

Câu 1: Một vật nhỏ dao động theo phương trình $x = 10 \cos(2\pi t + 0,5\pi)$ (cm). Pha ban đầu của dao động là

- A. $0,5\pi \text{rad}$. B. $0,25\pi \text{rad}$. C. πrad . D. $1,5\pi \text{rad}$.

Câu 2: Mạch dao động LC lí tưởng dao động điều hòa với tần số f là

- A. $f = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$. B. $f = \frac{\sqrt{LC}}{2\pi}$. C. $f = 2\pi\sqrt{LC}$. D. $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$.

Câu 3: Tia tử ngoại được phát ra rất mạnh từ

- A. hồ quang điện. B. lò vi sóng. C. màn hình vô tuyến. D. Lò sưởi điện.

Câu 4: 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. $-\omega^2 x^2$. B. $\omega^2 x$. C. $-\omega^2 x$. D. ωx .

Câu 5: Mắt không có tật là

- A. khi quan sát ở điểm cực viễn mắt phải điều tiết.
 B. khi không điều tiết, thì tiêu điểm của thấu kính mắt nằm trên màng lưới.
 C. khi không điều tiết có tiêu điểm nằm trước màng lưới.
 D. khi quan sát ở điểm cực cận mắt không phải điều tiết.

Câu 6: Đơn vị đo cường độ điện trường là

- A. Culong (C). B. Vôn trên mét (V/m). C. Vôn nhân mét (V.m). D. Niuton (N).

Câu 7: Một vật dao động tắt dần. Các đại lượng giảm liên tục theo thời gian là

- A. li độ và tốc độ. B. biên độ và tốc độ. C. biên độ và gia tốc. D. biên độ và cơ năng.

Câu 8: Đặt điện áp xoay chiều có tần số góc ω vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm L . Cảm kháng của cuộn cảm là

- A. ωL . B. $\frac{1}{\omega L}$. C. $\sqrt{\omega L}$. D. $\frac{1}{\sqrt{\omega L}}$.

Câu 9: Đơn vị đo cường độ âm là

- A. oát trên mét vuông (W / m^2). B. niuton trên mét vuông (N / m^2).
 C. ben (B). D. oát trên mét (W/m).

Câu 10: Giới hạn quang điện của đồng là $0,3\mu m$. Trong chân không, chiếu một chùm bức xạ đơn sắc có bước sóng λ vào bề mặt tấm đồng. Hiện tượng quang điện không xảy ra nếu λ có giá trị

- A. $0,1\mu m$. B. $0,25\mu m$. C. $0,2\mu m$. D. $0,4\mu m$.

Câu 11: Trong các đại lượng đặc trưng cho dòng điện xoay chiều sau đây, đại lượng nào không dùng giá trị hiệu dụng?

- A. Điện áp. B. cường độ dòng điện. C. Suất điện động. D. công suất.

Câu 12: Để xảy ra sóng dừng trên dây có một đầu cố định, một đầu tự do với bước sóng λ , với $k = 0,1,2,\dots$ thì chiều dài dây là

- A. $l = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$. B. $l = k\lambda$. C. $l = (2k + 1) \frac{\lambda}{4}$. D. $l = (2k + 1) \frac{\lambda}{8}$.

Câu 13: Đơn vị khối lượng nguyên tử bằng

- A. $\frac{1}{12}$ khối lượng nguyên tử cacbon $^{12}_6C$. B. $\frac{1}{12}$ khối lượng hạt nhân cacbon $^{12}_6C$.
C. khối lượng của proton. D. khối lượng của notron.

Câu 14: Khi nói về ánh sáng phát biểu nào sau đây đúng

- A. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng bị tán sắc khi truyền qua lăng kính.
B. Ánh sáng trắng là hỗn hợp của nhiều ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.
C. Tổng hợp các ánh sáng đơn sắc sẽ luôn được ánh sáng trắng.
D. Chỉ có ánh sáng trắng mới bị tán sắc khi truyền qua lăng kính.

Câu 15: Trong sơ đồ khối của một máy thu thanh vô tuyến và một máy thu thanh đơn giản đều có bộ phận là

- A. mạch tách sóng. B. mạch biến điệu. C. micro. D. anten.

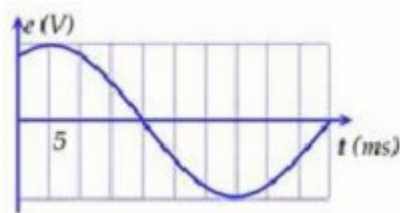
Câu 16: Hạt nhân $^{60}_{27}Co$ có

- A. 33 proton và 27 notron. B. 60 proton và 27 notron.
C. 27 proton và 33 notron. D. 27 proton và 60 notron.

Câu 17: Một vật dao động điều hòa với biên độ $4cm$ và chu kì $2s$, chọn gốc thời gian là lúc vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Phương trình dao động của vật là

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

Câu 18: Máy phát điện xoay chiều một pha có p cặp cực (p cực nam, p cực bắc) quay với tốc độ 1000 (vòng/phút) tạo ra suất điện động có đồ thị phụ thuộc thời gian như hình vẽ. Giá trị của p là



- A. 10. B. 2. C. 1. D. 5.

Câu 19: Cơ sở để ứng dụng tia hồng ngoại trong chiếc điều khiển ti vi dựa trên khả năng

- A. tác dụng nhiệt của tia hồng ngoại. B. biến điệu của tia hồng ngoại.
C. tác dụng lên phim ảnh của tia hồng ngoại. D. không bị nước hấp thụ của tia hồng ngoại.

Câu 20: Một đoạn mạch nối tiếp gồm điện trở 50Ω , cuộn cảm thuần có $L = \frac{1}{\pi}H$ và tụ điện

$C = \frac{2}{\pi} \cdot 10^{-4}F$ mắc vào mạch điện xoay chiều có tần số 50Hz. Tổng trở của đoạn mạch là

- A. $25\sqrt{2}\Omega$. B. 50Ω . C. 100Ω . D. $50\sqrt{2}\Omega$.

Câu 21: Sóng điện từ có tần số $10MHz$ truyền trong chân không với tốc độ $3 \cdot 10^8 m/s$ thì bước sóng là

- A. 60m. B. 30m. C. 6m. D. 3m.

Câu 22: Cho khối lượng của proton, notron và hạt nhân 4_2He lần lượt là $1,0073u, 1,0087u$ và $4,0015u$.

