

Câu 1. Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình $x = A \sin \omega t$. Nếu chọn gốc tọa độ O tại vị trí cân bằng của vật thì gốc thời gian $t = 0$ là lúc vật

- A. ở vị trí li độ cực đại thuộc phần dương của trục Ox .
- B. qua vị trí cân bằng O ngược chiều của trục Ox .
- C. ở vị trí li độ cực đại thuộc phần âm của trục Ox .
- D. qua vị trí cân bằng O ngược chiều dương của trục Ox .

Câu 2. Tại cùng một vị trí địa lý, nếu chiều dài con lắc đơn tăng 4 lần thì chu kỳ dao động điều hòa của nó

- A. tăng hai lần.
- B. giảm 4 lần.
- C. giảm 2 lần.
- D. tăng 4 lần.

Câu 3. Âm của một cái đàn ghi ta và của một cái kèn phát ra mà tai người phân biệt được khác nhau thì **không** thể có cùng

- A. cường độ âm.
- B. mức cường độ âm.
- C. tần số âm.
- D. đồ thị dao động âm.

Câu 4. Một con lắc đơn gồm sợi dây có khối lượng không đáng kể, không dẫn, có chiều dài l và viên bi nhỏ có khối lượng m . Kích thích cho con lắc dao động điều hòa ở nơi có gia tốc trọng trường g . Nếu chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng của viên bi thì thế năng của con lắc này ở li độ góc α có biểu thức là

- A. $mgl(3 - 2 \cos \alpha)$.
- B. $mgl(1 - \sin \alpha)$.
- C. $mgl(1 - \cos \alpha)$.
- D. $mgl(1 + \cos \alpha)$.

Câu 5. Một vật dao động điều hòa với biên độ 3 cm, chu kỳ 2 s. Lấy $\pi^2 = 10$. Lúc vật ở biên thì gia tốc của vật có độ lớn là

- A. lớn nhất và bằng 20 cm/s^2 .
- B. lớn nhất và bằng 30 cm/s^2 .
- C. nhỏ nhất và bằng 20 cm/s^2 .
- D. nhỏ nhất và bằng 30 cm/s^2 .

Câu 6. Pin quang điện hoạt động dựa vào

- A. hiện tượng quang điện ngoài.
- B. hiện tượng quang điện trong.
- C. hiện tượng tán sắc ánh sáng.
- D. sự phát quang của các chất.

Câu 7. Một mạch dao động điện từ LC lý tưởng. Biết điện dung của tụ điện $C = 5 \mu\text{F}$, hiệu điện thế cực đại hai đầu tụ điện là $U_0 = 12\text{V}$. Tại thời điểm mà hiệu điện thế hai đầu cuộn dây là 8 V, thì năng lượng điện trường và năng lượng từ trường trong mạch có giá trị tương ứng là

- A. $1,6 \cdot 10^{-4}\text{J}$ và $2,0 \cdot 10^{-4}\text{J}$.
- B. $2,0 \cdot 10^{-4}\text{J}$ và $1,6 \cdot 10^{-4}\text{J}$.
- C. $2,5 \cdot 10^{-4}\text{J}$ và $1,1 \cdot 10^{-4}\text{J}$.
- D. $1,6 \cdot 10^{-4}\text{J}$ và $3,0 \cdot 10^{-4}\text{J}$.

Câu 8. Khi một từ trường biến thiên theo thời gian thì sinh ra

- A. điện trường xoáy.
- B. từ trường xoáy.
- C. một dòng điện.
- D. một từ trường thế.

Câu 9. Cho ba hạt nhân X, Y và Z có số nuclôn tương ứng là A_X, A_Y, A_Z với $A_X = 2A_Y = 0,5A_Z$. Biết năng lượng liên kết của từng hạt nhân tương ứng là $\Delta E_X, \Delta E_Y, \Delta E_Z$ với $\Delta E_Z < \Delta E_X < \Delta E_Y$. Sắp xếp các hạt nhân này theo thứ tự tính bền vững giảm dần là

A. Y, X, Z.

B. Y, Z, X.

C. X, Y, Z.

D. Z, X, Y.

Câu 10. Đặt vào hai đầu đoạn mạch chỉ có điện trở thuần R một điện áp xoay chiều có biểu thức $u = U_0 \cos(\omega t)$ V thì cường độ dòng điện chạy qua điện trở có biểu thức $i = I\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi_i)$ A, trong đó I và φ_i được xác định bởi các hệ thức tương ứng là

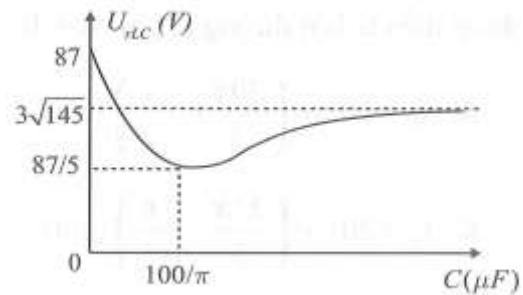
A. $I = \frac{U_0}{R}; \varphi_i = \frac{\pi}{2}$.

B. $I = \frac{U_0}{2R}; \varphi_i = 0$.

C. $I = \frac{U_0}{\sqrt{2R}}; \varphi_i = -\frac{\pi}{2}$.

D. $I = \frac{U_0}{\sqrt{2R}}; \varphi_i = 0$.

Câu 11. Cho mạch điện gồm R, L, C theo thứ tự nối tiếp, cuộn dây có điện trở r . Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi, tần số $f = 50$ Hz. Cho điện dung C thay đổi người ta thu được đồ thị liên hệ giữa điện áp hiệu dụng giữa hai đầu mạch chứa cuộn dây và tụ điện U_{rLC} với điện dung C của tụ điện như hình vẽ dưới.



