

Câu 1. Chọn phát biểu **sai**. Máy biến áp

- A. biến đổi điện áp của dòng điện xoay chiều. B. hoạt động dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.
C. biến đổi cường độ dòng điện xoay chiều. D. biến đổi tần số của dòng điện xoay chiều.

Câu 2. Chọn phát biểu **sai** khi nói về sóng điện từ:

- A. \vec{E}, \vec{B} dao động cùng tần số.
B. \vec{E}, \vec{B} dao động vuông pha nhau.
C. Sóng điện từ lan truyền được trong tất cả các môi trường.
D. Sóng điện từ là sóng ngang.

Câu 3. Cho một vật dao động điều hòa có phương trình $x = 5\cos(20t)$ (cm). Vận tốc cực đại của vật

- A. 50 cm/s B. 100 cm/s C. 10 cm/s D. 20 cm/s

Câu 4. Chọn phát biểu **sai** về quá trình truyền sóng:

- A. Là quá trình truyền vật chất. B. Là quá trình truyền pha dao động.
C. Là quá trình truyền năng lượng. D. Là quá trình truyền trạng thái dao động.

Câu 5. Một con lắc lò xo gồm vật $m = 200$ (g) gắn vào lò xo có độ cứng $k = 200$ (N/m). Vật dao động dưới tác dụng của ngoại lực $F = 5\cos(20\pi t)$ (N). Chu kì dao động của vật là:

- A. 0,1(s) B. 0,4(s) C. 0,25(s) D. 0,2(s)

Câu 6. Một mạch dao động gồm có một cuộn cảm có độ tự cảm $L = 1$ mH và một tụ điện có điện dung $C = 40$ pF thì tần số riêng của mạch dao động là

- A. $\frac{2,5}{\pi} \cdot 10^7$ Hz B. $\frac{2,5}{\pi} \cdot 10^6$ Hz C. $2,5 \cdot 10^7$ Hz D. $2,5 \cdot 10^6$ Hz

Câu 7. Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về ánh sáng trắng và ánh sáng đơn sắc?

- A. Ánh sáng trắng là tập hợp của vô số các ánh sáng đơn sắc khác nhau có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.
B. Chiết suất của các chất làm lăng kính đối với ánh sáng đơn sắc khác nhau là giống nhau.
C. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.
D. Khi ánh sáng đơn sắc đi qua một môi trường trong suốt thì chiết suất của môi trường đối với ánh sáng đó là nhỏ nhất, đối với ánh sáng tím là lớn nhất.

Câu 8. Quang phổ vạch phát xạ được phát ra do:

- A. các chất khí hay hơi ở áp suất thấp khi bị kích thích phát sáng

- B. chiếu sáng sáng trắng qua chất khí hay hơi bị nung nóng
- C. các chất rắn, lỏng hoặc khí khi bị nung nóng
- D. các chất rắn, lỏng hoặc khí có tỉ khối lớn khi bị nung nóng

Câu 9. Pin quang điện là nguồn điện, trong đó

- A. hóa năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.
- B. quang năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.
- C. cơ năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.
- D. nhiệt năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.

Câu 10. Hãy chọn câu đúng. Trong quá trình phóng xạ của một số chất, số hạt nhân phóng xạ

- A. giảm đều theo thời gian.
- B. giảm theo đường hypebol.
- C. không giảm.
- D. giảm theo quy luật hàm số mũ.

Câu 11. Cường độ âm tại một điểm trong môi trường truyền âm là $10^{-5} W/m^2$. Biết cường độ âm chuẩn là $10^{-12} W/m^2$. Mức cường độ âm tại điểm đó bằng

- A. 70B
- B. 0,7dB
- C. 0,7B
- D. 70dB

Câu 12. Hạt nhân nào sau đây bền vững nhất?

- A. $^{137}_{55}Cs$
- B. 4_2He
- C. $^{235}_{92}U$.
- D. $^{56}_{26}Fe$

Câu 13. Chiếu một chùm bức xạ có bước sóng λ , vào bề mặt một tấm nhôm có giới hạn quang điện $0,36 \mu m$. Hiện tượng quang điện không xảy ra nếu λ bằng

- A. $0,43 \mu m$
- B. $0,25 \mu m$
- C. $0,30 \mu m$
- D. $0,28 \mu m$

Câu 14. Dòng điện không đổi là dòng điện có

- A. cường độ không thay đổi theo thời gian.
- B. điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của dây không đổi theo thời gian.
- C. chiều và cường độ không thay đổi theo thời gian.
- D. chiều và cường độ thay đổi theo thời gian.

