

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO KỲ THI TRUNG HỌC PHỔ THÔNG QUỐC GIA NĂM 2019
ĐỀ THI CHÍNH THỨC **Bài thi: KHOA HỌC TỰ NHIÊN**

Mã đề thi: 202

Môn thi thành phần: VẬT LÝ

Thời gian làm bài: 50 phút không kể thời gian phát đề

Họ và tên thí sinh:

Số báo danh:

Câu 1: 365878 Cho phản ứng hạt nhân: ${}^1_0n + {}^{235}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{54}_{38}\text{Sr} + {}^{140}_{54}\text{Xe} + 2{}^1_0n$. Đây là

- A. phản ứng nhiệt hạch
B. phản ứng phân hạch
C. quá trình phóng xạ
D. phản ứng hạt nhân thu năng lượng.

Câu 2: 365880 Rôto của một máy phát điện xoay chiều một pha gồm các nam châm có p cực cực (p cực nam và p cực bắc). Khi roto quay đều với tốc độ n vòng/giây thì suất điện động do máy tạo ra có tần số là

- A. $\frac{p}{n}$
B. $\frac{1}{pn}$
C. $\frac{n}{p}$
D. n.p

Câu 3: 365882 Một vật dao động điều hòa với tần số góc ω . Khi vật ở vị trí có li độ x thì gia tốc của vật là

- A. ωx^2
B. ωx
C. $-\omega^2 x$
D. $-\omega^2 x^2$

Câu 4: 365883 Siêu âm có tần số

- A. lớn hơn 20kHz và tai người không nghe được
B. nhỏ hơn 16Hz và tai người không nghe được
C. nhỏ hơn 16Hz và tai người nghe được
D. lớn hơn 20kHz và tai người nghe được

Câu 5: 365884 Tia X được ứng dụng

- A. để sấy khô, sưởi ấm
B. trong đầu đọc đĩa CD
C. trong chiếu điện, chụp điện.
D. trong khoan cắt kim loại.

Câu 6: 365885 Một hạt nhân có kí hiệu ${}^A_Z\text{X}$, A được gọi là

- A. số khối.
B. số electron
C. số proton
D. số notron

Câu 7: 365886 Tia laze có đặc điểm nào sau đây?

- A. Luôn có cường độ nhỏ
B. Không bị khúc xạ khi đi qua lăng kính.
C. Có tính đơn sắc cao
D. Luôn là ánh sáng trắng.

Câu 8: 365888 Trong miền ánh sáng nhìn thấy, chiết suất của thủy tinh có giá trị lớn nhất đối với ánh sáng đơn sắc nào sau đây?

- A. Ánh sáng tím
B. Ánh sáng đỏ
C. Ánh sáng lam
D. Ánh sáng lục

Câu 9: 365897 Một sóng cơ hình sin truyền theo trục Ox với phương trình $x = A \cdot \cos\left(t - \frac{x}{v}\right)$ ($A > 0$).

Biên độ sóng là

- A. x. B. A C. v D. ω

Câu 10: 365898 Một đặc điểm rất quan trọng của các sóng ngắn vô tuyến là chúng

- A. phản xạ kém ở mặt đất. B. đâm xuyên tốt qua tầng điện li.
C. phản xạ rất tốt trên tầng điện li. D. phản xạ kém trên tầng điện li.

Câu 11: 365899 Cường độ dòng điện $i = 4\cos(120\pi t + \frac{\pi}{3})$ (A) có pha ban đầu là

- A. 4rad B. 120π rad C. $\frac{\pi}{6}$ rad D. $\frac{\pi}{3}$ rad

Câu 12: 365902 Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ có khối lượng m và lò xo nhẹ có độ cứng k. Con lắc dao động điều hòa với tần số góc là

- A. $2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$ B. $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ C. $\sqrt{\frac{m}{k}}$ D. $\sqrt{\frac{k}{m}}$

Câu 13: 365903 Đặt điện áp $u = 220\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch thì cường độ

dòng điện trong đoạn mạch là $i = 2\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (A). Hệ số công suất của đoạn mạch là

- A. 0,8 B. 0,9 C. 0,7 D. 0,5

Câu 14: 365904 Xét nguyên tử hiđrô theo mẫu nguyên tử của Bo. Khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có mức năng lượng -3,4eV sang trạng thái dừng có mức năng lượng -13,6eV thì phát ra photon có năng lượng ϵ . Lấy $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{J}$. Giá trị của ϵ là

- A. $2,720 \cdot 10^{-18}\text{J}$ B. $1,632 \cdot 10^{-18}\text{J}$ C. $1,360 \cdot 10^{-18}\text{J}$ D. $1,088 \cdot 10^{-18}\text{J}$

Câu 15: 365908 Một sợi dây đàn hồi dài 30cm có hai đầu cố định. Trên dây đang có sóng dừng với 3 bụng sóng. Sóng trên dây có bước sóng là

- A. 20cm B. 40cm C. 10cm D. 60cm

Câu 16: 365909 Đặt điện áp $u = 60\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu điện trở $R = 20\Omega$. Cường độ dòng điện qua điện trở có giá trị hiệu dụng là

- A. 6A B. 3A C. $3\sqrt{2}$ A D. $1,5\sqrt{2}$ A

Câu 17: 365910 Một sóng điện từ lan truyền trong chân không có bước sóng 1500m. Lấy $c = 3 \cdot 10^8$ m/s. Biết trong sóng điện từ, thành phần từ trường tại một điểm biến thiên điều hòa với tần số f. Giá trị của f là

- A. $2\pi \cdot 10^5$ Hz B. $2 \cdot 10^5$ Hz C. $\pi \cdot 10^5$ Hz D. 10^5 Hz

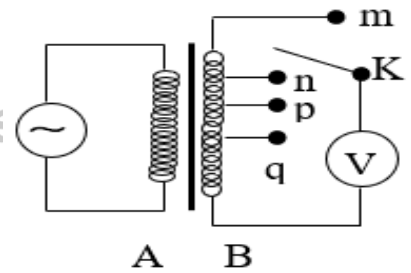
Câu 18: 365911 Hai điện tích điểm $q_1 = 2.10^{-6}C$ và $q_2 = 3.10^{-6}C$ được đặt cách nhau 10cm trong chân không. Lấy $k = 9.10^9 Nm^2/C^2$. Lực tương tác điện giữa chúng có độ lớn là