Biết $1uc^2 = 931,5MeV$. Năng lượng liên kết của hạt nhân 4_2He là

- A. $30,21MeV$. B. $18,3MeV$. C. $14,21MeV$. D. $28,41MeV$.

Câu 23: Nhiệt lượng tỏa ra trong 2 phút khi có dòng điện cường độ 2A chạy qua một điện trở 100Ω là

- A. $24J$. B. $24kJ$. C. $48kJ$. D. $400J$.

Câu 24: Một sóng ngang tần số 100Hz truyền trên một sợi dây nằm ngang với tốc độ $60m/s$. M và N là hai điểm trên dây có vị trí cân bằng cách nhau $0,75m$ và sóng truyền theo chiều từ M tới N. Chọn trục biểu diễn li độ cho các điểm có chiều dương hướng lên trên. Tại điểm M có li độ âm và đang chuyển động đi xuống, khi đó N sẽ có li độ và chiều chuyển động tương ứng là

- A. dương, đi xuống. B. dương, đi lên. C. âm, đi lên. D. âm, đi xuống.

Câu 25: Biết $h = 6,625 \cdot 10^{-34} J \cdot s$, tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8 m/s$, ánh sáng tím có bước sóng $0,4\mu m$. Mỗi photon của ánh sáng này mang năng lượng xấp xỉ là

- A. $4,97 \cdot 10^{-31} J$. B. $2,49 \cdot 10^{-31} J$. C. $4,97 \cdot 10^{-19} J$. D. $2,49 \cdot 10^{-19} J$.

Câu 26: Trong thực hành, để đo gia tốc trọng trường, một học sinh dùng một con lắc đơn có chiều dài dây treo 80cm. Khi con lắc dao động điều hòa, học sinh này thấy con lắc thực hiện được 20 dao động toàn phần trong thời gian 36s. Theo kết quả thí nghiệm trên, gia tốc trọng trường tại nơi học sinh làm thí nghiệm là

- A. $9,783m/s^2$. B. $9,748m/s^2$. C. $9,874m/s^2$. D. $9,847m/s^2$.

Câu 27: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng đơn sắc, khoảng cách giữa hai khe $0,3mm$, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là $1m$. Trên màn quan sát ta thấy đoạn thẳng vuông góc với vân giao thoa dài $2,8cm$ có 15 vân sáng liên tiếp. Bước sóng của ánh sáng đơn sắc đã dùng trong thí nghiệm là

- A. $0,55\mu m$. B. $0,60\mu m$. C. $0,50\mu m$. D. $0,45\mu m$.

Câu 28: Theo mẫu nguyên tử Bo, khi nguyên tử hiđrô chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng $E_M = -1,51eV$ sang trạng thái dừng có năng lượng $E_K = -13,6eV$ thì nó phát ra một photon ứng với ánh sáng có tần số là

- A. $2,92.10^{15} Hz$. B. $0,22.10^{15} Hz$. C. $4,56.10^{15} Hz$. D. $2,28.10^{15} Hz$.

Câu 29: Bằng một đường dây truyền tải, điện năng từ một nhà máy phát điện nhỏ có công suất không đổi được đưa đến một xưởng sản xuất. Nếu tại nhà máy điện, dùng biến áp có tỉ số vòng dây cuộn thứ cấp và cuộn sơ cấp là 5 thì tại nơi sử dụng sẽ cung cấp đủ điện năng cho 80 máy hoạt động. Nếu dùng máy biến áp có tỉ số vòng dây của cuộn thứ cấp và cuộn sơ cấp là 10 thì tại nơi sử dụng cung cấp đủ điện năng cho 95 máy hoạt động. Nếu đặt xưởng sản xuất tại nhà máy điện thì cung cấp đủ điện năng số máy là

- A. 105. B. 85. C. 100. D. 90.

Câu 30: Hai nguồn kết hợp A, B cách nhau $16cm$ đang cùng dao động vuông góc với mặt nước theo phương trình $u = a \cos 50\pi t (cm)$. Xét một điểm C trên mặt nước thuộc cực tiểu giao thoa, giữa C và trung trực AB có một đường cực đại giao thoa. Biết $AC = 17,2cm$; $BC = 13,6cm$. Số điểm cực đại trên đoạn thẳng AC là

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

Câu 31: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Chu kì và biên độ dao động của con lắc lần lượt là $0,4s$ và $8cm$. Chọn trục x'x thẳng đứng, chiều dương hướng xuống, gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, gốc thời gian $t = 0$ khi vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Lấy $g = 10m/s^2$ và $\pi^2 = 10$. Thời gian ngắn nhất kể từ khi $t = 0$ đến khi lực đàn hồi của lò xo có độ lớn cực tiểu là

- A. $\frac{1}{3}s$. B. $\frac{4}{15}s$. C. $\frac{7}{30}s$. D. $\frac{3}{10}s$.

Câu 32: Để đo tốc độ âm trong gang, nhà vật lí Pháp Bi-ô đã dùng một ống gang dài $951,25m$. Một người đập một nhát búa vào một đầu ống gang, một người ở đầu kia nghe thấy có hai tiếng gõ, một tiếng truyền qua gang và một truyền qua không khí trong ống gang, hai tiếng ấy cách nhau $2,5s$. Biết tốc độ truyền âm trong không khí là $340m/s$. Tốc độ truyền âm trong gang là

- A. $3194m/s$. B. $180m/s$. C. $2365m/s$. D. $1452m/s$.

Câu 33: Đặt một điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t)$ vào hai đầu mạch điện AB mắc nối tiếp theo thứ tự gồm điện trở R, cuộn dây không thuần cảm (L, r) và tụ điện (C), với $R = r$. Gọi N là điểm nằm giữa điện trở R và cuộn dây, M là điểm nằm giữa cuộn dây và tụ điện. Điện áp tức thời u_{AM} và u_{NB} vuông pha với nhau và có cùng một giá trị hiệu dụng là $30\sqrt{10}V$. Giá trị của U là

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

Câu 34: Một con lắc đơn có chiều dài dây treo 50cm và vật nhỏ có khối lượng $0,01\text{kg}$ mang điện tích $q = +5 \cdot 10^{-6}\text{C}$ được coi là điện tích điểm. Con lắc dao động điều hòa trong điện trường đều mà véc tơ cường độ điện trường có độ lớn $E = 10^4\text{V/m}$ và hướng thẳng đứng xuống dưới. Lấy $g = 10\text{m/s}^2; \pi^2 = 10$. Chu kì dao động của con lắc là

- A. 1,40s. B. 1,15s. C. 0,58s. D. 1,99s.

