

Đề minh họa năm 2019 môn Vật lý có đáp án

A. Đề thi minh họa năm 2019 môn Vật lý

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO KỲ THI TRUNG HỌC PHỔ THÔNG QUỐC GIA NĂM 2019

Bài thi: KHOA HỌC TỰ NHIÊN

ĐỀ THI THAM KHẢO

Môn thi thành phần: VẬT LÝ

(Đề thi có 04 trang)

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

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Mã đề thi 001

Câu 1: Một vật dao động điều hoà theo phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ ($A > 0$, $\omega > 0$). Pha của dao động ở thời điểm t là

- A. ω . B. $\cos(\omega t + \varphi)$. C. $\omega t + \varphi$. D. φ .

Câu 2: Một con lắc lò xo có độ cứng k dao động điều hoà dọc theo trục Ox nằm ngang. Khi vật ở vị trí có li độ x thì lực kéo về tác dụng lên vật có giá trị là

- A. $-kx$. B. kx^2 . C. $-\frac{1}{2}kx$. D. $\frac{1}{2}kx^2$.

Câu 3: Một sóng cơ hình sin truyền theo trục Ox . Phương trình dao động của một phần tử trên Ox là $u = 2 \cos 10t$ (mm). Biên độ của sóng là

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

Câu 4: Độ cao của âm là một 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 5: Điện áp $u = 120 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{12}\right)$ (V) có giá trị cực đại là

- A. $60\sqrt{2}$ V. B. 120 V. C. $120\sqrt{2}$ V. D. 60 V.

Câu 6: Cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp của một máy biến áp lí tưởng có số vòng dây lần lượt là N_1 và N_2 . Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U_1 vào hai đầu cuộn sơ cấp thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là U_2 . Hệ thức đúng là

- A. $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_2}{N_1}$. B. $\frac{U_1}{N_1} = \frac{U_2}{N_2}$. C. $U_1 U_2 = N_1 N_2$. D. $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$.

Câu 7: Trong sơ đồ khối của máy phát thanh vô tuyến đơn giản **không** có bộ phận nào sau đây?

- A. Mạch tách sóng. B. Mạch khuếch đại. C. Micro. D. Anten phát.

Câu 8: Quang phổ liên tục do một vật rắn bị nung nóng phát ra

- A. chỉ phụ thuộc vào bản chất của vật đó. B. không phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của vật đó.
C. chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của vật đó. D. phụ thuộc vào cả bản chất và nhiệt độ của vật đó.

Câu 9: Khi nói về tia X , phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Tia X là dòng hạt mang điện. B. Tia X không có khả năng đâm xuyên.
C. Tia X có bản chất là sóng điện từ. D. Tia X không truyền được trong chân không.

Câu 10: Lần lượt chiếu các ánh sáng đơn sắc: đỏ, tím, vàng và cam vào một chất huỳnh quang thì có một trường hợp chất huỳnh quang này phát quang. Biết ánh sáng phát quang có màu chàm. Ánh sáng kích thích gây ra hiện tượng phát quang này là ánh sáng

- A. vàng. B. đỏ. C. tím. D. cam.

Câu 11: Hạt nhân ${}_{92}^{235}\text{U}$ hấp thụ một hạt nơtron thì vỡ ra thành hai hạt nhân nhẹ hơn. Đây là

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

Câu 12: Cho các tia phóng xạ: α , β^- , β^+ , γ . Tia nào có bản chất là sóng điện từ?

- A. Tia α . B. Tia β^+ . C. Tia β^- . D. Tia γ .

Câu 13: Cho hai điện tích điểm đặt trong chân không. Khi khoảng cách giữa hai điện tích là r thì lực tương tác điện giữa chúng có độ lớn là F . Khi khoảng cách giữa hai điện tích là $3r$ thì lực tương tác điện giữa chúng có độ lớn là

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

Câu 14: Một cuộn cảm có độ tự cảm $0,2\text{ H}$. Khi cường độ dòng điện trong cuộn cảm giảm đều từ I xuống 0 trong khoảng thời gian $0,05\text{ s}$ thì suất điện động tự cảm xuất hiện trong cuộn cảm có độ lớn là 8 V . Giá trị của I là

- A. $0,8\text{ A}$. B. $0,04\text{ A}$. C. $2,0\text{ A}$. D. $1,25\text{ A}$.

Câu 15: Một con lắc đơn dao động với phương trình $s = 2 \cos 2\pi t$ (cm) (t tính bằng giây). Tần số dao động của con lắc là

- A. 1 Hz . B. 2 Hz . C. $\pi\text{ Hz}$. D. $2\pi\text{ Hz}$.

Câu 16: Trên một sợi dây đang có sóng dừng. Biết sóng truyền trên dây có bước sóng 30 cm . Khoảng cách ngắn nhất từ một nút đến một bụng là

- A. 15 cm . B. 30 cm . C. $7,5\text{ cm}$. D. 60 cm .

Câu 17: Đặt điện áp $u = 200 \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở $100\ \Omega$, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết trong đoạn mạch có cộng hưởng điện. Cường độ hiệu dụng của dòng điện trong đoạn mạch là

- A. $2\sqrt{2}\text{ A}$. B. $\sqrt{2}\text{ A}$. C. 2 A . D. 1 A .

Câu 18: Một dòng điện có cường độ $i = 2 \cos 100\pi t$ (A) chạy qua đoạn mạch chỉ có điện trở $100\ \Omega$. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là

- A. 200 W . B. 100 W . C. 400 W . D. 50 W .

Câu 19: Một mạch dao động lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Biểu thức điện tích của một bản tụ điện trong mạch là $q = 6\sqrt{2} \cos 10^6 \pi t$ (μC) (t tính bằng s). Ở thời điểm $t = 2,5 \cdot 10^{-7}\text{ s}$, giá trị của q bằng

- A. $6\sqrt{2}\ \mu\text{C}$. B. $6\ \mu\text{C}$. C. $-6\sqrt{2}\ \mu\text{C}$. D. $-6\ \mu\text{C}$.

Câu 20: Một bức xạ đơn sắc có tần số $3 \cdot 10^{14}\text{ Hz}$. Lấy $c = 3 \cdot 10^8\text{ m/s}$. Đây là

- A. bức xạ tử ngoại. B. bức xạ hồng ngoại. C. ánh sáng đỏ. D. ánh sáng tím.

Câu 21: Công thoát của electron khỏi kẽm có giá trị là $3,55\text{ eV}$. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34}\text{ J.s}$; $c = 3 \cdot 10^8\text{ m/s}$ và $1\text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ J}$. Giới hạn quang điện của kẽm là

- A. $0,35\ \mu\text{m}$. B. $0,29\ \mu\text{m}$. C. $0,66\ \mu\text{m}$. D. $0,89\ \mu\text{m}$.

Câu 22: Xét nguyên tử hiđrô theo mẫu nguyên tử Bo, khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng $-3,4\text{ eV}$ sang trạng thái dừng có năng lượng $-13,6\text{ eV}$ thì nó phát ra một photon có năng lượng là

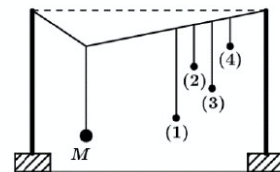
- A. $10,2\text{ eV}$. B. $13,6\text{ eV}$. C. $3,4\text{ eV}$. D. $17,0\text{ eV}$.

Câu 23: Một hạt nhân có độ hụt khối là $0,21\text{ u}$. Lấy $1\text{ u} = 931,5\text{ MeV}/c^2$. Năng lượng liên kết của hạt nhân này là

- A. $195,615\text{ MeV}$. B. $4435,7\text{ MeV}$. C. $4435,7\text{ J}$. D. $195,615\text{ J}$.