- A. 3,6N B. 5,4N C. 2,7N D. 1,8N

Câu 19: 365912 Tại một nơi trên mặt đất, một con lắc đơn dao động điều hòa với chu kì 1,2s. Nếu chiều dài con lắc tăng lên 4 lần thì chu kì của dao động điều hòa của con lắc lúc này là

- A. 0,6s B. 4,8s C. 2,4s D. 0,3s

Câu 20: 365913 Khảo sát thực nghiệm một máy biến áp có cuộn sơ cấp A và cuộn thứ cấp B. Cuộn A được nối với mạng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng không đổi. Cuộn B gồm các vòng dây quấn cùng chiều, một số điểm trên B được nối ra các chốt m, n, p, q (như hình bên). Số chỉ của vôn kế V có giá trị nhỏ nhất khi khóa K ở chốt nào sau đây?



- A. Chốt m B. Chốt q
C. Chốt p D. Chốt n

Câu 21: 365914 Một hạt mang điện tích $2.10^{-8}C$ chuyển động với tốc độ 400m/s trong một từ trường đều theo hướng vuông góc với đường sức từ. Biết cảm ứng từ của từ trường có độ lớn 0,075T. Lực Lorent-xơ tác dụng lên điện tích có độ lớn là

- A. $6.10^{-7}N$ B. $6.10^{-5}N$ C. $6.10^{-4}N$ D. $6.10^{-6}N$

Câu 22: 365915 Trong chân không, bức xạ nào sau đây là bức xạ tử ngoại?

- A. 280nm B. 630nm C. 480nm D. 930nm

Câu 23: 365916 Hạt nhân $^{40}_{18}Ar$ có độ hụt khối là 0,3703u. Cho khối lượng của proton và notron lần lượt là 1,0073u và 1,0087u. Khối lượng hạt nhân $^{40}_{18}Ar$ là

- A. 40,0043u B. 39,9525u C. 40,0143u D. 39,9745u

Câu 24: 365917 Năng lượng cần thiết để giải phóng một electron liên kết thành electron dẫn (năng lượng kích hoạt) của các chất PbS, Ge, Si, CdTe lần lượt là: 0,30eV; 0,66eV; 1,12eV; 1,51eV. Lấy $1ev=1,6.10^{-19}J$. Khi chiếu bức xạ đơn sắc mà mỗi photon mang năng lượng $2,72.10^{-19}J$ vào các chất trên thì số chất mà hiện tượng quang điện trong xảy ra là

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

Câu 25: 365918 Chất phóng xạ X có chu kì bán rã là 7,2s. Ban đầu có một mẫu X nguyên chất. Sau bao lâu thì số hạt nhân X bị phân rã bằng bảy lần số hạt nhân X còn lại trong mẫu?

- A. 21,6s B. 7,2s C. 28,8s D. 14,4s

Câu 26: 365922 Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Cường độ dòng điện trong mạch có phương trình $i = 52\cos 2000t$ (mA) (t tính bằng s). Tại thời điểm cường độ dòng điện trong mạch là 48mA, điện tích trên tụ có độ lớn là

A. $10^{-5}C$

B. $4,8.10^{-5}C$

C. $2.10^{-5}C$

D. $2,4.10^{-5}C$

Câu 27: 365936 Ở mặt chất lỏng, tại hai điểm S_1 và S_2 hai nguồn dao động cùng pha theo phương thẳng đứng phát ra hai sóng kết hợp có bước sóng 1cm. Trong vùng giao thoa, M là điểm cách S_1 và S_2 lần lượt là 6cm và 12cm. Giữa M và đường trung trực của đoạn thẳng S_1S_2 có số vân giao thoa cực tiểu là

A. 5

B. 3

C. 6

D. 4

Câu 28: 365941 Giới hạn quang điện của các kim loại Cs, Na, Zn, Cu lần lượt là $0,58\mu\text{m}$; $0,50\mu\text{m}$; $0,35\mu\text{m}$; $0,30\mu\text{m}$. Một nguồn sáng phát ra ánh sáng đơn sắc với công suất 0,35W. Trong mỗi phút, nguồn này phát ra $4,5.10^{19}$ photon. Lấy $h = 6,625.10^{-34}\text{Js}$; $c = 3.10^8\text{m/s}$. Khi chiếu ánh sáng từ nguồn này vào bề mặt các kim loại trên thì số kim loại mà hiện tượng quang điện xảy ra là

A. 4

B. 2

C. 1

D. 3

Câu 29: 365946 Một nguồn điện một chiều có suất điện động 12V và điện trở trong 2Ω được nối với điện trở $R=10\Omega$ thành mạch điện kín. Bỏ qua điện trở của dây nối. Công suất tỏa nhiệt trên điện trở R là

A. 12W

B. 20W

C. 10W

D. 2W

Câu 30: 365959 Tiến hành thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ ($380\text{nm} < \lambda < 760\text{nm}$). Khoảng cách giữa hai khe là 1mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 1m. Trên màn, hai điểm A và B là vị trí hai vân sáng đối xứng nhau qua vân trung tâm, C cũng là vị trí một vân sáng. Biết A, B, C cùng nằm trên một đường thẳng vuông góc với các vân giao thoa, $AB = 7,2\text{mm}$ và $BC = 4,5\text{mm}$. Giá trị của λ bằng

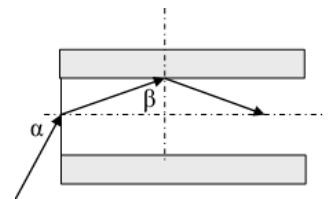
A. 450nm

B. 650nm

C. 750nm

D. 550nm

Câu 31: 365960 Một sợi quang hình trụ gồm phần lõi có chiết suất $n = 1,51$ và phần vỏ bọc có chiết suất $n_0 = 1,41$. Trong không khí, một tia sáng tới mặt trước của sợi quang tại điểm O (O nằm trên trục của sợi quang) với góc tới α rồi khúc xạ vào phần lõi (như hình bên). Để tia sáng chỉ truyền trong phần lõi thì giá trị lớn nhất của góc α gần nhất với giá trị nào sau đây?