Câu 15. Một ống dây có hệ số tự cảm là L , cường độ dòng điện trong ống dây là i . Biết trong khoảng thời gian Δt dòng điện biến thiên Δi . Biểu thức suất điện động tự cảm xuất hiện trong ống dây là

- A. $e_{tc} = -\frac{1}{2}L \frac{\Delta i}{\Delta t}$.
- B. $e_{tc} = -2L\Delta i$.
- C. $e_{tc} = -L \frac{\Delta i}{\Delta t}$.
- D. $e_{tc} = -L\Delta i$.

Câu 16. Trong hệ sóng dừng trên một sợi dây, khoảng cách giữa hai nút cạnh nhau là 20 cm thì bước sóng là

- A. 80 cm
- B. 5 cm
- C. 10 cm
- D. 40 cm

Câu 17. Đồng vị là những nguyên tử mà hạt nhân chứa

- A. cùng số proton nhưng số neutron khác nhau.
- B. cùng số neutron nhưng số proton khác nhau.
- C. cùng số neutron và số proton.

D. cùng số khối nhưng số proton và số neutron khác nhau.

Câu 18. Sóng điện từ nào sau đây **không** do các vật bị nung nóng tới 2000°C phát ra?

- A. Tia Ronghen. B. Ánh sáng khả kiến. C. Tia tử ngoại. D. Tia hồng ngoại.

Câu 19. Một vật dao động điều hòa, trong mỗi chu kì dao động vật đi qua vị trí cân bằng

- A. một lần. B. ba lần. C. bốn lần. D. hai lần.

Câu 20. Con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m và lò xo có độ cứng $k=100\text{ N/m}$. Vật thực hiện được 10 dao động trong $5(\text{s})$. Lấy $\pi^2=10$, khối lượng m của vật là

- A. $50(\text{g})$ B. $625(\text{g})$. C. $500(\text{g})$ D. 1 kg

Câu 21. Đặt điện áp $u=U_0\cos(\omega t+\varphi)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L mắc nối tiếp. Hệ số công suất của đoạn mạch là

- A. $\frac{R}{\sqrt{R^2+(\omega L)^2}}$. B. $\frac{\omega L}{R}$. C. $\frac{\omega L}{\sqrt{R^2+(\omega L)^2}}$. D. $\frac{R}{\omega L}$.

Câu 22. Một con lắc lò xo gồm vật nặng có khối lượng m và lò xo có độ cứng k , dao động điều hòa. Nếu tăng độ cứng k của lò xo lên 2 lần và giảm khối lượng m của vật đi 8 lần thì tần số dao động của vật sẽ

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

Câu 23. Kim loại làm catốt của một tế bào quang điện có giới hạn quang điện λ_0 . Lần lượt chiếu tới bề mặt catốt hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1=0,4\mu\text{m}$ và $\lambda_2=0,5\mu\text{m}$ thì vận tốc ban đầu cực đại của electron bắn ra khỏi bề mặt catốt khác nhau 2 lần. Giá trị của λ_0 là

- A. $0,585\mu\text{m}$ B. $0,545\mu\text{m}$ C. $0,595\mu\text{m}$ D. $0,515\mu\text{m}$

Câu 24. Đặt điện áp xoay chiều $u=U_0\cos 2\pi ft(V)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R , cuộn cảm thuần L và tụ C mắc nối tiếp. Biết U_0, R, L, C không đổi, f thay đổi. Khi tần số f_1 thì cảm kháng là

250Ω , dung kháng 160Ω . Khi tần số f_2 thì hệ số công suất của đoạn mạch bằng 1. Tỉ số của $\frac{f_1}{f_2}$ là

- A. $\frac{25}{16}$. B. $\frac{4}{5}$. C. $\frac{5}{4}$. D. $\frac{16}{25}$.

Câu 25. Trong một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn cảm có độ tự cảm $L=0,5\mu\text{H}$, tụ điện có điện dung $C=6\mu\text{F}$ đang có dao động điện từ tự do. Tại thời điểm cường độ dòng điện trong mạch có giá trị 20mA thì điện tích của một bản tụ điện có độ lớn là $2\cdot 10^{-8}\text{C}$. Điện tích cực đại của một bản tụ điện là

- A. $12\cdot 10^{-8}\text{C}$. B. $2,5\cdot 10^{-9}\text{C}$. C. $4\cdot 10^{-8}\text{C}$. D. $9\cdot 10^{-9}\text{C}$.

