vec{E} .



➤ Hướng dẫn: Chọn A.

Khi có sóng điện từ lan truyền qua thì các vecto $\vec{E}, \vec{B}, \vec{v}$ theo thứ tự tạo thành một tam diện thuận.

Câu 14: Chiếu chùm ánh sáng hẹp, đơn sắc tới mặt bên của một lăng kính thủy tinh đặt trong không khí. Khi đi qua lăng kính, chùm sáng này

- A. không bị lệch khỏi phương ban đầu.
- B. bị đổi màu.
- C. bị thay đổi tần số.
- D. không bị tán sắc.

➤ Hướng dẫn: Chọn D.

Ánh sáng đơn sắc khi đi qua lăng kính sẽ không bị tán sắc.

Câu 15: Khi nói về tia Rơn – ghen và tia tử ngoại, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Tia Rơn – ghen và tia tử ngoại đều có cùng bản chất là sóng điện từ.
- B. Tần số của tia Rơn – ghen nhỏ hơn tần số của tia tử ngoại.
- C. Tần số của tia Rơn – ghen lớn hơn tần số của tia tử ngoại.
- D. Tia Rơn – ghen và tia tử ngoại đều có khả năng gây phát quang một số chất.

➤ Hướng dẫn: Chọn B.

Tần số của tia Rơn – ghen lớn hơn tần số của tia tử ngoại.

Câu 16: Dùng thí nghiệm Y – âng về giao thoa ánh sáng. Khoảng vân đo được trên màn là 1,6 mm.

Vị trí của vân sáng bậc 4 trên màn quan sát cách vân trung tâm một khoảng

- A. 0,4 mm.
- B. 6,4 mm.
- C. 3,2 mm.
- D. 2,4 mm.

➤ Hướng dẫn: Chọn B.

Ta có:

○ $x_4 = 4i = 4.(1,6) = 6,4 \text{ mm.}$

Câu 17: Chất quang dẫn sẽ trở nên dẫn điện tốt nếu

A. nhiệt độ thấp.

B. nhiệt độ tiến về độ 0 tuyệt đối.

C. chiếu ánh sáng bất kì vào.

D. chiếu ánh sáng thích hợp vào.

Hướng dẫn: Chọn D.

Chất quang dẫn sẽ trở nên dẫn điện tốt nếu ta chiếu ánh sáng thích hợp vào nó.

Câu 18: Xét một đám nguyên tử hiđrô theo mẫu nguyên tử Bo, v_0 là vận tốc của electron khi nguyên tử ở trạng thái cơ bản. Ban đầu electron của chúng chuyển động trên quỹ đạo dừng có vận tốc $0,2v_0$, khi đám nguyên tử này trở về các trạng thái có mức năng lượng thấp hơn thì số bức xạ tối đa mà đám nguyên tử này có thể phát ra là

A. 2.

B. 4.

C. 5.

D. 10.

Hướng dẫn: Chọn D.

Ta có:

$$v_n = \frac{v_0}{n} = 0,2v_0 \rightarrow n = 5.$$

$$N = C_2^5 = 10.$$

Câu 19: Một đồng vị phóng xạ có chu kỳ bán rã T . Cứ sau một khoảng thời gian bằng bao nhiêu thì số hạt nhân bị phân rã trong khoảng thời gian đó bằng bốn lần số hạt nhân còn lại của đồng vị ấy?

A. $\frac{T}{2}$.

B. $3T$.

C. $2,3T$.

D. $2T$.

Hướng dẫn: Chọn C.

Ta có:

$$\frac{\Delta N}{N} = \frac{1 - 2^{-\frac{t}{T}}}{2^{-\frac{t}{T}}} = 4 \rightarrow t = 2,3T.$$

Câu 20: Năng lượng liên kết tính trên một nucleon của hạt nhân ${}_Z^AX$ được xác định bằng biểu thức nào sau đây? Biết khối lượng của proton, neutron và hạt nhân lần lượt là m_p, m_n, m_x .

A. $\varepsilon = \frac{(m_p + m_n - m_x)c^2}{A}$.

B. $\varepsilon = \frac{[Zm_p + (A - Z)m_n - m_x]c^2}{A}$.

C. $\varepsilon = \frac{[Zm_p + (A - Z)m_n - m_x]c^2}{Z}$.

D. $\varepsilon = \frac{[Zm_p + (A - Z)m_n - m_x]c^2}{A - Z}$.

Hướng dẫn: Chọn B.