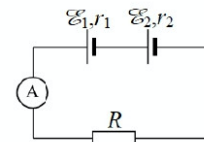
Câu 24: Thực hiện thí nghiệm về dao động cưỡng bức như hình bên. Năm con lắc đơn: (1), (2), (3), (4) và M (con lắc điều khiển) được treo trên một sợi dây. Ban đầu hệ đang đứng yên ở vị trí cân bằng. Kích thích M dao động nhỏ trong mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng hình vẽ thì các con lắc còn lại dao động theo. Không kể M , con lắc dao động mạnh nhất là

- A. con lắc (2). B. con lắc (1).
C. con lắc (3). D. con lắc (4).



Câu 25: Cho mạch điện như hình bên. Biết $\mathcal{E}_1 = 3\text{ V}$; $r_1 = 1\ \Omega$; $\mathcal{E}_2 = 6\text{ V}$; $r_2 = 1\ \Omega$; $R = 2,5\ \Omega$. Bỏ qua điện trở của ampe kế và dây nối. Số chỉ của ampe kế là

- A. $0,67\text{ A}$. B. $2,0\text{ A}$.
C. $2,57\text{ A}$. D. $4,5\text{ A}$.



Câu 26: Một thấu kính hội tụ có tiêu cự 30 cm. Vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính của thấu kính. Ảnh của vật tạo bởi thấu kính là ảnh ảo và cách vật 40 cm. Khoảng cách từ AB đến thấu kính có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 10 cm. B. 60 cm. C. 43 cm. D. 26 cm.

Câu 27: Dao động của một vật có khối lượng 100 g là tổng hợp của hai dao động cùng phương có phương trình lần lượt là $x_1 = 5 \cos\left(10t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm) và $x_2 = 5 \cos\left(10t - \frac{\pi}{6}\right)$ (cm) (t tính bằng s). Động năng cực đại của vật là

- A. 25 mJ. B. 12,5 mJ. C. 37,5 mJ. D. 50 mJ.

Câu 28: Tiến hành thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,6 μm . Khoảng cách giữa hai khe là 0,3 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m. Trên màn, khoảng cách giữa vân sáng bậc 3 và vân sáng bậc 5 ở hai phía so với vân sáng trung tâm là

- A. 8 mm. B. 32 mm. C. 20 mm. D. 12 mm.

Câu 29: Một tấm pin Mặt Trời được chiếu sáng bởi chùm sáng đơn sắc có tần số $5 \cdot 10^{14}$ Hz. Biết công suất chiếu sáng vào tấm pin là 0,1 W. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ J.s. Số photon đập vào tấm pin trong mỗi giây là

- A. $3,02 \cdot 10^{17}$. B. $7,55 \cdot 10^{17}$. C. $3,77 \cdot 10^{17}$. D. $6,04 \cdot 10^{17}$.

Câu 30: Biết số A-vô-ga-đrô là $6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Số neutron có trong 1,5 mol ${}^7_3\text{Li}$ là

- A. $6,32 \cdot 10^{24}$. B. $2,71 \cdot 10^{24}$. C. $9,03 \cdot 10^{24}$. D. $3,61 \cdot 10^{24}$.

Câu 31: Ở mặt nước, tại hai điểm A và B cách nhau 19 cm, có hai nguồn kết hợp dao động cùng pha theo phương thẳng đứng, phát ra hai sóng có bước sóng 4 cm. Trong vùng giao thoa, M là một điểm ở mặt nước thuộc đường trung trực của AB . Trên đoạn AM , số điểm cực tiểu giao thoa là

- A. 7. B. 4. C. 5. D. 6.

Câu 32: Một sóng điện từ lan truyền trong chân không dọc theo đường thẳng từ điểm M đến điểm N cách nhau 45 m. Biết sóng này có thành phần điện trường tại mỗi điểm biến thiên điều hòa theo thời gian với tần số 5 MHz. Lấy $c = 3 \cdot 10^8$ m/s. Ở thời điểm t , cường độ điện trường tại M bằng 0. Thời điểm nào sau đây cường độ điện trường tại N bằng 0?

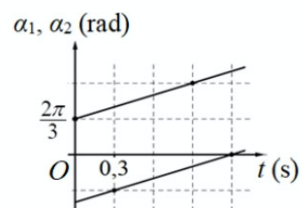
- A. $t + 225$ ns. B. $t + 230$ ns. C. $t + 260$ ns. D. $t + 250$ ns.

Câu 33: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Từ vị trí cân bằng, nâng vật nhỏ của con lắc theo phương thẳng đứng lên đến vị trí lò xo không biến dạng rồi buông ra, đồng thời truyền cho vật vận tốc $10\pi\sqrt{3}$ cm/s hướng về vị trí cân bằng. Con lắc dao động điều hòa với tần số 5 Hz. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$; $\pi^2 = 10$. Trong một chu kì dao động, khoảng thời gian mà lực kéo về và lực đàn hồi của lò xo tác dụng lên vật ngược hướng nhau là

- A. $\frac{1}{30}$ s. B. $\frac{1}{12}$ s. C. $\frac{1}{6}$ s. D. $\frac{1}{60}$ s.

Câu 34: Hai điểm sáng dao động điều hòa với cùng biên độ trên một đường thẳng, quanh vị trí cân bằng O . Các pha của hai dao động ở thời điểm t là α_1 và α_2 . Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của α_1 và của α_2 theo thời gian t . Tính từ $t = 0$, thời điểm hai điểm sáng gặp nhau lần đầu là

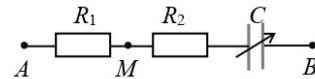
- A. 0,15 s. B. 0,3 s. C. 0,2 s. D. 0,25 s.



Câu 35: Ở mặt nước, một nguồn sóng đặt tại điểm O dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Sóng truyền trên mặt nước có bước sóng 5 cm. M và N là hai điểm trên mặt nước mà phần tử nước ở đó dao động cùng pha với nguồn. Trên các đoạn OM , ON và MN có số điểm mà phần tử nước ở đó dao động ngược pha với nguồn lần lượt là 5, 3 và 3. Độ dài đoạn MN có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 40 cm. B. 20 cm. C. 30 cm. D. 10 cm.

Câu 36: Đặt điện áp $u_{AB} = U_0 \cos \omega t$ (U_0, ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch AB như hình bên. Biết $R_1 = 3R_2$. Gọi $\Delta\varphi$ là độ lệch pha giữa u_{AB} và điện áp u_{MB} . Điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị mà $\Delta\varphi$ đạt cực đại. Hệ số công suất của đoạn mạch AB lúc này bằng

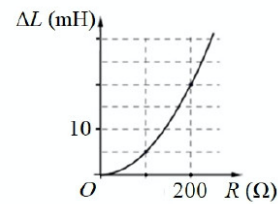


- A. 0,866. B. 0,333. C. 0,894. D. 0,500.

Câu 37: Điện năng được truyền từ nhà máy điện đến nơi tiêu thụ bằng đường dây tải điện một pha. Để giảm hao phí trên đường dây người ta tăng điện áp ở nơi truyền đi bằng máy tăng áp lí tưởng có tỉ số giữa số vòng dây của cuộn thứ cấp và số vòng dây của cuộn sơ cấp là k . Biết công suất của nhà máy điện không đổi, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn sơ cấp không đổi, hệ số công suất của mạch điện bằng 1. Khi $k = 10$ thì công suất hao phí trên đường dây bằng 10% công suất ở nơi tiêu thụ. Để công suất hao phí trên đường dây bằng 5% công suất ở nơi tiêu thụ thì k phải có giá trị là

- A. 19,1. B. 13,8. C. 15,0. D. 5,0.