A. 45°

B. 33°

C. 38°

D. 49°

Câu 32: 365961 Dao động của một vật là tổng hợp của hai dao động cùng phương có phương trình lần lượt là $x_1 = 8\cos\left(10t - \frac{\pi}{2}\right)$ cm và $x_2 = A_2\cos\left(10t + \frac{\pi}{4}\right)$ cm ($A_2 > 0$, t tính theo s). Tại $t = 0$, gia tốc của vật có độ lớn 800cm/s^2 . Biên độ dao động của vật là

A. $4\sqrt{3}\text{cm}$

B. 4cm

C. 8cm

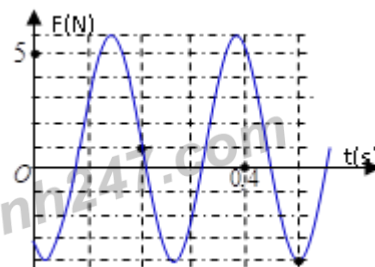
D. $4\sqrt{2}\text{cm}$

Câu 33: 365962 Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng gồm hai thành phần đơn sắc có bước sóng $\lambda_1 = 558\text{nm}$ và λ_2 ($395\text{nm} < \lambda_2 < 760\text{nm}$). Trên màn quan sát

thu được các vạch sáng là các vân sáng của hai bức xạ trên (hai vân sáng trùng nhau là một vân sáng). Trên màn, xét 4 vạch sáng liên tiếp theo thứ tự M, N, P, Q. Khoảng cách giữa M và N, giữa N và P, giữa P và Q lần lượt là 2,0mm; 4,5mm; 4,5mm. Giá trị của λ_2 gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. 395nm B. 405nm C. 735nm D. 755nm

Câu 34: 365963 Một con lắc lò xo được treo vào một điểm cố định đang dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của lực đàn hồi F mà lò xo tác dụng lên vật nhỏ của con lắc theo thời gian t. Tại $t = 0,45$ s, lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn là



- A. 1,59N B. 1,29N
C. 2,29N D. 1,89N

Câu 35: 365964 Dùng hạt α có động năng K bắn vào hạt nhân ${}^{14}_7\text{N}$ đứng yên gây ra phản ứng: ${}^4_2\text{He} + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow X + {}^1_1\text{H}$. Phản ứng này thu năng lượng 1,21MeV và không kèm theo bức xạ gamma. Lấy khối lượng các hạt nhân tính theo đơn vị u bằng số khối của chúng. Hạt nhân X và hạt nhân ${}^1_1\text{H}$ bay ra theo các hướng hợp với hướng chuyển động của hạt α các góc lần lượt là 23° và 67° . Động năng của hạt nhân X là:

- A. 0,775 MeV. B. 3,89MeV C. 1,27MeV D. 1,75MeV

Câu 36: 365965 Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(100\pi t)$ (V) (U_0 không đổi, t tính bằng s) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở $R=50\Omega$ và cuộn dây có điện trở thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây là U_d . Lần lượt thay R bằng cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{0,4}{\pi}$ H, rồi thay L bằng tụ điện C có điện dung $C = \frac{10^{-3}}{14\pi}$ F thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây trong hai trường hợp đều bằng U_d . Hệ số công suất của cuộn dây bằng

- A. 0,851. B. 0,447. C. 0,527 D. 0,707.

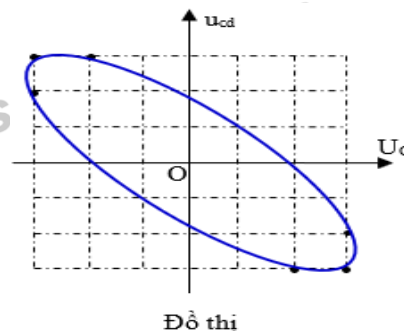
Câu 37: 365966 Đặt điện áp $u = 40 \cos(100\pi t)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp, trong đó tụ điện có điện dung C thay đổi được. Biết giá trị của điện trở là 10Ω và dung kháng của tụ điện là $10\sqrt{3}\Omega$. Khi $L=L_1$ thì điện áp giữa hai đầu cuộn cảm là $u_L = U_{0L} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (V). Khi $L = \frac{L_1}{3}$ thì biểu thức cường độ dòng điện trong đoạn mạch là

- A. $i = 2\sqrt{3} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (A) B. $i = \sqrt{3} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (A)
C. $i = \sqrt{3} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ (A) D. $i = 2\sqrt{3} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ (A)

Câu 38: 365967 Hai con lắc đơn giống hệt nhau mà các vật nhỏ mang điện tích như nhau, được treo ở một nơi trên mặt đất. Trong mỗi vùng không gian chứa mỗi con lắc có một điện trường đều. Hai điện trường này có cùng cường độ nhưng các đường sức vuông góc với nhau. Giữ hai con lắc ở vị trí các dây treo có phương thẳng đứng rồi thả nhẹ thì chúng dao động điều hòa trong cùng một mặt phẳng với biên độ góc 8° và có chu kì tương ứng là T_1 và $T_2 = T_1 + 0,25s$. Giá trị của T_2 là

- A. 1,974 s. B. 2,274 s. C. 1,895 s. D. 1,645 s.

Câu 39: 365968 Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm tụ điện C và cuộn dây có trở thuần mắc nối tiếp. Hình bên là đồ thị đường cong biểu diễn mối liên hệ của điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn dây (u_{cd}) và điện áp tức thời giữa hai đầu tụ điện C (u_C). Độ lệch pha giữa u_{cd} và u_C có giá trị là:



- A. 2,56 rad. B. 2,23 rad.
C. 1,87 rad. D. 2,91 rad.

