

Câu 1. Dao động tắt dần có

- A. tần số giảm dần theo thời gian. B. động năng giảm dần theo thời gian.
C. biên độ giảm dần theo thời gian. D. li độ giảm dần theo thời gian.

Câu 2. Một mạch dao động gồm cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C thực hiện dao động điện từ tự do. Điện tích cực đại trên mỗi bản tụ là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 . Chu kỳ dao động điện từ của mạch là

- A. $T = 2\pi Q_0 I_0$. B. $T = 2\pi \frac{I_0}{Q_0}$.
C. $T = 2\pi LC$. D. $T = 2\pi \frac{Q_0}{I_0}$.

Câu 3. Hạt nhân có độ hụt khối càng lớn thì có

- A. năng lượng liên kết càng lớn. B. năng lượng liên kết càng nhỏ.
C. năng lượng liên kết riêng càng lớn. D. năng lượng liên kết riêng càng nhỏ.

Câu 4. Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Ánh sáng được tạo thành bởi các hạt gọi là phôtôn.
B. Trong chân không, các phôtôn bay dọc theo tia sáng với tốc độ $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.
C. Phôtôn chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động. Không có phôtôn đứng yên.
D. Năng lượng của các phôtôn ứng với ánh sáng đơn sắc khác nhau là như nhau.

Câu 5. Một dòng điện xoay chiều có biểu thức $i = 2 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right) \text{ A}$. Tần số góc của dòng điện xoay chiều là

- A. 100 rad/s. B. $\frac{\pi}{4}$ rad/s. C. 100π rad/s. D. 50 Hz.

Câu 6. Tốc độ truyền sóng cơ trong môi trường phụ thuộc vào

- A. biên độ sóng. B. năng lượng sóng.
C. tần số sóng. D. bản chất môi trường.

Câu 7. Các bức xạ có tần số giảm dần theo thứ tự

- A. Tia tử ngoại, tia hồng ngoại, tia X, ánh sáng nhìn thấy.
B. Tia hồng ngoại, tia tử ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia X.
C. Tia X, tia tử ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia hồng ngoại.
D. Tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại, tia X.

Câu 8. Một con lắc lò xo gồm vật nặng và lò xo có độ cứng k dao động điều hòa. Chọn gốc tọa độ O tại vị trí cân bằng, trục Ox song song với trục lò xo. Thế năng của con lắc lò xo khi vật có li độ x là

A. $W_t = \frac{kx^2}{2}$.

B. $W_t = kx^2$.

C. $W_t = \frac{kx}{2}$.

D. $W_t = \frac{k^2x}{2}$.

Câu 9. Biểu thức cường độ dòng điện là $i = 4 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$ (A). Tại thời điểm $t = 20,18s$ cường độ dòng điện có giá trị là

A. $i = 0$ A.

B. $i = 2\sqrt{2}$ A.

C. $i = 2$ A.

D. $i = 4$ A.

Câu 10. Ứng dụng nào sau đây không phải là ứng dụng của tia laze?

A. Dùng làm dao mổ trong phẫu thuật mắt, mạch máu.

B. Dùng để cắt, khoan những chi tiết nhỏ trên kim loại.

C. Dùng trong việc điều khiển các con tàu vũ trụ.

D. Dùng trong y học trợ giúp chữa bệnh còi xương.

Câu 11. Nguyên tắc hoạt động của máy quang phổ dựa trên hiện tượng

A. phản xạ ánh sáng.

B. tán sắc ánh sáng.

C. khúc xạ ánh sáng.

D. giao thoa ánh sáng.

Câu 12. Đại lượng nào đặc trưng cho mức độ bền vững của hạt nhân?

A. Năng lượng liên kết riêng.

B. Năng lượng nghỉ.

C. Năng lượng liên kết.

D. Độ hụt khối.

Câu 13. Một sóng âm có tần số 200 Hz truyền đi trong không khí với tốc độ 330 m/s. Sóng đó là

A. sóng dọc có bước sóng 1,65 cm.

B. sóng ngang có bước sóng 165 cm.

C. sóng ngang có bước sóng 1,65 cm.

D. sóng dọc có bước sóng 165 cm.

Câu 14. Trong một mạch dao động cường độ dòng điện là $i = 0,01 \cos 100\pi t$ (A). Điện dung của tụ điện là $C = 5 \cdot 10^{-5} F$. Lấy $\pi^2 = 10$. Hệ số tự cảm của cuộn dây có giá trị là