Ta có:

$$\varepsilon = \frac{[Zm_p + (A - Z)m_n - m_x]c^2}{A}.$$

Câu 21: Tại nơi có gia tốc trọng trường g , một con lắc đơn có chiều dài l dao động điều hòa. Chu kỳ biến đổi của thế năng bằng

A. $T = \pi \sqrt{\frac{l}{g}}$.

B. $T = 2\pi \sqrt{\frac{g}{l}}$.

C. $T = \sqrt{\frac{g}{l}}$.

D. $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$.

Hướng dẫn: Chọn A.

Ta có:

$$T_d = \frac{T}{2} = \pi \sqrt{\frac{l}{g}}.$$

Câu 22: Đặt một điện áp xoay chiều vào hai đầu một đoạn mạch gồm điện trở $R = 40$ mắc nối tiếp với

cuộn cảm thuần có cảm kháng $Z_L = 30\Omega$. Độ lệch pha giữa điện áp và dòng điện trong mạch điện xoay chiều này bằng

A. 30° .

B. 60° .

C. 37° .

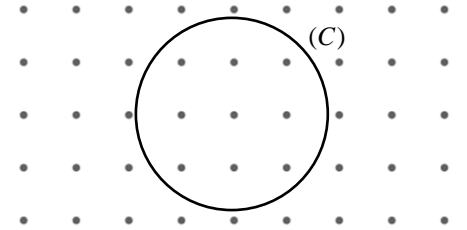
D. 45° .

Hướng dẫn: Chọn C.

Ta có:

$$\varphi = \arctan\left(\frac{Z_L}{R}\right) = \arctan\left(\frac{30}{40}\right) \approx 37^\circ.$$

Câu 23: Một mạch kín (C) đặt trong một từ trường đều có phương vuông góc với mặt phẳng chứa (C), chiều hướng ra ngoài như hình vẽ. Trong khoảng thời gian 0,1 s cảm ứng từ tăng đều theo thời gian làm từ thông biến thiên một lượng là 0,5 Wb. Suất điện động cảm ứng trong mạch



A. 0,1 V, cùng chiều kim đồng hồ.

B. 2,5 V, ngược chiều kim đồng hồ.

C. 5 V, ngược chiều kim đồng hồ.

D. 5 V, cùng chiều kim đồng hồ.

Hướng dẫn: Chọn D.

Chọn chiều dương trên mạch kín (C) là ngược chiều kim đồng hồ.

Ta có:

$$e_c = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{(0,5)-(0)}{(0,1)} = -5 \text{ V}.$$

suất điện động cảm ứng cùng chiều với chiều dương \rightarrow ngược chiều kim đồng hồ.

Câu 24: Một con lắc đơn dao động theo phương trình $s = 4\cos(2\pi t)$ cm (t tính bằng giây). Quãng đường mà con lắc này đi được trong khoảng thời gian $\Delta t = \frac{1}{3}$ s là

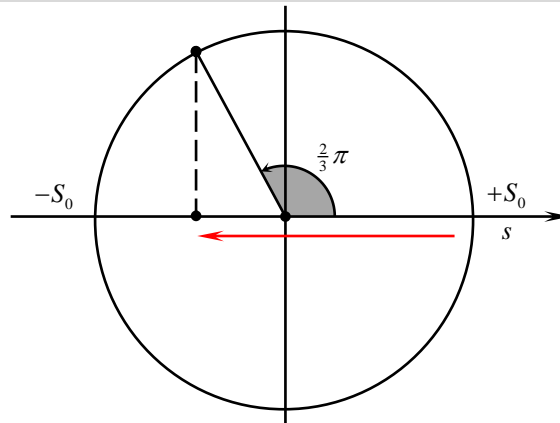
A. 1 cm.

B. 8 cm.

C. 20 cm.

D. 6 cm.

Hướng dẫn: Chọn D.



