

ĐỀ THI THỬ LẦN 1

(Đề gồm 04 trang, 40 câu trắc nghiệm)

Mã đề thi
001

Họ, tên thí sinh:..... Số báo danh:

Câu 1: Độ lớn cảm ứng từ tại một điểm bên trong lòng ống dây có dòng điện đi qua sẽ tăng hay giảm bao nhiêu lần nếu số vòng dây và chiều dài ống dây đều tăng lên hai lần và cường độ dòng điện qua ống dây giảm bốn lần

- A. không đổi. B. giảm 2 lần. C. giảm 4 lần. D. tăng 2 lần.

Câu 2: Khi nói về dao động cưỡng bức, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Dao động của con lắc đồng hồ là dao động cưỡng bức.
B. Dao động cưỡng bức có tần số nhỏ hơn tần số của lực cưỡng bức.
C. Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.
D. Biên độ của dao động cưỡng bức là biên độ của lực cưỡng bức.

Câu 3: 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 Rơn-ghen, tia tử ngoại.
B. tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia tử ngoại, tia Rơn-ghen.
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.

Câu 4: Trong sóng cơ, chu kì sóng là T, bước sóng là λ , tốc độ truyền sóng là v. Hệ thức đúng là

- A. $\lambda = \frac{v}{T}$. B. $T = \frac{v}{\lambda}$. C. $T = \frac{\lambda}{v}$. D. $v = \lambda T$.

Câu 5: Một vật dao động điều hòa trên trục Ox quanh vị trí cân bằng O. Gọi A, ω và φ lần lượt là biên độ, tần số góc và pha ban đầu của dao động. Biểu thức vận tốc của vật theo thời gian t là

- A. $v = \omega A \cos\left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right)$. B. $v = -\omega A \cos(\omega t + \varphi)$.
C. $v = \omega A \sin(\omega t + \varphi)$. D. $v = \omega A \cos(\omega t + \varphi)$.

Câu 6: Đồ thị biểu diễn lực tương tác Culông giữa hai điện tích điểm quan hệ với bình phương khoảng cách giữa hai điện tích là đường

- A. thẳng bậc nhất. B. parabol. C. hypebol. D. elíp.

Câu 7: Suất điện động của nguồn điện là đại lượng đặc trưng cho

- A. khả năng tác dụng lực của nguồn điện. B. khả năng dự trữ điện tích của nguồn điện.
C. khả năng tích điện cho hai cực của nó. D. khả năng thực hiện công của nguồn điện.

Câu 8: Hạt nhân ${}_{11}^{23}\text{Na}$ có

- A. 11 nuclon. B. 12 proton. C. 23 nuclon. D. 23 notron.

Câu 9: Gọi c là vận tốc ánh sáng trong chân không thì eV/c^2 là đơn vị đo

- A. khối lượng. B. công suất. C. năng lượng. D. điện tích.

Câu 10: Nguồn phát ra quang phổ vạch phát xạ là

- A. chất lỏng bị nung nóng. B. chất khí ở áp suất lớn bị nung nóng.
C. chất rắn bị nung nóng. D. chất khí nóng sáng ở áp suất thấp.

Câu 11: Năng lượng tối thiểu cần thiết để chia hạt nhân ${}_{6}^{12}\text{C}$ thành 3 hạt α là bao nhiêu? biết

$m_{\text{C}} = 11,9967\text{u}$; $m_{\alpha} = 4,0015\text{u}$; $1\text{u} = 931,5 \frac{\text{MeV}}{c^2}$.

- A. $\Delta E = 7,8213 \text{ MeV}$. B. $\Delta E = 11,625 \text{ MeV}$.
C. $\Delta E = 7,2657 \text{ J}$. D. $\Delta E = 7,2657 \text{ MeV}$.

Câu 12: Một sợi dây dài 1,05 (m), hai đầu cố định được kích thích cho dao động với $f = 100$ (Hz) thì trên dây có sóng dừng ổn định. Người ta quan sát được 7 bụng sóng, tìm vận tốc truyền sóng trên dây.

- A. 20 (m/s). B. 30 (m/s). C. 10 (m/s). D. 35 (m/s).

Câu 13: Một mạch dao động điện từ có điện dung của tụ là $C = 4\mu\text{F}$. Trong quá trình dao động hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là 12V. Khi hiệu điện thế giữa hai bản tụ là 9V thì năng lượng từ trường của mạch là

- A. $1,26 \cdot 10^{-4}\text{J}$. B. $1,62 \cdot 10^{-4}\text{J}$. C. $4,50 \cdot 10^{-4}\text{J}$. D. $2,88 \cdot 10^{-4}\text{J}$.

Câu 14: Theo mẫu nguyên tử Bo thì trong nguyên tử hiđrô, bán kính quỹ đạo dừng của electron trên các quỹ đạo là $r_n = n^2 r_0$, với $r_0 = 0,53 \cdot 10^{-10}\text{m}$; $n = 1, 2, 3, \dots$ là các số nguyên dương tương ứng với các mức năng lượng của các trạng thái dừng của nguyên tử. Gọi v là tốc độ của electron trên quỹ đạo K. Khi nhảy lên quỹ đạo M, electron có tốc độ bằng

- A. $\frac{v}{\sqrt{3}}$. B. $\frac{v}{9}$. C. $3v$. D. $\frac{v}{3}$.

Câu 15: Một chất có khả năng phát ra ánh sáng phát quang với tần số $6 \cdot 10^{14}$ Hz. Khi dùng ánh sáng có bước sóng nào dưới đây để kích thích thì chất này **không** thể phát quang?

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

Câu 16: Tia tử ngoại được dùng

- A. trong y tế để chụp điện, chiếu điện.
B. để tìm vết nứt trên bề mặt sản phẩm bằng kim loại.
C. để chụp ảnh bề mặt Trái Đất từ vệ tinh.
D. để tìm khuyết tật bên trong sản phẩm bằng kim loại.

Câu 17: Dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có biên độ bằng trung bình cộng của hai biên độ thành phần; có góc lệch pha so với dao động thành phần thứ nhất là 90° . Góc lệch pha của hai dao động thành phần đó là

- A. 105° . B. 120° . C. $126,9^\circ$. D. $143,1^\circ$.

Câu 18: Khối lượng của electron chuyển động bằng hai lần khối lượng nghỉ của nó. Tìm tốc độ chuyển động của electron. Coi tốc độ ánh sáng trong chân không $3 \cdot 10^8\text{m/s}$.

- A. $1,2 \cdot 10^8\text{m/s}$. B. $2,985 \cdot 10^8\text{m/s}$. C. $0,4 \cdot 10^8\text{m/s}$. D. $2,59 \cdot 10^8\text{m/s}$.

Câu 19: Catốt của tế bào quang điện có công thoát $1,5\text{eV}$, được chiếu bởi bức xạ đơn sắc λ . Lần lượt đặt vào tế bào, điện áp $U_{AK} = 3\text{V}$ và $U'_{AK} = 15\text{V}$, thì thấy vận tốc cực đại của electron khi đập vào anốt hơn kém nhau 2 lần. Giá trị của λ là

- A. $0,497\mu\text{m}$. B. $0,795\mu\text{m}$. C. $0,259\mu\text{m}$. D. $0,211\mu\text{m}$.

Câu 20: Ba màu cơ bản được thể hiện trên logo VTV của Đài truyền hình Việt Nam là

- A. đỏ, lục, lam. B. vàng, lam, tím. C. đỏ, vàng, tím. D. vàng, lục, lam.

Câu 21: Cho một con lắc lò xo dao động điều hòa với phương trình $x = 10\cos(20t - \pi/3)$ (cm). Biết vật nặng có khối lượng $m = 100\text{g}$. Động năng của vật nặng tại li độ $x = 8\text{cm}$ bằng

- A. $0,072\text{J}$. B. $0,72\text{J}$. C. $2,6\text{J}$. D. $7,2\text{J}$.