A. 0,002 H.

B. 2 H.

C. 0,2 H.

D. 2μ H.

Câu 15. Năng lượng photon của tia Rơn ghen có bước sóng $5 \cdot 10^{-11}$ m là

A. $4,97 \cdot 10^{-15}$ J.

B. $3,975 \cdot 10^{-15}$ J.

C. $45,67 \cdot 10^{-15}$ J.

D. $42 \cdot 10^{-15}$ J.

Câu 16. Một ống dây dài 20 cm, có 2400 vòng dây đặt trong không khí. Cường độ dòng điện chạy trong các vòng dây là 15 A. Cảm ứng từ bên trong ống dây là

A. 0,113 T.

B. 0,280 T.

C. 0,226 T.

D. 0,056 T.

Câu 17. Công thoát của electron ra khỏi bề mặt kim loại Na có giá trị là 2,848 eV. Giới hạn quang điện của kim loại Na là:

A. $0,3\mu m$.

B. $0,75\mu m$.

C. $0,5\mu m$.

D. $0,4\mu m$.

Câu 18. Công thức tính tổng trở của đoạn mạch gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm có cảm kháng Z_L và tụ điện có dung kháng Z_C mắc nối tiếp là

A. $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L + Z_C)^2}$.

B. $Z = R + Z_L + Z_C$

C. $Z = \sqrt{R^2 - (Z_L + Z_C)^2}$

D. $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$

Câu 19. Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình $x = 5 \cos\left(10t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm), trong đó x(cm), t(s). Tại thời điểm vật có li độ 2,5 cm thì tốc độ của vật là

A. 25 cm/s.

B. $2,5\sqrt{3}$ cm/s.

C. $25\sqrt{3}$ cm/s.

D. $25\sqrt{2}$ cm/s.

Câu 20. Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm là roto quay với tốc độ 375 vòng/phút. Tần số của suất điện động cảm ứng mà máy phát tạo ra là 50 Hz. Số cặp cực của roto bằng

A. 12.

B. 4.

C. 16.

D. 8.

Câu 21. Mạch điện kín gồm nguồn điện có suất điện động ξ , và điện trở trong r, điện trở mạch ngoài là R. Khi biểu thức cường độ dòng điện chạy qua R là $I = \frac{\xi}{3r}$ thì ta có

A. $R = 0,5r$.

B. $R = 3r$.

C. $R = r$.

D. $R = 2r$.

Câu 22. Trong chân không ánh sáng nhìn thấy có tần số

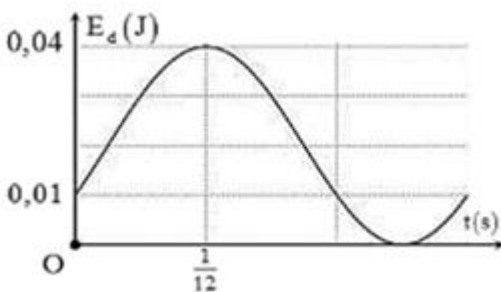
A. từ $0,38 \cdot 10^8$ Hz đến $0,76 \cdot 10^8$ Hz.

B. từ $3,94 \cdot 10^8$ Hz đến $7,89 \cdot 10^8$ Hz.

C. từ $0,38 \cdot 10^{14}$ Hz đến $0,76 \cdot 10^{14}$ Hz.

D. từ $3,94 \cdot 10^{14}$ Hz đến $7,89 \cdot 10^{14}$ Hz.

Câu 23. Một con lắc lò xo gồm vật nặng có khối lượng $m = 200g$ dao động điều hòa. Chọn gốc tọa độ O tại vị trí cân bằng. Sự phụ thuộc của thế năng của con lắc theo thời gian được cho như trên đồ thị. Lấy $\pi^2 = 10$. Biên độ dao động của con lắc bằng



A. 10 cm.

B. 6 cm.

C. 4 cm.

D. 5 cm.

Câu 24. Mạch dao động LC lý tưởng có $L = 4mH$ và $C = 9nF$. Trong mạch có dao động điện từ tự do, hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ bằng 5 V. Khi hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện là 3 V thì cường độ dòng điện trong cuộn cảm có độ lớn là

A. 6 mA.

B. 12 mA.

C. 9 mA.

D. 3 mA.

Câu 25. Một nguồn điện có suất điện và điện trở trong là $E = 6\text{ V}, r = 1\Omega$. Hai điện trở

$R_1 = 2\Omega, R_2 = 3\Omega$ mắc nối tiếp với nhau rồi mắc với nguồn điện trên thành mạch kín. Hiệu điện thế hai đầu R_1 bằng

- A. 1 V. B. 2 V. C. 6 V. D. 3 V.