Câu 40: 365969 Ở mặt chất lỏng, tại hai điểm A và B có hai nguồn dao động cùng pha theo phương thẳng đứng phát ra hai sóng kết hợp có bước sóng λ trên đoạn thẳng AB có 13 điểm cực đại giao thoa. C là điểm trên mặt chất lỏng mà ABC là tam giác đều. Trên đoạn AC có hai điểm cực đại giao thoa liên tiếp mà phần tử chất lỏng tại đó dao động cùng pha với nhau. Đoạn thẳng AB có độ dài gần nhất với giá trị nào sau đây

- A. $6,25\lambda$ B. $6,80\lambda$ C. $6,65\lambda$ D. $6,40\lambda$

-----HẾT-----

HƯỚNG DẪN ĐÁP ÁN VÀ LỜI GIẢI CHI TIẾT
THỰC HIỆN: BAN CHUYÊN MÔN TUYENSINH247.COM

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

Câu 1:

Phương pháp:

Phản ứng phân hạch là sự vỡ của một hạt nhân nặng thành 2 hạt nhân trung bình (kèm theo một vài neutrôn phát ra).

Cách giải:

Phản ứng ${}_0^1n + {}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow {}_{38}^{54}\text{Sr} + {}_{54}^{140}\text{Xe} + 2{}_0^1n$ là phản ứng phân hạch.

Chọn B.

Câu 2:

Cách giải:

Khi roto quay đều với tốc độ n vòng/giây thì suất điện động do máy tạo ra có tần số là np .

Chọn D.

Câu 3:

Phương pháp:

Khi vật ở vị trí có li độ x thì gia tốc của vật là $a = -\omega^2x$

Cách giải:

Khi vật ở vị trí có li độ x thì gia tốc của vật là $a = -\omega^2x$

Chọn C.

Câu 4:

Phương pháp:

Siêu âm có tần số lớn hơn 20 000 Hz và tai người không nghe được.

Cách giải:

Siêu âm có tần số lớn hơn 20 000 Hz và tai người không nghe được.

Chọn A.

Câu 5:

Phương pháp:

Tia X được sử dụng để chiếu điện, chụp điện, để chuẩn đoán bệnh hoặc tìm chỗ xương gãy, ..., để chữa bệnh (chữa ung thư), kiểm tra chất lượng các vật đúc, tìm các vết nứt, các bọt khí bên trong các vật bằng kim loại; để kiểm tra hành lí của khách đi máy bay, ...

Cách giải:

Tia X được ứng dụng trong chiếu điện, chụp điện

Chọn C.

Câu 6:

Phương pháp:

Một hạt nhân có kí hiệu ${}^A_Z X$, A được gọi là số khối.

Cách giải:

Một hạt nhân có kí hiệu ${}^A_Z X$, A được gọi là số khối.

Chọn A.

Câu 7:

Phương pháp:

Tia laze có đặc điểm: cường độ lớn, có tính kết hợp cao, tính đơn sắc cao và có tính định hướng cao.

Tia laze bị khúc xạ khi đi qua lăng kính.

Cách giải:

Tia laze có đặc điểm là có tính đơn sắc cao.

Chọn C.

Câu 8:

Phương pháp:

Trong miền ánh sáng nhìn thấy, chiết suất của thủy tinh có giá trị tăng dần đối với các ánh sáng đơn sắc sau: đỏ, cam, vàng, lục, lam, chàm, tím.

Cách giải:

Trong miền ánh sáng nhìn thấy, chiết suất của thủy tinh có giá trị lớn nhất đối với ánh sáng tím.

Chọn A.

Câu 9:

Cách giải:

Với sóng cơ có phương trình $x = A \cos \omega \left(t - \frac{x}{v} \right)$, biên độ sóng là A .

Chọn B.

Câu 10:

Phương pháp:

Các sóng ngắn phản xạ rất tốt trên tầng điện li cũng như trên mặt đất và mặt nước biển.

Cách giải:

Sóng ngắn vô tuyến phản xạ rất tốt trên tầng điện li.

Chọn C.

Câu 11:

Cách giải:

Cường độ dòng điện $i = 4\cos(120\pi t + \frac{\pi}{3})$ (A) có pha ban đầu là $\frac{\pi}{3}$.

Chọn D.

Câu 12:

Con lắc dao động điều hòa với tần số góc $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

Chọn D.

Câu 13:

Phương pháp:

Hệ số công suất của đoạn mạch: $\cos(\varphi_u - \varphi_i)$

Cách giải:

Hệ số công suất của đoạn mạch là $\cos\left(\frac{\pi}{3} - 0\right) = 0,5$

Chọn D.

Câu 14:

Phương pháp:

Theo tiên đề 2 của Borh ta có: khi điện tử chuyển từ trạng thái năng lượng dừng cao E_1 về trạng thái năng lượng dừng thấp hơn E_2 thì sẽ phát ra một photon có năng lượng bằng hiệu hai mức năng lượng nói trên.

Cách giải:

Năng lượng của photon phát ra là:

$$\varepsilon = (-3,4 + 13,6) \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 1,632 \cdot 10^{-18} \text{ (J)}$$

Chọn B.

Câu 15:

Phương pháp:

Điều kiện tồn tại sóng dừng trên dây với hai đầu cố định là: $L = k \frac{\lambda}{2}$

Với k là số bó sóng hoặc số bụng sóng trên dây. Số nút sóng trên dây lúc này là $k + 1$.

Cách giải:

$$\text{Ta có: } L = k \frac{\lambda}{2} \Leftrightarrow 30 = 3 \frac{\lambda}{2} \Leftrightarrow \lambda = 20 \text{ (cm)}$$

Chọn A.

Câu 16:

Phương pháp:

Cường độ dòng điện hiệu dụng: $I = \frac{U}{R}$

Cách giải:

Cường độ dòng điện hiệu dụng: $I = \frac{U}{R} = \frac{60}{20} = 3(A)$

Chọn B.