Câu 22: Một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc α_0 tại nơi có gia tốc trọng trường là g . Biết gia tốc của vật ở vị trí biên gấp 8 lần gia tốc của vật ở vị trí cân bằng. Giá trị của α_0 là

- A. $0,062\text{ rad}$ B. $0,375\text{ rad}$ C. $0,25\text{ rad}$ D. $0,125\text{ rad}$

Câu 23: Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng, hai khe hẹp cách nhau một khoảng $0,5\text{ mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là $1,5\text{ m}$. Hai khe được chiếu bằng bức xạ có bước sóng $0,6\mu\text{m}$. Trên màn thu được hình ảnh giao thoa. Tại điểm M trên màn cách vân sáng trung tâm một khoảng $5,4\text{ mm}$ có

- A. vân sáng bậc 3. B. vân tối thứ 3. C. vân sáng bậc 4. D. vân sáng thứ 4.

Câu 24: Một máy phát điện xoay chiều một pha phát ra suất điện động $e = 1000\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (V). Nếu roto quay với vận tốc 600 vòng/phút thì số cặp cực là

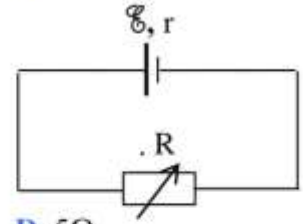
- A. 8. B. 5. C. 10. D. 4.

Câu 25: Hai tấm kim loại phẳng song song cách nhau 2cm nhiễm điện trái dấu. Muốn làm cho điện tích $q = 5 \cdot 10^{-10}\text{C}$ di chuyển từ tấm này sang tấm kia cần tốn một công $A = 2 \cdot 10^{-9}\text{J}$. Biết điện trường bên trong

là điện trường đều có đường sức vuông góc với các tấm, không đổi theo thời gian. Cường độ điện trường bên trong hai tấm kim loại có độ lớn bằng

- A. 100V/m B. 200V/m C. 400V/m D. 300V/m

Câu 26: Cho mạch điện như hình vẽ. Trong đó, nguồn điện có suất điện động \mathcal{E} , điện trở trong $r = 2 \Omega$; mạch ngoài là biến trở R . Thay đổi giá trị của biến trở và đo công suất tỏa nhiệt trên biến trở thì thấy có những cặp giá trị R_1 và R_2 ứng với cùng một công suất. Một trong những cặp giá trị đó có $R_1 = 1 \Omega$; giá trị R_2 bằng



- A. 2Ω . B. 3Ω . C. 4Ω . D. 5Ω .

Câu 27: Hai dòng điện cường độ $I_1 = 6 \text{ A}$, $I_2 = 9 \text{ A}$ chạy ngược chiều nhau trong hai dây dẫn thẳng song song dài vô hạn, được đặt trong chân không cách nhau một khoảng $a = 10 \text{ cm}$. Cảm ứng từ tại điểm N cách I_1 , I_2 tương ứng là 6 cm và 8 cm có độ lớn bằng

- A. $0,25 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. B. $1,03 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. C. $4,25 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. D. $3,01 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

Câu 28: Một điểm sáng S đặt cách một màn ảnh E một khoảng cố định bằng 120 cm . Đặt một thấu kính hội tụ trong khoảng giữa vật và màn sao cho trục chính của thấu kính vuông góc với màn và S nằm trên trục chính, trên màn ta thu được một vết sáng tròn. Tịnh tiến thấu kính trong khoảng giữa vật và màn thì thấy vết sáng trên màn không bao giờ thu lại thành một điểm sáng. Tiêu cự của thấu kính có thể nhận giá trị bằng

- A. 35 cm . B. 20 cm . C. 25 cm . D. 30 cm .

Câu 29: Một chất phóng xạ có số khối là A đứng yên, phóng xạ hạt α và biến đổi thành hạt nhân X. Động lượng của hạt α khi bay ra là p. Lấy khối lượng của các hạt nhân (theo đơn vị khối lượng nguyên tử u) bằng số khối của chúng. Phản ứng tỏa năng lượng bằng

- A. $\frac{Ap^2}{2(A-4)u}$. B. $\frac{Ap^2}{(A+4)u}$. C. $\frac{Ap^2}{8(A-4)u}$. D. $\frac{4p^2}{(A-4)u}$.

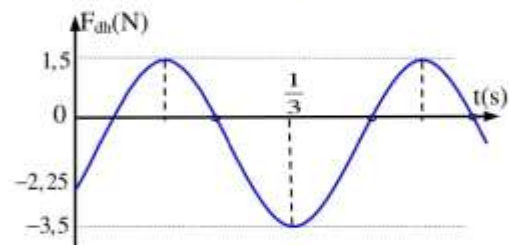
Câu 30: Một đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM gồm điện trở thuần R_1 mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C, đoạn mạch MB gồm điện trở thuần R_2 mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Đặt điện áp xoay chiều có tần số và giá trị hiệu dụng không đổi vào hai đầu đoạn mạch AB. Khi đó đoạn mạch AB tiêu thụ công suất bằng 120 W và có hệ số công suất bằng 1. Nếu nối tắt hai đầu tụ điện thì điện áp hai đầu đoạn mạch AM và MB có cùng giá trị hiệu dụng nhưng lệch pha nhau $\frac{\pi}{3}$, công suất tiêu thụ trên đoạn mạch AB trong trường hợp này có giá trị gần giá trị nào nhất?

- A. 78 W . B. 121 W . C. 163 W . D. 87 W .

Câu 31: Một cần rung dao động với tần số f tạo ra trên mặt nước hai nguồn sóng nước A và B dao động cùng phương trình và lan truyền với tốc độ $v = 1,5 \text{ m/s}$. M là điểm trên mặt nước có sóng truyền đến cách A và B lần lượt 16 cm và 25 cm là điểm dao động với biên độ cực đại và trên MB số điểm dao động cực đại nhiều hơn trên MA là 6 điểm. Tần số f của cần rung là

- A. 60 Hz . B. 50 Hz . C. 100 Hz . D. 40 Hz .

Câu 32: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng có độ cứng $k = 25 \text{ N/m}$ dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Biết trục OX thẳng đứng hướng xuống, gốc O trùng với VTCB. Biết giá trị đại số của lực đàn hồi tác dụng lên vật biến thiên theo đồ thị. Phương trình dao động của vật là



- A. $x = 8 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$. B. $x = 10 \cos\left(5\pi t - \frac{2\pi}{3}\right) \text{ cm}$.
 C. $x = 10 \cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$. D. $x = 8 \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$.

Câu 33: Một con lắc lò xo nằm ngang gồm vật nặng tích điện $q = 10 \mu\text{C}$ và lò xo có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$. Khi vật đang nằm cân bằng, cách điện với mặt phẳng nằm ngang nhẵn, thì xuất hiện tức

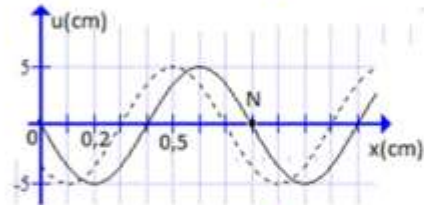
thời một điện trường đều được duy trì trong không gian bao quanh có hướng dọc theo trục lò xo. Sau đó con lắc dao động trên một đoạn thẳng dài 4 cm. Độ lớn cường độ điện trường E là

- A. 10^5 V/m. B. $2 \cdot 10^5$ V/m C. $8 \cdot 10^4$ V/m. D. $4 \cdot 10^5$ V/m

Câu 34: Nguồn sáng thứ nhất có công suất P_1 phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 450\text{nm}$. Nguồn sáng thứ hai có công suất P_2 phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_2 = 0,60\mu\text{m}$. Trong cùng một khoảng thời gian, tỉ số giữa số photon mà nguồn thứ nhất phát ra so với số photon mà nguồn thứ hai phát ra là 3:1. Tỉ số P_1 và P_2 là

- A. 4. B. 9/4 C. 4/3. D. 3.