Điện trở r có giá trị bằng

A. 120Ω .

B. 90Ω .

C. 50Ω .

D. 30Ω .

Câu 12. Trên vỏ một tụ điện có ghi $20\mu F - 200$ V. Nối hai bản tụ điện với một hiệu điện thế 120V. Tụ điện tích được điện tích là

A. $4 \cdot 10^{-3} C$.

B. $6 \cdot 10^{-4} C$.

C. $3 \cdot 10^{-3} C$.

D. $24 \cdot 10^{-4} C$.

Câu 13. Một sóng phát âm ra từ một nguồn (coi như một điểm) có công suất 6W. Giả thiết môi trường không hấp thụ âm, sóng truyền âm đẳng hướng và cường độ âm chuẩn là $I_0 = 10^{-12} W/m^2$. Mức cường độ âm tại điểm cách nguồn âm 10 m là

A. 110 dB.

B. 87,8 dB.

C. 96,8 dB.

D. 78,8 dB.

Câu 14. Phát biểu nào sau đây đúng với tia tử ngoại?

A. Tia tử ngoại là một trong những bức xạ mà mắt thường có thể nhìn thấy.

B. Tia tử ngoại là bức xạ không nhìn thấy có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng tím.

C. Tia tử ngoại là một trong những bức xạ do các vật có khối lượng riêng lớn phát ra.

D. Tia tử ngoại là sóng electron.

Câu 15. Chùm nguyên tử Hidrô đang ở trạng thái cơ bản, bị kích thích phát sáng thì chúng có thể phát ra tối đa 3 vạch quang phổ. Khi bị kích thích electron trong nguyên tử H đã chuyển sang quỹ đạo?

A. M.

B. L.

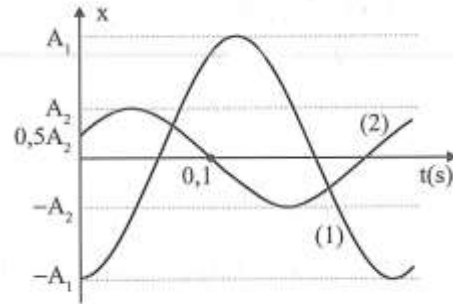
C. O.

D. N.

Câu 16. Trong một mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần mắc nối tiếp với một tụ điện. Điện áp hiệu dụng đặt vào hai đầu đoạn mạch là 150 V, dòng điện chạy trong mạch có giá trị hiệu dụng là 2A. Điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện là 90 V. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là

- A. 200 W. B. 180 W. C. 240 W. D. 270 W.

Câu 17. Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có đồ thị li độ phụ thuộc theo thời gian t như hình vẽ bên. Nếu tổng hợp hai dao động trên thì luôn thu được dao động có phương trình là $x = 10\sqrt{3} \cos(\omega t + \varphi)$ (cm). Thay đổi biên độ A_2 , để biên độ A_1 đạt giá trị cực đại, phương trình dao động diễn tả bởi đường (2) lúc này là



- A. $x_2 = 20 \cos\left(\frac{20\pi}{3}t - \frac{\pi}{3}\right)$ (cm). B. $x_2 = 10 \cos\left(\frac{25\pi}{3}t - \frac{\pi}{3}\right)$ (cm).
 C. $x_2 = 20 \cos\left(\frac{25\pi}{3}t - \frac{\pi}{3}\right)$ (cm). D. $x_2 = 20 \cos\left(\frac{25\pi}{3}t + \pi\right)$ (cm).

Câu 18. Nguyên tử của đồng vị phóng xạ ${}_{92}^{235}\text{U}$ có

- A. 92 electron và tổng số prôtôn với electron bằng 235.
 B. 92 prôtôn và tổng số notrôn với electron bằng 235.
 C. 92 notrôn và tổng số notrôn với electron bằng 235.
 D. 92 notrôn và tổng số prôtôn với electron bằng 235.

Câu 19. Một chất điểm dao động điều hòa với biên độ 8 cm, trong thời gian 1 phút chất điểm thực hiện được 40 lần dao động. Chất điểm có vận tốc cực đại là

- A. 1,91 cm/s. B. 33,5 cm/s. C. 320 cm/s. D. 5 cm/s.

Câu 20. Khi âm thanh truyền từ nước ra không khí thì:

- A. bước sóng giảm, tần số không đổi. B. bước sóng tăng, tần số không đổi.
 C. bước sóng tăng, tần số tăng. D. bước sóng giảm, tần số tăng.

Câu 21. Một vòng dây dẫn kín, phẳng được đặt trong từ trường đều. Trong khoảng thời gian 0,04 s, từ thông qua vòng dây giảm đều từ giá trị $6 \cdot 10^{-3}$ Wb về 0 thì suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây có độ lớn là

- A. 0,12 V. B. 0,15 V. C. 0,30 V. D. 70,24 V.

Câu 22. Điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch có dạng $u = 40\sqrt{2} \cos\left(50\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ (V). Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch là

- A. $40\sqrt{2}$ V. B. 80 V. C. 40 V. D. $20\sqrt{2}$ V.

Câu 23. Theo thuyết tương đối, một electron có động năng bằng một nửa năng lượng nghỉ của nó thì electron này chuyển động với tốc độ bằng

- A. $2,41 \cdot 10^8$ m/s. B. $2,75 \cdot 10^8$ m/s. C. $1,67 \cdot 10^8$ m/s. D. $2,59 \cdot 10^8$ m/s.

Câu 24. Chọn câu **sai** khi nói về máy quang phổ lăng kính.

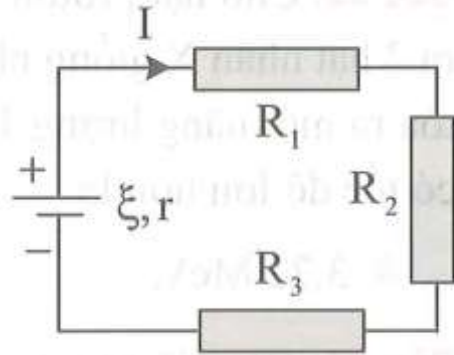
- A. Buồng tối có cấu tạo gồm một thấu kính hội tụ và một tấm kính ảnh đặt ở tiêu diện của nó.
 B. Hệ tán sắc có tác dụng phân tích chùm sáng phức tạp thành những thành phần đơn sắc
 C. Ống chuẩn trực có tác dụng làm hội tụ các chùm sáng đơn sắc khác nhau
 D. Cấu tạo của hệ tán sắc gồm một hoặc nhiều lăng kính .