Ta có:

$t = 0$ thì vật đang ở vị trí biên dương.

$$\Delta t = \frac{1}{3} \text{ s} \rightarrow \Delta\varphi = \omega\Delta t = (2\pi)\left(\frac{1}{3}\right) = \frac{2\pi}{3}.$$

$$S = 1,5S_0 = 1,5 \cdot (4) = 6 \text{ cm}.$$

Câu 25: Một sợi dây đang có sóng dừng ổn định. Sóng truyền trên dây có chu kỳ $T = 0,1\pi$ s, biên độ của bụng là 4 cm. Với hai bụng liên tiếp trên dây, khi vận tốc tương đối giữa chúng có độ bằng 160 cm/s thì kết luận nào sau đây là **đúng**?

- A. Hai bụng sóng đang ở vị trí biên.
 B. Một bụng sóng đi qua vị trí cân bằng, bụng còn lại đi qua vị trí biên.
 C. Hai bụng sóng cùng đi qua vị trí cân bằng theo hai chiều ngược nhau.
 D. Hai bụng sóng cùng đi qua vị trí cân bằng theo cùng một chiều.

➤ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Ta có:

- hai bụng sóng liên tiếp thì dao động ngược pha nhau.
 ○ $\Delta v_{\max} = 2(v_{\text{bung}})_{\max} = 2(20.4) = 160 \text{ cm/s}.$
 ○ hai bụng sóng cùng đi qua vị trí cân bằng theo hai chiều ngược nhau.

Câu 26: Một máy biến áp lí tưởng cung cấp công suất 4 kW có điện áp hiệu dụng ở đầu cuộn thứ cấp là 220 V. Nối hai đầu cuộn thứ cấp với đường dây tải điện có điện trở bằng 2 Ω. Điện áp hiệu dụng ở cuối đường dây tải điện là

- A. 201,8 V. B. 18,2 V. C. 183,6 V. D. 36,3 V.

➤ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Ta có:

- $I = \frac{P}{U} = \frac{(4.10^3)}{(220)} = \frac{200}{11} \text{ A}.$
 ○ $U' = U - IR = (220) - \left(\frac{200}{11}\right).(2) = 183,6 \text{ V}.$

Câu 27: Khi một sóng điện từ có tần số 2.10^6 Hz truyền trong một môi trường với tốc độ $2,25.10^8 \text{ m/s}$ thì có bước sóng là

- A. 4,5 m. B. 0,89 m. C. 89 m. D. 112,5 m.

➤ **Hướng dẫn: Chọn D.**

Ta có:

- $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{(2,25.10^8)}{(2.10^6)} = 112,5 \text{ m}.$

Câu 28: Trong chân không, các bức xạ có bước sóng tăng dần theo thứ tự **đúng** là

- A. Ánh sáng nhìn thấy; tia tử ngoại; tia X ; tia gamma; sóng vô tuyến và tia hồng ngoại.
 B. Sóng vô tuyến; tia hồng ngoại; ánh sáng nhìn thấy; tia tử ngoại; tia X và tia gamma.
 C. Tia gamma; tia X ; tia tử ngoại; ánh sáng nhìn thấy; tia hồng ngoại và sóng vô tuyến.
 D. Tia hồng ngoại; ánh sáng nhìn thấy; tia tử ngoại; tia X ; tia gamma và sóng vô tuyến.

➤ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Tia gamma; tia X ; tia tử ngoại; ánh sáng nhìn thấy; tia hồng ngoại và sóng vô tuyến.

Câu 29: Trong chân không, ánh sáng nhìn thấy có bước sóng nằm trong khoảng từ 0,38 μm đến 0,76 μm. Cho biết: hằng số P – lang $h = 6,625.10^{-34} \text{ Js}$, tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8 \text{ m/s}$ và $1 \text{ eV} = 1,6.10^{-19} \text{ J}$. Các photon của ánh sáng này có năng lượng nằm trong khoảng

- A. 2,62 eV đến 3,27 eV. B. 1,63 eV đến 3,27 eV.
 C. 2,62 eV đến 3,11 eV. D. 1,63 eV đến 3,11 eV.