Câu 35: Một sóng hình sin đang truyền trên một sợi dây theo chiều dương của trục Ox. Hình vẽ mô tả hình dạng của sợi dây tại thời điểm t_1 (đường nét đứt) và $t_2 = t_1 + 0,2$ (s) (đường liền nét). Tại thời điểm t_2 , vận tốc của điểm N trên dây là



- A. $-6,54$ cm/s. B. $19,63$ cm/s. C. $-19,63$ cm/s. D. $6,54$ cm/s.

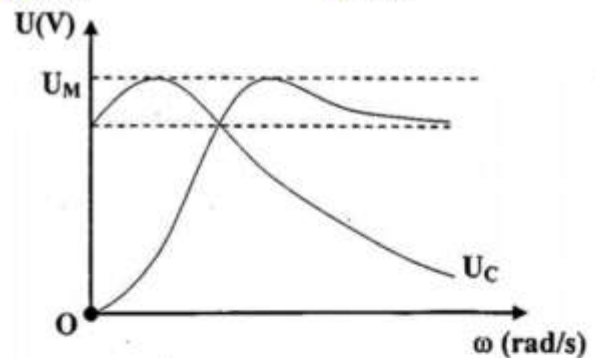
Câu 36: Tần số của âm cơ bản và họa âm do một dây đàn phát ra tương ứng bằng với lần số của sóng cơ để trên dây đàn có sóng dừng. Trong các họa âm do dây đàn phát ra, có hai họa âm ứng với tần số 2640 Hz và 4400 Hz. Biết âm cơ bản của dây đàn có tần số nằm trong khoảng từ 300 Hz đến 800 Hz. Trong vùng tần số của âm nghe được từ 16Hz đến 20 kHz, có tối đa bao nhiêu tần số của họa âm (kể cả âm cơ bản) của dây đàn này?

- A. 37. B. 30. C. 45. D. 22.

Câu 37: Một tụ xoay có điện dung biến thiên theo hàm số bậc nhất với góc quay từ giá trị $C_1 = 10\text{pF}$ đến $C_2 = 370\text{pF}$ tương ứng góc quay của các bản tăng dần từ 0° đến 180° . Tụ điện được mắc với một cuộn dây thuần cảm có $L = 2\mu\text{H}$ để tạo thành mạch chọn sóng của máy thu. Để thu được bước sóng 22,3m thì phải xoay tụ một góc bằng bao nhiêu kể từ vị trí điện dung cực đại.

- A. 120° . B. 150° . C. 60° . D. 30° .

Câu 38: Đặt điện áp $u = 200\cos\omega t$ (V) (ω thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L, điện trở R và tụ điện có điện dung C, với $CR^2 < 2L$. Điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện và điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn cảm lần lượt là U_C , U_L phụ thuộc vào ω , chúng được biểu diễn bằng các đồ thị như hình vẽ bên, tương ứng với các đường U_C , U_L . Giá trị của U_M trong đồ thị gần nhất với giá trị nào sau đây?



- A. 160 V. B. 170 V. C. 120 V. D. 230 V.

Câu 39: Cho chùm neutron bắn phá đồng vị bền $^{55}_{25}\text{Mn}$ ta thu được đồng vị phóng xạ $^{56}_{25}\text{Mn}$. Đồng vị phóng xạ $^{56}_{25}\text{Mn}$ có chu kỳ bán rã $T = 2,5\text{h}$ và phát xạ ra tia β^- . Sau quá trình bắn phá $^{55}_{25}\text{Mn}$ bằng neutron kết thúc người ta thấy trong mẫu trên tỉ số giữa số nguyên tử $^{56}_{25}\text{Mn}$ và số nguyên tử $^{55}_{25}\text{Mn}$ bằng 10^{-10} . Sau 10 giờ tiếp đó thì tỉ số giữa nguyên tử của hai loại hạt trên là

- A. $3,125 \cdot 10^{-12}$. B. $6,25 \cdot 10^{-12}$. C. $2,5 \cdot 10^{-11}$. D. $1,25 \cdot 10^{-11}$.

Câu 40: Cho mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R, cuộn cảm thuần L và tụ điện có điện dung C đổi được. Vôn kế V_1 mắc giữa hai đầu điện trở; vôn kế V_2 mắc giữa hai bản tụ điện; các vôn kế có điện trở rất lớn. Điều chỉnh giá trị của C thì thấy: ở cùng thời điểm, số chỉ của V_1 cực đại thì số chỉ của V_2 gấp đôi số chỉ của V_1 . Hỏi khi số chỉ của V_2 cực đại thì số chỉ của V_2 gấp bao nhiêu lần số chỉ V_1 ?

- A. $2\sqrt{2}$ lần B. 1,5 lần. C. 2 lần. D. 2,5 lần.

----- HẾT -----

ĐÁP ÁN MÃ ĐỀ 001

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

ĐỀ THI THỬ LẦN 1

(Đề gồm 04 trang, 40 câu trắc nghiệm)

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Mã đề thi
001

Câu 1: Độ lớn cảm ứng từ tại một điểm bên trong lòng ống dây có dòng điện đi qua sẽ tăng hay giảm bao nhiêu lần nếu số vòng dây và chiều dài ống dây đều tăng lên hai lần và cường độ dòng điện qua ống dây giảm bốn lần

- A. không đổi. B. giảm 2 lần. C. giảm 4 lần. D. tăng 2 lần.

Giải:

Độ lớn cảm ứng từ trong lòng ống dây dài l , tiết diện S , gồm N vòng dây được tính theo công thức $B = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N}{l} I \Rightarrow B \sim \frac{N}{l} I$. Vậy khi số vòng dây và chiều dài ống dây đều tăng lên hai lần và cường độ dòng điện qua ống dây giảm bốn lần thì độ lớn cảm ứng từ B giảm 4 lần. **Chọn C.**

Câu 2: Khi nói về dao động cưỡng bức, phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Dao động của con lắc đồng hồ là dao động cưỡng bức.
B. Dao động cưỡng bức có tần số nhỏ hơn tần số của lực cưỡng bức.
C. Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.
D. Biên độ của dao động cưỡng bức là biên độ của lực cưỡng bức.

Giải:

Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức. **Chọn C.**

Câu 3: 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 Rơn-ghen, tia tử ngoại.
B. tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia tử ngoại, tia Rơn-ghen.
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.

Giải:

Trong chân không, các bức xạ được sắp xếp theo thứ tự bước sóng giảm dần là: tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia tử ngoại, tia Rơn-ghen. **Chọn B.**

Câu 4: Trong sóng cơ, chu kì sóng là T , bước sóng là λ , tốc độ truyền sóng là v . Hệ thức đúng là

- A. $\lambda = \frac{v}{T}$. B. $T = \frac{v}{\lambda}$. C. $T = \frac{\lambda}{v}$. D. $v = \lambda T$.

Giải:

Công thức bước sóng $\lambda = v \cdot T \Rightarrow T = \frac{\lambda}{v}$. **Chọn C.**

Câu 5: Một vật dao động điều hòa trên trục Ox quanh vị trí cân bằng O . Gọi A , ω và φ lần lượt là biên độ, tần số góc và pha ban đầu của dao động. Biểu thức vận tốc của vật theo thời gian t là

- A. $v = \omega A \cos\left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right)$. B. $v = -\omega A \cos(\omega t + \varphi)$.
C. $v = \omega A \sin(\omega t + \varphi)$. D. $v = \omega A \cos(\omega t + \varphi)$.