Câu 25. Một con lắc lò xo dao động điều hòa với chu kì 1 s. Lúc $t = 2,5$ s vật qua vị trí có li độ $x = -5\sqrt{2}$ cm với vận tốc $v = -10\sqrt{2}\pi$ cm/s. Phương trình dao động của vật là

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

Câu 26. Cho mạch điện như hình vẽ, trong đó nguồn điện có suất điện động 12 V và có điện trở trong rất nhỏ, có điện trở ở mạch ngoài là $R_1 = 3\Omega$, $R_2 = 4\Omega$ và $R_3 = 5\Omega$. Cường độ dòng điện chạy trong mạch và hiệu điện thế giữa hai đầu điện trở R_2 lần lượt là

- A. 1A và 4V. B. 2A và 8V.
 C. 1A và 3V. D. 2A và 6V.



Câu 27. Dòng điện có cường độ $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ (A) chạy qua điện trở thuần 100Ω . Trong 30 giây, nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở là

- A. 8485 J. B. 4243 J. C. 12 kJ. D. 24 kJ.

Câu 28. Các mức năng lượng của nguyên tử Hidrô ở trạng thái dừng được xác định bằng công thức: $E_n = -13,6/n^2$ (eV) với n là số nguyên, $n = 1$ ứng với mức cơ bản K; $n = 2, 3, 4, \dots$ ứng với các mức kích thích. Tính tốc độ electron trên quỹ đạo dừng B_0 thứ hai.

- A. $1,1 \cdot 10^6$ (m/s). B. $1,2 \cdot 10^6$ (m/s). C. $1,2 \cdot 10^5$ (m/s). D. $1,1 \cdot 10^5$ (m/s).

Câu 29. Cho đoạn mạch RLC, đặt vào đoạn mạch điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ (V). Khi $U = 100$ V thì cường độ dòng điện trong mạch trễ pha hơn điện áp là $\frac{\pi}{3}$ và công suất tỏa nhiệt của đoạn

mạch là 50 W. Khi $U = 100\sqrt{3}$ (V), để cường độ dòng điện hiệu dụng vẫn như cũ thì cần ghép nối tiếp với đoạn mạch trên điện trở R_0 có giá trị

- A. 50 Ω . B. 100 Ω C. 200 Ω . D. 73,2 Ω .

Câu 30. Một kính lúp có độ tụ 50 dp. Mắt có điểm cực cận cách mắt 20 cm đặt tại tiêu điểm ảnh của kính để nhìn vật AB dưới góc trông 0,05 rad. Xác định độ lớn của AB?

- A. 0,15 cm. B. 0,2 cm. C. 0,1 cm. D. 1,1 cm.

Câu 31. Chọn phương án đúng.

- A. Tia tử ngoại có thể nhìn thấy.
B. Tia tử ngoại có tần số nhỏ hơn tần số ánh sáng nhìn thấy.
C. Tia tử ngoại không bị nước hấp thụ.
D. Tia tử ngoại dùng để chữa bệnh còi xương.

Câu 32. Một sóng cơ học lan truyền trên mặt nước với tốc độ 32 cm/s. Phương trình sóng tại nguồn là

$$u = 4 \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}.$$

Vận tốc của phần tử vật chất tại điểm M cách O một khoảng 16 cm tại thời điểm $t = 2,5$ s là

- A. 32 cm/s. B. 3π cm/s. C. 0 cm/s. D. -4π cm/s.

Câu 33. Cho hạt prôtôn có động năng 1,2 (MeV) bắn phá hạt nhân ${}^7_3\text{Li}$ đang đứng yên tạo ra 2 hạt nhân X giống nhau nhưng tốc độ chuyển động thì gấp đôi nhau. Cho biết phản ứng tỏa ra một năng lượng 17,4 (MeV) và không sinh ra bức xạ γ . Động năng của hạt nhân X có tốc độ lớn hơn là

- A. 3,72 MeV. B. 6,2 MeV. C. 12,4 MeV. D. 14,88 MeV.

Câu 34. Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos(2\pi ft)$ (trong đó U không đổi, f thay đổi được) vào hai đầu điện trở thuần. Khi $f = f_1$ thì công suất tiêu thụ trên điện trở bằng P. Khi $f = f_2$ với $f_2 = 2f_1$ thì công suất tiêu thụ trên điện trở bằng

- A. $\sqrt{2}P$. B. $P/2$. C. P. D. 2P.

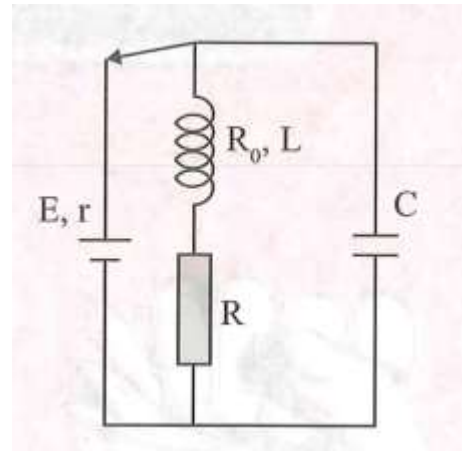
Câu 35. Trong nguyên tử Hidrô, bán kính Bo là $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11} m$. Bán kính quỹ đạo dừng N là

- A. $47,7 \cdot 10^{-11} m$. B. $21,2 \cdot 10^{-11} m$. C. $84,8 \cdot 10^{-11} m$. D. $132,5 \cdot 10^{-11} m$.