➤ **Hướng dẫn: Chọn B.**

Ta có:

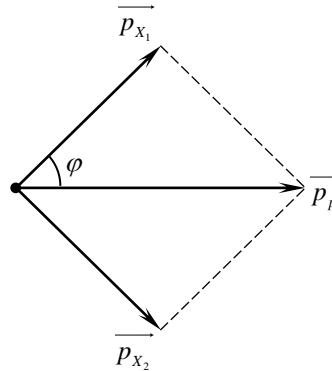
- $\varepsilon_{\min} = \frac{hc}{\lambda_{\max}} = \frac{(6,625.10^{-34}).(3.10^8)}{(0,76.10^{-6})} \cdot \left(\frac{1}{1,6.10^{-19}}\right) = 1,63 \text{ eV}.$

○
$$\varepsilon_{\max} = \frac{hc}{\lambda_{\min}} = \frac{(6,625 \cdot 10^{-34}) \cdot (3 \cdot 10^8)}{(0,38 \cdot 10^{-6})} \cdot \left(\frac{1}{1,6 \cdot 10^{-19}} \right) = 3,27 \text{ eV}.$$

Câu 3: Cho proton có động năng 2,25 MeV bắn phá hạt nhân Liti ${}^7_3\text{Li}$ đang đứng yên. Sau phản ứng xuất hiện hai hạt nhân X giống nhau, có cùng động năng và có phương chuyển động hợp với phương chuyển động của proton góc φ như nhau. Biết rằng khối lượng của các hạt nhân lần lượt là $m_p = 1,0073u$; $m_{Li} = 7,0142u$; $m_X = 4,0015u$; $1u = 931,5 \text{ MeV}/c^2$. Coi phản ứng không kèm theo phóng xạ gamma, giá trị của góc φ là

- A. $83,07^\circ$. B. $39,45^\circ$. C. $41,35^\circ$. D. $78,9^\circ$.

➤ **Hướng dẫn: Chọn A.**



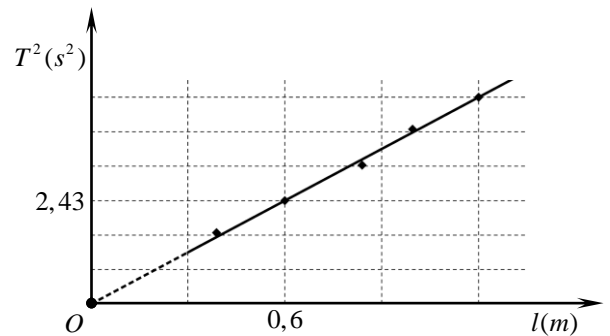
Ta có:

○
$$\Delta E = (m_p + m_{Li} - 2m_X)c^2 = (1,0073 + 7,0142 - 2 \cdot 4,0015) \cdot 931,5 = 17,23 \text{ MeV}.$$

○
$$K_X = \frac{\Delta E + K_p}{2} = \frac{(17,23) + (2,25)}{2} = 9,74 \text{ MeV}.$$

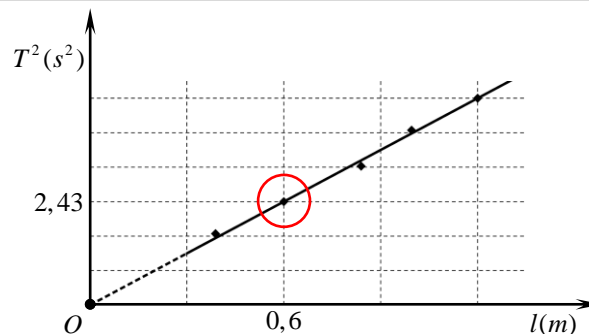
○
$$\cos \varphi = \frac{p_p}{2p_X} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{m_p K_p}{m_X K_X}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{(1,0073) \cdot (2,25)}{(4,0015) \cdot (9,74)}} \approx 0,12 \rightarrow \varphi \approx 83^\circ.$$

Câu 31: Trong bài thực hành đo gia tốc trọng trường g bằng con lắc đơn, một nhóm học sinh tiến hành đo, xử lý số liệu và vẽ được đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của bình phương chu kỳ dao động điều hòa (T^2) theo chiều dài l của con lắc như hình bên. Lấy $\pi = 3,14$. Giá trị trung bình của g đo được trong thí nghiệm này là



- A. $9,96 \text{ m/s}^2$.
B. $9,42 \text{ m/s}^2$.
C. $9,58 \text{ m/s}^2$.
D. $9,74 \text{ m/s}^2$.