Giải:

$x = A \cos(\omega t + \varphi) \Rightarrow v = x' = -\omega A \sin(\omega t + \varphi) = \omega A \cos\left(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2}\right)$. **Chọn A.**

Câu 6: Đồ thị biểu diễn lực tương tác Culông giữa hai điện tích điểm quan hệ với bình phương khoảng cách giữa hai điện tích là đường

- A. thẳng bậc nhất. B. parabol. C. hypebol. D. elíp.

Giải:

Lực Cu-lông: $F = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow F \sim \frac{1}{r^2}$ khi q không đổi. Đồ thị biểu diễn lực tương tác Culông giữa hai điện

tích điểm quan hệ với bình phương khoảng cách giữa hai điện tích là đường hypebol. **Chọn C.**

Câu 7: Suất điện động của nguồn điện là đại lượng đặc trưng cho

- A. khả năng tác dụng lực của nguồn điện. B. khả năng dự trữ điện tích của nguồn điện.
C. khả năng tích điện cho hai cực của nó. D. khả năng thực hiện công của nguồn điện.

Giải:

Suất điện động của nguồn điện là đại lượng đặc trưng cho khả năng thực hiện công của nguồn điện.

Chọn D.

Câu 8: Hạt nhân ${}_{11}^{23}\text{Na}$ có

- A. 11 nuclon. B. 12 proton. C. 23 nuclon. D. 23 notron.

Giải:

Hạt nhân ${}_{11}^{23}\text{Na}$ có 23 nuclon.

Chọn C.

Câu 9: Gọi c là vận tốc ánh sáng trong chân không thì eV/c^2 là đơn vị đo

- A. khối lượng. B. công suất. C. năng lượng. D. điện tích.

Giải:

Theo công thức Anhtanh về mối liên hệ giữa năng lượng và khối lượng thì khối lượng m của hạt được tính bởi công thức $m = \frac{E}{c^2}$. Khi năng lượng E có đơn vị eV thì m có đơn vị là eV/c^2 . **Chọn A.**

Câu 10: Nguồn phát ra quang phổ vạch phát xạ là

- A. chất lỏng bị nung nóng. B. chất khí ở áp suất lớn bị nung nóng.
C. chất rắn bị nung nóng. D. chất khí nóng sáng ở áp suất thấp.

Giải:

Nguồn phát ra quang phổ vạch phát xạ là chất khí nóng sáng ở áp suất thấp.

Chọn D.

Câu 11: Năng lượng tối thiểu cần thiết để chia hạt nhân ${}_{6}^{12}\text{C}$ thành 3 hạt α là bao nhiêu? biết

$m_C = 11,9967u$; $m_\alpha = 4,0015u$; $1u = 931,5 \frac{\text{MeV}}{c^2}$.

- A. $\Delta E = 7,8213 \text{ MeV}$. B. $\Delta E = 11,625 \text{ MeV}$.
C. $\Delta E = 7,2657 \text{ J}$. D. $\Delta E = 7,2657 \text{ MeV}$.

Giải:

Năng lượng tối thiểu cần thiết để chia hạt nhân ${}_{6}^{12}\text{C}$ thành 3 hạt α là

$\Delta E = (3m_\alpha - m_C).c^2 = (3.4,0015 - 11,9967)uc^2 = 0,0078.931,5 = 7,2657(\text{MeV})$. **Chọn D.**

Câu 12: Một sợi dây dài 1,05 (m), hai đầu cố định được kích thích cho dao động với $f = 100$ (Hz) thì trên dây có sóng dừng ổn định. Người ta quan sát được 7 bụng sóng. Tốc độ truyền sóng trên dây bằng

- A. 20 (m/s). B. 30 (m/s). C. 10 (m/s). D. 35 (m/s).

Giải:

Khi có sóng dừng, hai đầu dây cố định là hai nút sóng. Trên dây có 7 bụng sóng, tức là có 7 bó sóng

$7 \frac{\lambda}{2} = 1,05(\text{m}) \Rightarrow \lambda = 0,3(\text{m}) \Rightarrow v = \lambda.f = 30 \text{ (m/s)}$.

Chọn B.

Câu 13: Một mạch dao động điện từ có điện dung của tụ là $C = 4\mu\text{F}$. Trong quá trình dao động hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ là 12V. Khi hiệu điện thế giữa hai bản tụ là 9V thì năng lượng từ trường của mạch là

- A. $1,26.10^{-4}\text{J}$. B. $1,62.10^{-4}\text{J}$. C. $4,50.10^{-4}\text{J}$. D. $2,88.10^{-4}\text{J}$.

Giải:

Năng lượng từ trường của mạch $W_L = W - W_C = \frac{1}{2}CU_0^2 - \frac{1}{2}Cu^2 = \frac{1}{2}.4.10^{-6}.(12^2 - 9^2) = 1,26.10^{-4}(\text{J})$.

Chọn A.

Câu 14: Theo mẫu nguyên tử Bo thì trong nguyên tử hiđrô, bán kính quỹ đạo dừng của electron trên các quỹ đạo là $r_n = n^2r_0$, với $r_0 = 0,53.10^{-10}\text{m}$; $n = 1,2,3, \dots$ là các số nguyên dương tương ứng với các mức

năng lượng của các trạng thái dừng của nguyên tử. Gọi v là tốc độ của electron trên quỹ đạo K. Khi nhảy lên quỹ đạo M, electron có tốc độ bằng

- A. $\frac{v}{\sqrt{3}}$. B. $\frac{v}{9}$. C. $3v$. D. $\frac{v}{3}$.

Giải:

Tốc độ của electron trên quỹ đạo dừng bán kính r_n được tính bởi công thức $v_n^2 = \frac{ke^2}{mr} = \frac{ke^2}{m n^2 r_0}$ với r_0 là

bán kính Bo. Như vậy $v_n \sim \frac{1}{n}$. Khi từ quỹ đạo K có $n = 1$ lên quỹ đạo M có $n = 3$, tốc độ của electron sẽ tăng lên 3 lần.

Chọn D.

Câu 15: Một chất có khả năng phát ra ánh sáng phát quang với tần số 6.10^{14} Hz. Khi dùng ánh sáng có bước sóng nào dưới đây để kích thích thì chất này **không** thể phát quang?

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

Giải:

Theo định luật Stốc về hiện tượng quang – phát quang thì ánh sáng phát quang luôn có bước sóng dài hơn (tức là có tần số nhỏ hơn) so với ánh sáng kích thích.

Chọn C.

Câu 16: Tia tử ngoại được dùng

- A. trong y tế để chụp điện, chiếu điện.
B. để tìm vết nứt trên bề mặt sản phẩm bằng kim loại.
C. để chụp ảnh bề mặt Trái Đất từ vệ tinh.
D. để tìm khuyết tật bên trong sản phẩm bằng kim loại.

Giải:

Một trong những ứng dụng của tia tử ngoại dựa vào tác dụng quang - phát quang là để tìm vết nứt trên bề mặt sản phẩm bằng kim loại.

Chọn B.

Câu 17: Dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có biên độ bằng trung bình cộng của hai biên độ thành phần; có góc lệch pha so với dao động thành phần thứ nhất là 90° . Góc lệch pha của hai dao động thành phần đó là

- A. 105° . B. 120° .
C. $126,9^\circ$. D. $143,1^\circ$.

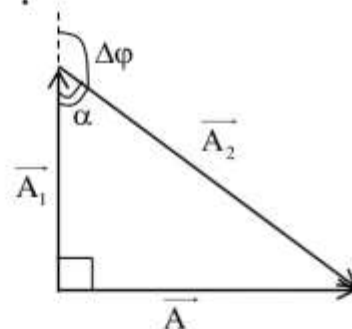
Giải:

$$\vec{A} = \vec{A}_1 + \vec{A}_2. \text{ Từ GĐVT, ta có } \begin{cases} A^2 + A_1^2 = A_2^2 \\ A = \frac{A_1 + A_2}{2} \end{cases} \Rightarrow A, A_1 \text{ và } A_2 \text{ là bộ}$$

ba số pitago đặc biệt. Ta chọn $A = 4, A_1 = 3$ thì $A_2 = 5$.

$$\tan \alpha = \frac{A}{A_1} = \frac{4}{3} \Rightarrow \alpha = 53,1^\circ \Rightarrow \Delta\varphi = 180^\circ - \alpha = 126,9^\circ.$$

Chọn C.