Câu 35: Treo đoạn thanh dẫn có chiều dài 5cm , khối lượng 5g bằng hai dây mảnh, nhẹ sao cho thanh dẫn nằm ngang. Biết cảm ứng từ của từ trường hướng thẳng đứng xuống dưới, có độ lớn $B = 0,5\text{T}$ và dòng điện đi qua dây dẫn là $I = 2\text{A}$. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Ở vị trí cân bằng góc lệch α của dây treo so với phương thẳng đứng là

- A. 90° . B. 30° . C. 60° . D. 45° .

Câu 36: Đặt một điện áp $u = 100\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)\text{(V)}$ (t tính bằng s) vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn

cảm thuần có độ tự cảm $\frac{1}{\pi}\text{H}$ và tụ điện có điện dung $\frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}\text{F}$ mắc nối tiếp. Cường độ dòng điện qua đoạn mạch có phương trình là

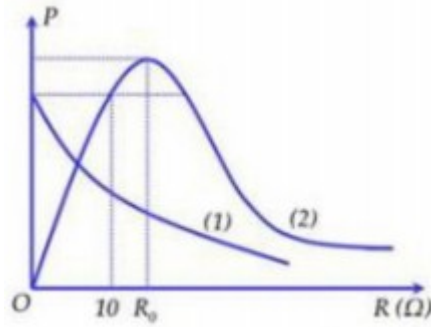
- A. $i = 2\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)\text{(A)}$. B. $i = 2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)\text{(A)}$.
 C. $i = 2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)\text{(A)}$. D. $i = 2\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)\text{(A)}$.

Câu 37: Cho đoạn mạch AB gồm biến trở R, cuộn dây không thuần cảm với độ tự cảm $L = \frac{0,6}{\pi}\text{H}$, điện

trở $r > 10\Omega$, tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-3}}{3\pi}\text{F}$ mắc nối tiếp. Đặt điện áp xoay chiều

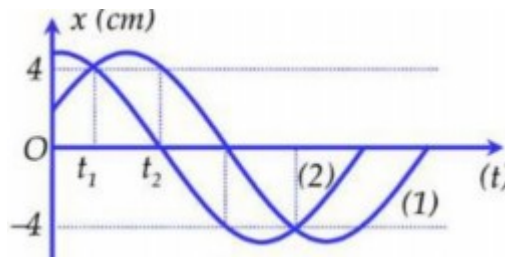
$u = U\sqrt{2}\cos 100\pi t\text{(V)}$ (t tính bằng s) với U không đổi vào hai đầu A, B. Thay đổi giá trị biến trở R ta thu được đồ thị phụ thuộc của công suất tiêu thụ trên mạch vào giá trị R theo đường (1). Nối tắt cuộn dây và

tiếp tục thì thu được đồ thị (2) biểu diễn sự phụ thuộc của công suất trên mạch vào giá trị R. Tỉ số $\frac{R_0}{r}$ có giá trị là



- A. 4. B. 3. C. $\frac{1}{4}$. D. $\frac{1}{3}$.

Câu 38: Dao động của một vật có khối lượng $200g$ là tổng hợp của hai dao động điều hòa thành phần cùng tần số, cùng biên độ có li độ phụ thuộc thời gian được biểu diễn như hình vẽ. Biết $t_2 - t_1 = \frac{1}{3}s$. Lấy $\pi^2 = 10$. Mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của chất điểm có giá trị là:



- A. $\frac{6,4}{3} mJ$. B. $\frac{0,64}{3} mJ$. C. $64J$. D. $6,4mJ$.

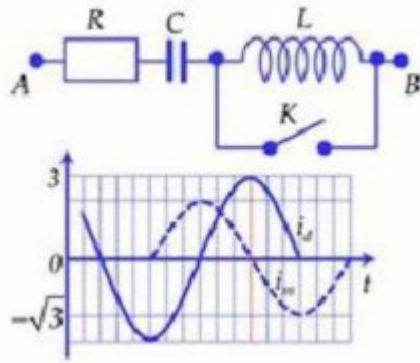
Câu 39: Một sóng ngang hình sin truyền theo phương ngang dọc theo một sợi dây đàn hồi rất dài có biên độ không đổi và có bước sóng lớn hơn $30cm$. Trên dây có hai điểm A và B cách nhau $20cm$ (A gần nguồn hơn so với B). Chọn trục Ox thẳng đứng chiều dương hướng lên, gốc tọa độ O tại vị trí cân bằng của nguồn. M và N tương ứng là hình chiếu của A và B lên trục Ox. Phương trình dao động của N có dạng

$x_N = a \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$ khi đó vận tốc tương đối của N đối với M biến thiên theo thời gian với phương trình

$v_{NM} = b \cos\left(20\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)$. Biết a, ω và b là các hằng số dương. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. $450nm/s$. B. $450cm/s$. C. $600cm/s$. D. $600mm/s$.

Câu 40: Cho mạch điện như hình vẽ. Điện áp xoay chiều ổn định giữa hai đầu A và B là $u = 100\sqrt{6} \cos(\omega t + \varphi)(V)$. Khi K mở hoặc đóng thì đồ thị cường độ dòng điện qua mạch theo thời gian tương ứng là i_m và i_d được biểu diễn như hình vẽ. Điện trở các dây nối rất nhỏ. Giá trị của điện trở R là



A. $50\sqrt{2}\Omega$.

B. $50\sqrt{3}\Omega$.

C. $100\sqrt{3}\Omega$.

D. 100Ω .

Đáp án

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án A

Phương pháp giải:

Đọc phương trình dao động điều hòa

Giải chi tiết:

$$x = 10 \cos(2\pi t + 0,5\pi) \text{ (cm)}$$

Pha ban đầu của dao động: $\varphi = 0,5\pi \text{ (rad)}$

Câu 2: Đáp án D

Phương pháp giải:

Sử dụng lý thuyết về dao động của mạch LC.

Giải chi tiết:

Tần số dao động LC lý tưởng: $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

Câu 3: Đáp án A

Phương pháp giải:

Vận dụng lý thuyết về các loại tia

Giải chi tiết:

Tia tử ngoại được phát ra rất mạnh từ hồ quang điện.

Câu 4: Đáp án C

Phương pháp giải:

Sử dụng biểu thức tính gia tốc của vật dao động điều hòa

Giải chi tiết:

Gia tốc của vật dao động điều hòa: $a = -\omega^2 x$

Câu 5: Đáp án B

Phương pháp giải:

Sử dụng định nghĩa về các tật của mắt

Giải chi tiết:

Mắt không có tật là khi không điều tiết, thì tiêu điểm của thấu kính mắt nằm trên màng lưới.