Câu 26. Dùng một hạt α có động năng 7,7 MeV bắn vào hạt nhân ${}^{14}_7\text{N}$ đang đứng yên gây ra phản ứng:

$\alpha + {}^{14}_7\text{N} \longrightarrow {}^1_1\text{p} + {}^{17}_8\text{O}$. Hạt proton bay theo phương vuông góc với phương bay tới của hạt α . Cho khối lượng các hạt nhân: $m_\alpha = 4,0015u; m_p = 1,0073u; m_{N14} = 13,9992u; m_{O17} = 16,9947u$.

Biết $1u = 931,5\text{ MeV} / c^2$. Động năng của hạt nhân O là

- A. 1,345 MeV. B. 6,145 MeV. C. 2,214 MeV. D. 2,075 MeV.

Câu 27. Một sóng dọc truyền theo đường trục Ox có tần số 15 Hz, biên độ 4 cm. Tốc độ truyền sóng 12 m/s. Hai phần tử B và C trên trục Ox có vị trí cân bằng cách nhau 40 cm. Khoảng cách ngắn nhất giữa hai phần tử B và C khi có sóng truyền qua là

- A. 40 cm. B. 32 cm. C. 36 cm. D. 48 cm.

Câu 28. Chất điểm M chuyển động tròn đều trên đường tròn (C). Gọi H là hình chiếu của M trên một đường kính của đường tròn (C). Cứ sau những khoảng thời gian bằng nhau và bằng 0,3s H và M lại gặp nhau. Sau các thời điểm gặp nhau đó một khoảng thời gian ngắn nhất bằng bao nhiêu thì tốc độ của H bằng 0,5 tốc độ của M?

- A. 0,1 s. B. 0,075 s. C. 0,15 s. D. 0,05 s.

Câu 29. Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Cho độ tự cảm của cuộn cảm là 1 mH và điện dung của tụ điện là 1 nF. Biết từ thông cực đại qua cuộn cảm trong quá trình dao động bằng $5 \cdot 10^{-6}\text{ Wb}$. Điện áp cực đại giữa hai bản tụ điện bằng

- A. 5 V. B. 5 mV. C. 50 V. D. 50 mV.

Câu 30. Cho một sóng cơ lan truyền trên một sợi dây đủ dài. Ở thời điểm t_0 , tốc độ dao động của các phần tử tại M và N đều bằng 4 m/s, còn phần tử tại trung điểm I của MN đang ở biên. Ở thời điểm t_1 , vận tốc của các phần tử tại M và N đều có giá trị bằng 2 m/s thì phần tử ở I lúc đó đang có tốc độ bằng

- A. $2\sqrt{2}\text{ m/s}$. B. $2\sqrt{5}\text{ m/s}$. C. $2\sqrt{3}\text{ m/s}$. D. $4\sqrt{2}\text{ m/s}$.

Câu 31. Chất phóng xạ ${}^{210}_{84}\text{Po}$ phát ra tia phóng xạ α biến đổi thành chì ${}^{206}_{84}\text{Pb}$. Biết chu kỳ bán rã của poloni là 138 ngày. Ban đầu có một mẫu poloni nguyên chất với N_0 hạt ${}^{210}_{84}\text{Po}$. Sau bao lâu thì có $0,75N_0$ hạt nhân chì được tạo thành?

- A. 552 ngày. B. 276 ngày. C. 138 ngày. D. 414 ngày.

Câu 32. Một ánh sáng AB đặt trên trục chính và vuông góc với trục chính của một thấu kính cho ảnh A'B', cùng chiều nhỏ hơn vật 2 lần. Dịch chuyển vật đoạn 15 cm thì được ảnh nhỏ hơn vật 3 lần. Tiêu cự của thấu kính là:

A. - 15 cm.

B. 15 cm.

C. - 5 cm.

D. 45 cm.

Câu 33. Cho đoạn mạch AB gồm cuộn dây thuần có điện trở thuần 100Ω và độ tự cảm $\frac{1}{\pi}H$ mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung $\frac{10^{-4}}{2\pi}F$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB một điện áp xoay chiều

$u_{AB} = 200\cos 100\pi t(V)$. Khi điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch AB là $100\sqrt{3}V$ và đang giảm thì điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn dây là

A. -100 V và đang giảm.

B. -100 V và đang tăng.

C. 100 V và đang giảm.

D. 100 V và đang tăng.

Câu 34. Xét một khối hiđrô, vạch quang phổ tạo ra khi electron trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo L về quỹ đạo K là $\lambda_{21} = 0,122\mu m$. Khi electron chuyển từ quỹ đạo M về quỹ đạo L là $\lambda_{32} = 0,656\mu m$. Bước sóng của vạch quang phổ khi electron chuyển từ quỹ đạo M về quỹ đạo K là

A. $0,150\mu m$.

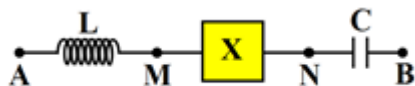
B. $0,103\mu m$.