Câu 38: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm biến trở R , tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Ứng với mỗi giá trị của R , khi $L = L_1$ thì trong đoạn mạch có cộng hưởng, khi $L = L_2$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của $\Delta L = L_2 - L_1$ theo R . Giá trị của C là



- A. 0,4 μF . B. 0,8 μF .
C. 0,5 μF . D. 0,2 μF .

Câu 39: Tiến hành thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát ra đồng thời hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_1 và λ_2 . Trên màn, trong khoảng giữa hai vị trí có vân sáng trùng nhau liên tiếp có tất cả N vị trí mà ở mỗi vị trí đó có một bức xạ cho vân sáng. Biết λ_1 và λ_2 có giá trị nằm trong khoảng từ 400 nm đến 750 nm. N không thể nhận giá trị nào sau đây?

- A. 7. B. 8. C. 5. D. 6.

Câu 40: Hạt α có động năng 4,01 MeV vào hạt nhân $^{14}_7\text{N}$ đứng yên thì thu được một hạt prôtôn và một hạt nhân X . Phản ứng này thu năng lượng 1,21 MeV và không kèm theo bức xạ gamma. Biết tỉ số giữa tốc độ của hạt prôtôn và tốc độ của hạt X bằng 8,5. Lấy khối lượng các hạt nhân tính theo đơn vị u bằng số khối của chúng; $c = 3 \cdot 10^8$ m/s; $1 u = 931,5$ MeV/ c^2 . Tốc độ của hạt X là

- A. $9,73 \cdot 10^6$ m/s. B. $3,63 \cdot 10^6$ m/s. C. $2,46 \cdot 10^6$ m/s. D. $3,36 \cdot 10^6$ m/s.

-----HẾT-----

Đáp án:

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

Hướng dẫn giải chi tiết:

Câu 1:

Chọn C.

Dao động điều hòa: là dao động được mô tả theo định luật hình sin (hoặc cosin) theo thời gian, phương trình có dạng: $x = A\cos(\omega t + \varphi)$

Trong đó:

x : tọa độ (hay vị trí), li độ (độ lệch của vật so với vị trí cân bằng)

A : Biên độ dao động, là li độ cực đại, luôn là hằng số dương

ω : Tần số góc (đo bằng rad/s), luôn là hằng số dương

$(\omega t + \varphi)$: Pha dao động (đo bằng rad), cho phép ta xác định trạng thái dao động của vật tại thời điểm t .

φ : Pha ban đầu, là hằng số dương hoặc âm phụ thuộc vào cách ta chọn mốc thời gian ($t = t_0$)

Câu 2:

Chọn A.

+ Hợp lực F tác dụng lên vật dao động điều hòa, còn gọi là lực hồi phục hay lực kéo về là lực gây ra dao động điều hòa, có biểu thức:

$$F = ma = -m\omega^2 x = m.\omega^2 A \cos(\omega t + \varphi + \pi)$$

+ Lực này cũng biến thiên điều hòa với tần số f , có chiều luôn hướng về vị trí cân bằng, trái dấu (-), tỷ lệ (ω^2) và ngược pha với li độ x (như gia tốc a).

+ Với con lắc lò xo dao động điều hòa thì $F = -k.x$

Câu 3:

Chọn D.

Biên độ sóng tại mỗi điểm là biên độ dao động của phần tử sóng tại điểm đó $\rightarrow A = 2 \text{ mm}$.

Câu 4:

Chọn A.

Độ cao của âm là đặc trưng liên quan đến tần số của âm. Âm càng cao khi tần số càng lớn.

Câu 5:

Chọn B.

$u = U_0 \cos(\omega t + \varphi) \text{ (V)}$, trong đó U_0 là biên độ hay giá trị cực đại của hiệu điện thế u

\rightarrow điện áp $u = 120 \cos(100\pi t + \pi/12) \text{ (V)}$ có giá trị cực đại là: $U_0 = 120 \text{ V}$

Câu 6:

Chọn D.

Nếu máy biến áp lí tưởng (bỏ qua điện trở của các cuộn dây $r_1 = r_2 = 0$ và bỏ qua mọi hao phí) thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu mỗi cuộn dây tỉ lệ với số vòng dây:

Câu 7:

Chọn A.

Trong sơ đồ khối máy phát thanh vô tuyến đơn giản không có bộ phận “mạch tách sóng”, bộ phận này chỉ có ở máy thu.

Câu 8:

Chọn C.

Quang phổ liên tục là dải màu biến thiên liên tục (không nhất thiết phải đủ từ đỏ đến tím!).

- + Do các vật được nung nóng ở trạng thái rắn, lỏng hoặc khí có tỷ khối lớn phát ra.

- + Có cường độ và bề rộng không phụ thuộc vào cấu tạo hóa học của vật phát mà chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn. Nhiệt độ càng lớn cường độ sáng tăng về phía bước sóng ngắn

Câu 9:

Chọn C.

- + Tia X có bản chất là các bức xạ điện từ có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của tia tử ngoại. ($10^{-8} \text{ m} \geq \lambda \geq 10^{-11} \text{ m}$).

- + Tia X cứng có bước sóng nhỏ, tần số và năng lượng lớn, đâm xuyên tốt. Tia X mềm thì ngược lại.

Câu 10:

Chọn C.

- + Trong hiện tượng quang phát quang, ánh sáng phát quang có bước sóng lớn hơn bước sóng của ánh sáng kích thích ($\lambda_{\text{phát}} > \lambda_{\text{kích thích}}$).

+ Vì ánh sáng phát quang có màu chàm, nên ánh sáng kích thích phải có bước sóng ngắn hơn màu chàm → ánh sáng kích thích thỏa mãn là màu tím.

Câu 11:

Chọn C.

Phản ứng phân hạch là hiện tượng một hạt nhân nặng sau khi hấp thụ một neutron chậm sẽ vỡ thành hai hạt nhân trung bình cùng với vài neutron.

Câu 12:

Chọn D.

- + Tia alpha (α): thực chất là hạt nhân nguyên tử ${}^4_2\text{He}$
- + Tia Beta (β): Gồm β^+ và β^-
- β^- lệch về bản (+) của tụ điện, thực chất là chùm electron, có điện tích - e.
- β^+ thực chất là electron dương hay pôzitron có điện tích +e.
- + Tia gamma (γ)
- Có bản chất là sóng điện từ bước sóng rất ngắn ($\lambda < 0,01\text{nm}$), là chùm photon năng lượng cao.
- Không bị lệch trong điện trường, từ trường.
- Có các tính chất như tia Rơnghen.

Câu 13:

Chọn A.

Lực tương tác điện giữa hai điện tích đặt trong chân không là lực tương tác Cu-lông có biểu thức:

$$F_{12} = F_{21} = k \cdot \frac{|q_1 \cdot q_2|}{r^2} \quad (k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2)$$

Như vậy lực tương tác F tỉ lệ nghịch với bình phương khoảng cách \rightarrow khi khoảng cách giữa hai điện tích là $3r$ (tăng 3 lần) thì lực tương tác giảm 9 lần: $F' = F/9$

Câu 14:

Chọn C.

$$e_{tc} = -L \frac{\Delta i}{\Delta t}$$

Suất điện động tự cảm:

L là hệ số tự cảm (H). Dấu (-) biểu thị định luật Len-xơ

\rightarrow Suất điện động tự cảm có độ lớn tỉ lệ với tốc độ biến thiên cường độ dòng điện trong mạch.

$$|e_{tc}| = L \cdot \left| \frac{\Delta i}{\Delta t} \right| \rightarrow 8 = 0,2 \cdot \left| \frac{0 - I}{0,05} \right| \rightarrow I = 2\text{A}$$

Câu 15:

Chọn A.

$$\omega = 2\pi f \rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{2\pi}{2\pi} = 1\text{Hz}$$

Ta có:

Câu 16:

Chọn C.