Câu 6: Đáp án B

Phương pháp giải:

Sử dụng lý thuyết về cường độ điện trường

Giải chi tiết:

Đơn vị của cường độ điện trường là: Vôn trên mét (V/m)

Câu 7: Đáp án D

Phương pháp giải:

Vận dụng lí thuyết về dao động tắt dần

Giải chi tiết:

Trong dao động tắt dần, các đại lượng giảm liên tục theo thời gian là: Biên độ và cơ năng.

Câu 8: Đáp án A

Phương pháp giải:

Sử dụng biểu thức tính cảm kháng.

Giải chi tiết:

Cảm kháng của cuộn cảm: $Z_L = \omega L$.

Câu 9: Đáp án A

Phương pháp giải:

Sử dụng lí thuyết về cường độ âm.

Giải chi tiết:

Đơn vị đo cường độ âm là: oát trên mét vuông (W / m^2)

Câu 10: Đáp án D

Phương pháp giải:

Vận dụng điều kiện xảy ra hiện tượng quang điện: $\lambda \leq \lambda_0$

Giải chi tiết:

Ta có, hiện tượng quang điện xảy ra khi $\lambda \leq \lambda_0$

Có $\lambda_0 = 0,3\mu m$

\Rightarrow Hiện tượng quang điện không xảy ra nếu $\lambda = 0,4\mu m$.

Câu 11: Đáp án D

Phương pháp giải:

Vận dụng lí thuyết đại cương về dòng điện xoay chiều.

Giải chi tiết:

Đại lượng không dùng giá trị hiệu dụng là công suất.

Câu 12: Đáp án C

Phương pháp giải:

Sử dụng biểu thức chiều dài sóng dừng trên dây một đầu cố định – một đầu tự do

Giải chi tiết:

Chiều dài sóng dừng trên dây một đầu cố định – một đầu tự do: $l = (2k + 1) \frac{\lambda}{4}$

Câu 13: Đáp án A**Phương pháp giải:**

Sử dụng định nghĩa về đơn vị khối lượng nguyên tử.

Giải chi tiết:

Đơn vị u có giá trị bằng $\frac{1}{12}$ khối lượng nguyên tử của đồng vị $^{12}_6\text{C}$; cụ thể $1u = \frac{1}{12}m_c = 1,66055 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

Câu 14: Đáp án B**Phương pháp giải:**

Vận dụng lí thuyết về ánh sáng.

Giải chi tiết:

A – sai vì: Ánh sáng đơn sắc không bị tán sắc khi truyền qua lăng kính.

B – đúng

C, D - sai

Câu 15: Đáp án D**Phương pháp giải:**

Sử dụng lí thuyết về nguyên tắc thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến.

Giải chi tiết:

Trong sơ đồ khối của máy phát thanh và máy thu thanh đơn giản đều có bộ phận là anten

Câu 16: Đáp án C**Phương pháp giải:**

Sử dụng công thức cấu tạo nguyên tử X: $^A_Z X$

+ X: tên nguyên tử

+ Z: số hiệu nguyên tử (là vị trí hạt nhân trong bảng tuần hoàn hóa học)

+ Số hạt proton = số hạt electron = số Z

+ A: số khối = số proton + số electron

Giải chi tiết:

Hạt nhân $^{60}_{27}\text{Co}$ có:

+ 27 proton

+ $60 - 27 = 33$ neutron

Câu 17: Đáp án D**Phương pháp giải:**

- Sử dụng công thức tính tần số góc: $\omega = \frac{2\pi}{T}$

- Xác định pha ban đầu: Tại $t = 0$:
$$\begin{cases} x = A \cos \varphi \\ v = -A \sin \varphi \end{cases} \rightarrow \begin{cases} \cos \varphi = \frac{x_0}{A} \\ \sin \varphi = -\frac{v}{A\omega} \end{cases} \rightarrow \varphi = ?$$

Giải chi tiết:

Ta có:

+ Tần số góc của dao động: $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2} = \pi \text{ (rad / s)}$

+ Biên độ dao động: $A = 4 \text{ cm}$

+ Tại $t = 0$:
$$\begin{cases} x_0 = 0 \\ v > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos \varphi = 0 \\ \sin \varphi < 0 \end{cases} \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{2}$$

Phương trình dao động của vật: $x = 4 \cos \left(\pi t - \frac{\pi}{2} \right) \text{ cm}$

Câu 18: Đáp án C

Phương pháp giải:

- Đọc đồ thị

- Vận dụng biểu thức: $T = \frac{1}{f}$

- Vận dụng biểu thức tần số của máy phát điện xoay chiều: $f = np$

Giải chi tiết:

Từ đồ thị, ta có chu kỳ dao động $T = 12 \text{ ô} = 12.5.10^{-3} = 0,06 \text{ s} \Rightarrow f = \frac{1}{T} = \frac{50}{3} \text{ (Hz)}$

Ta có, tốc độ quay của máy phát: $n = 1000 \text{ vòng/phút} = \frac{50}{3} \text{ vòng/s}$

Lại có: $f = np \Rightarrow p = \frac{f}{n} = \frac{\frac{50}{3}}{\frac{50}{3}} = 1$

Câu 19: Đáp án B

Phương pháp giải:

Sử dụng ứng dụng của tia hồng ngoại.

Giải chi tiết:

Cơ sở để ứng dụng tia hồng ngoại trong chiếc điều khiển ti vi là dựa trên khả năng biến điệu của tia hồng ngoại.

Câu 20: Đáp án D

Phương pháp giải:

+ Sử dụng biểu thức tính tần số góc: $\omega = 2\pi f$.