C. $0,098\mu m$.

D. $0,534\mu m$.

Câu 35. Đoạn mạch xoay nối tiếp gồm cuộn cảm thuần, đoạn mạch X và tụ điện (hình vẽ). Biết điện áp $u_{AB} = U_0 \cos(\omega t + \varphi) (V)$, $LC\omega^2 = 2$, $U_{AN} = U_{MB} = 50\sqrt{2} (V)$, đồng thời u_{AN} sớm pha $\frac{2\pi}{3}$ so với u_{MB} .

Xác định góc lệch pha giữa u_{AB} và u_{MB}



A. 16 V.

B. 50 V.

C. 32 V.

D. 24 V.

Câu 36. Trong thí nghiệm Y – âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát ra ánh sáng trắng có bước sóng nằm trong khoảng từ 380 nm đến 760 nm. Trên màn quan sát tồn tại vị trí mà ở đó có đúng 4 bức xạ cho vân sáng ứng với các bước sóng 480 nm, 672 nm, λ_1 và λ_2 . Tổng λ_1 và λ_2 gần nhất giá trị nào sau đây?

A. 898 nm.

B. 861 nm.

C. 943 nm.

D. 985 nm.

Câu 37. Một con lắc lò xo thẳng đứng gồm một vật nặng khối lượng $m = 100g$ và lò xo có độ cứng $k = 20N/m$. Vật nặng được đặt trên giá đỡ nằm ngang sao cho lò xo không biến dạng. Cho giá đỡ đi xuống không vận tốc đầu với gia tốc $a = 2,0 m/s^2$. Bỏ qua mọi ma sát và lực cản, lấy $g = 10 m/s^2$. Ở thời điểm lò xo dài nhất lần đầu tiên, khoảng cách giữa vật nặng và giá đỡ gần giá trị nào nhất sau đây.

A. 4,0 cm.

B. 3,7 cm.

C. 3,0 cm.

D. 4,2 cm.

Câu 38. Ở mặt nước có hai nguồn kết hợp đặt tại hai điểm A và B, dao động cùng pha theo phương thẳng đứng, phát ra hai sóng có bước sóng λ . Trên AB có 7 vị trí mà ở đó các phần tử nước dao động với biên độ cực đại. C là một điểm ở mặt nước sao cho ABC là tam giác đều. M là một điểm thuộc cạnh CB và nằm trên vân cực đại giao thoa bậc nhất ($MA - MB = \lambda$). Biết phần tử tại M dao động cùng pha với các nguồn. Độ dài đoạn MC gần nhất với giá trị nào sau đây?

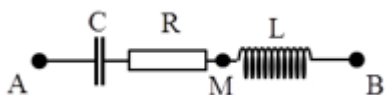
A. $1,9\lambda$.

B. $1,7\lambda$.

C. $1,3\lambda$.

D. $1,5\lambda$.

Câu 39. Đặt vào hai đầu đoạn mạch AB (hình vẽ) một điện áp xoay chiều $u = kf\sqrt{2} \cos(2\pi ft)$, trong đó f thay đổi được. k là hằng số, cuộn dây thuần cảm L . Biết $2L > R^2C$. Khi $f = 60\text{Hz}$ hoặc $f = 90\text{Hz}$ thì cường độ hiệu dụng trong mạch có cùng giá trị. Khi $f = 30\text{Hz}$ hoặc $f = 120\text{Hz}$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện có cùng giá trị. Khi $f = f_1$ thì hệ số công suất của đoạn mạch AM có giá trị bằng 0,5. Giá trị của f_1 gần nhất với giá trị nào sau đây?