Trong sóng dừng khoảng cách ngắn nhất từ một nút đến 1 bụng là:

$$\lambda/4 = 30/4 = 7,5 \text{ cm.}$$

Câu 17:

Chọn B.

$$U = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = \frac{200}{\sqrt{2}} = 100\sqrt{2}V$$

Ta có:

Trong mạch có cộng hưởng điện

nên $I = I_{\max} = \frac{U}{R} = \frac{100\sqrt{2}}{100} = \sqrt{2}A$

Câu 18:

Chọn A.

Vì mạch chỉ chứa R nên công suất của đoạn mạch là:

$$P = I^2 \cdot R = \left(\frac{I_0}{\sqrt{2}} \right)^2 \cdot R = \left(\frac{2}{\sqrt{2}} \right)^2 \cdot 100 = 200W$$

Câu 19:

Chọn B.

$$q = 6\sqrt{2} \cos 10^6 \pi t (\mu C)$$

→ giá trị của q tại thời điểm $t = 2,5 \cdot 10^{-7} s$ là: $q = 6\sqrt{2} \cos(10^6 \pi \cdot 2,5 \cdot 10^{-7}) (\mu C) = 6\mu C$

Câu 20:

Chọn B.

Bước sóng của bức xạ đơn sắc có tần số $f = 3 \cdot 10^{14} Hz$ là:

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{3 \cdot 10^{14}} = 1 \cdot 10^{-6} m = 1\mu m$$

Vì $\lambda > \lambda_{đỏ} = 0,75 \mu m$ nên bức xạ ở đây là bức xạ hồng ngoại.

Câu 21:

Chọn A.

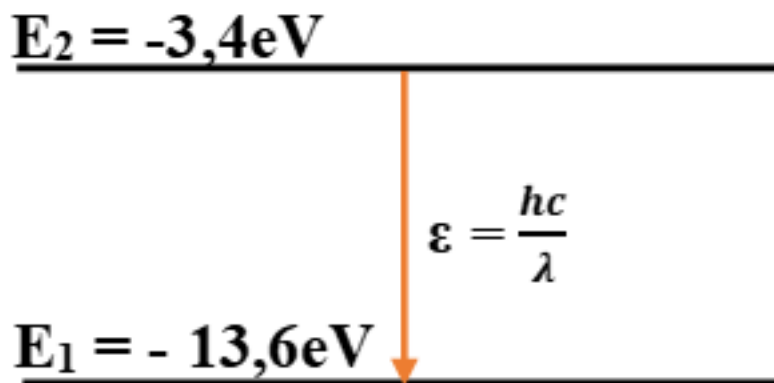
Công thoát kim loại kẽm: $A = 3,55 \text{ eV} = 3,55 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 5,68 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

→ bước sóng giới hạn quang điện của kẽm là:

$$\lambda_0 = \frac{h \cdot c}{A} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{5,68 \cdot 10^{-19}}$$
$$= 0,35 \cdot 10^{-6} \text{ m} = 0,35 \mu\text{m}$$

Câu 22:

Chọn A.



Năng lượng của photon là: $\epsilon = E_2 - E_1 = -3,4 - (-13,6) = 10,2 \text{ eV}$

Câu 23:

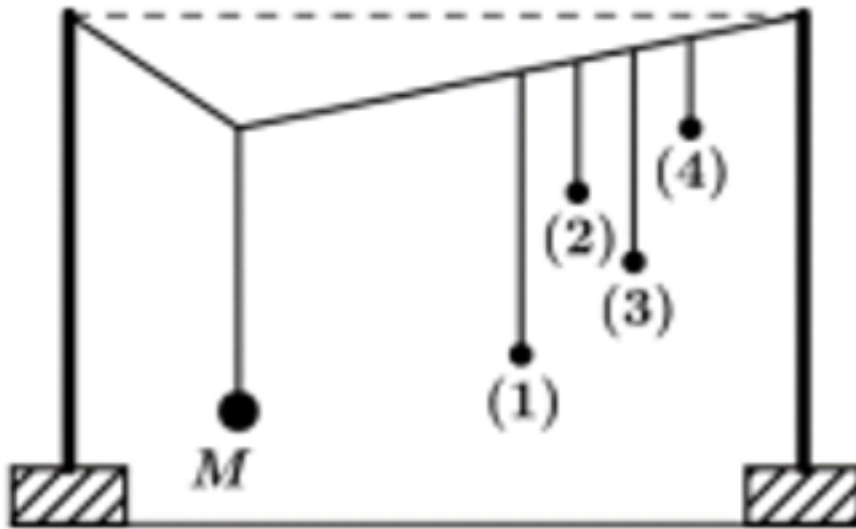
Chọn A.

Năng lượng liên kết của hạt nhân:

$$\Delta E = \Delta m \cdot c^2 = 0,21 \text{ u} \cdot c^2 = 0,21 \cdot 931,5 = 195,615 \text{ MeV}$$

Câu 24:

Chọn B.



Phương pháp: Hiện tượng cộng hưởng trong dao động cơ

+ Con lắc M khi dao động sẽ tạo ra ngoại lực biến thiên điều hòa lên các con lắc còn lại.

+ Ngoại lực này có tần số bằng tần số dao động của con lắc

$$f_{ngl} = f_M = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{g}{l_M}}$$

M:

Trong đó l_M là chiều dài của con lắc M

+ Ngoại lực này sẽ gây ra dao động cưỡng bức lên các con lắc còn lại, làm cho các con lắc dao động với tần số bằng tần số ngoại lực f_{ngl} .

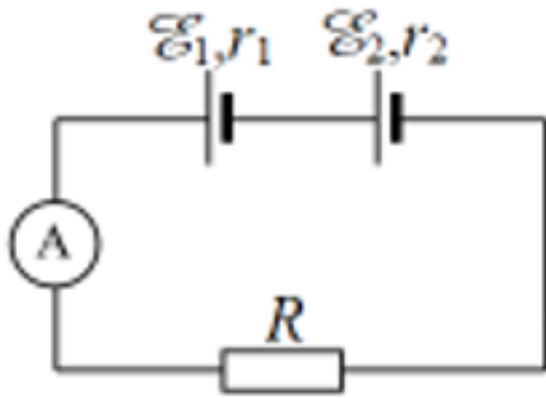
Do vậy, trong 4 con lắc còn lại, con lắc nào có tần số dao động riêng gần bằng nhất với tần số ngoại lực f_{ngl} thì sẽ dao động mạnh nhất (có biên độ lớn nhất).

Ta thấy con lắc (1) có chiều dài gần bằng với con lắc M nhất nên có tần số gần bằng f_{ngl} nhất \rightarrow con lắc (1) dao động mạnh nhất.

Câu 25:

Chọn B.

Phương pháp: Định luật Ohm cho toàn mạch.



Số chỉ ampe kế chính là cường độ dòng điện mạch chính I .

Áp dụng định luật Ohm cho toàn mạch ta được:

$$I = \frac{\mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2}{R + r_1 + r_2} = \frac{3 + 6}{2,5 + 1 + 1} = 2A$$

Câu 26:

Chọn D.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} (*)$$

Phương pháp: Sử dụng công thức thấu kính:

Trong đó f là tiêu cự của thấu kính: Thấu kính hội tụ thì $f > 0$, phân kỳ $f < 0$

+ d là giá trị đại số của khoảng cách từ vật đến thấu kính: $d > 0$ nếu vật là vật thật, $d < 0$ nếu là vật ảo.

+ d' là giá trị đại số của khoảng cách từ vật đến thấu kính: $d' > 0$ nếu ảnh là ảnh thật, $d' < 0$ nếu là ảnh ảo.