+ Sử dụng biểu thức tính cảm kháng và dung kháng:
$$\begin{cases} Z_L = \omega L \\ Z_C = \frac{1}{\omega C} \end{cases}$$

+ Sử dụng biểu thức tính tổng trở: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$

Giải chi tiết:

Ta có:

+ Tần số góc: $\omega = 2\pi f = 100\pi \text{ (rad / s)}$

+ Cảm kháng: $Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{\pi} = 100\Omega$

+ Dung kháng: $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{2}{\pi} \cdot 10^{-4}} = 50\Omega$

Tổng trở của mạch: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{50^2 + (100 - 50)^2} = 50\sqrt{2}\Omega$

Câu 21: Đáp án B

Phương pháp giải:

Sử dụng biểu thức $\lambda = \frac{v}{f}$

Giải chi tiết:

Ta có: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{10 \cdot 10^6} = 30m$

Câu 22: Đáp án C

Phương pháp giải:

Sử dụng biểu thức tính năng lượng liên kết: $W_{lk} = [Z \cdot m_p + (A - Z) m_n - m_x] c^2$

Giải chi tiết:

$$\begin{aligned} W_{lk} &= [Z \cdot m_p + (A - Z) m_n - m_x] c^2 \\ &= [2.1,0073u + 2.1,0087u - 4,0015u] c^2 \\ &= 0,0305uc^2 = 28,41MeV \end{aligned}$$

Câu 23: Đáp án C

Phương pháp giải:

Sử dụng biểu thức tính nhiệt lượng: $Q = I^2 Rt$

Giải chi tiết:

Nhiệt lượng tỏa ra: $Q = I^2 Rt = 2^2 \cdot 100 \cdot (2.60) = 48000J = 48kJ$

Câu 24: Đáp án A

Phương pháp giải:

+ Sử dụng biểu thức tính bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f}$

+ Sử dụng công thức tính độ lệch pha của 2 điểm trên phương truyền sóng: $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda}$

+ Sử dụng vòng tròn lượng giác

Giải chi tiết:

Ta có,

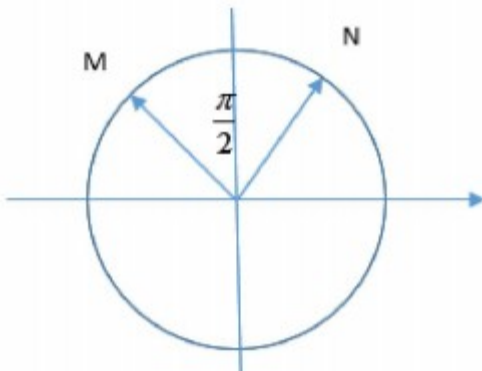
+ Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{60}{100} = 0,6m$

+ Sóng truyền từ M đến N

+ Độ lệch pha giữa hai điểm M, N: $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi \cdot 0,75}{0,6} = \frac{5\pi}{2} = 2\pi + \frac{\pi}{2}$

\Rightarrow M nhanh pha hơn N một góc $\frac{\pi}{2}$

Vẽ trên vòng tròn lượng giác ta được:



Từ vòng tròn lượng giác, ta suy ra điểm N có li độ dương và đang đi xuống.

Câu 25: Đáp án C

Phương pháp giải:

Sử dụng biểu thức tính photon: $\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda}$

Giải chi tiết:

Năng lượng mỗi photon của ánh sáng: $\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,4 \cdot 10^{-6}} = 4,97 \cdot 10^{-19} J$

Câu 26: Đáp án B

Phương pháp giải:

+ Sử dụng biểu thức: $T = \frac{\Delta t}{N}$

+ Sử dụng biểu thức tính chu kì con lắc đơn: $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

Giải chi tiết:

Ta có, chu kì dao động của con lắc đơn: $T = \frac{36}{20} = 1,8s$

Mặt khác, $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow g = \frac{4\pi^2 \cdot l}{T^2} = \frac{4\pi^2 \cdot 0,8}{1,8^2} = 9,748s$

Câu 27: Đáp án B**Phương pháp giải:**

+ Khoảng cách giữa n vân sáng liên tiếp: $(n - 1) i$

+ Sử dụng công thức tính khoảng vân: $i = \frac{\lambda D}{a}$

Giải chi tiết:

Ta có:

+ Khoảng cách giữa 15 vân sáng liên tiếp: $14i = 2,8cm \Rightarrow u = 0,2cm = 2 \cdot 10^{-3}m$

+ Khoảng vân: $i = \frac{\lambda D}{a}$

\Rightarrow Bước sóng: $\lambda = \frac{ai}{D} = \frac{0,3 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^{-3}}{1} = 0,6 \cdot 10^{-6}m = 0,6\mu m$

Câu 28: Đáp án A**Phương pháp giải:**

Sử dụng biểu thức hiệu mức năng lượng: $E_M - E_N = \varepsilon = hf$

Giải chi tiết:

Ta có: $E_M - E_K = hf$

$\Rightarrow f = \frac{E_M - E_K}{h} = \frac{(-1,51 - (-13,6)) \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}}{6,625 \cdot 10^{-34}} = 2,92 \cdot 10^{15} Hz$

Câu 29: Đáp án C**Phương pháp giải:**

+ Vận dụng biểu thức máy biến áp: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$

+ Sử dụng biểu thức tính công suất hao phí: $\Delta P = \frac{P^2}{(U \cos \varphi)^2} R$

Giải chi tiết:

Gọi U – hiệu điện thế tại nhà máy điện, P_0 - công suất tiêu thụ của 1 máy:

Ta có:

+ Khi tỉ số vòng dây của cuộn thứ cấp và cuộn sơ cấp là 5

Công suất tại nơi tiêu thụ: $\Delta P_1 = \frac{P^2}{(5U \cos \varphi)^2} R = P - P_1$ (1)

+ Khi tỉ số vòng dây của cuộn thứ cấp và cuộn sơ cấp là 10

Công suất tại nơi tiêu thụ: $P_2 = 95P_0$

Công suất hao phí: $\Delta P_2 = \frac{P^2}{(10U \cos \varphi)^2} R = P - P_2$ (2)

Lấy $\frac{(1)}{(2)}$ ta được: $\frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = \frac{10^2}{5^2} = \frac{P - 80P_0}{P - 95P_0} \Leftrightarrow 4 = \frac{P - 80P_0}{P - 95P_0} \Rightarrow P = 100P_0$

\Rightarrow Nếu đặt xưởng sản xuất tại nhà máy điện thì cung cấp đủ điện cho 100 máy.

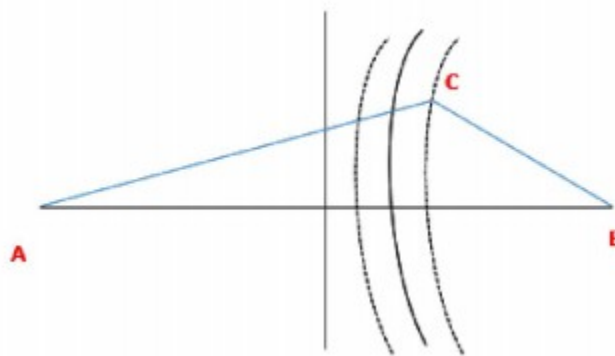
Câu 30: Đáp án C

Phương pháp giải:

+ Sử dụng điều kiện cực tiểu giao thoa: $d_2 - d_1 = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$

+ Vận dụng biểu thức tính số điểm cực đại giao thoa.