➤ **Hướng dẫn: Chọn D.**



Từ đồ thị, ta có:

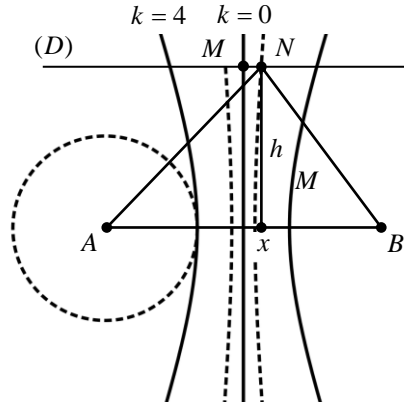
○ tại $T^2 = 3 \cdot (0,81) = 2,43 \text{ s}^2$ thì $l = 0,6 \text{ m}.$

○ $g = (2\pi)^2 \frac{l}{T^2} = (2\pi)^2 \frac{(0,6)}{(2,43)} \approx 9,74 \text{ m/s}^2.$

Câu 32: Trong thí nghiệm giao thoa sóng mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 8 cm dao động cùng pha. Ở mặt nước, có 21 đường dao động với biên độ cực đại và trên đường tròn tâm A bán kính 2,5 cm có 13 phần tử sóng dao động với biên độ cực đại. Đường thẳng (D) trên mặt nước song song với AB và cách đường thẳng AB một đoạn 5 cm. Đường trung trực của AB trên mặt nước cắt đường thẳng (D) tại M . Điểm N nằm trên (D) dao động với biên độ cực tiểu gần M nhất cách M một đoạn d . Giá trị d gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 0,20 cm. B. 0,36 cm. C. 0,48 cm. D. 0,32 cm.

➤ **Hướng dẫn: Chọn D.**



Ta có:

- trên mặt nước có 21 dãy cực đại, như vậy nếu không tính trung trực của AB thì từ trung điểm H của AB đến A có 10 dãy cực đại.
- trên đường tròn tâm A bán kính 2,5 cm lại có 13 cực đại điều này chứng tỏ trong đường tròn chứa 6 cực đại và giao điểm giữa đường tròn và AB là một cực đại ứng với $k=4$.
- trên đoạn AM các cực đại cách nhau nửa bước sóng, từ trung trực đến cực đại thứ 4 là $d = 4 \frac{\lambda}{2} = 4 - 2,5 \text{ cm} \rightarrow \lambda = 0,75 \text{ cm}.$

Để N gần M nhất thì N thuộc cực tiểu thứ nhất

- $$\begin{cases} AN^2 = 5^2 + x^2 \\ BN^2 = 5^2 + (8-x)^2 \end{cases} \xrightarrow{AN-BN=0,375} \sqrt{5^2 + x^2} - \sqrt{5^2 + (8-x)^2} = 0,375 \text{ cm}$$
- $x = 4,3 \text{ cm} \rightarrow \text{Vậy } MN = x - \frac{AB}{2} = 0,3 \text{ cm}.$

Câu 33: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t)$ vào hai đầu một đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần L nối tiếp với tụ C . Tại thời điểm t , điện áp ở hai đầu đoạn mạch là u và cường độ dòng điện qua nó là i . Hệ thức liên hệ giữa các đại lượng là

A. $U = \sqrt{2 \left[u^2 + i^2 \left(\omega L - \frac{1}{\omega C} \right)^2 \right]}.$ B. $U = \sqrt{u^2 + 2i^2 \left(\omega L - \frac{1}{\omega C} \right)^2}.$

C. $U = \sqrt{\frac{1}{2} \left[u^2 + i^2 \left(\omega L - \frac{1}{\omega C} \right)^2 \right]}.$ D. $U = \sqrt{u^2 + i^2 \left(\omega L - \frac{1}{\omega C} \right)^2}.$

➤ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Ta có:

○ $u_{LC} \perp \rightarrow \left(\frac{i}{I_0} \right)^2 + \left(\frac{u}{U_0} \right)^2 = 1 \quad (1).$

$$I_0 = \frac{U_0}{Z} = \frac{U\sqrt{2}}{\sqrt{\left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}} \quad (2).$$

$$(1) \text{ và } (2) \rightarrow U = \sqrt{\frac{1}{2} \left[u^2 + i^2 \left(L\omega - \frac{1}{C\omega} \right)^2 \right]}.$$

Câu 34: Cho đoạn mạch RLC mắc nối tiếp với $R = 60 \Omega$, $L = 0,8 \text{ H}$, C có thể thay đổi được. Ta đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $u = 120 \cos\left(100t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ V}$, thay đổi C đến khi điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở là cực đại. Điện áp giữa hai bản tụ khi đó là

- A. $u_C = 80\sqrt{2} \cos(100t + \pi) \text{ V}$. B. $u_C = 160 \cos\left(100t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ V}$.
C. $u_C = 160 \cos(100t) \text{ V}$. D. $u_C = 80\sqrt{2} \cos\left(100t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ V}$.