A. 50 Hz.

B. 45 Hz.

C. 60 Hz.

D. 40 Hz.

Câu 40. Cho một sợi dây cao su có khối lượng không đáng kể, có chiều dài 80cm. Bị dẫn trong giới hạn đàn hồi thì lực căng tuân theo định luật Húc. Gắn vào đầu sợi dây một vật nặng. Đầu còn lại của dây gắn vào điểm Q. Nếu kéo vật xuống theo phương thẳng đứng một đoạn rồi buông nhẹ thì vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với chu kỳ 0,2s. Nâng vật lên đến Q rồi thả nhẹ không vận tốc thì thấy sau khoảng thời gian θ vật trở lại Q lần đầu tiên. Lấy gia tốc rơi tự do là 10 m/s^2 và $\pi^2 = 10$. Bỏ qua lực cản không khí. Biết vật chuyển động theo phương thẳng đứng và trong giới hạn đàn hồi của dây θ gần giá trị nào nhất sau đây?

A. 0,82 s.

B. 0,97 s.

C. 1,02 s.

D. 0,91 s.

Đáp án

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án C

Dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian.

Câu 2: Đáp án D

Chu kỳ dao động điện từ của mạch là: $T = 2\pi \frac{Q_0}{I_0}$.

Câu 3: Đáp án A

Câu 4: Đáp án D

$\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow$ các photon đơn sắc khác nhau có năng lượng khác nhau.

Câu 5: Đáp án C

Tần số góc của dòng điện là $\omega = 100\pi \text{ rad / s}$.

Câu 6: Đáp án D

Tốc độ truyền sóng phụ thuộc vào bản chất môi trường.

Câu 7: Đáp án C

Các bức xạ có bước tần số giảm dần theo thứ tự: tia X, tia tử ngoại, ánh sáng nhìn thấy và tia hồng ngoại.

Câu 8: Đáp án A

Công thức tính thế năng của con lắc lò xo ở li độ x: $W_t = \frac{kx^2}{2}$.

Câu 9: Đáp án B

Tại thời điểm $t = 20,18s$, cường độ dòng điện có giá trị: $i = 4 \cos\left(100\pi \cdot 20,18 - \frac{\pi}{4}\right) = 2\sqrt{2}A$.

Câu 10: Đáp án D

Ứng dụng trong y học để trợ giúp chữa bệnh còi xương dựa vào đặc tính của tia tử ngoại.

Câu 11: Đáp án B

Máy quang phổ hoạt động dựa vào hiện tượng tán sắc ánh sáng.

Câu 12: Đáp án A

Năng lượng liên kết riêng đặc trưng cho tính bền vững của hạt nhân.

Câu 13: Đáp án D

Sóng cơ truyền trong không khí là sóng dọc, bước sóng $\lambda = \frac{v}{f} = 1,65 \text{ m}$.

Câu 14: Đáp án C

Phương pháp: Áp dụng công thức tính tần số góc trong mạch dao động $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$.

Cách giải

Áp dụng công thức tần số góc trong mạch dao động LC ta có

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow L = \frac{1}{\omega^2 C} = \frac{1}{(100\pi)^2 \cdot 5 \cdot 10^{-5}} = 0,2H.$$

Câu 16: Đáp án C

Cảm ứng từ bên trong lòng ống dây $B = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{NI}{l} = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{2400 \cdot 15}{0,2} = 0,226T$.

Câu 17: Đáp án D

Giới hạn quang điện của kim loại $\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{2,848 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 0,4\mu m$.

Câu 18: Đáp án D

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

Câu 19: Đáp án C

Áp dụng công thức độc lập với thời gian: $x^2 + \frac{v^2}{\omega^2} = A^2$

$$2,5^2 + \frac{v^2}{10^2} = 5^2 \Rightarrow v = 25\sqrt{3} \text{ cm/s.}$$

Câu 20: Đáp án D

Ta có $n = 375$ vòng/phút = 6,25 vòng/s.

Tần số dòng điện $f = np \Rightarrow 50 = 6,25p \Rightarrow$ Số cặp cực $p = 8$.

Câu 21: Đáp án D

Ta có: $I = \frac{\xi}{R+r} = \frac{\xi}{3r} \rightarrow R = 2r$.

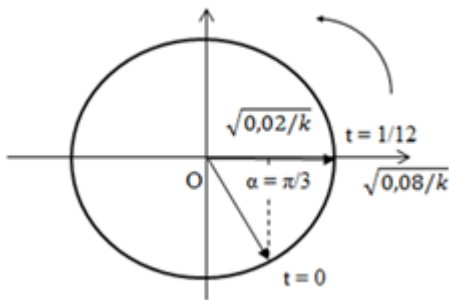
Câu 22: Đáp án D

Ánh sáng nhìn thấy trong chân không có tần số trong khoảng $3,94 \cdot 10^{14}$ Hz đến $7,89 \cdot 10^{14}$ Hz.