Giải chi tiết:



Ta có, giữa C và trung trực AB có một đường cực đại giao thoa

\Rightarrow C là cực tiểu bậc 2

$CA - CB = 1,5\lambda \Leftrightarrow 17,2 - 13,6 = 1,5\lambda \Rightarrow \lambda = 2,4\text{cm}$

+ Số điểm cực đại trên AB: $N = 2 \left[\frac{AB}{2\lambda} \right] + 1 = 7$

\Rightarrow Số điểm cực đại trên đoạn thẳng AC: $6 + 2 = 8$ điểm.

Câu 31: Đáp án C

Phương pháp giải:

+ Sử dụng biểu thức xác định độ dãn của lò xo tại vị trí cân bằng: $\Delta l = \frac{mg}{k}$

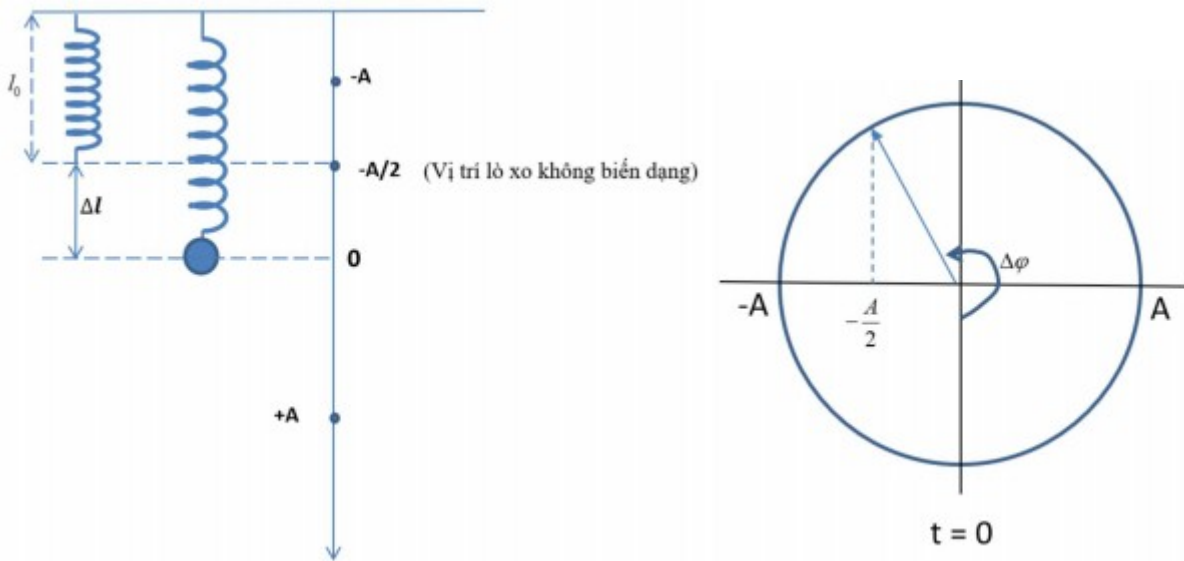
+ Sử dụng vòng tròn lượng giác và công thức góc quét: $\Delta \varphi = \omega \Delta t$

Giải chi tiết:

Ta có:

+ Độ dãn của lò xo tại vị trí cân bằng: $\Delta l = \frac{mg}{k} = \frac{T^2 g}{4\pi^2} = \frac{0,4^2 \cdot 10}{4 \cdot 10} = 0,04m = 4cm$

+ Biên độ $A = 8cm$



Thấy $\Delta l < A \Rightarrow$ Lực đàn hồi có độ lớn cực tiểu tại vị trí $x = -\Delta l = -\frac{A}{2}$ (vị trí lò xo không bị biến dạng

$F_{dh} = 0$)

Thời gian ngắn nhất kể từ $t = 0$ đến khi lực đàn hồi của lò xo có độ lớn cực tiểu: $\Delta t = \frac{\Delta\phi}{\omega}$

Từ vòng tròn lượng giác, ta có: $\Delta\phi = \frac{7\pi}{6} \Rightarrow \Delta t = \frac{\frac{7\pi}{6}}{\frac{2\pi}{0,4}} = \frac{7}{30} s$

Câu 32: Đáp án A

Phương pháp giải:

Vận dụng biểu thức: $s = vt$

Giải chi tiết:

Ta có,

+ Quãng đường âm truyền $S = 951,25m$

+ Thời gian âm truyền qua gang: $t_1 = \frac{S}{v_{gang}}$

+ Thời gian âm truyền qua không khí trong gang: $t_2 = \frac{S}{v_{kk}}$

Ta có: $t_2 - t_1 = 2,5s$

$\Rightarrow \frac{S}{v_{kk}} - \frac{S}{v_{gang}} = 2,5 \Leftrightarrow \frac{951,25}{340} - \frac{951,25}{v_{gang}} = 2,5 \Rightarrow v_{gang} = 3194,32m/s$

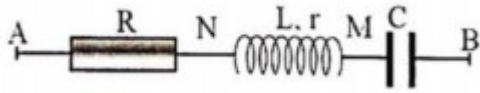
Câu 33: Đáp án A

Phương pháp giải:

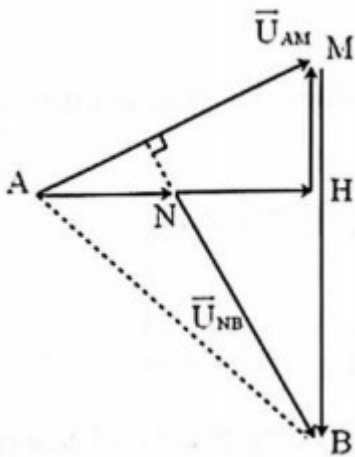
- + Sử dụng giản đồ véc-tơ
- + Áp dụng tam giác bằng nhau

Giải chi tiết:

Ta có mạch điện:



Giản đồ véc-tơ mạch:



Theo đề bài, ta có: $\begin{cases} U_{NB} = U_{AM} \\ \Delta AMH = \Delta BNH \end{cases} \Rightarrow \Delta AHM = \Delta BHN$