Câu 36. Biết số Avôgadrô là $6,02 \cdot 10^{23}$ g/mol, khối lượng mol của urani ${}^{238}\text{U}$ là 238 g/mol. Số notrôn trong 119 gam urani ${}^{238}\text{U}$ là

- A. $8,8 \cdot 10^{25}$ B. $1,2 \cdot 10^{25}$ C. $4,4 \cdot 10^{25}$ D. $2,2 \cdot 10^{25}$

Câu 37. Cho mạch điện như hình vẽ, nguồn có suất điện động $\xi = 24 \text{ V}$, $r = 1\Omega$, tụ điện có điện dung $C = 100\mu\text{F}$, cuộn dây có hệ số tự cảm $L = 0,2 \text{ H}$ và điện trở $R_0 = 5\Omega$, điện trở $R = 18\Omega$. Ban đầu khóa K đóng, khi trạng thái trong mạch ổn định người ta ngắt khóa K. Nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở R trong thời gian từ khi ngắt đến khi mạch tắt hoàn toàn

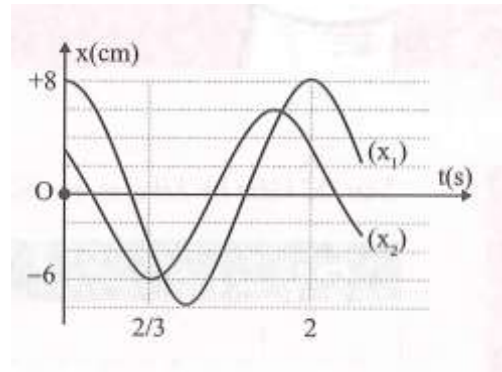


- A. 31,6 mJ. B. 98,96 mJ.
 C. 24,74 mJ. D. 126,45 mJ.

Câu 38. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng có bước sóng từ 380 nm đến 760 nm. Trên màn quan sát, tồn tại vị trí mà ở đó có đúng ba bức xạ cho vân sáng ứng với các bước sóng là 440 nm, 660 nm và λ . Giá trị của λ gần nhất với giá trị nào sau đây ?

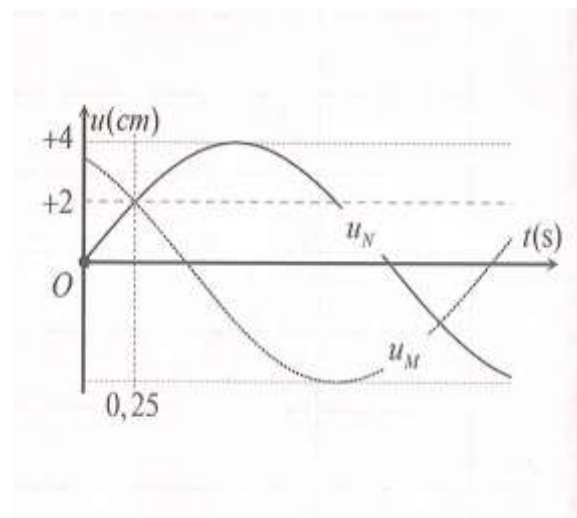
- A. 570 nm. B. 560 nm. C. 540 nm. D. 550 nm.

Câu 39. Trên trục x có hai vật tham gia hai dao động điều hòa cùng tần số với các li độ x_1 và x_2 có đồ thị biến thiên theo thời gian như hình vẽ. Vận tốc tương đối giữa hai vật có giá trị cực đại gần nhất với các giá trị nào sau đây?



- A. 39 cm/s. B. 22 cm/s.
 C. 38 cm/s. D. 23 cm/s.

Câu 40. Sóng ngang có tần số f truyền trên một sợi dây đàn hồi rất dài, với tốc độ 3 cm/s. Xét hai điểm M và N nằm trên cùng một phương truyền sóng, cách nhau một khoảng x . Đồ thị biểu diễn li độ sóng của M và N cùng theo thời gian t như hình vẽ. Khoảng cách giữa hai phần tử chất lỏng tại M và N vào thời điểm $t = 2,25 \text{ s}$ là



- A. 3 cm. B. 4 cm.
 C. $3\sqrt{5} \text{ cm}$. D. 6 cm.

Đáp án

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án D

Phương trình dao động: $x = A \sin \omega t = A \cos \left(\omega t - \frac{\pi}{2} \right)$.

Thay $t = 0$ vào phương trình, ta được $x = 0$ và chuyển động theo chiều dương ($\varphi < 0, v > 0$)

Câu 2: Đáp án A

Chu kỳ của con lắc đơn: $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$.

Nếu chiều dài tăng 4 lần thì chu kỳ tăng: $\sqrt{4} = 2$ lần.

Câu 3: Đáp án D

Tai người phân biệt được là do khác nhau về âm sắc, tức là không thể có cùng đồ thị dao động âm.

Câu 4: Đáp án C

Thế năng tính theo công thức $W_t = mgh$ mà $h = l(1 - \cos \alpha)$ nên $W_t = mgl(1 - \cos \alpha)$.

Câu 5: Đáp án B

Lúc vật ở biên, gia tốc cực đại: $a_{\max} = \omega^2 A = \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 A = \frac{4 \cdot 10}{2^2} \cdot 3 = 30 \text{ (cm/s}^2\text{)}$.

Câu 6: Đáp án B

Câu 7: Đáp án A

Ta có:
$$\begin{cases} W_C = \frac{Cu^2}{2} = \frac{5 \cdot 10^{-6} \cdot 8^2}{2} = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ (J)} \\ W_L = \frac{CU_0^2}{2} - \frac{Cu^2}{2} = \frac{5 \cdot 10^{-6} \cdot 12^2}{2} - \frac{5 \cdot 10^{-6} \cdot 8^2}{2} = 2,0 \cdot 10^{-4} \text{ (J)} \end{cases}$$

Câu 8: Đáp án A

Khi một từ trường biến thiên theo thời gian thì sinh ra điện trường xoáy.