Câu 23: Đáp án D

$$\text{Tại } t=0: W_t = \frac{kx^2}{2} = 0,01 \Rightarrow x = \pm \sqrt{\frac{0,02}{k}}$$

$$\text{Tại } t = \frac{1}{12} \text{ s: } W_t = \frac{kA^2}{2} = 0,04 \Rightarrow A = \sqrt{\frac{0,08}{k}}$$



$$\text{Ta có: } \cos \alpha = \frac{\sqrt{\frac{0,02}{k}}}{\sqrt{\frac{0,08}{k}}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{\pi}{3}$$

\Rightarrow Từ $t=0$ đến $t = \frac{1}{12}$ s góc quét được:

$$\alpha = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \Delta t = \alpha \cdot \frac{T}{2\pi} = \frac{\pi}{3} \frac{T}{2\pi} = \frac{T}{6} = \frac{1}{12} \Rightarrow T = 0,5 \text{ s} \Rightarrow \omega = 4\pi \text{ (rad/s)}$$

$$\Rightarrow k = m\omega^2 = 0,2 \cdot (4\pi)^2 = 32 \text{ N} \Rightarrow A = \sqrt{\frac{0,08}{32}} = 5 \text{ cm}$$

Câu 24: Đáp án A

Cường độ dòng điện trong mạch khi $u = 3V$ được xác định bởi biểu thức

$$i = I_0 \sqrt{1 - \left(\frac{u}{U_0}\right)^2} = \sqrt{\frac{C}{L}} U_0 \sqrt{1 - \left(\frac{u}{U_0}\right)^2} = \sqrt{\frac{9 \cdot 10^{-9}}{4 \cdot 10^{-3}}} \cdot 5 \sqrt{1 - \left(\frac{3}{5}\right)^2} = 6 \text{mA}.$$

Câu 25: Đáp án B

Cường độ dòng điện trong mạch $I = \frac{\xi}{R_1 + R_2 + r} = \frac{6}{2 + 3 + 1} = 1 \text{A}.$

→ Hiệu điện thế hai đầu điện trở R_1 là $U_1 = IR_1 = 1 \cdot 2 = 2 \text{V}.$

Câu 26: Đáp án D

Áp dụng định luật bảo toàn động lượng suy ra

$$p_O^2 = p_\alpha^2 + p_p^2 \Rightarrow 2m_O K_O = 2m_\alpha K_\alpha + 2m_p K_p \quad (1)$$

Định luật bảo toàn năng lượng: $K_\alpha + (m_\alpha + m_N - m_p - m_O) \cdot 931,5 = K_p + K_O \quad (2)$

Có $K_\alpha = 7,7 \text{MeV}$, giải hệ (1) và (2) tìm được $K_p = 4,417 \text{MeV}$ và $K_O = 2,075 \text{MeV}.$

Câu 27: Đáp án B

Bước sóng của sóng là: $\lambda = vT = \frac{v}{f} = \frac{12}{15} = 0,8 \text{m} = 80 \text{cm}.$

B và C cách nhau 40 cm bằng nửa bước sóng nên chúng dao động ngược pha nhau.

Mà đây là sóng dọc nên khi dao động chúng gần nhau nhất thì khoảng cách giữa chúng là: $40 - (2 \cdot 4) = 32 \text{cm}.$

Câu 28: Đáp án D

H là hình chiếu của M trên một đường kính d của đường tròn (C). Cứ sau những khoảng thời gian bằng nhau và bằng 0,3s thì H và M lại gặp nhau $\Rightarrow 0,5T = 0,3s \Rightarrow T = 0,6 \text{s}.$

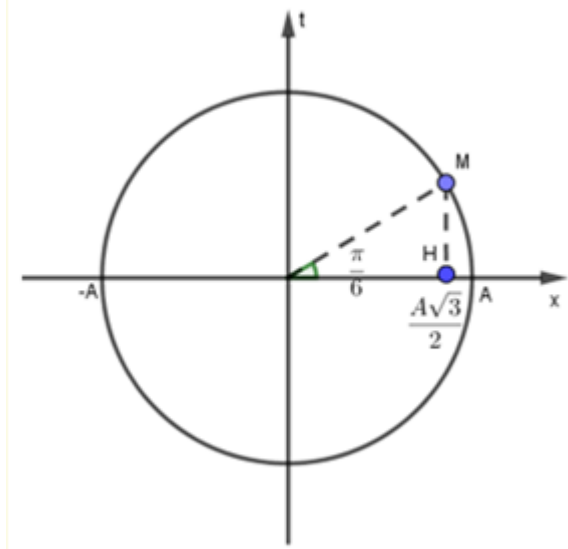
Vì M chuyển động tròn đều trên đường tròn C nên vận tốc của M là $v_M = \omega A.$