Ta có: thấu kính hội tụ nên $f = 30$ cm. Vật thật nên $d > 0$, ảnh ảo nên $d' < 0$ và ảnh ảo nằm xa thấu kính hơn vật $|d'| > d$

→ Khoảng cách của vật và ảnh là: $D = |d'| - d = 40$ cm

→ $-d' - d = 40 \rightarrow d' = -(d + 40)$

Thay vào (*)

$$\rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{-d-40}$$
$$\Leftrightarrow \frac{1}{30} = \frac{40}{(d+40).d}$$

$\rightarrow d = 20\text{cm}$ (loại nghiệm âm)

Chọn đáp án có giá trị gần nhất: D

Câu 27:

Chọn A.

Phương pháp: Sử dụng ứng dụng số phức trong dđ điều hòa.

Ta bấm máy tính để tìm biên độ tổng hợp:

Đưa máy sang chế độ CMPLX và đơn vị Radian:

$$5\angle\frac{\pi}{3} + 5\angle\frac{-\pi}{6} = 5\sqrt{2}\angle\frac{\pi}{12}$$

\rightarrow Biên độ dao động của vật: $A = 5\sqrt{2} \text{ cm} = 0,05\sqrt{2} \text{ cm}$

Động năng cực đại của vật bằng cơ năng của vật:

$$W_{\text{đmax}} = W = \frac{1}{2}.m.\omega^2.A^2$$
$$= \frac{1}{2}.0,1.10^2.(0,05\sqrt{2})^2 = 0,025\text{J} = 25\text{mJ}$$

Câu 28:

Chọn B.

$$\lambda = 0,6\mu\text{m}, a = 0,3\text{mm}; D = 2\text{m}$$

→

khoảng

$$i = \frac{\lambda.D}{a} = \frac{0,6.10^{-6}.2}{0,3.10^{-3}} = 4.10^{-3}\text{m} = 4\text{mm}$$

vân:

Khoảng giữa vân sáng bậc 3 và vân sáng bậc 5 ở hai phía so với vân trung tâm:

$$d = 3i - (-5i) = 8.i = 8.4 = 32\text{mm}$$

Câu 29:

Chọn A.

Công suất chiếu sáng vào tấm pin là: $P = n \cdot \epsilon$

Trong đó n là số photon đập vào tấm pin trong 1s, ϵ là năng lượng của 1 photon có tần số f : $\epsilon = h.f$

$$\rightarrow n = \frac{P}{h.f} = \frac{0,1}{6,625.10^{-34}.5.10^{14}} = 3,02.10^{17} \text{ hạt}$$

Câu 30:

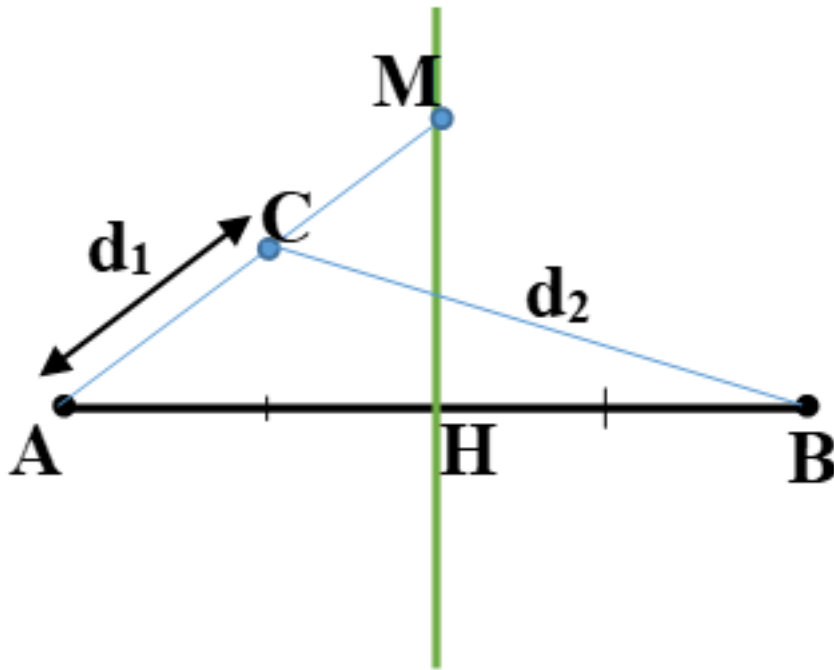
Chọn D.

Hạt nhân ${}^7_3\text{Li}$ có $(7 - 3) = 4$ nơtron

→ Số hạt nơ tron có trong 1,5 mol ${}^7_3\text{Li}$ là: $N_n = 4.1,5.6,02.10^{23} = 3,612.10^{24}$ hạt.

Câu 31:

Chọn C.



Điều kiện có cực tiểu tại điểm C trên đoạn AM là: $d_{2C} - d_{1C} = (k + 0,5). \lambda$ ($k \in \mathbb{Z}$)

Vì C thuộc đoạn AM nên C phải thỏa mãn điều kiện hình học:

$$MB - MA \leq (k + 0,5). \lambda \leq AB - AA = AB - 0$$

$$\Leftrightarrow 0 \leq (k + 0,5). \lambda \leq AB \Leftrightarrow 0 \leq (k + 0,5). 4 \leq 19$$

$$\Leftrightarrow -0,5 \leq k \leq 4,25$$

Vì k nguyên nên $k = 0; 1; 2; 3; 4$. Vậy có 5 giá trị của k ứng với 5 điểm C cần tìm trên đoạn AM.

Câu 32:

Chọn D.

Bước sóng của sóng điện từ: $\lambda = c/f = 3.10^8/(5.10^6) = 60\text{m}$

Chu kỳ sóng: $T = 1/f = 2.10^{-7}\text{s} = 200\text{ns}$

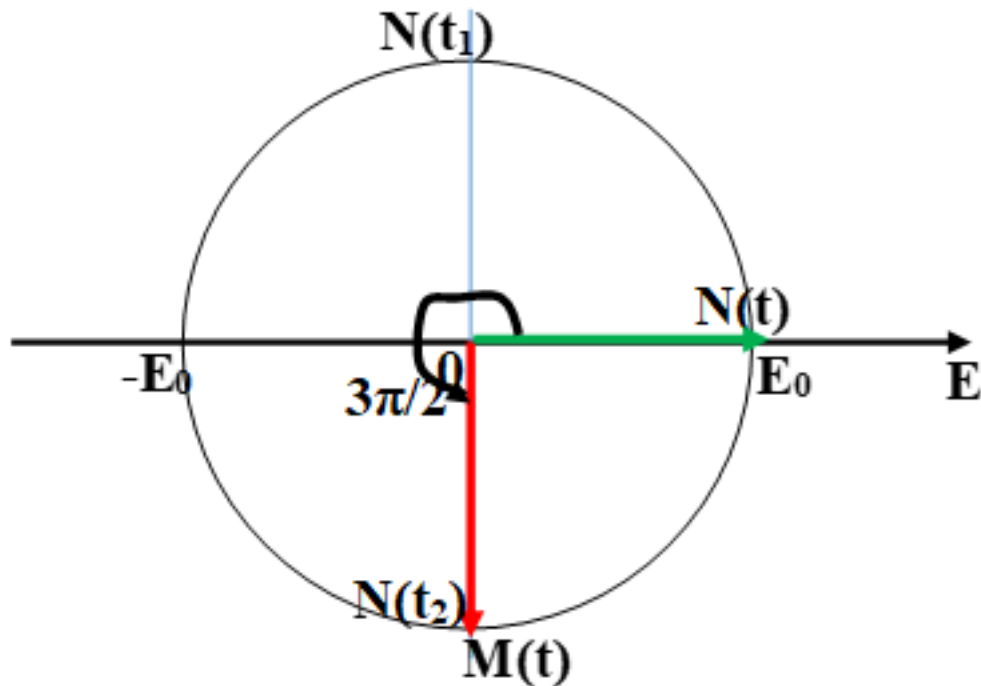
→ Độ lệch pha của sóng tại M và N

là:

$$\Delta\varphi_{MN} = \frac{2\pi.d}{\lambda} = \frac{2\pi.45}{60} = \frac{3\pi}{2} \text{ (rad)}$$

Vì sóng truyền từ M đến N nên Sóng tại M sớm pha hơn sóng tại N một góc là: $3\pi/2$ rad.