Hướng dẫn: Chọn C.

Ta có:

$$U_{R_{\max}} \rightarrow \text{cộng hưởng} \rightarrow Z_C = Z_L = 80 \Omega.$$

$$I_0 = \frac{U_0}{R} = \frac{(120)}{(60)} = 2 \text{ A} \rightarrow U_{0C} = I_0 Z_C = (2) \cdot (80) = 160 \text{ V}.$$

$$\rightarrow u_C = 160 \cos(100t) \text{ V}.$$

Câu 35: Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Cho độ tự cảm của cuộn dây là 1 mH và điện dung của tụ điện là 1 nF . Biết từ thông cực đại qua cuộn cảm trong quá trình dao động điện từ bằng $5 \cdot 10^{-6} \text{ Wb}$. Điện áp hiệu dụng cực đại giữa hai bản của tụ điện bằng

- A. 5 V . B. 5 mV . C. 50 V . D. 50 mV .

Hướng dẫn: Chọn A.

Ta có:

$$I_0 = \frac{\Phi_0}{L} = \frac{(5 \cdot 10^{-6})}{(1 \cdot 10^{-3})} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ A}.$$

$$U_0 = \sqrt{\frac{L}{C}} I_0 = \sqrt{\frac{(1 \cdot 10^{-3})}{(1 \cdot 10^{-9})}} \cdot (5 \cdot 10^{-3}) = 5 \text{ V}.$$

Câu 36: Nguồn sáng đơn sắc có công suất $1,5 \text{ W}$, phát ra bức xạ có bước sóng $\lambda = 546 \text{ nm}$. Số hạt photon mà nguồn sáng phát ra trong 1 phút gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. $2,5 \cdot 10^{20}$ hạt. B. $2,7 \cdot 10^{20}$ hạt. C. $2,6 \cdot 10^{20}$ hạt. D. $2,2 \cdot 10^{20}$ hạt.

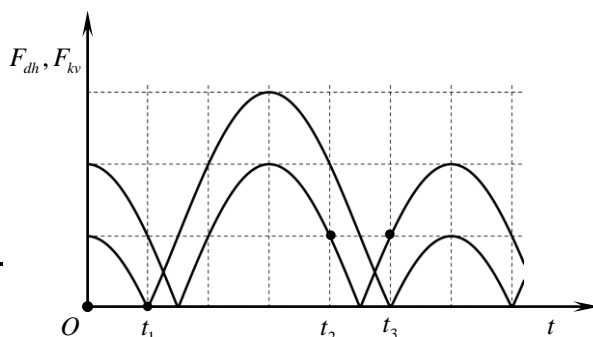
Hướng dẫn: Chọn A.

Ta có:

$$N = \frac{P}{\frac{hc}{\lambda}} = \frac{(1,5)}{\frac{(6,625 \cdot 10^{-34}) \cdot (3 \cdot 10^8)}{(546 \cdot 10^{-9})}} = 4,12 \cdot 10^{18} \text{ hạt/s}.$$

$$N_{ph} = 60N = (60) \cdot (4,12 \cdot 10^{18}) = 2,47 \cdot 10^{20}.$$

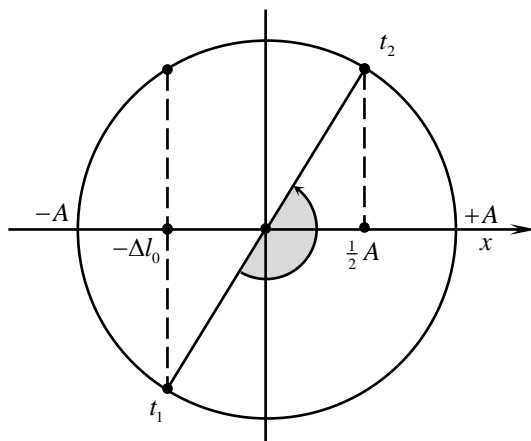
Câu 37: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng, dao động điều hòa tại nơi có $g = 10 \text{ m/s}^2$. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của độ lớn lực kéo về F_{kv} tác dụng lên vật và độ lớn lực đàn hồi F_{dh} của lò xo theo thời gian t .