H dao động điều hòa trên đường kính d nên vận tốc của H là $v_H = \omega \sqrt{A^2 - x^2}$ để tốc độ của H bằng 0,5

tốc độ của M ta có $\omega \sqrt{A^2 - x^2} = \frac{\omega A}{2} \Rightarrow x = A \frac{\sqrt{3}}{2} \text{cm}$

Sau thời điểm gặp nhau thời gian ngắn nhất để tốc độ của H bằng 0,5 tốc độ của M biểu diễn trên đường

tròn lượng giác ta được $\frac{\pi}{6} \Leftrightarrow \frac{T}{12} = \frac{0,6}{12} = 0,05 \text{s}.$



Câu 29: Đáp án A

Câu 30: Đáp án B

Câu 31: Đáp án B

Câu 32: Đáp án A

+ Vật thật cho ảnh cùng chiều nhỏ hơn vật \rightarrow thấu kính phân kì.

Ta để ý rằng ảnh bằng một nửa vật \rightarrow vật được đặt tại tiêu cự $\rightarrow \begin{cases} d = -f \\ d' = \frac{f}{2} \end{cases}$

+ Dịch chuyển vật một đoạn 15 cm, ảnh nhỏ hơn vật 3 lần $\rightarrow \begin{cases} d_1 = -f + 15 \\ d'_1 = -\frac{1}{3}d_1 = \frac{f-15}{3} \end{cases}$

\rightarrow Áp dụng công thức của thấu kính $\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d'_1} = \frac{1}{f} \Leftrightarrow \frac{1}{-f+15} + \frac{3}{f-15} = \frac{1}{f} \rightarrow f = -15 \text{ cm}$

Câu 33: Đáp án A

Tổng trở của mạch là

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{100^2 + \left(100\pi \cdot \frac{1}{\pi} - \frac{1}{\frac{10^{-4} \cdot 100\pi}{2\pi}} \right)^2} = 100\sqrt{2}\Omega$$

Độ lệch pha giữa u và i được xác định bởi biểu thức

$$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{100 - 200}{100} = -1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4}$$

Biểu thức cường độ dòng điện $i = \sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right) \text{ A}$

Độ lệch pha giữa u_d và i được xác định bởi biểu thức $\tan \varphi_d = \frac{Z_L}{R} = \frac{100}{100} = 1 \Rightarrow \varphi_d = \frac{\pi}{4}$

Biểu thức điện áp hai đầu cuộn dây là

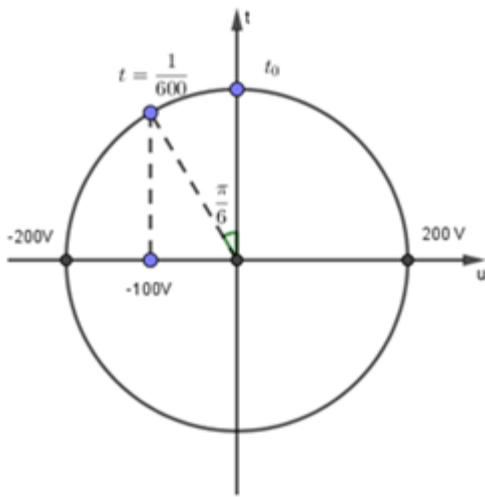
$$u_d = \sqrt{R^2 + Z_L^2} \cdot I_0 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right) = 200 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$$

Tại thời điểm t:

$$u_{AB} = 100\sqrt{3} = 200 \cos 100\pi t \Rightarrow t = \frac{1}{600} \text{ s}$$

$$\Rightarrow u_d = 200 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right) = 200 \cos\left(100\pi \frac{1}{600} + \frac{\pi}{2}\right) = -100 \text{ V}$$

Ta có: $t = \frac{1}{600} \text{ s} \Leftrightarrow \frac{T}{12} \Leftrightarrow \frac{\pi}{6}$ biểu diễn trên đường tròn lượng giác ta thấy điện áp ở hai đầu cuộn dây đang giảm.