Câu 9: Đáp án A

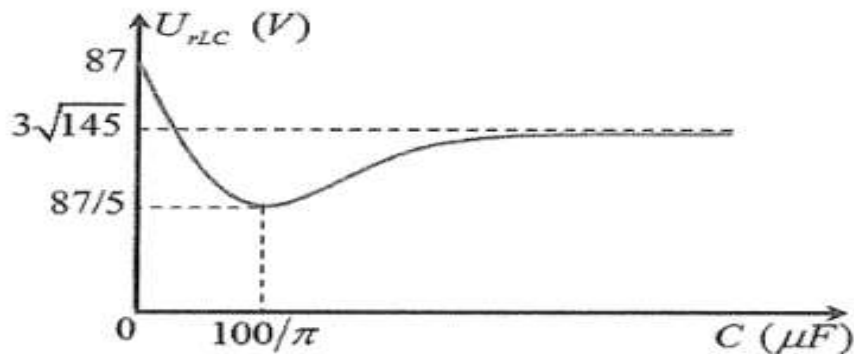
$$\text{Đặt } A_x = 2A_y = 0,5A_z = a \text{ thì } \begin{cases} \varepsilon_Y = \frac{\Delta E_Y}{A_Y} = \frac{\Delta E_Y}{0,5a} \\ \varepsilon_X = \frac{\Delta E_X}{A_X} = \frac{\Delta E_X}{a} \Rightarrow \varepsilon_Y > \varepsilon_X > \varepsilon_Z. \\ \varepsilon_Z = \frac{\Delta E_Z}{A_Z} = \frac{\Delta E_Z}{2a} \end{cases}$$

Câu 10: Đáp án D

Cường độ dòng điện hiệu dụng chỉ có R : $I = \frac{U}{R} = \frac{U_0}{\sqrt{2}R}$.

Cường độ dòng điện tức thời và hiệu điện thế tức thời trong mạch chỉ có R dao động cùng pha với nhau nên $\varphi_u = \varphi_i = 0$.

Câu 11: Đáp án C



Ta có :

$$U_{rLC} = I \cdot Z_{rLC} = \frac{U}{Z} \cdot Z_{rLC} = \frac{U \sqrt{r^2 + (Z_L - Z_C)^2}}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$$

Khi $C = \frac{100}{\pi} (\pi F) \Rightarrow Z_C = 100\Omega$

Thì U_{rLC} cực tiểu, khảo sát hàm số có được

$$Z_L = Z_C = 100\Omega \text{ và } U_{rLC} = 4R = \frac{U \cdot r}{R+r} = 87 \Rightarrow R = 3\sqrt{145}$$

$$\text{Khi } C = \infty \Rightarrow Z_C = 0 \Rightarrow U_{rLC} = \frac{U \sqrt{r^2 + Z_L^2}}{\sqrt{(R+r)^2 + Z_L^2}} \Leftrightarrow 3\sqrt{145} = \frac{\frac{87}{5} \sqrt{r^2 + 100^2}}{\sqrt{(4r+r)^2 + 100^2}} \Leftrightarrow r = 50(\Omega).$$

Câu 12: Đáp án D

$$Q = CU = 20 \cdot 10^{-6} \cdot 120 = 24 \cdot 10^{-4} C.$$

Câu 13: Đáp án C

Cường độ âm tại điểm cách nguồn âm 10 m: $I = \frac{P}{4\pi r^2}$

Mức cường độ âm tại điểm đó:

$$L = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right) = 10 \log \left(\frac{P}{4\pi r^2 \cdot I_0} \right) = 10 \log \left(\frac{6}{4\pi \cdot 10^2 \cdot 10^{-12}} \right) = 96,8 \text{ dB.}$$

Câu 14: Đáp án B**Câu 15: Đáp án A**

Vì chùm nguyên tử Hidrô phát ra tối đa 3 vạch quang phổ nên: $\frac{n \cdot (n-1)}{2} = 3 \Rightarrow n = 3$.

Khi bị kích thích electron trong nguyên tử H đã chuyển sang quỹ đạo M.

Câu 16: Đáp án C

Ta có: $U^2 = U_R^2 + U_C^2 \Rightarrow 150^2 = U_R^2 + 90^2 \Rightarrow U_R = 120 \text{ (V)}$.

Công suất tiêu thụ của đoạn mạch: $P = I^2 R = I \cdot U_R = 240 \text{ (W)}$.

Câu 17: Đáp án B

Xét đồ thị hàm số A_2 ta thấy tại $t = 0$ vật ở vị trí $x = 0,5A_2$ và đang

chuyển động đi lên trên nên có $\varphi_{02} = -\frac{\pi}{3}$

→ Góc quét được của 2 vật từ $t = 0$ đến khi $x = 0$ là $\varphi = \frac{5\pi}{6}$ và mất

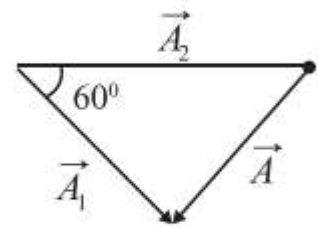
$$t = 0,1s \rightarrow \omega = \frac{5\pi}{6 \cdot 0,1} = \frac{25\pi}{3}$$

Phương trình dao động của 2 vật là:
$$\begin{cases} x_1 = A_1 \cos \left(\frac{25\pi}{3} t - \pi \right) \\ x_2 = A_2 \cos \left(\frac{25\pi}{3} t - \frac{\pi}{3} \right) \end{cases}$$

Để $A_{1\max}$ thì A phải vuông góc với A_2

$$\text{Suy ra: } \tan \frac{\pi}{3} = \frac{A}{A_2} \rightarrow A_2 = \frac{A}{\tan \frac{\pi}{3}} = \frac{10\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 10 \text{ (cm)}.$$

$$\text{Phương trình dao động của vật 2 là: } x_2 = 10 \cos \left(\frac{25\pi}{3} t - \frac{\pi}{3} \right) \text{ (cm)}.$$

**Câu 18: Đáp án B**

Số khối $A = 235 =$ số prôtôn + số notrôn.

Số prôtôn = số electron = 92 \Rightarrow số notrôn = 143.

Câu 19: Đáp án B

$$\text{Chu kì dao động: } T = \frac{\Delta t}{N} = \frac{2\pi}{\omega} \Rightarrow \frac{60}{40} = \frac{2\pi}{\omega} \Rightarrow \omega = \frac{4}{3}\pi$$

$$\text{Vận tốc cực đại: } v_{\max} = \omega A = \frac{4}{3}\pi \cdot 8 \approx 33,5 \text{ (cm/s).}$$

Câu 20: Đáp án A

Tần số f không đổi, vận tốc giảm nên bước sóng giảm.