Câu 18: Khối lượng của electron chuyển động bằng hai lần khối lượng nghỉ của nó. Tìm tốc độ chuyển động của electron. Coi tốc độ ánh sáng trong chân không 3.10^8 m/s.

- A. $1,2.10^8$ m/s. B. $2,985.10^8$ m/s. C. $0,4.10^8$ m/s. D. $2,59.10^8$ m/s.

Giải:

$$\text{Từ công thức Anhtanh } m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = 2m_0 \Rightarrow v = \frac{\sqrt{3}}{2} c = 2,59.10^8 \text{ (m/s). } \text{ Chọn D.}$$

Câu 19: Catốt của tế bào quang điện có công thoát $1,5\text{eV}$, được chiếu bởi bức xạ đơn sắc λ . Lần lượt đặt vào tế bào, điện áp $U_{AK} = 3\text{V}$ và $U'_{AK} = 15\text{V}$, thì thấy vận tốc cực đại của electron khi đập vào anốt hơn kém nhau 2 lần. Giá trị của λ là

- A. $0,497 \mu\text{m}$. B. $0,795 \mu\text{m}$. C. $0,259 \mu\text{m}$. D. $0,211 \mu\text{m}$.

Giải:

Động năng cực đại của quang electron khi vừa thoát khỏi catốt là $W_{dmax} = \frac{hc}{\lambda} - A$. Khi tới anốt, tốc độ cực đại của quang electron được tính bởi công thức

$$\frac{1}{2}mv_1^2 = W_{dmax} + e.U_{AK} \quad (1); \quad \frac{1}{2}mv_2^2 = W_{dmax} + e.U'_{AK} \quad (2).$$

Theo đề $v_2 = 2v_1 \Rightarrow \frac{v_2^2}{v_1^2} = 4$. Từ (1) và (2) suy ra $\frac{\frac{hc}{\lambda} - A + eU'_{AK}}{\frac{hc}{\lambda} - A + eU_{AK}} = 4$. Thay số, giải tìm λ ta được

$$\lambda = 0,497.10^{-6} \text{ (m)} = 0,497(\mu\text{m}). \text{ (Chú ý đổi đơn vị!).}$$

Chọn A.

Câu 20: Ba màu cơ bản được thể hiện trên logo VTV của Đài truyền hình Việt Nam là

- A. đỏ, lục, lam. B. vàng, lam, tím. C. đỏ, vàng, tím. D. vàng, lục, lam.

Giải:

Ba màu cơ bản được thể hiện trên logo VTV của Đài truyền hình Việt Nam là đỏ, lục, lam. **Chọn A.**

Câu 21: Cho một con lắc lò xo dao động điều hoà với phương trình $x = 10\cos(20t - \pi/3)$ (cm). Biết vật nặng có khối lượng $m = 100\text{g}$. Động năng của vật nặng tại li độ $x = 8\text{cm}$ bằng

- A. 0,072J. B. 0,72J. C. 2,6J. D. 7,2J.

Giải:

Động năng của vật $W_d = W - W_t = \frac{1}{2}m\omega^2(A^2 - x^2) = 0,072\text{(J)}$. (Nhớ đổi đơn vị!). **Chọn A.**

Câu 22: Một con lắc đơn dao động điều hoà với biên độ góc α_0 tại nơi có gia tốc trọng trường là g . Biết gia tốc của vật ở vị trí biên gấp 8 lần gia tốc của vật ở vị trí cân bằng. Giá trị của α_0 là

- A. 0,062 rad B. 0,375 rad C. 0,25 rad D. 0,125 rad

Giải:

Gia tốc của con lắc đơn ở vị trí biên có độ lớn là $a_t = g \sin \alpha_0$;

ở vị trí cân bằng có độ lớn là $a_n = \frac{v_{max}^2}{\ell} = g(1 - \cos \alpha_0)$. Theo đề thì $a_t = 8.a_n$, ta được phương trình

$\sin \alpha_0 = 8(1 - \cos \alpha_0)$. Giải phương trình ta tìm được $\alpha_0 = 0,125\text{rad}$.

Chọn D.

Câu 23: Trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng, hai khe hẹp cách nhau một khoảng 0,5 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 1,5 m. Hai khe được chiếu bằng bức xạ có bước sóng 0,6 μm . Trên màn thu được hình ảnh giao thoa. Tại điểm M trên màn cách vân sáng trung tâm một khoảng 5,4 mm có

- A. vân sáng bậc 3. B. vân tối thứ 3. C. vân sáng bậc 4. D. vân sáng thứ 4.

Giải:

Khoảng vân $i = \frac{\lambda D}{a} = 1,8\text{mm}$. $x_M = 5,4\text{mm} = 3i$. Vậy tại M là vân sáng bậc 3.

Chọn A.

Câu 24: Một máy phát điện xoay chiều một pha phát ra suất điện động $e = 1000\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ (V). Nếu roto quay với vận tốc 600 vòng/phút thì số cặp cực là

- A. 8. B. 5. C. 10. D. 4.

Giải:

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{n}{60}p \Rightarrow p = \frac{60.\omega}{2\pi n} = \frac{60.100\pi}{2\pi.600} = 5 \text{ (cặp cực)}.$$

Chọn B.

Câu 25: Hai tấm kim loại phẳng song song cách nhau 2cm nhiễm điện trái dấu. Muốn làm cho điện tích $q = 5.10^{-10}\text{C}$ di chuyển từ tấm này sang tấm kia cần tốn một công $A = 2.10^{-9}\text{J}$. Biết điện trường bên trong là điện trường đều có đường sức vuông góc với các tấm, không đổi theo thời gian. Cường độ điện trường bên trong hai tấm kim loại có độ lớn bằng

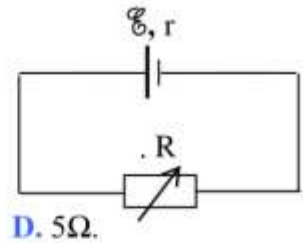
- A. 100V/m. B. 200V/m. C. 400V/m. D. 300V/m.

Giải:

$$\text{Từ } A = qU = qEd \Rightarrow E = \frac{A}{q.d} = \frac{2.10^{-9}}{5.10^{-10}.2.10^{-2}} = 200 \text{ (V/m)}.$$

Chọn B.

Câu 26: Cho mạch điện như hình vẽ. Trong đó, nguồn điện có suất điện động \mathcal{E} , điện trở trong $r = 2 \Omega$; mạch ngoài là biến trở R . Thay đổi giá trị của biến trở và đo công suất tỏa nhiệt trên biến trở thì thấy có những cặp giá trị R_1 và R_2 ứng với cùng một công suất. Một trong những cặp giá trị đó có $R_1 = 1 \Omega$; giá trị R_2 bằng



- A. 2Ω . B. 3Ω . C. 4Ω .

D. 5Ω .

Giải:

Khi công suất mạch ngoài cực đại thì có hai giá trị của biến trở thỏa mãn điều kiện $R_1 \cdot R_2 = r^2$. Với $R_1 = 1 \Omega$ thì $R_2 = 4 \Omega$.

Chọn C.

Câu 27: Hai dòng điện cường độ $I_1 = 6 \text{ A}$, $I_2 = 9 \text{ A}$ chạy ngược chiều nhau trong hai dây dẫn thẳng song song dài vô hạn, được đặt trong chân không cách nhau một khoảng $a = 10 \text{ cm}$. Cảm ứng từ tại điểm N cách I_1 , I_2 tương ứng là 6 cm và 8 cm có độ lớn bằng

- A. $0,25 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. B. $1,03 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. C. $4,25 \cdot 10^{-5} \text{ T}$. D. $3,01 \cdot 10^{-5} \text{ T}$.