Biết $t_2 - t_1 = \frac{\pi}{20}$ s. Gia tốc của vật tại thời điểm $t = t_3$ có độ lớn **gần nhất** giá trị nào sau đây?

- A. 870 cm/s².
- B. 600 cm/s².
- C. 510 cm/s².
- D. 1000 cm/s².

Hướng dẫn: Chọn D.



Ta có:

- $\left(\frac{F_{dh}}{F_{kv}} \right)_{max} = \frac{A + \Delta l_0}{A} = \frac{3}{2} \rightarrow A = 2\Delta l_0.$
- $t = t_1$ thì $F_{dh} = 0 \rightarrow$ vật đi qua vị trí lò xo không biến dạng, $x_1 = -\Delta l_0.$
- $t = t_2$ thì $F_{kv} = \frac{1}{2} F_{kvmax} \rightarrow$ vật đi qua vị trí cân bằng, $x_2 = +\frac{1}{2} A.$
- $\Delta t = \frac{T}{2} = \frac{\pi}{20} \text{ s} \rightarrow T = \frac{\pi}{10} \text{ s} \rightarrow \omega = 20 \text{ rad/s} \rightarrow \Delta l_0 = 2,5 \text{ cm}$ và $A = 5 \text{ cm}.$
- $t = t_3$ thì $F_{dh} = 0 \rightarrow x = -\Delta l_0 = -2,5 \text{ cm}$

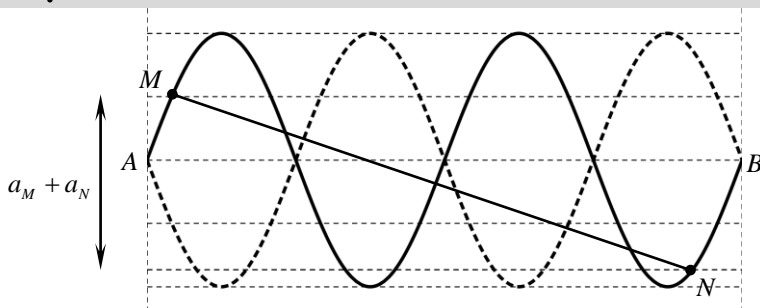
$$\rightarrow |v| = \frac{1}{2} a_{max} = \frac{1}{2} (20)^2 \cdot (5) = 1000 \text{ cm/s}^2.$$

Câu 38: Trên một sợi dây có hai đầu cố định, đang có sóng dừng với biên độ dao động của bụng sóng là 4 cm. Khoảng cách giữa hai đầu dây là 60 cm, sóng truyền trên dây có bước sóng là 30 cm. Gọi M và N là hai điểm trên dây mà phần tử tại đó dao động với biên độ lần lượt là $2\sqrt{2}$ cm và 2 cm. Gọi d_{max} là khoảng cách lớn nhất giữa M và N , d_{min} là khoảng cách nhỏ nhất giữa M và N . Tỉ số $\frac{d_{max}}{d_{min}}$ có **giá trị gần nhất**

với giá trị nào sau đây?

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

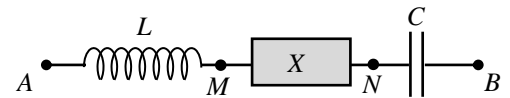
Hướng dẫn: Chọn A.



Ta có:

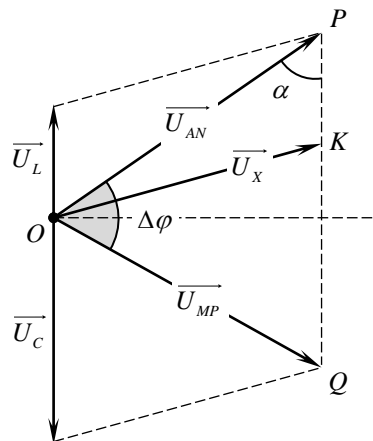
- $\frac{L}{0,5\lambda} = \frac{(60)}{0,5.(30)} = 4 \rightarrow$ sóng dừng hình thành trên dây với 4 bó sóng.
- $MN = MN_{\max} \rightarrow M$ thuộc bó thứ nhất và N thuộc bó thứ 4 (dao động ngược pha nhau).
- $\begin{cases} a_M = \frac{\sqrt{2}}{2} a_{\text{bung}} \\ a_N = \frac{1}{2} a_{\text{bung}} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \Delta x_{AM} = \frac{\lambda}{8} \\ \Delta x_{BN} = \frac{\lambda}{12} \end{cases}$.
- $MN_{\max} = \sqrt{(a_M + a_N)^2 + (AB - \Delta x_{AM} - \Delta x_{BN})^2} = \sqrt{(2\sqrt{2} + 2)^2 + \left(60 - \frac{30}{8} - \frac{30}{12}\right)^2} \approx 52,7$ cm.
- $MN_{\min} = AB - \Delta x_{AM} - \Delta x_{BN} = 60 - \frac{30}{8} - \frac{30}{12} = 52,5$ cm.
- $\frac{d_{\max}}{d_{\min}} = \frac{(52,7)}{(52,5)} \approx 1$.

Câu 39: Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t)$ vào hai đầu đoạn mạch AB như hình bên. Trong đó, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L ; tụ điện có điện dung C ; X là đoạn mạch chứa các phần tử có R_1, L_1, C_1 mắc nối tiếp. Biết $2,5\omega^2 LC = 1$, các điện áp hiệu dụng: $U_{AN} = 120$ V; $U_{MB} = 90$ V, góc lệch pha giữa u_{AN} và u_{MB} là $\frac{5\pi}{12}$. Hệ số công suất của X là



- A. 0,25.
- B. 0,82.
- C. 0,84.
- D. 0,79.

Hướng dẫn: Chọn C.



Biểu diễn vectơ các điện áp. Ta có:

- $2,5\omega^2 LC = 1 \rightarrow Z_C = 2,5Z_L$. Đặt $PQ = 3,5x$.
- áp dụng định lý cos trong ΔOPQ

$$PQ = \sqrt{U_{AN}^2 + U_{MB}^2 - 2U_{AN}U_{MB} \cos \Delta \varphi} = \sqrt{(120)^2 + (90)^2 - 2(120).(90) \cos \left(\frac{5\pi}{12}\right)} \approx 130 \text{ V}.$$

$$\rightarrow U_L = \frac{130}{3,5} = 37,1 \text{ V.}$$

- áp dụng định lý sin trong ΔOPQ

$$\frac{PQ}{\sin \Delta \varphi} = \frac{U_{MP}}{\sin \alpha} \rightarrow \sin \alpha = \frac{U_{MP}}{PQ} \sin \Delta \varphi = \frac{(90)}{(130)} \sin \left(\frac{5\pi}{12} \right) = 0,67 \rightarrow \alpha = 42^\circ.$$

- áp dụng định lý cos trong ΔOPK

$$U_X = \sqrt{U_{AN}^2 + PK^2 - 2U_{AN}PK \cos \alpha} = \sqrt{(120)^2 + (37,1)^2 - 2(120).(37,1)\cos(42^\circ)} \approx 95,7 \text{ V.}$$

- $\cos \varphi_X = \frac{U_R}{U_X} = \frac{U_{AN} \sin \alpha}{U_X} = \frac{(120)\sin(42^\circ)}{(95,7)} = 0,84.$

Câu 40: Trong thí nghiệm Y – âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng gồm hai bức xạ đơn sắc λ_1 và λ_2 có bước sóng lần lượt là $0,55 \mu\text{m}$ và $0,65 \mu\text{m}$. Trên màn quan sát, hai vân tối trùng nhau gọi là một vạch tối. Trong khoảng giữa vân sáng trung tâm và vạch tối gần vân trung tâm nhất có N_1 vân sáng của λ_1 và N_2 vân sáng của λ_2 (không tính vân sáng trung tâm). Giá trị $N_1 + N_2$ bằng

A. 5

B. 11.

C. 4.

D. 3.

Hướng dẫn: Chọn B.

Ta có:

- $x_{t1} = x_{t2} \rightarrow \left(\frac{k_1}{k_2} \right)_{\min} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \left(\frac{0,65}{0,55} \right) = \frac{13}{11}.$

- $N_1 + N_2 = (6) + (5) = 11.$