Câu 21: Đáp án B

$$\text{Ta có: } e_{cu} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{\Phi_2 - \Phi_1}{\Delta t} = -\frac{0 - 6 \cdot 10^{-3}}{0,04} = 0,15 \text{ (V).}$$

Câu 22: Đáp án C

$$\text{Điện áp hiệu dụng: } U = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = 40 \text{ (V)}$$

Câu 23: Đáp án D

Động năng của electron khi chuyển động bằng một nửa năng lượng nghỉ của nó:

$$W_d = (m - m_0)c^2 = 0,5mc^2 \Rightarrow m = 2m_0.$$

$$\text{Mà } m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{1}{2} \Rightarrow v = \frac{c\sqrt{3}}{2} \approx 2,59 \cdot 10^8 \text{ (m/s).}$$

Câu 24: Đáp án C

Ống chuẩn trực có tác dụng tạo ra chùm tia song song.

Cấu tạo máy quang phổ lăng kính

- Máy quang phổ lăng kính là dụng cụ ứng dụng hiện tượng tán sắc ánh sáng để phân tích một chùm sáng phức tạp thành các thành phần đơn sắc.

- Cấu tạo:

+ Ống chuẩn trực: gồm thấu kính hội tụ L_1 và khe hẹp tại tiêu điểm $F \rightarrow$ tạo ra chùm tia song song.

+ Hệ tán sắc: gồm 1 hoặc 2, 3 lăng kính \rightarrow phân tích chùm sáng song song thành những chùm sáng đơn sắc song song.

+ Buồng tối: gồm thấu kính hội tụ L_2 , tấm phim $K \rightarrow$ khi qua L_2 chùm song song đơn sắc hội tụ trên K tạo thành quang phổ.

Câu 25: Đáp án A

$$\text{Ta có: } T = 1 \text{ s} \Rightarrow \omega = 2\pi \text{ (rad/s)}$$

$$\text{Hệ thức độc lập: } A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} \Rightarrow A = 10 \text{ (cm)}$$

$$\text{Gọi phương trình cần tìm: } x = A \cos(\omega t + \varphi)$$

$$\text{Tại } t = 2,5 \text{ s : } \begin{cases} x = -5\sqrt{2} \\ v = -10\sqrt{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 10 \cos(5\pi + \varphi) = -5\sqrt{2} \\ -50\pi \sin(5\pi + \varphi) = -10\sqrt{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \varphi = \pm \frac{\pi}{4} \\ \sin \varphi > 0 \end{cases} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4}.$$

$$\text{Phương trình: } x = 10 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{4}\right) \text{ cm.}$$

Câu 26: Đáp án A

$$\text{Ta có : } \begin{cases} R = R_1 + R_2 + R_3 = 12\Omega \Rightarrow I = \frac{\xi}{R+r} = \frac{12}{12+0} = 1A \\ U_{R_2} = I.R_2 = 1.4 = 4V \end{cases}$$

Câu 27: Đáp án C

$$\text{Nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở: } Q = I^2 R t = 2^2 \cdot 100 \cdot 30 = 12000J = 12kJ.$$

Câu 28: Đáp án A

Ta có :

$$\begin{cases} F_{CL} = F_{ht} \Rightarrow \frac{ke^2}{r_n^2} = \frac{mv_n^2}{r_n} \Rightarrow \frac{ke^2}{r_n} = mv_n^2 \\ E_n = W_i + W_d = -\frac{ke^2}{r_n} + \frac{mv_n^2}{2} = -mv_n^2 + \frac{mv_n^2}{2} = -\frac{mv_n^2}{2} \end{cases} \Rightarrow v_n = \sqrt{\frac{-2E_n}{m}} \approx 1,1 \cdot 10^6 \text{ (m/s).}$$

Để tìm tốc độ electron trên quỹ đạo dừng thì có thể làm theo các cách:

Khi electron chuyển động trên quỹ đạo n, lực hút tĩnh điện Cu-lông đóng vai trò là lực hướng tâm:

$$F_{CL} = F_{ht} \Rightarrow \frac{ke^2}{r_n^2} = \frac{mv_n^2}{r_n} \Rightarrow \frac{ke^2}{r_n} = mv_n^2 \Rightarrow v_n = \sqrt{\frac{ke^2}{mr_n}} \text{ (với } k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2\text{)}.$$

Năng lượng ở trạng thái dừng bao gồm thế năng tương tác và động năng của electron:

$$E_n = W_i + W_d = -\frac{ke^2}{r_n} + \frac{mv_n^2}{2} = -mv_n^2 + \frac{mv_n^2}{2} = -\frac{mv_n^2}{2} \Rightarrow v_n = \sqrt{\frac{-2E_n}{m}}$$

Câu 29: Đáp án B

$$\text{Ta có : } P = \frac{U^2}{R} \cos^2 \varphi \Rightarrow 50 = \frac{100^2}{R} \cdot \cos^2 \frac{\pi}{3} \Rightarrow R = 50(\Omega).$$

$$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \tan \frac{\pi}{3} \Rightarrow Z_L - Z_C = R\sqrt{3} = 50\sqrt{3}(\Omega).$$

$$\text{Theo đề: } I = I' \Rightarrow \frac{100\sqrt{3}}{\sqrt{(R+R_0)^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{100}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \Rightarrow R_0 = 100(\Omega).$$

Bài toán liên quan đến công suất và hệ số công suất

- Công suất tỏa nhiệt: $P = I^2 R = \frac{U^2 R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$.

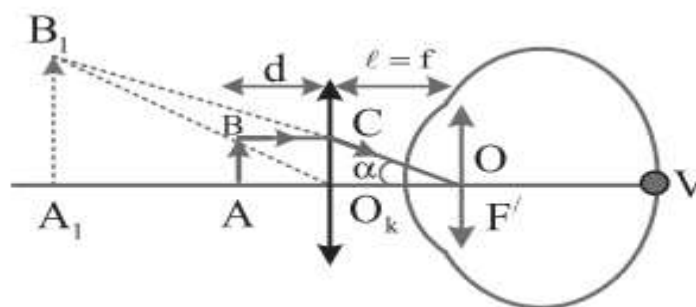
- Hệ số công suất: $\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$.