Giải:

$$\text{Tam giác ANB vuông tại N. } \vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2; \vec{B}_1 \perp \vec{B}_2 \Rightarrow B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} = 2 \cdot 10^{-7} \sqrt{\left(\frac{I_1}{AN}\right)^2 + \left(\frac{I_2}{BN}\right)^2}.$$

Thay số được $B = 3,01 \cdot 10^{-5} \text{ (T)}$.

Chọn D.

Câu 28: Một điểm sáng S đặt cách một màn ảnh E một khoảng cố định bằng 120 cm . Đặt một thấu kính hội tụ trong khoảng giữa vật và màn sao cho trục chính của thấu kính vuông góc với màn và S nằm trên trục chính, trên màn ta thu được một vết sáng tròn. Tịnh tiến thấu kính trong khoảng giữa vật và màn thì thấy vết sáng trên màn không bao giờ thu lại thành một điểm sáng. Tiêu cự của thấu kính có thể nhận giá trị bằng

- A. 35 cm . B. 20 cm . C. 25 cm . D. 30 cm .

Giải:

Tịnh tiến thấu kính trong khoảng giữa vật và màn thì thấy vết sáng trên màn không bao giờ thu lại thành một điểm sáng. Điều đó chứng tỏ ảnh thật của S luôn nằm sau màn, khoảng cách giữa vật và màn là L với tiêu cự f của thấu kính có mối quan hệ $L < 4f \Rightarrow f > \frac{L}{4} = 30 \text{ cm}$.

Chọn A.

Câu 29: Một chất phóng xạ có số khối là A đứng yên, phóng xạ hạt α và biến đổi thành hạt nhân X. Động lượng của hạt α khi bay ra là p . Lấy khối lượng của các hạt nhân (theo đơn vị khối lượng nguyên tử u) bằng số khối của chúng. Phản ứng tỏa năng lượng bằng

- A. $\frac{Ap^2}{2(A-4)u}$. B. $\frac{Ap^2}{(A+4)u}$. C. $\frac{Ap^2}{8(A-4)u}$. D. $\frac{4p^2}{(A-4)u}$.

Giải:

Trong phóng xạ α , khi hạt nhân mẹ đứng yên, năng lượng tỏa ra là ΔE , thì động năng của hạt α được tính theo công thức $K_\alpha = \frac{p^2}{2m_\alpha} = \Delta E \cdot \frac{m_x}{m_\alpha + m_x} \Rightarrow \Delta E = \frac{p^2(m_\alpha + m_x)}{2m_\alpha} = \frac{A \cdot p^2}{8 \cdot (A-4)u}$.

Chọn C.

Câu 30: Một đoạn mạch AB gồm hai đoạn mạch AM và MB mắc nối tiếp. Đoạn mạch AM gồm điện trở thuần R_1 mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C , đoạn mạch MB gồm điện trở thuần R_2 mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm L . Đặt điện áp xoay chiều có tần số và giá trị hiệu dụng không đổi vào hai đầu đoạn mạch AB. Khi đó đoạn mạch AB tiêu thụ công suất bằng 120 W và có hệ số công suất bằng 1 . Nếu nối tắt hai đầu tụ điện thì điện áp hai đầu đoạn mạch AM và MB có cùng giá trị hiệu dụng nhưng lệch pha nhau $\frac{\pi}{3}$, công suất tiêu thụ trên đoạn mạch AB trong trường hợp này có giá trị gần giá trị nào nhất?

- A. 78 W . B. 121 W . C. 163 W . D. 87 W .

Giải:

$$\text{Ban đầu, mạch có cộng hưởng điện, công suất của mạch là } P = \frac{U^2}{R_1 + R_2} \Rightarrow U^2 = P(R_1 + R_2) \quad (1)$$

Khi nối tắt tụ điện, đoạn AM chỉ còn R_1 , đoạn MB gồm R_2 nt L . GDVT như hình vẽ

Tam giác AMB cân với góc $\angle AMB = 120^\circ \Rightarrow \angle MAB = 30^\circ$.

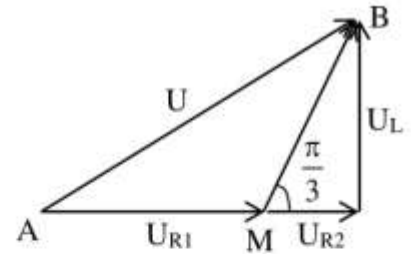
$$U_{R_1} + U_{R_2} = U \cdot \cos 30^\circ = U \frac{\sqrt{3}}{2}. \text{ Công suất của đoạn mạch này}$$

$$\text{giờ bằng } P' = \frac{(U_{R_1} + U_{R_2})^2}{R_1 + R_2} = \frac{3U^2}{4(R_1 + R_2)} \quad (2)$$

Thay (1) vào (2), ta được:

$$P' = \frac{3P}{4} = \frac{3 \cdot 120}{4} = 90 \text{ (W)}.$$

Chọn D.



Câu 31: Một cần rung dao động với tần số f tạo ra trên mặt nước hai nguồn sóng nước A và B dao động cùng phương trình và lan truyền với tốc độ $v = 1,5 \text{ m/s}$. M là điểm trên mặt nước có sóng truyền đến cách A và B lần lượt 16cm và 25cm là điểm dao động với biên độ cực đại và trên MB số điểm dao động cực đại nhiều hơn trên MA là 6 điểm. Tần số f của cần rung là

A. 60Hz.

B. 50Hz

C. 100Hz.

D. 40Hz.

Giải:

Vị trí một điểm mà tại đó phần tử nước có biên độ cực đại thỏa mãn $d_2 - d_1 = k\lambda$.

Đường trung trực của AB là vân cực đại ứng với $k = 0$; điểm M có $d_1 = 16 \text{ cm}$ và $d_2 = 25 \text{ cm} \Rightarrow k\lambda = 9 \quad (1)$

Số vân cực đại nằm hai bên đường trung trực của AB là bằng nhau. Điểm M là điểm cực đại giao thoa vừa thuộc AM, vừa thuộc BM. Theo đề số điểm dao động cực đại nhiều hơn trên MA là 6 điểm. Suy ra M là điểm cực đại thuộc vân cực đại với $k = 3$.

Từ (1) suy ra $\lambda = \frac{9}{3} = 3 \text{ (cm)}$. Từ đó tính được

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{150}{3} = 50 \text{ (Hz)}.$$

Câu 32: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng có độ cứng $k = 25 \text{ N/m}$ dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Biết trục OX thẳng đứng hướng xuống, gốc O trùng với VTCB. Biết giá trị đại số của lực đàn hồi tác dụng lên vật biến thiên theo đồ thị. Phương trình dao động của vật là

A. $x = 8 \cos\left(4\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$.

B. $x = 10 \cos\left(5\pi t - \frac{2\pi}{3}\right) \text{ cm}$.

C. $x = 10 \cos\left(5\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$.

D. $x = 8 \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}$.

Giải:

$$\text{Từ đồ thị, ta có hệ } \begin{cases} k(A - \Delta \ell_0) = 1,5 \\ k(A + \Delta \ell_0) = 3,5 \end{cases} \Rightarrow A = \frac{5}{2} \Delta \ell_0 \Rightarrow \begin{cases} \Delta \ell_0 = 0,04 \text{ m} = 4 \text{ cm} \\ A = 0,1 \text{ m} = 10 \text{ cm} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta \ell_0}} = 5\sqrt{10} \approx 5\pi \text{ (rad/s)}$$

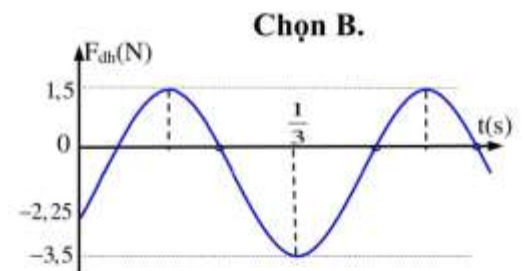
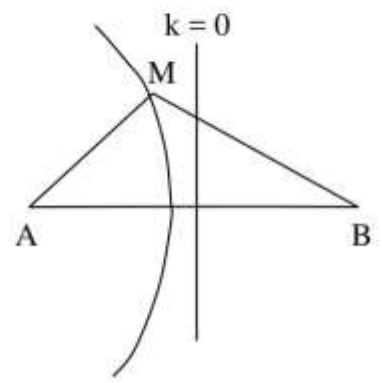
Biểu thức của lực đàn hồi có dạng

$$F = -k(\Delta \ell_0 + x) = -1 - 2,5 \cos(5\pi t + \varphi) \text{ (N)}$$

$$\text{Lúc } t = 0, F = -2,25 \text{ N} \Rightarrow -2,5 \cos \varphi = -1,25 \Rightarrow \cos \varphi = \frac{1}{2} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{3}.$$

Chọn C.