Câu 34: Đáp án B

Ta có:

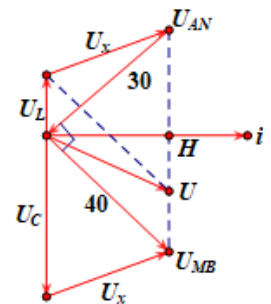
$$\begin{cases} E_L - E_K = E_2 - E_1 = \frac{hc}{\lambda_{21}} \\ E_M - E_L = E_3 - E_2 = \frac{hc}{\lambda_{32}} \end{cases} \rightarrow E_3 - E_1 = \frac{hc}{\lambda_{31}} = hc \left(\frac{1}{\lambda_{21}} + \frac{1}{\lambda_{32}} \right) \rightarrow \lambda_{31} = 0,103 \mu\text{m}.$$

Câu 35: Đáp án D

Giải đồ vecto:

Ta thấy tam giác $OU_{MB}U_{AN}$ là tam giác vuông cố định. Để U nhỏ nhất thì phải có OU trùng đường cao của tam giác (U trùng H)

$$\text{Khi đó } U_{\min} = \frac{30 \cdot 40}{\sqrt{30^2 + 40^2}} = 24 \text{ V}.$$



Câu 36: Đáp án C

Câu 37: Đáp án C

Vật bắt đầu rời giá đỡ khi phản lực $N = 0$. Khi đó:

$$P - kx = ma \Rightarrow x = \frac{m(g - a)}{k} = 0,04 \text{ m}$$

Vận tốc khi bắt đầu rời giá đỡ là $v_0 = \sqrt{2ax} = 0,4 \text{ m/s}$.

$$\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = 0,05 \text{ m}; \quad \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10\sqrt{2} \text{ rad/s}.$$

$$\Rightarrow A = \sqrt{(\Delta l_0 - x)^2 + \frac{v_0^2}{\omega^2}} = 0,03 \text{ m}.$$

Thời gian từ khi vật rời giá đỡ đến khi lò xo dài nhất là $t = \frac{\arcsin \frac{1}{3} + \frac{\pi}{4}}{10\sqrt{2}} \approx 0,135 \text{ s}$.

Khoảng cách giữa vật và giá đỡ $d = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 - (\Delta l_0 - x) - A \approx 0,03 \text{ m}$.

Câu 38: Đáp án D

Câu 39: Đáp án B

+ Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch:

$$I = \frac{k' \omega}{\sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}} = \frac{k'}{\sqrt{\frac{1}{C^2} \frac{1}{\omega^4} - \left(\frac{2L}{C} - R^2\right) \frac{1}{\omega^2} + L^2}}$$

→ Hai giá trị của tần số góc cho cùng dòng điện hiệu dụng trong mạch $\frac{1}{\omega_1^2} + \frac{1}{\omega_2^2} = 2LC - R^2 C^2$.

+ Điện áp hiệu dụng hai đầu tụ

$$U_C = \frac{k' \omega}{C\omega \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}} = \frac{k'}{C \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}}$$

→ Hai giá trị của tần số góc cho cùng điện áp hiệu dụng trên tụ thỏa mãn $\omega_3 \omega_4 = \frac{1}{LC}$.

+ Khi $f = f_5$ hệ số công suất đoạn AM:

$$\cos \varphi_{MB} = \frac{R}{\sqrt{R^2 + Z_C^2}} = 0,5 \rightarrow Z_C = \sqrt{3}R \rightarrow \omega_5 = \frac{1}{\sqrt{3}RC}.$$

→ Từ các biểu thức trên, ta có: $\frac{1}{\omega_1^2} + \frac{1}{\omega_2^2} = \frac{2}{\omega_3 \omega_4} - \frac{1}{3\omega_5^2}$

Nhận thấy rằng dạng của biểu thức vẫn tương tự khi thay ω bằng f

$$\rightarrow \frac{1}{f_1^2} + \frac{1}{f_2^2} = \frac{2}{f_3 f_4} - \frac{1}{3f_5^2} \rightarrow f_5 = 46,5 \text{ Hz}$$

Câu 40: Đáp án B

Độ biến dạng tại vị trí cân bằng của dây là $\Delta l = \frac{mg}{k} = \frac{mg}{m\omega^2} = \frac{gT^2}{4\pi^2} = \frac{10 \cdot 0,2^2}{4 \cdot 10} = 0,1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$.

Vận tốc của vật tại vị trí l_0 là $v^2 - v_0^2 = 2as \Rightarrow v = \sqrt{2as - v_0^2} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,8 - 0} = 4m$.

Biên độ dao động của vật là $A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{10^2 + \frac{400^2}{(10\pi)^2}} = 16cm$

Chia dao động của vật làm 3 giai đoạn được biểu diễn như hình vẽ