Phương pháp: Sử dụng vòng tròn



Sử dụng vòng tròn biểu diễn điện trường biến thiên điều hòa tại M và N ứng với các thời điểm t, t_1, t_2 . Ta nhận thấy điện trường tại N bằng 0 vào các thời điểm t_1 và t_2

$$\rightarrow t_{12} = t + T/4 + k.T/2 = t + 200/4 + k.200/2 = t + 50 + k.100 \text{ (ns)}$$

(k là số nguyên, $k = 0, 1, 2, \dots$)

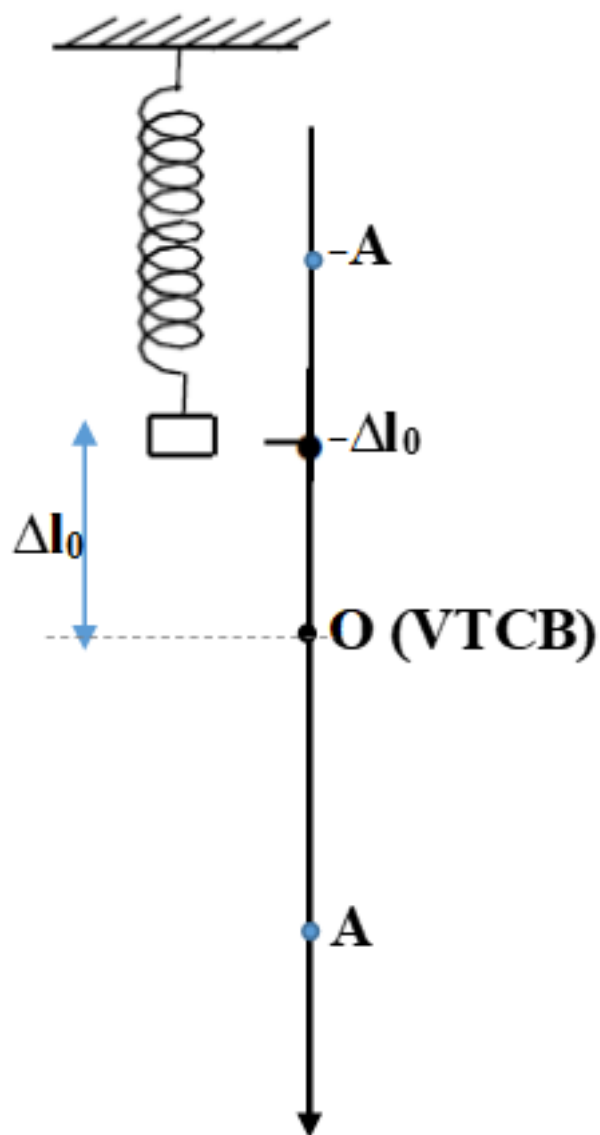
Đáp án D: $t + 250$ ns là thỏa mãn.

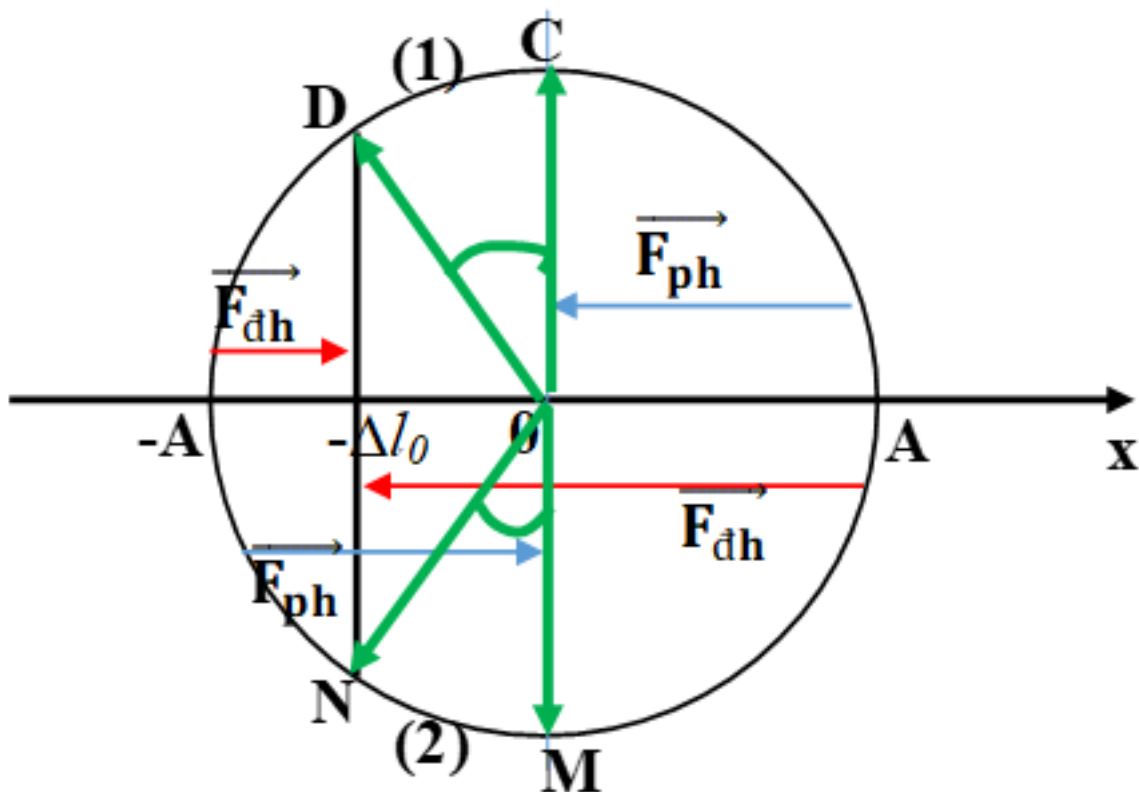
Câu 33:

Chọn A.

Ta có: $\omega = 2\pi.f = 10\pi \text{ (rad/s)}$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} \rightarrow \Delta l_0 = \frac{g}{\omega^2} = \frac{10}{(10\pi)^2} = 0,01\text{m} = 1\text{cm}$$





Áp dụng công thức độc lập tại vị trí: $x = -\Delta l_0 = -1\text{ cm}$ và $v = 10\pi\sqrt{3}\text{ cm/s}$ ta tìm được biên độ dao động:

$$A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{1^2 + \frac{(10\pi\sqrt{3})^2}{(10\pi)^2}} = 2\text{ cm}$$

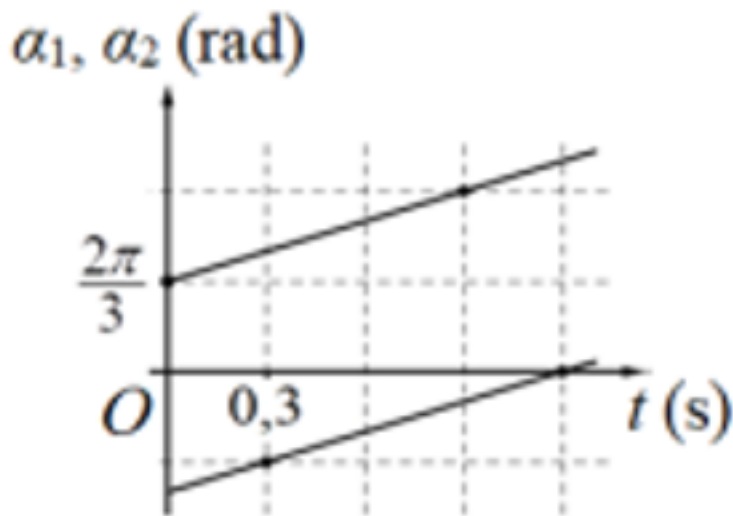
Sử dụng vòng tròn biểu diễn dao động điều hòa ta tìm được vùng mà lực đàn hồi ngược chiều với lực phục hồi (lực kéo về) là cung C(1)D và cung N(2)M.