Ta suy ra $HM = HN$ hay $U_L = U_r = U_R = x$

Lại có: $U_{AM} = 30\sqrt{10} = \sqrt{(AN + NH)^2 + HM^2} \Leftrightarrow 30^2 \cdot 10 = (x + x)^2 + x^2 \Rightarrow x = 30\sqrt{2}V$

Mà $\Delta AHM = \Delta BHN \Rightarrow AH = BH = 2x = 60\sqrt{2} \Rightarrow AB = AH\sqrt{2} = 120V \Rightarrow U = 120V$

Câu 34: Đáp án B

Phương pháp giải:

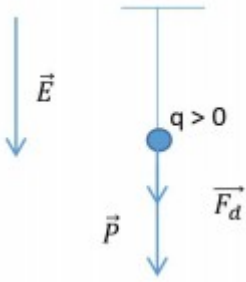
- + Áp dụng công thức tính chu kì dao động của con lắc đơn: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$
- + Áp dụng bài toán con lắc đơn chịu thêm tác dụng của lực điện

Giải chi tiết:

Ta có, con lắc tích điện dương, cường độ điện trường E hướng xuống

→ Lực điện F_d hướng xuống

Chu kì dao động của con lắc khi đó: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g'}}$



Ta có: $g' = g + \frac{F}{m} = g + \frac{|q|E}{m} = 10 + \frac{5 \cdot 10^{-6} \cdot 10^4}{0,01} = 15 \text{ m/s}^2 \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g'}} = 2\pi \sqrt{\frac{0,5}{15}} = 1,15 \text{ (s)}$

Câu 35: Đáp án D

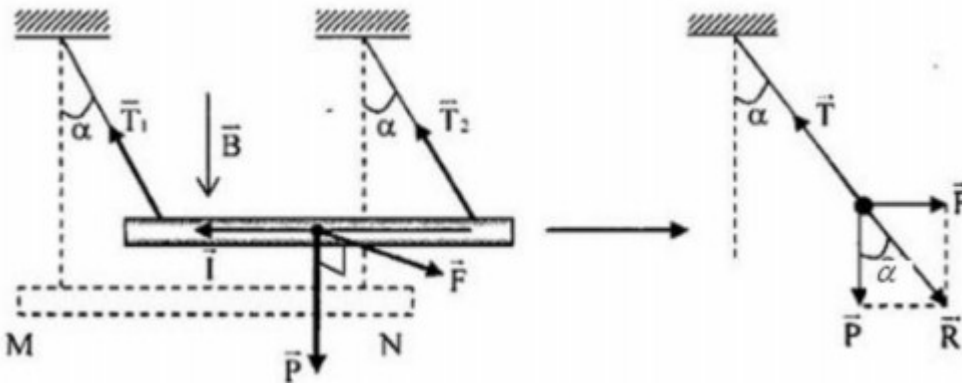
Phương pháp giải:

- + Xác định các lực tác dụng lên dây dẫn
- + Vận dụng biểu thức xác định lực từ lên đoạn dây dẫn: $F = BIl \sin \alpha$
- + Vận dụng hệ thức lượng giác

Giải chi tiết:

Ta có:

Dây dẫn chịu tác dụng của 2 lực: Trọng lực (P), lực từ (F)



+ Lực từ: $F = BIl \sin 90^\circ = 0,5 \cdot 2,0 \cdot 0,5 \cdot 1 = 0,05 \text{ N}$

+ Trọng lực: $P = mg = 0,005 \cdot 10 = 0,05 \text{ N}$

$\tan \alpha = \frac{F}{P} = 1 \rightarrow \alpha = 45^\circ$

Câu 36: Đáp án B

Phương pháp giải:

- + Sử dụng biểu thức tính cảm kháng: $Z_L = \omega L$
- + Sử dụng biểu thức tính dung kháng: $Z_C = \frac{1}{\omega C}$
- + Sử dụng biểu thức tính tổng trở: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$

+ Sử dụng biểu thức tính định luật ôm: $I = \frac{U}{Z}$

Giải chi tiết:

Ta có:

+ Cảm kháng: $Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{\pi} = 100\Omega$

+ Dung kháng: $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}} = 50\Omega$

Tổng trở: $Z = |Z_L - Z_C| = 50\Omega$

Cường độ dòng điện cực đại trong mạch: $I_0 = \frac{U_0}{Z} = \frac{100\sqrt{2}}{50} = 2\sqrt{2}A$

Mạch chỉ có cuộn cảm thuần và tụ điện và có $Z_L > Z_C \Rightarrow$ điện áp nhanh pha $\frac{\pi}{2}$ so với dòng điện

$$\Rightarrow \varphi_i = \varphi_u - \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{3}$$

$$\Rightarrow \text{Cường độ dòng điện qua đoạn mạch: } i = 2\sqrt{2}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$$

Câu 37: Đáp án D

Phương pháp giải:

+ Sử dụng biểu thức R thay đổi về công suất cực đại

+ Vận dụng biểu thức tính công suất: $P = \frac{U^2}{Z^2} R$

Giải chi tiết:

$$\text{Ta có: } \begin{cases} Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{0,6}{\pi} = 60\Omega \\ Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{10^{-3}}{3\pi}} = 30\Omega \end{cases}$$

+ Đường số (1): Mạch RLrC có đồ thị công suất toàn mạch P_1 theo R là một đường nghịch biến

$$\Rightarrow r > |Z_L - Z_C| = 30\Omega$$

+ Đường số (2): Mạch RC có đồ thị công suất toàn mạch P_2 theo R

Từ đồ thị, ta thấy $P_{1(R=0)} = P_{2(R=0)}$ (*)

$$\text{Có: } \begin{cases} P_1 = \frac{U^2}{Z_1^2} (R + r) \\ P_2 = \frac{U^2}{Z_1^2} R \end{cases}$$

Từ (*) suy ra:
$$\frac{U^2}{(0+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2} (0+r) = \frac{U^2}{(10)^2 + (Z_C)^2} 10$$

$$\Leftrightarrow \frac{U^2}{r^2 + 30^2} r = \frac{U^2}{10^2 + 30^2} \cdot 10 \Rightarrow \begin{cases} r = 10\Omega (\text{loại}) \\ r = 90\Omega \end{cases}$$

Lại có R_0 là giá trị của biến trở khi công suất trên mạch đạt cực đại, khi đó $R_0 = Z_C = 30\Omega$