Câu 33: Một con lắc lò xo nằm ngang gồm vật nặng tích điện $q = 10 \mu\text{C}$ và lò xo có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$. Khi vật đang nằm cân bằng, cách điện với mặt phẳng nằm ngang nhẵn, thì xuất hiện tức



thời một điện trường đều được duy trì trong không gian bao quanh có hướng dọc theo trục lò xo. Sau đó con lắc dao động trên một đoạn thẳng dài 4 cm. Độ lớn cường độ điện trường E là

- A. 10^5 V/m. B. $2 \cdot 10^5$ V/m C. $8 \cdot 10^4$ V/m. D. $4 \cdot 10^5$ V/m.

Giải:

Biên độ dao động của con lắc sau khi thiết lập điện trường là $A = 2\text{cm} = 0,02\text{m}$.

Vị trí cân bằng O thỏa mãn $k \cdot A = qE$. Suy ra $E = \frac{kA}{q} = \frac{100 \cdot 0,02}{10^{-5}} = 2 \cdot 10^5$ (V/m). **Chọn B.**

Câu 34: Nguồn sáng thứ nhất có công suất P_1 phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 450\text{nm}$. Nguồn sáng thứ hai có công suất P_2 phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda_2 = 0,60\mu\text{m}$. Trong cùng một khoảng thời gian, tỉ số giữa số photon mà nguồn thứ nhất phát ra so với số photon mà nguồn thứ hai phát ra là 3:1. Tỉ số P_1 và P_2 là

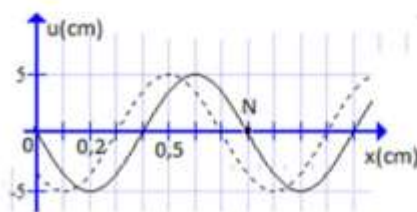
- A. 4. B. 9/4 C. 4/3. D. 3.

Giải:

Số photon mà nguồn thứ nhất phát ra trong một đơn vị thời gian là $N_1 = \frac{P_1}{\epsilon_1} = \frac{P_1 \cdot \lambda_1}{hc}$; tương tự với

nguồn thứ hai $N_2 = \frac{P_2}{\epsilon_2} = \frac{P_2 \cdot \lambda_2}{hc}$. Theo đề $\frac{N_1}{N_2} = \frac{3}{1} = 3 \Rightarrow P_1 \lambda_1 = 3P_2 \lambda_2 \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{3\lambda_2}{\lambda_1} = 4$. **Chọn A.**

Câu 35: Một sóng hình sin đang truyền trên một sợi dây theo chiều dương của trục Ox. Hình vẽ mô tả hình dạng của sợi dây tại thời điểm t_1 (đường nét đứt) và $t_2 = t_1 + 0,2$ (s) (đường liền nét). Tại thời điểm t_2 , vận tốc của điểm N trên dây là



- A. $-6,54$ cm/s. B. $19,63$ cm/s. C. $-19,63$ cm/s. D. $6,54$ cm/s.

Giải:

Từ đồ thị, ta có bước sóng $\lambda = 0,8\text{cm}$, biên độ sóng $a = 5\text{cm}$. Trong thời gian $\Delta t = 0,2\text{s}$, sóng truyền được quãng đường bằng $d = 0,1\text{cm} = \frac{\lambda}{8}$. Vậy $\frac{T}{8} = 0,2\text{s} \Rightarrow T = 1,6\text{s}$. Tại thời điểm t_2 , điểm N đang qua VTCB

theo chiều theo chiều dương (đi lên) nên vận tốc của N là $v_N = \omega a = \frac{2\pi}{T} \cdot a = 19,63$ (cm/s). **Chọn B.**

Câu 36: Tần số của âm cơ bản và họa âm do một dây đàn phát ra tương ứng bằng với tần số của sóng cơ để trên dây đàn có sóng dừng. Trong các họa âm do dây đàn phát ra, có hai họa âm ứng với tần số 2640 Hz và 4400 Hz. Biết âm cơ bản của dây đàn có tần số nằm trong khoảng từ 300 Hz đến 800 Hz. Trong vùng tần số của âm nghe được từ 16Hz đến 20 kHz, có tối đa bao nhiêu tần số của họa âm (kể cả âm cơ bản) của dây đàn này?

- A. 37. B. 30. C. 45. D. 22.

Giải:

Dây đàn khi dao động có sóng dừng với hai đầu là nút, chiều dài dây đàn thỏa mãn $\ell = k \frac{\lambda}{2} = k \frac{v}{2f}$.

Tần số các họa âm là $f = k \frac{v}{2\ell}$ ($k = 1, 2, 3, \dots$). Âm cơ bản ứng với $k = 1$, có tần số $f_1 = \frac{v}{2\ell}$. Vậy tần số các họa âm sẽ được tính theo công thức $f = k \cdot f_1$ (1).

Độ chênh lệch giữa hai tần số $\Delta f = n \cdot f_1 \Rightarrow f_1 = \frac{\Delta f}{n} = \frac{4400 - 2640}{n} = \frac{1760}{n}$.

Theo đề $300\text{Hz} < f_1 < 800\text{Hz} \Rightarrow 300 < \frac{1760}{n} < 800 \Rightarrow 2,2 < n < 5,8 \Rightarrow n = (3, 4, 5)$

+ Với $n = 3 \Rightarrow f_1 = \frac{1760}{3}$ Hz, kiểm tra điều kiện (1) với tần số $f = 2640\text{Hz}$, ta được $k = \frac{f}{f_1} = 4,5$ (loại).

+ Với $n = 4 \Rightarrow f_1 = \frac{1760}{4} = 440\text{Hz}$, kiểm tra điều kiện (1) với tần số $f = 2640\text{Hz}$, ta được $k = \frac{f}{f_1} = 6$ (nhận).

+ Với $n = 5 \Rightarrow f_1 = \frac{1760}{5} = 352\text{Hz}$, kiểm tra điều kiện (1) với tần số $f = 2640\text{Hz}$, ta được $k = \frac{f}{f_1} = 7,5$ (loại).

Vậy âm cơ bản do dây đàn phát ra có tần số $f_1 = 440\text{Hz}$.

Trong miền tần số âm nghe được, ta có $16 \leq kf_1 \leq 20000 \Rightarrow 0,036 \leq k \leq 45,45 \Rightarrow 1 \leq k \leq 45$. Có 45 tần số có thể nghe được của dây đàn.

Chọn C.