Vì $\Delta l_0 = 1\text{ cm} = A/2$ nên góc COD = 30° = góc NOM \rightarrow Thời gian trong một chu kỳ mà lực đàn hồi ngược chiều với lực phục hồi (lực kéo về) là:

$$\Delta t = \frac{30^\circ + 30^\circ}{360^\circ} \cdot T = \frac{T}{6} = \frac{1}{f} \cdot \frac{1}{6} = \frac{1}{30}\text{ s}$$

Câu 34:

Chọn A.



Từ đồ thị ta thấy pha dao động của 2 điểm sáng phụ thuộc thời gian theo hàm bậc nhất có dạng: $\alpha = a.t + b$. Căn cứ vào các điểm xác định trên đồ thị ta tìm được:

$$\alpha_1 = \frac{20\pi}{27}.t + \frac{2\pi}{3} \text{ (rad)}$$

$$\alpha_2 = \frac{20\pi}{27}.t - \frac{8\pi}{9} \text{ (rad)}$$

→ phương trình dao động của mỗi điểm sáng:

$$x_1 = A.\cos\left(\frac{20\pi}{27}.t + \frac{2\pi}{3}\right);$$

$$x_2 = A.\cos\left(\frac{20\pi}{27}.t - \frac{8\pi}{9}\right)$$

Hai điểm sáng gặp nhau khi $x_1 = x_2$

$$\Leftrightarrow \cos\left(\frac{20\pi}{27}.t + \frac{2\pi}{3}\right) = \cos\left(\frac{20\pi}{27}.t - \frac{8\pi}{9}\right)$$

$$\begin{cases} \frac{20\pi}{27}.t + \frac{2\pi}{3} = \frac{20\pi}{27}.t - \frac{8\pi}{9} + 2k\pi \\ \frac{20\pi}{27}.t + \frac{2\pi}{3} = -\frac{20\pi}{27}.t + \frac{8\pi}{9} + 2k\pi \end{cases}$$

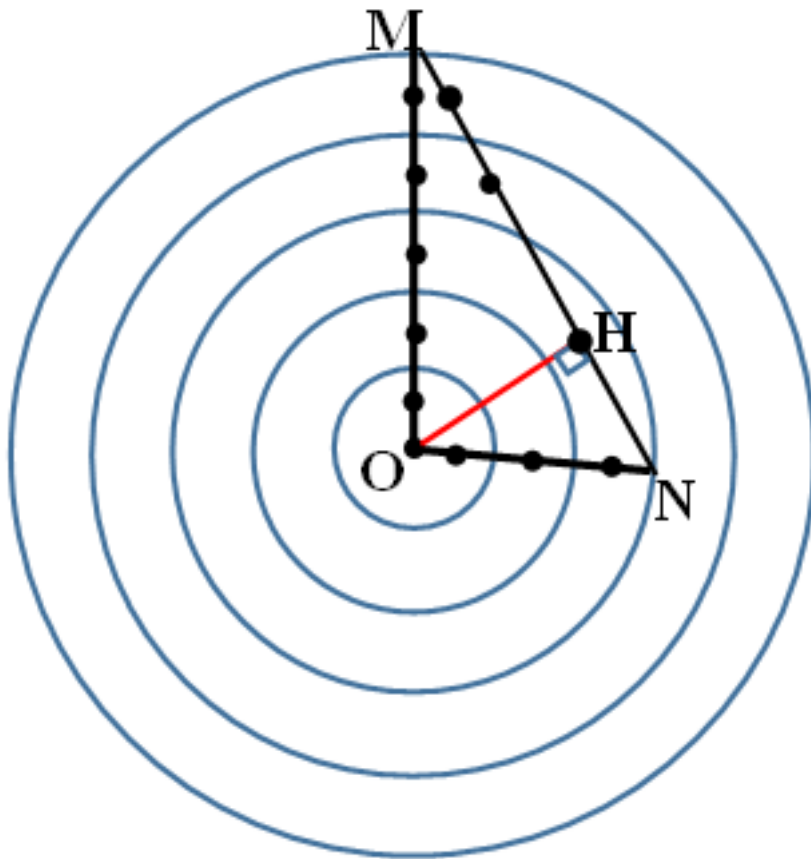
$$\Leftrightarrow \begin{cases} \frac{14}{9} = 2k \rightarrow \text{loại} \\ \frac{20}{27}.t = \frac{1}{9} + k \end{cases}$$

$$\rightarrow t = \frac{\frac{1}{9} + k}{\frac{20}{27}}$$

→ Thời điểm đầu gặp nhau ứng với $k = 0 \rightarrow t = 0,15\text{s}$

Câu 35:

Chọn C.



Vì M, N dao động đồng pha với nguồn O nên để trên OM, ON lần lượt có 5 điểm, 3 điểm ngược pha với O thì $OM = 5\lambda$ và $ON = 3\lambda$.

Mặt khác để trên đoạn MN có 3 điểm ngược pha với nguồn O thì $OH = 2,5\lambda$

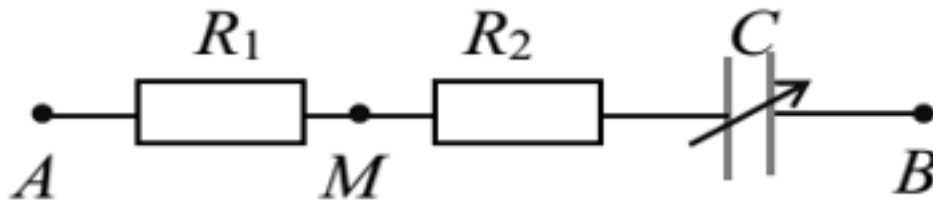
$$\rightarrow MN = MH + HN$$

$$= \sqrt{OM^2 - OH^2} + \sqrt{ON^2 - OH^2}$$

$$\begin{aligned} MN &= \sqrt{(5\lambda)^2 - (2,5\lambda)^2} + \sqrt{(3\lambda)^2 - (2,5\lambda)^2} \\ &= 5,988\lambda = 29,94\text{cm} \end{aligned}$$

Câu 36:

Chọn C.