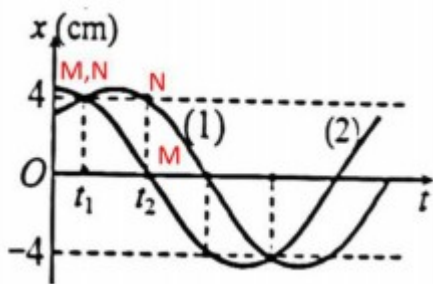
$$\Rightarrow \frac{R_0}{r} = \frac{30}{90} = \frac{1}{3}$$

Câu 38: Đáp án D

Phương pháp giải:

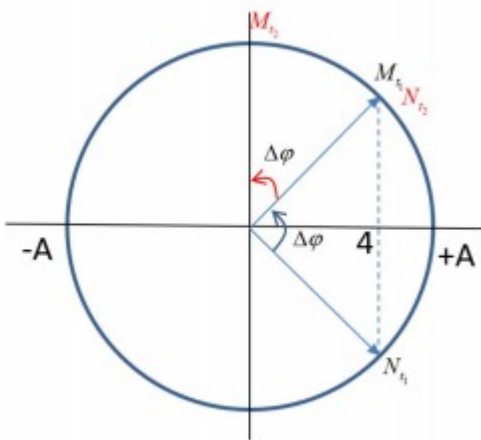
- + Đọc đồ thị dao động
- + Sử dụng vòng tròn lượng giác
- + Sử dụng công thức góc quét: $\Delta\varphi = \omega\Delta t$
- + Sử dụng biểu thức tổng hợp dao động điều hòa: $x = x_1 + x_2 = A_1\angle\varphi_1 + A_2\angle\varphi_2$
- + Sử dụng biểu thức tính cơ năng: $W = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2$

Giải chi tiết:



Xét điểm M (đường 2), N (đường 1) tại hai thời điểm t_1, t_2 trên đồ thị

Xác định trên vòng tròn lượng giác ta được:



Từ vòng tròn lượng giác, ta suy ra $\Delta\varphi = \frac{\pi}{3}$

Ta có: $x_{N_1} = 4 = A \cos \frac{\Delta\varphi}{2} = A \cos \frac{\pi}{6} \Rightarrow A = \frac{8}{\sqrt{3}} \text{ cm}$

Mặt khác: $\Delta\varphi = \omega \cdot \Delta t \Rightarrow \omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = \frac{\frac{\pi}{3}}{\frac{1}{3}} = \pi \text{ (rad / s)} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{8}{\sqrt{3}} \cos \left(\pi t - \frac{\pi}{6} \right) \text{ cm} \\ x_2 = \frac{8}{\sqrt{3}} \cos \left(\pi t + \frac{\pi}{6} \right) \text{ cm} \end{cases}$

Dao động tổng hợp: $x = x_1 + x_2 = \frac{8}{\sqrt{3}} \angle -\frac{\pi}{6} + \frac{8}{\sqrt{3}} \angle \frac{\pi}{6} = 8 \angle 0$

Cơ năng của chất điểm: $W = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,2 \cdot \pi^2 \cdot (0,08)^2 = 6,4 \cdot 10^{-3} \text{ J} = 6,4 \text{ mJ}$

Câu 39: Đáp án C

Phương pháp giải:

- + Sử dụng công thức lượng giác
- + Sử dụng biểu thức tính vận tốc: $v = x'$
- + Vận dụng tính tương đối của vận tốc
- + Sử dụng biểu thức: $v = \lambda f$

Giải chi tiết:

Ta có phương trình sóng tại A và B chính là phương trình dao động của M và N. A nhanh pha hơn B suy ra M nhanh pha hơn N

Phương trình sóng tại M: $x_M = a \cos \left(\omega t + \frac{\pi}{3} + \frac{2\pi d}{\lambda} \right) \Rightarrow \begin{cases} v_M = -a\omega \sin \left(\omega t + \frac{\pi}{3} + \frac{2\pi d}{\lambda} \right) \\ v_N = -a\omega \sin \left(\omega t + \frac{\pi}{3} \right) \end{cases}$

$v_{NM} = v_N - v_M = a\omega \sin \frac{\pi d}{\lambda} \left[2 \cos \left(\omega t + \frac{\pi}{3} + \frac{\pi d}{\lambda} \right) \right] = b \cos \left(20\pi t + \frac{2\pi}{3} \right)$

Đồng nhất phương trình, ta suy ra: $\begin{cases} 2a\omega \sin \frac{\pi d}{\lambda} = b \\ \omega = 20\pi \\ \frac{\pi}{3} + \frac{\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi}{3} \end{cases} \Rightarrow \frac{\pi d}{\lambda} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \lambda = 3d = 3 \cdot 20 = 60 \text{ cm}$

$\Rightarrow v = \lambda \cdot f = \lambda \cdot \frac{\omega}{2\pi} = 60 \cdot \frac{20\pi}{2\pi} = 600 \text{ cm/s}$

Câu 40: Đáp án A

Phương pháp giải:

- + Đọc đồ thị i-t
- + Sử dụng biểu thức định luật ôm: $I = \frac{U}{Z}$

+ Sử dụng biểu thức tính hệ số công suất: $\cos \varphi = \frac{R}{Z}$

Giải chi tiết:

Ta có:

+ Khi K mở, mạch gồm R, L, C mắc nối tiếp

Từ đồ thị ta thấy: $i_m = \sqrt{3} \cos \left(\omega t + \frac{\pi}{2} \right)$

Tổng trở của mạch: $Z_m = \frac{U_0}{I_0} = \frac{100\sqrt{6}}{\sqrt{3}} = 100\sqrt{2}\Omega$ và $Z_m = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$ (1)

+ Khi K đóng, mạch gồm R nối tiếp C

Từ đồ thị, ta thấy: $i_d = 3 \cos(\omega t)$

Tổng trở của mạch: $Z_d = \frac{U_0}{I_0} = \frac{100\sqrt{6}}{3}\Omega$ và $Z_d = \sqrt{R^2 + Z_C^2}$ (2)

Ta thấy, $i_m \perp i_d \Rightarrow \varphi_m + \varphi_d = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \cos^2 \varphi_m + \cos^2 \varphi_d = 1$

Ta có:
$$\begin{cases} \cos \varphi_m = \frac{R}{Z_m} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \\ \cos \varphi_d = \frac{R}{Z_d} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} \end{cases}$$

Ta suy ra: $\frac{R^2}{(100\sqrt{2})^2} + \frac{R^2}{\left(\frac{100\sqrt{6}}{3}\right)^2} = 1 \Rightarrow R = 50\sqrt{2}\Omega$