Câu 37: Một tụ xoay có điện dung biến thiên theo hàm số bậc nhất với góc quay từ giá trị $C_1 = 10\text{pF}$ đến $C_2 = 370\text{pF}$ tương ứng góc quay của các bản tăng dần từ 0° đến 180° . Tụ điện được mắc với một cuộn dây thuần cảm có $L = 2\mu\text{H}$ để tạo thành mạch chọn sóng của máy thu. Để thu được bước sóng $22,3\text{m}$ thì phải xoay tụ một góc bằng bao nhiêu kể từ vị trí điện dung cực đại.

- A. 120° . B. 150° . C. 60° . D. 30° .

Giải:

Điện dung của tụ phụ thuộc góc quay của bản tụ $C = a\alpha + b$. Với hai giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của điện dung là C_1 và C_2 ta có

$$\begin{cases} a \cdot 0 + b = 10 (\text{pF}) \\ a \cdot 180 + b = 370 (\text{pF}) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 (\text{pF}/^\circ) \\ b = 10 (\text{pF}) \end{cases} \Rightarrow C = 2\alpha + 10 (\text{pF}). \quad (1)$$

Để bắt được sóng có bước sóng $\lambda = 22,3\text{m}$ thì điện dung của tụ bằng

$C = \frac{\lambda^2}{4\pi^2 c^2 L} = 70 \cdot 10^{-12} (\text{F}) = 70 (\text{pF})$. Thay vào (1) tìm được $\alpha = 30^\circ$. Vậy phải xoay tụ một góc bằng 150° từ vị trí có điện dung cực đại (ứng với góc 180°).

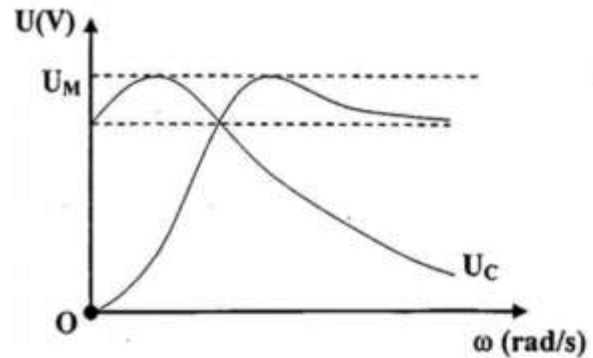
Chọn B.

Nhận xét: Nhiều trò tính được $\alpha = 30^\circ$, vội vàng chọn đáp án D (!).

Câu 38: Đặt điện áp $u = 200\cos\omega t$ (V) (ω thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L , điện trở R và tụ điện có điện dung C , với $CR^2 < 2L$. Điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện và điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn cảm lần lượt là U_C, U_L phụ thuộc vào ω , chúng được biểu diễn bằng các đồ thị như hình vẽ bên, tương ứng với các đường U_C, U_L . Giá trị của U_M trong đồ thị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 160 V. B. 170 V. C. 120 V. D. 230 V.

Giải:



Khi $\omega = 0$ thì $U_C = U$, khi $\omega = \omega_C = \sqrt{\frac{2L - R^2C}{2L^2C}}$ thì U_C cực đại.

Khi $\omega = \omega_R = \sqrt{\frac{1}{LC}}$ thì U_R đạt cực đại bằng U .

Khi $\omega = 0$ thì $U_L = 0$, khi $\omega = \omega_L = \sqrt{\frac{2}{2LC - R^2C^2}}$ thì $U_{L\max} = U_M$.

$$\text{Đặt } n = \frac{\omega_L}{\omega_C} = \frac{2L}{2L - R^2C} \Rightarrow \frac{1}{n} = 1 - \frac{R^2C}{2L} = 1 - \frac{R^2}{2Z_L Z_C} \therefore \left(\frac{U}{U_{L\max}}\right)^2 + \left(\frac{1}{n}\right)^2 = \left(\frac{U}{U_{C\max}}\right)^2 + \left(\frac{1}{n}\right)^2 = 1$$

Tại giao điểm của hai đồ thị, ta có $U_L = U_C = U_R = U$ (cộng hưởng)

$$\Rightarrow \frac{1}{n} = 1 - \frac{R^2}{2Z_L Z_C} = 1 - \frac{U_R^2}{2U_L U_C} = 1 - \frac{U^2}{2 \cdot U \cdot U} = \frac{1}{2} \Rightarrow n = 2.$$

$$U_M = U_{C\max} = U_{L\max} = \frac{nU}{\sqrt{n^2 - 1}} = \frac{2 \cdot 100\sqrt{2}}{\sqrt{2^2 - 1}} = 163,3 (\text{V}).$$

Chọn A.

Câu 39: Cho chùm neutron bắn phá đồng vị bền $^{55}_{25}\text{Mn}$ ta thu được đồng vị phóng xạ $^{56}_{25}\text{Mn}$. Đồng vị phóng xạ $^{56}_{25}\text{Mn}$ có chu kỳ bán rã $T = 2,5\text{h}$ và phát xạ ra tia β^- . Sau quá trình bắn phá $^{55}_{25}\text{Mn}$ bằng neutron kết thúc người ta thấy trong mẫu trên tỉ số giữa số nguyên tử $^{56}_{25}\text{Mn}$ và số nguyên tử $^{55}_{25}\text{Mn}$ bằng 10^{-10} . Sau 10 giờ tiếp đó thì tỉ số giữa nguyên tử của hai loại hạt trên là

A. $3,125 \cdot 10^{-12}$. B. $6,25 \cdot 10^{-12}$. C. $2,5 \cdot 10^{-11}$. D. $1,25 \cdot 10^{-11}$.

Giải:

Số nguyên tử $^{55}_{25}\text{Mn}$ sau khi ngừng quá trình bắn phá là không thay đổi, chỉ có số nguyên tử $^{56}_{25}\text{Mn}$ phóng xạ thay đổi theo thời gian.

Ngay khi quá trình bắn phá kết thúc ($t = 0$), số nguyên tử $^{55}_{25}\text{Mn}$ là N_1 , số nguyên tử $^{56}_{25}\text{Mn}$ là N_0 , ta có $N_0 = \frac{N_1}{10^{10}}$. Sau $t = 10\text{h} = 4T$, số nguyên tử $^{56}_{25}\text{Mn}$ còn lại là

$$N_2 = \frac{N_0}{2^4} = \frac{N_1}{10^{10} \cdot 2^4} \Rightarrow \frac{N_2}{N_1} = \frac{1}{10^{10} \cdot 2^4} = 6,25 \cdot 10^{-12}. \quad \text{Chọn B.}$$

Câu 40: Cho mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R , cuộn cảm thuần L và tụ điện có điện dung C nối tiếp. Vôn kế V_1 mắc giữa hai đầu điện trở; vôn kế V_2 mắc giữa hai bản tụ điện; các vôn kế có điện trở rất lớn. Điều chỉnh giá trị của C thì thấy: ở cùng thời điểm, số chỉ của V_1 cực đại thì số chỉ của V_1 gấp đôi số chỉ của V_2 . Hỏi khi số chỉ của V_2 cực đại thì số chỉ của V_2 gấp bao nhiêu lần số chỉ V_1 ?

A. $2\sqrt{2}$ lần B. 1,5 lần. C. 2 lần. D. 2,5 lần.

Giải:

+ Khi số chỉ của vôn kế V_1 cực đại, tức là $U_{R_{\max}} = U$ (có cộng hưởng), khi đó

$$U_L = U_{C_0} = \frac{U_{R_{\max}}}{2} = \frac{U}{2} \Rightarrow Z_L = Z_{C_0} = \frac{R}{2}.$$

+ Khi số chỉ của vôn kế V_2 đạt cực đại, tức là $U_{C_{\max}} = U \frac{\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R} = U \frac{\sqrt{5}}{2}$ với $Z_C = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} = \frac{5}{2}R$.

Khi đó $U_R = I.R = \frac{U_{C_{\max}}}{Z_C} . R \Rightarrow \frac{U_{C_{\max}}}{U_R} = \frac{R}{Z_C} = \frac{5}{2} = 2,5$.

Chọn D.

----- HẾT -----