Câu 17:

Phương pháp:

Ta có công thức của tần số: $f = \frac{c}{\lambda}$

Cách giải:

Ta có công thức của tần số: $f = \frac{c}{\lambda} = 2.10^5 (Hz)$

Chọn B.

Câu 18:

Phương pháp:

Độ lớn lực tương tác điện giữa 2 điện tích: $F = \frac{|q_1 q_2| k}{r^2}$

Cách giải:

Lực điện tương tác giữa 2 điện tích điểm: $F = \frac{|q_1 q_2| k}{r^2} = \frac{|2.10^{-6} . 3.10^{-6}| . 9.10^9}{0,1^2} = 5,4(N)$

Chọn B.

Câu 19:

Phương pháp:

Áp dụng công thức chu kì dao động điều hòa của con lắc đơn:

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

Cách giải:

Ta có: $T \sim \sqrt{l} \Rightarrow$ Nếu chiều dài con lắc tăng lên 4 lần thì chu kì của con lắc tăng lên 2 lần

$$\Rightarrow T_2 = 1,2.2 = 2,4(s)$$

Chọn C.

Câu 20:

Phương pháp:

Số chỉ vôn kế ở đầu ra của cuộn thứ cấp được xác định bởi: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow U_2 = U_1 \cdot \frac{N_2}{N_1}$

Cách giải:

Nhìn vào hình vẽ ta thấy số vòng dây của cuộn thứ cấp lớn nhất khi khóa K ở chốt m, số vòng dây nhỏ nhất khi ở chốt q. Số chỉ của Vôn kế V có giá trị nhỏ nhất khi số vòng dây của cuộn thứ cấp nhỏ nhất \Rightarrow khóa K ở chốt q.

Chọn B.

Câu 21:

Phương pháp:

Độ lớn lực Lo-ren-xơ tác dụng lên điện tích là:

$$f = |q| \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha$$

$$\alpha = (\vec{B}, \vec{v})$$

Cách giải:

Độ lớn lực Lo-ren-xơ: $f = |q| \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha = 2 \cdot 10^{-8} \cdot 400 \cdot 0,075 \cdot \sin 90 = 6 \cdot 10^{-7} \text{ N}$

Chọn A.

Câu 22:

Phương pháp:

Trong chân không, tia tử ngoại (UV) có bước sóng nhỏ hơn 400nm

Cách giải :

Bức xạ tia tử ngoại có bước sóng 280nm.

Chọn A.

Câu 23:

Phương pháp:

Độ hụt khối của hạt nhân ${}_{18}^{40}\text{Ar}$ là :

$$\Delta m_{\text{Ar}} = Z \cdot m_p + (A - Z) \cdot m_n - m_{\text{Ar}}$$

Cách giải:

Ta có: $\Delta m_{\text{Ar}} = Z \cdot m_p + (A - Z) \cdot m_n - m_{\text{Ar}} \Leftrightarrow 0,3703u = 18 \cdot 1,0073u + 22 \cdot 1,0087u - m_{\text{Ar}}$

$$\Rightarrow m_{\text{Ar}} = 39,9525u$$

Chọn B.

Câu 24:

Phương pháp:

Để hiện tượng quang điện trong xảy ra thì năng lượng của chùm ánh sáng kích thích phải lớn hơn công thoát của electron quang điện.

Cách giải:

Từ giả thiết ta thu được năng lượng của photon là: $E = 2,72 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 1,7 \text{ (eV)}$

Do đó cả 4 chất trên đều có hiện tượng quang điện trong.

Chọn A.

Câu 25:

Phương pháp:

Gọi số hạt nhân X ban đầu là N_0 . Số hạt nhân còn lại trong mẫu sau thời gian t : $N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$

Cách giải:

Sau thời gian t , số hạt nhân X bị phân rã bằng 7 lần số hạt nhân X còn lại trong mẫu nên :

$$N = \frac{1}{8} N_0 \Rightarrow 2^{-\frac{t}{T}} = \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{-t}{T} = -3 \Leftrightarrow t = 3T = 3 \cdot 7,2 = 21,6 \text{ (s)}$$

Chọn A.

Câu 26:

Phương pháp:

Điện tích cực đại trên tụ là: $Q_0 = \frac{I_0}{\omega}$

Dòng điện trong mạch sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện tích trên tụ nên: $\left(\frac{i}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 = 1$

Cách giải:

Ta có: $Q_0 = \frac{I_0}{\omega} = \frac{52 \cdot 10^{-3}}{2000} = 2,6 \cdot 10^{-5} \text{ (C)}$

$$\left(\frac{i}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{q}{Q_0}\right)^2 = 1 \Rightarrow q = 10^{-5} \text{ (C)}$$

Chọn A.

Câu 27

Phương pháp:

Trong dao động hai nguồn kết hợp cùng pha, điểm dao động cực tiểu thỏa mãn điều kiện:

$$d_2 - d_1 = (2k - 1) \frac{\lambda}{2}$$

Cách giải:

Xét trong khoảng từ điểm M đến đường trung trực hai nguồn ta có:

$$0 < d_2 - d_1 = (2k-1)\frac{\lambda}{2} < 12-6 \Leftrightarrow 0 < (2k-1).0,5 < 6 \Leftrightarrow \frac{1}{2} < k < 6,5$$

$\Leftrightarrow 1 \leq k \leq 6$ (có 6 đường cực tiểu)

Chọn C.

Câu 28:

Phương pháp:

Để hiện tượng quang điện xảy ra thì năng lượng của hạt photon phải lớn hơn công thoát của electron quang điện.

Công suất của nguồn sáng được xác định bởi: $P = \frac{N}{t} \cdot \frac{hc}{\lambda}$

Trong đó N là số hạt photon phát ra trong thời gian t.

Cách giải:

Ta có: $P = \frac{N}{t} \cdot \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{N \cdot hc}{Pt} = 0,43(\mu\text{m}) \Rightarrow$ kim loại xảy ra hiện tượng quang điện là Cs và Na.

Chọn B.