- Điện năng tiêu thụ sau thời gian t: $A = P.t$.

Câu 30: Đáp án C

+ Vì $\ell = f$ nên tia tới từ B song song với trục chính cho tia ló đi qua F'

$$\alpha \approx \tan \alpha = \frac{O_k C}{f} = \frac{AB}{f} = AB.D \Rightarrow AB = \frac{\alpha}{D} = 10^{-3} \text{ (m)}.$$



Câu 31: Đáp án D

Câu 32: Đáp án D

Tần số: $f = \frac{2\pi}{\omega} = 1 \text{ Hz} \Rightarrow \lambda = \frac{v}{f} = \frac{32}{1} = 32 \text{ (cm)}$.

Phương trình dao động tại M cách O một khoảng $x = 16 \text{ cm}$.

$$u_M = 4 \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{6} - \frac{2\pi x}{\lambda}\right) = 4 \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{6} - \frac{2\pi \cdot 16}{32}\right) = 4 \cos\left(2\pi t - \frac{5\pi}{6}\right) \text{ (cm)}.$$

Phương trình vận tốc tại M: $v_M = u'_M = -8\pi \sin\left(2\pi t - \frac{5\pi}{6}\right) \text{ (cm/s)}$.

Vận tốc tại M tại thời điểm $t = 2,5 \text{ s}$:

$$v_M = -8\pi \sin\left(2\pi \cdot 2,5 - \frac{5\pi}{6}\right) = -8\pi \sin\left(\frac{25\pi}{6}\right) = -4\pi \text{ (cm/s)}$$

Phương pháp tính vận tốc của sóng cơ tại thời điểm t và vị trí cách nguồn khoảng x

- Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f}$.

- Phương trình li độ dao động tại M: $u_M = a \cos\left(2\pi t + \varphi - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$.

- Phương trình vận tốc tại M: $v_M = u'_M = -a \sin\left(2\pi t + \varphi - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$.

Thay t và x vào phương trình li độ và vận tốc ta tìm được li độ và vận tốc tại M .

Câu 33: Đáp án D

Nếu $v_1 = 2v_2$ thì $W_{x1} = 4W_{x2}$

$$\begin{cases} W_{x1} + W_{x2} = \frac{\Delta E}{+17,4} + \frac{W_p}{1,2} = 18,6 \\ W_{x1} = 4W_{x2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} W_{x1} = \frac{1}{5} \cdot 18,6 = 3,72 \text{ (MeV)} \\ W_{x1} = \frac{4}{5} \cdot 18,6 = 14,88 \text{ (MeV)} \end{cases}$$

Câu 34: Đáp án C

Vì mạch chỉ có điện trở thuần nên: $P = I^2 R = \frac{U^2}{R^2} \cdot R = \frac{U^2}{R}$.

Vì công suất tiêu thụ P không phụ thuộc vào sự thay đổi của tần số f nên ứng với $f_2 = 2f_1$ thì công suất tiêu thụ vẫn là P .

Câu 35: Đáp án C

Quỹ đạo N ứng với $n = 4 \Rightarrow r_4 = 4^2 \cdot 5,3 \cdot 10^{-11} = 84,8 \cdot 10^{-11}$ (m).

Câu 36: Đáp án C

$$N_{nucleon} = (238 - 92) \times (\text{số gam/khối lượng mol}) \times N_A = 146 \cdot \frac{119}{128} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 4,4 \cdot 10^{25}.$$

Câu 37: Đáp án B

+ Khi khóa K đóng:

$$\text{Cường độ dòng điện chạy trong mạch: } I = \frac{\xi}{R + R_0 + r} = \frac{24}{18 + 5 + 1} = 1 \text{ (A)}.$$

Hiệu điện thế hai đầu nguồn điện, cũng chính là hiệu điện thế hai đầu tụ:

$$U = \xi - Ir = 24 - 1 = 23 \text{ (V)}.$$

+ Khi ngắt khóa K thì trong mạch có dao động điện từ tắt dần

Năng lượng điện từ ban đầu trong mạch dao động:

$$W = W_C + W_L = \frac{1}{2} C U^2 + \frac{1}{2} L I^2 = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot 10^{-6} \cdot 23^2 + \frac{1}{2} \cdot 0,2 \cdot 1^2 = 0,12645 \text{ (J)}.$$

Khi dao động trong mạch tắt hoàn toàn thì năng lượng điện từ của mạch chuyển hóa hết thành nhiệt tỏa ra trên hai điện trở R và R_0

$$\text{Ta có: } \begin{cases} Q_R + Q_{R_0} = W = 0,12645 \\ \frac{Q_R}{Q_{R_0}} = \frac{R}{R_0} = \frac{18}{5} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} Q_R = 0,9896 \text{ (J)} = 98,96 \text{ (mJ)} \\ Q_{R_0} = 0,02749. \end{cases}$$

Sử dụng lý thuyết về mạch dao động LC kết hợp với kiến thức định luật Ôm cho toàn mạch

$$\text{+ Biểu thức định luật Ôm: } I = \frac{\xi}{R_N + r}.$$

+ Hiệu điện thế hai đầu nguồn điện: $U = I.R_N = \xi - I.r$

+ Năng lượng điện từ: $W = W_C + W_L = \frac{1}{2}CU^2 + \frac{1}{2}LI^2$.

Câu 38: Đáp án C

Các vị trí vân sáng trùng nhau của λ_1, λ_2 và λ_3 .

$$x = k_1 \frac{\lambda_1 D}{a} = k_2 \frac{\lambda_2 D}{a} = k_3 \frac{\lambda_3 D}{a} \begin{cases} \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{3}{2} \Rightarrow \begin{cases} k_1 = 3n \\ k_2 = 2n \end{cases} \\ \lambda_3 = 1320 \frac{n}{k_3} \xrightarrow{380 \leq \lambda_3 \neq \lambda_1; \lambda_2 \leq 760} 1,74 \leq \frac{k_2}{n} \neq 2,3 \leq 3,47 \end{cases}$$

+ Với $n=1$ thì $1,74 \leq k_3 \neq 2,3 \leq 3,47 \Rightarrow \exists k_3 \Rightarrow$ loại.