Ta có: $\Delta\varphi = \varphi_{u(AB)} - \varphi_{u(MB)} = (\varphi_{u(AB)} - \varphi_i) - (\varphi_{u(MB)} - \varphi_i) = \varphi_{AB} - \varphi_{MB}$

$$\rightarrow \tan \Delta\varphi = \tan(\varphi_{AB} - \varphi_{MB})$$

$$= \frac{\tan \varphi_{AB} - \tan \varphi_{MB}}{1 + \tan \varphi_{AB} \cdot \tan \varphi_{MB}} = \frac{\frac{-Z_C}{R_1 + R_2} - \frac{-Z_C}{R_2}}{1 + \frac{-Z_C}{R_1 + R_2} \cdot \frac{-Z_C}{R_2}}$$

$$\Leftrightarrow \tan \Delta\varphi = \frac{\frac{-Z_C}{3R_2 + R_2} - \frac{-Z_C}{R_2}}{1 + \frac{-Z_C}{3R_2 + R_2} \cdot \frac{-Z_C}{R_2}}$$

$$= \frac{\frac{3}{4} \cdot Z_C}{R_2 + \frac{Z_C^2}{4R_2}} = \frac{\frac{3}{4}}{\left(\frac{R_2}{Z_C} + \frac{Z_C}{4R_2} \right)}$$

Áp dụng Bất đẳng thức Cô-si ta được:

$$\left(\frac{R_2}{Z_C} + \frac{Z_C}{4R_2} \right) \geq 2 \cdot \sqrt{\frac{R_2}{Z_C} \cdot \frac{Z_C}{4R_2}} = 1$$

$$\rightarrow \tan \Delta\varphi \leq \frac{3}{4}$$

$$\Leftrightarrow \Delta\varphi \leq \arctan \frac{3}{4}$$

$$\rightarrow \Delta\varphi \text{ đạt cực đại khi } \frac{R_2}{Z_C} = \frac{Z_C}{4R_2} \rightarrow Z_C = 2R_2$$

Khi đó:

$$\begin{aligned} \cos \varphi_{AB} &= \frac{R_1 + R_2}{\sqrt{(R_1 + R_2)^2 + Z_C^2}} \\ &= \frac{3R_2 + R_2}{\sqrt{(3R_2 + R_2)^2 + (2R_2)^2}} = \frac{2\sqrt{5}}{5} \approx 0,894 \end{aligned}$$

Câu 37:

Chọn B.

Gọi U là điện áp tại cuộn sơ cấp của máy biến áp

U_1 là điện áp cuộn thứ cấp ứng với trường hợp hệ số tăng áp $k = k_1 = 10$

U_2 là điện áp cuộn thứ cấp ứng với trường hợp hệ số tăng áp $k = k_2$

Máy biến áp lý tưởng nên: $U_1 = 10U$; $U_2 = k_2.U$

Công suất truyền đi trong 2 trường hợp không đổi và bằng P, công suất tại nơi tiêu thụ trong 2 trường hợp tương ứng là: P_{t1} và P_{t2} .

Ta có: công suất hao phí trong hai trường hợp:

$$\Delta P_1 = \frac{P^2 \cdot R}{U_1^2} = P - P_{t1} = 10\% P_{t1}$$

$$= 0,1 P_{t1} \rightarrow P = 1,1 P_{t1} = 11 \cdot \Delta P_1$$

Và

$$\Delta P_2 = \frac{P^2 \cdot R}{U_2^2} = P - P_{t2} = 5\% P_{t2}$$

$$= 0,05 P_{t2} \rightarrow P = 1,05 P_{t2} = 21 \cdot \Delta P_2$$

$$\rightarrow \frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = \frac{U_2^2}{U_1^2} = \left(\frac{k_2 \cdot U}{k_1 \cdot U} \right)^2 = \frac{k_2^2}{100}$$

và $11 \cdot \Delta P_1 = 21 \cdot \Delta P_2$

$$\rightarrow \frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = \frac{k_2^2}{100} = \frac{21}{11} \rightarrow k_2 = 13,8$$

Câu 38:

Chọn C.

Khi $L = L_1$ thì trong mạch có cộng

$$\rightarrow L_1 \cdot \omega = Z_C \Leftrightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{L_1 \cdot C}}$$

hưởng

Khi $L = L_2$ thì

$$U_{L_{\max}} \rightarrow Z_{L_2} = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C}$$

$$\Leftrightarrow L_2 \cdot \omega = \frac{R^2 + \omega^2 \cdot L_1^2}{\omega \cdot L_1} = \frac{R^2}{\omega \cdot L_1} + \omega \cdot L_1$$

$$\Leftrightarrow (L_2 - L_1) \cdot \omega = \frac{R^2}{\omega \cdot L_1} \Leftrightarrow \Delta L$$

$$= \frac{1}{\omega^2 \cdot L_1} \cdot R^2 = \frac{1}{\frac{1}{L_1 \cdot C} \cdot L_1} \cdot R^2 = C \cdot R^2$$

Vậy đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của ΔL vào R là đường Parabol

Từ đồ thị ta chọn điểm có tọa độ: $R_1 = 200\Omega$ ứng với $\Delta L_1 = 20\text{mH}$

$$\rightarrow C = \frac{\Delta L_1}{R^2} = \frac{20 \cdot 10^{-3}}{200^2} = 0,5 \cdot 10^{-6} \text{F} = 0,5\mu\text{F}$$

Câu 39:

Chọn B.

Ta giả sử $\lambda_2 > \lambda_1$

Điều kiện hai vân sáng của 2 bức xạ trùng nhau là: $k_1.i_1 = k_2.i_2$ (k_1, k_2 nguyên dương)

$$\rightarrow \frac{k_1}{k_2} = \frac{i_2}{i_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{b}{c} \quad (\text{Ở đây phân số } b/c \text{ phải tối giản, tức là } \text{ƯCLN}(b, c) = 1)$$

Vì λ_1, λ_2 có giá trị trong khoảng từ 400nm đến 750nm và $\lambda_2 > \lambda_1$ nên:

$$1 < \frac{b}{c} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} < \frac{750}{400} = 1,875$$

(Ở đây phân số b/c phải tối giản, tức là $\text{ƯCLN}(b, c) = 1$)

Trong khoảng giữa hai vị trí có vân sáng trùng nhau liên tiếp thì có số vị trí mà chỉ có 1 bức xạ cho vân sáng là: $N = b - 1 + c - 1 = b + c - 2$ (chú ý $b > c > 0$)

$$\rightarrow 1 + 1 < \frac{b}{c} + 1 < 1,875 + 1$$

$$\Leftrightarrow 2 < \frac{b + c - 2 + 2}{c} < 2,875$$

$$\Leftrightarrow 2 < \frac{N + 2}{c} < 2,875$$

$$\Leftrightarrow 2c - 2 < N < 2,875c - 2 \quad (\text{Ở đây phân số } b/c \text{ phải tối giản, tức là } \text{ƯCLN}(b, c) = 1)$$

Ta xét các trường hợp:

Nếu $c = 2 \rightarrow 2 < N < 3,75 \rightarrow N = 3 \rightarrow b = 3$ (thỏa mãn vì b/c tối giản)

Nếu $c = 3 \rightarrow 4 < N < 6,625 \rightarrow N = 5$ hoặc $N = 6 \rightarrow b = 4$ hoặc $b = 5$ (đều thỏa mãn vì b/c tối giản)

Nếu $c = 4 \rightarrow 6 < N < 9,5 \rightarrow N = 7; 8; 9 \rightarrow b = 5; 6; 7$

Ta thấy $b = 7$ hoặc 9 đều thỏa mãn vì b/c tối giản,

$b = 6$ không thỏa mãn $\rightarrow N$ không thể $= 8$

Câu 40:

Chọn C.

Ta có phương trình phản ứng: ${}^4_2\alpha + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^1_1\text{p} + {}^{17}_8\text{X}$

Phản ứng thu năng lượng nên ta có:

$$\Delta E = -1,21\text{MeV} = K_X + K_p - K_\alpha \rightarrow K_X + K_p = -1,21 + 4,01 = 2,8\text{ MeV}$$

$$\frac{K_p}{K_X} = \frac{m_p}{m_X} \cdot \left(\frac{v_p}{v_X} \right)^2 = \frac{1}{17} \cdot 8,5^2 = 4,25$$

Mặt khác:

$$\rightarrow K_X = 0,533\text{MeV}$$

$$\rightarrow v_X = \sqrt{\frac{2K_X}{m_X}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,533\text{MeV}}{17 \cdot 931,5 \frac{\text{MeV}}{c^2}}}$$

$$= c \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 0,533}{17 \cdot 931,5}} = 2,46 \cdot 10^6 \text{ m/s}$$