Câu 29:

Phương pháp:

Công suất tỏa nhiệt trên điện trở R là: $P_R = I^2 \cdot R = \left(\frac{E}{R+r} \right)^2 \cdot R$

Cách giải:

Ta có: $P_R = I^2 \cdot R = \left(\frac{E}{R+r} \right)^2 \cdot R = 10(\text{W})$

Chọn C.

Câu 30:

Phương pháp:

Tại A, B, C đều là vân sáng thì chúng ta có: $OC = k \cdot i$ (O là vân sáng trung tâm)

Vân sáng được xác định bằng: $i = \frac{\lambda D}{a}$

Cách giải

Theo giả thiết A, B là vị trí hai vân sáng đối xứng nhau qua vân trung tâm nên:

$$OA = OB = AB/2 = 3,6 \text{ mm}$$

$$BC = 4,5 \text{ mm} \Rightarrow OC = 4,5 - 3,6 = 0,9 \text{ mm.}$$

Tại C có vân sáng nên: $OC = k \cdot i = k \cdot \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{OC \cdot a}{kD} = \frac{900}{k} (\text{nm})$

Mà: $380\text{nm} < \lambda < 760\text{nm} \Rightarrow 1,2 < k < 2,4 \Rightarrow k = 2 \Leftrightarrow \lambda = 450\text{nm}$

Chọn A.

Câu 31:

Phương pháp:

Để tia sáng chỉ đi trong phần lõi thì trong phần này tia sáng phản xạ hoàn toàn tại mặt tiếp giáp giữa phần lõi và phần vỏ bọc. Để có hiện tượng này góc tới phải lớn hơn góc giới hạn xảy ra hiện tượng phản xạ toàn phần.

Góc giới hạn được xác định bằng công thức: $\sin(i_{gh}) = \frac{n_0}{n}$

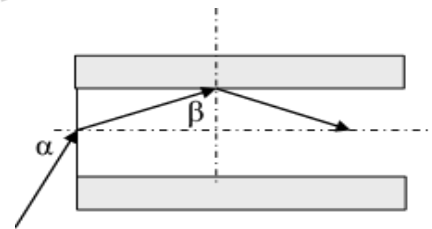
Áp dụng định luật khúc xạ đối với mặt trước của sợi quang: $\sin \alpha = n \sin r$

Cách giải:

$$\text{Ta có: } \sin(i_{gh}) = \frac{n_0}{n} = \frac{1,41}{1,51} \Rightarrow i_{gh} = 69,03^\circ \Rightarrow \beta \geq i_{gh} = 69,03^\circ$$

$$\Rightarrow \text{Góc khúc xạ tại mặt bên là } r = 90^\circ - \beta \Rightarrow r \leq 20,97^\circ$$

$$\sin \alpha = n \sin r \Rightarrow \alpha \leq 32,71^\circ \approx 33^\circ$$



Chọn B.

Câu 32:

Phương pháp:

Gia tốc tức thời của vật thực hiện đồng thời hai dao động được xác định bởi:

$$a = a_1 + a_2 = -\omega^2(x_1 + x_2)$$

Cách giải:

Xét với bài toán trên tại thời điểm ban đầu ta có:

$$800 = \left| -100 \left(8 \cos \left(-\frac{\pi}{2} \right) + A_2 \cos \frac{\pi}{4} \right) \right| \Rightarrow A_2 = 8\sqrt{2} \text{ (cm)}$$

Nên biên độ dao động của vật là: $A = 8 \text{ cm}$

Chọn C.

Câu 33:

Phương pháp:

Theo giả thiết M, N, P, Q là 4 vân sáng liên tiếp trên màn. Giả sử rằng tại M là vân sáng bậc k_1 ứng với bức xạ 1, tại N là vân sáng bậc k_2 ứng với bức xạ 2, ta có:

$$\begin{cases} x_M = k_1 \cdot i_1 \\ x_N = k_2 \cdot i_2 \\ x_P = (k_1 + 1) \cdot i_1 \\ x_Q = (k_2 + 1) \cdot i_2 \end{cases}$$

Cách giải:

Theo đề bài ta có:

$$\begin{cases} x_P - x_M = i_1 = MP = 6,5\text{cm} \\ x_Q - x_N = i_2 = NQ = 9\text{cm} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{i_1}{i_2} = \frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{13}{18} \Rightarrow \lambda_B = \frac{13}{18}\lambda_A \text{ hoặc } \lambda_B = \frac{18}{13}\lambda_A$$

Thay số vào hai trường hợp trên ta được: $\lambda_2 = 772,6(\text{nm})$ (loại) hoặc $\lambda_2 = 403(\text{nm})$ gần nhất với giá trị 405 nm.

Chọn B.

Câu 34:

Phương pháp :

Lực đàn hồi tác dụng lên vật được xác định bởi :

$$\begin{cases} F_{\max} = k(\Delta l_0 + A) \\ F_{\min} = k(\Delta l_0 - A) \end{cases}$$

Công thức của lực kéo về: $F = -k.x$

Cách giải:

Từ đồ thị ta thấy: $T + \frac{T}{4} = 0,3(\text{s}) \Rightarrow T = 0,24(\text{s})$

Và: $\begin{cases} F_{\max} = k(\Delta l_0 + A) \\ F_{\min} = k(\Delta l_0 - A) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 6 = k(\Delta l_0 + A) \\ -4 = k(\Delta l_0 - A) \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} k\Delta l_0 = 1(\text{N}) \\ kA = 5(\text{N}) \end{cases}$

Phương trình của lực đàn hồi: $F = 1 + 5 \cos\left(\frac{2\pi}{0,24}t + \varphi\right)(\text{N})$

Tại $t = 0,2\text{s}$, $F = 1$ và F đang giảm $\Rightarrow 0 = 5 \cos\left(\frac{2\pi}{0,24} \cdot 0,2 + \varphi\right) \Rightarrow \frac{2\pi}{0,24} \cdot 0,2 + \varphi = \frac{\pi}{2}$.

$$\Rightarrow \varphi = \frac{-7\pi}{6}$$

Lực kéo về có phương trình: $F_k = 5 \cos\left(\frac{2\pi}{0,24}t + \varphi\right)(\text{N})$

Thay giá trị φ và $t = 0,45\text{s}$ ta được: $|F_k| = 1,29(\text{N})$

Chọn B.