+ Với $n=2$ thì $3,48 \leq k_3 \neq 4,6 \leq 6,94 \Rightarrow k_3 = 5 \Rightarrow \lambda_3 = 1320 \cdot \frac{2}{5} = 528 (nm)$.

Câu 39: Đáp án D

Dựa vào đồ thị viết phương trình 2 dao động

$$+ T = 2 \text{ s} \rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \pi \text{ (rad/s)}$$

+ $t = 0$: vật 1 qua vị trí biên dương \rightarrow Phương trình dao động của vật thứ nhất là $x_1 = 8 \cos(\pi t)$

cm.

+ $t = \frac{2}{3} = \frac{T}{3}$: vật 2 qua vị trí biên âm lần đầu tiên

\rightarrow Biểu diễn bằng điểm M trên đường tròn

$\rightarrow t = 0$: vị trí chất điểm chuyển động tròn đều quay ngược lại vị trí M_0 nên

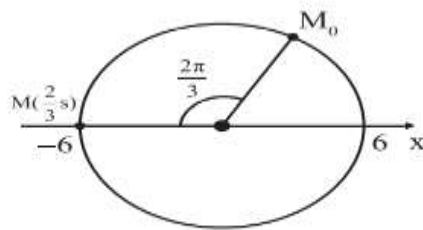
$$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{3} \rightarrow \varphi_0 = \pi - \frac{2\pi}{3} = \frac{\pi}{3}$$

Phương trình dao động của vật 2: $x_2 = 6 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ cm

$$\rightarrow \begin{cases} v_1 = 8\pi \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \\ v_2 = 6\pi \cos\left(\pi t + \frac{5\pi}{6}\right) \end{cases} \Rightarrow \Delta v = |v_1 - v_2| = |22,65 \cdot \cos(\pi t + 0,766)|$$

Vận tốc tương đối cực đại của 2 dao động: $v_{\max} = 22,65 \text{ cm/s}$.

Có thể giải bài này bằng cách tìm độ lệch pha của 2 dao động là có thể giải quyết được bài toán. Sau đó dùng bài toán khoảng cách để tính. Vận tốc tương đối cực đại $\Delta v_{\max} = d_{\max} \omega$



+ Tìm độ lệch pha 2 dao động có thể làm như sau. Nhìn qua đồ thị ta có thời điểm vật (2) qua biên âm là

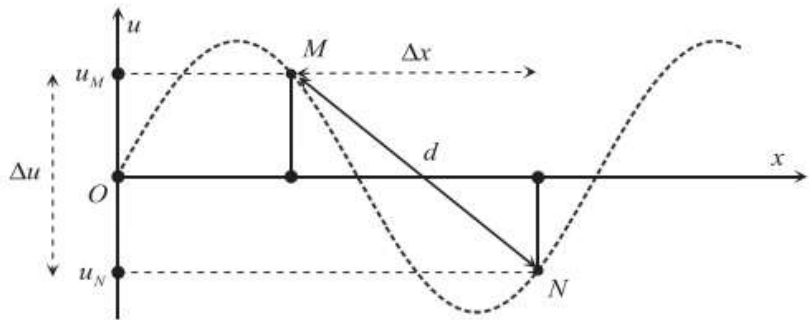
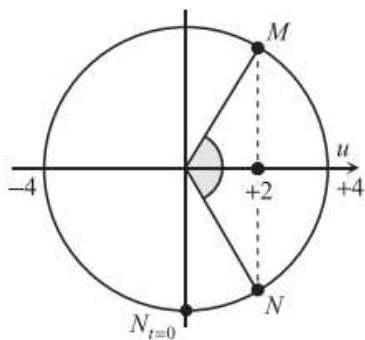
$$\frac{2}{3} s; \text{ còn thời điểm vật (1) qua biên âm là } \frac{2}{2} = 1 s.$$

$$\text{Vật (1) qua biên âm sau vật (2) là } \Delta t = 1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3} = \frac{T}{6}.$$

$$\text{Vật (1) sẽ chậm pha hơn vật (2) là } \frac{2\pi}{6} = \frac{\pi}{3}$$

$$\rightarrow d_{\max} = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 - 2A_1A_2 \cos \Delta\varphi} = 2\sqrt{13} \rightarrow \Delta v_{\max} = d_{\max} \cdot \omega = 22,65 \text{ cm/s}.$$

Câu 40: Đáp án C



+ Tại thời điểm $t = 0,25s$, M đi qua vị trí $u = +2 \text{ cm}$ theo chiều âm, N đi qua vị trí $u = +2 \text{ cm}$ theo dương.

Biểu diễn các vị trí tương ứng trên đường tròn.

$$\text{Ta thu được : } \begin{cases} \Delta\varphi_{MN} = \frac{2\pi}{3} \\ \frac{T}{12} = 0,25s \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \Delta\varphi_{MN} = \frac{2\pi}{3} \\ T = 3s \end{cases} \rightarrow \lambda = 9 \text{ cm}.$$

$$+ \text{ Mặt khác: } \Delta\varphi_{MN} = \frac{2\pi\Delta x}{\lambda} = \frac{2\pi}{3} \rightarrow \Delta x = \frac{\lambda}{3} = 3 \text{ cm}.$$

$$+ \text{ Từ } t = 0,25 \text{ đến } t = 2,25 \quad \Delta t = 2s = \frac{2}{3}T (240^\circ)$$

\rightarrow N đi qua vị trí biên âm $u_N = -4 \text{ cm}$ \rightarrow M đi qua vị trí $u_M = +2 \text{ cm}$ theo chiều dương.

$$\rightarrow \Delta u = |u_M - u_N| = 6 \text{ cm}.$$

$$\text{Khoảng cách giữa } M \text{ và } N \text{ khi đó } d = \sqrt{\Delta u^2 + \Delta x^2} = 3\sqrt{5} \text{ cm}.$$

Δx là khoảng cách theo không gian tại vị trí cân bằng của M và N.