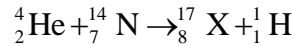
Câu 35:

Phương pháp :

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng và năng lượng.

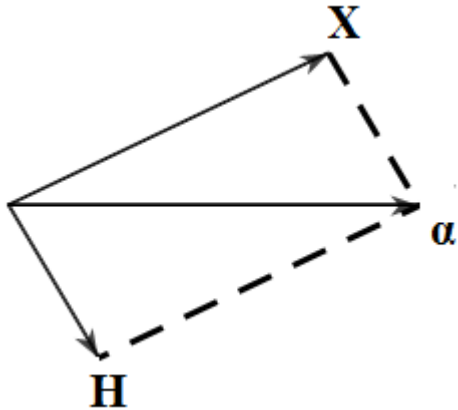
Cách giải :

Áp dụng bảo toàn số khối và số proton ta có :



Theo giả thiết ta thấy hạt nhân X chuyển động theo phương vuông góc với ${}^1_1\text{H}$.

Ta có:



$$\begin{cases} p_H = p_\alpha \cdot \sin 23^\circ \\ p_X = p_\alpha \cdot \sin 67^\circ \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} (m_H v_H)^2 = (m_\alpha v_\alpha \cdot \sin 23^\circ)^2 \\ (m_X v_X)^2 = (m_\alpha v_\alpha \cdot \sin 67^\circ)^2 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} 2m_H \cdot \frac{m_H v_H^2}{2} = 2m_\alpha \cdot \frac{m_\alpha v_\alpha^2}{2} (\sin 23^\circ)^2 \\ 2m_X \cdot \frac{m_X v_X^2}{2} = 2m_\alpha \cdot \frac{m_\alpha v_\alpha^2}{2} (\sin 67^\circ)^2 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} K_H = 4.K_\alpha (\sin 23^\circ)^2 \\ 17.K_X = 4.K_\alpha (\sin 67^\circ)^2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} K_H = 0,61.K_\alpha \\ K_X = 0,199.K_\alpha \end{cases} \quad (1)$$

Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng cho phản ứng hạt nhân:

$$K_\alpha = K_H + K_X + 1,21\text{MeV} \quad (2)$$

Từ (1), (2) $\Rightarrow K_X \approx 1,27\text{MeV}$

Chọn C.

Câu 36:

Phương pháp:

Với ba trường hợp khác nhau khi thay đổi R, L, C thì điện áp hai đầu cuộn dây không đổi.

\Rightarrow cường độ dòng điện trong mạch không đổi, tổng trở trong ba trường hợp là như nhau.

Ta có: $(R+r)^2 + Z_{L0}^2 = r^2 + (Z_L + Z_{L0})^2 = r^2 + (Z_{L0} - Z_C)^2$

Cách giải:

$$Z_L = 40(\Omega); Z_C = 140(\Omega)$$

$$(50+r)^2 + Z_{L0}^2 = r^2 + (40 + Z_{L0})^2 = r^2 + (Z_{L0} - 140)^2$$

Giải hệ phương trình trên ta thu được $Z_{L0} = 50(\Omega); r = 31(\Omega)$

Hệ số công suất của cuộn dây bằng: $\cos \varphi = \frac{r}{\sqrt{r^2 + Z_{L0}^2}} = 0,527$

Chọn C.

Câu 37:

Phương pháp:

Từ giả thiết ta thấy khi $L = L_1$ thì điện áp hai đầu cuộn dây nhanh pha hơn điện áp hai đầu đoạn mạch 30° , nên điện áp hai đầu đoạn mạch nhanh pha hơn dòng điện 60° . Từ đó tính được cảm kháng Z_{L1} của cuộn cảm.

Cách giải:

Từ giả thiết ta thấy khi $L = L_1$ thì điện áp hai đầu cuộn dây nhanh pha hơn điện áp hai đầu đoạn mạch 30° , nên điện áp hai đầu đoạn mạch nhanh pha hơn dòng điện 60° .

$$\Rightarrow \tan \varphi_1 = \frac{Z_{L1} - Z_C}{R} = \sqrt{3} \Rightarrow Z_{L1} = 20\sqrt{3} (\Omega)$$

$$\text{Khi } L = \frac{L_1}{3} \Rightarrow Z_{L2} = \frac{20\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \tan \varphi_2 = \frac{Z_{L2} - Z_C}{R} = \frac{-\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \varphi_2 = -30^\circ$$

$$Z = \frac{20\sqrt{3}}{3} (\Omega) \Rightarrow I_0 = \frac{40}{20\sqrt{3}} \cdot 3 = 2\sqrt{3} (\text{A})$$

$$\text{Suy ra biểu thức cường độ dòng điện là: } i = 2\sqrt{3} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right) (\text{A})$$

Chọn A.

Câu 38:

Phương pháp:

Khi giữ hai con lắc ở vị trí các dây treo có phương thẳng đứng rồi thả nhẹ thì chúng dao động điều hòa có 1 biên ở vị trí dây có phương thẳng đứng. Hai con lắc dao động với cùng biên độ góc là 8° nên gia tốc trọng trường hiệu dụng được biểu diễn như hình vẽ. (với $\vec{a}_1 \perp \vec{a}_2$, là gia tốc do lực điện trường gây ra).

$$\vec{g}_1 = \vec{g} + \vec{a}_1; \quad \vec{g}_2 = \vec{g} + \vec{a}_2$$

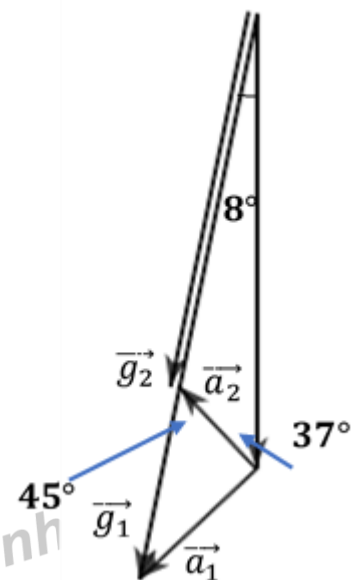
$$\text{Áp dụng định lí hàm số sin và công thức: } \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{g_2}{g_1}}$$

Cách giải:

$$\text{Ta có: } \vec{g}_1 = \vec{g} + \vec{a}_1; \quad \vec{g}_2 = \vec{g} + \vec{a}_2$$

Hai vật có cùng điện tích đặt trong điện trường có cùng cường độ nhưng đường sức vuông góc nên lực điện tác dụng lên 2 vật bằng nhau $\Rightarrow a_1 = a_2$

$$\text{Áp dụng định lí hàm số sin: } \frac{g_1}{\sin 127^\circ} = \frac{a_1}{\sin 8^\circ} = \frac{a_2}{\sin 8^\circ} = \frac{g_2}{\sin 37^\circ}$$



$$\Rightarrow \frac{g_1}{g_2} = \frac{\sin 127^\circ}{\sin 37^\circ} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{g_1}{g_2}} = \sqrt{\frac{\sin 127^\circ}{\sin 37^\circ}} \Rightarrow \frac{T_1 + 0,25}{T_1} = \sqrt{\frac{\sin 127^\circ}{\sin 37^\circ}} \Rightarrow T_1 = 1,645(s) \Rightarrow T_2 = 1,895(s)$$

Chọn C.

Câu 39:

Phương pháp:

Gọi α là độ lệch pha giữa điện áp hai đầu cuộn dây và hai đầu tụ điện. Áp dụng hệ thức độc lập với thời gian cho đoạn mạch chứa tụ và dây ta có:

$$\frac{u_d^2}{U_{0d}^2} + \frac{u_C^2}{U_{0C}^2} - 2 \frac{u_d}{U_{0d}} \cdot \frac{u_C}{U_{0C}} \cdot \cos \alpha = hs.$$

Cách giải:

Gọi α là độ lệch pha giữa điện áp hai đầu cuộn dây và hai đầu tụ điện. Áp dụng hệ thức độc lập với thời gian cho đoạn mạch chứa tụ và dây ta có:

$$\frac{u_d^2}{U_{0d}^2} + \frac{u_C^2}{U_{0C}^2} - 2 \frac{u_d}{U_{0d}} \cdot \frac{u_C}{U_{0C}} \cdot \cos \alpha = hs$$

Nhìn vào đồ thị ta thấy có ba trường hợp đặc biệt được đánh dấu với tọa độ lần lượt là $(-2; 3)$; $(-3; 3)$; $(-3, 2)$ trên elip. Thay vào phương trình trên ta thu được:

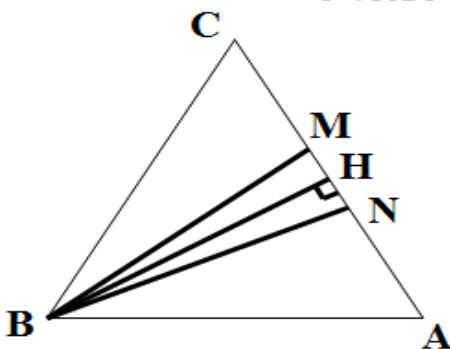
$$\begin{cases} \frac{9}{U_{0d}^2} + \frac{4}{U_{0C}^2} + 2 \frac{3}{U_{0d}} \cdot \frac{2}{U_{0C}} \cdot \cos \alpha = \frac{9}{U_{0d}^2} + \frac{9}{U_{0C}^2} + 2 \frac{3}{U_{0d}} \cdot \frac{3}{U_{0C}} \cdot \cos \alpha \\ \frac{4}{U_{0d}^2} + \frac{9}{U_{0C}^2} + 2 \frac{2}{U_{0d}} \cdot \frac{3}{U_{0C}} \cdot \cos \alpha = \frac{9}{U_{0d}^2} + \frac{9}{U_{0C}^2} + 2 \frac{3}{U_{0d}} \cdot \frac{3}{U_{0C}} \cdot \cos \alpha \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{-6}{U_{0d} \cdot U_{0C}} \cos \alpha = \frac{5}{U_{0C}^2} \\ \frac{-6}{U_{0C} \cdot U_{0d}} \cos \alpha = \frac{5}{U_{0d}^2} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} U_{0d} = U_{0C} \\ \cos \alpha = -\frac{5}{6} \end{cases} \Leftrightarrow \alpha = 2,56(\text{rad})$$

Chọn A.

Câu 40

Phương pháp:



Trên đoạn AC có hai điểm cực đại giao thoa liên tiếp mà phần tử chất lỏng tại đó dao động cùng pha với nhau \Rightarrow M, N nằm đối xứng nhau qua trung điểm H của đoạn AC và $MN = \lambda$

Trên đoạn AB có 13 điểm cực đại giao thoa

$\Rightarrow 6\lambda < AB = x\lambda < 7\lambda$

Tam giác ABC đều nên: $BH = \frac{AB\sqrt{3}}{2} = \frac{x\lambda\sqrt{3}}{2}$

$$BN = \sqrt{BH^2 + NH^2} = \sqrt{\left(\frac{x\lambda\sqrt{3}}{2}\right)^2 + \left(\frac{\lambda}{2}\right)^2} = \frac{\lambda}{2} \cdot \sqrt{3x^2 + 1}$$

$$NA = AH - HN = \frac{x\lambda}{2} - \frac{\lambda}{2} = \frac{\lambda}{2}(x-1)$$

Điều kiện để điểm N dao động cực đại là: $NB - NA = k\lambda$ (k là số nguyên)

Cách giải:

$$\text{Ta có: } NB - NA = k\lambda \Rightarrow k = \frac{NB - NA}{\lambda} = \frac{\sqrt{3x^2 + 1} - (x-1)}{2} \quad (*)$$

$$\text{Ta có } 6 < x < 7 \Rightarrow 2,67 < k < 3,04 \Rightarrow k = 3$$

Thay vào (*) ta được $x = 6,772$

Chọn B.