Câu 26. Cho một sóng cơ lan truyền trong môi trường với biên độ không đổi. Cho hai điểm M, N trên cùng phương truyền sóng, cách nhau $\lambda/3$. Tại thời điểm t li độ sóng tại M và N lần lượt là 3cm và -3cm . Biên độ sóng:

- A. $2\sqrt{6}\text{ cm}$ B. $2\sqrt{3}\text{ cm}$ C. 6 cm D. $3\sqrt{2}\text{ cm}$

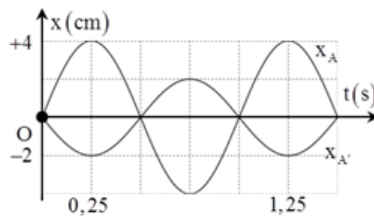
Câu 27. Trong hiện tượng giao thoa ánh sáng, cho $a=0,2\text{ mm}, D=1\text{ m}$. Chiếu ánh sáng trắng có bước sóng nằm trong khoảng $0,4\text{ }\mu\text{m}-0,75\text{ }\mu\text{m}$. Tại điểm N cách vân sáng trung tâm $2,7\text{ cm}$ có số vân sáng của những ánh sáng đơn sắc nằm trùng ở đó là:

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

Câu 28. Theo mẫu Bo về nguyên tử hiđrô, lực tương tác tĩnh điện giữa êlectron và hạt nhân khi êlectron chuyển động trên quỹ đạo dừng K là F . Khi êlectron chuyển từ quỹ đạo dừng N về quỹ đạo dừng L thì lực tương tác tĩnh điện giữa êlectron và hạt nhân khi êlectron tăng thêm

- A. $12F$. B. $\frac{15}{16}F$. C. $240F$. D. $\frac{15}{256}F$.

Câu 29. Điểm sáng A trên trục chính của một thấu kính, cách thấu kính 30 cm . Chọn trục tọa độ Ox vuông góc với trục chính, gốc O nằm trên trục chính của thấu kính. Cho A dao động điều hòa theo phương của trục Ox . Biết phương trình dao động của A và ảnh A' của nó qua thấu kính được biểu diễn như hình vẽ. Tiêu cự của thấu kính là:



- A. -15 cm B. 15 cm C. 10 cm D. -10 cm

Câu 30. Hạt nhân ^{A_1}X phóng xạ và biến thành một hạt nhân bền ^{A_2}Y . Coi khối lượng của các hạt nhân X, Y tính theo đơn vị u bằng số khối của chúng. Biết chất phóng xạ X có chu kỳ bán rã là T . Ban đầu, có một mẫu X nguyên chất thì sau thời gian $3T$, tỉ số giữa khối lượng của chất Y và khối lượng của chất X là

- A. $6 A_1 / A_2$ B. $5 A_1 / A_2$ C. $7 A_2 / A_1$ D. $3 A_2 / A_1$

Câu 31. Một động cơ điện có điện trở dây cuộn là 32Ω , khi mắc vào mạch điện có điện áp hiệu dụng $200(V)$ thì sản ra một công suất cơ $43W$. Biết hệ số công suất là $0,9$. Cường độ dòng điện chạy qua động cơ:

- A. $0,25(A)$ B. $0,3(A)$ C. $0,6(A)$ D. $0,5(A)$

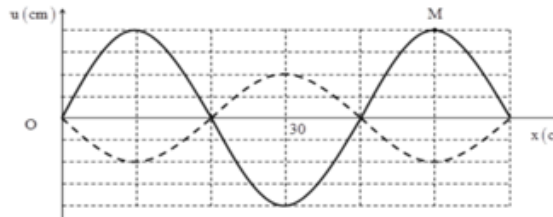
Câu 32. Một con lắc lò xo dao động theo phương ngang với tần số góc ω (rad/s). Vật nhỏ của con lắc có khối lượng $m=100g$. Tại thời điểm $t=0$, vật nhỏ đang ở biên dương. Tại thời điểm $t=1/6s$, giá trị vận tốc v và li độ x của vật nhỏ thỏa mãn $v=\omega x\sqrt{3}$ lần thứ hai. Lấy $\pi^2=10$. Độ cứng của lò xo là:

- A. 16 N/m B. 100 N/m C. 64 N/m D. 25 N/m

Câu 33. Mắc vào nguồn $E=12V$ điện trở $R_1=6\Omega$ thì dòng điện trong mạch là 1,5A. Mắc thêm vào mạch điện trở R_2 song song với R_1 thì thấy công suất của mạch ngoài không thay đổi so với khi chưa mắc. Giá trị của R_2 là

- A. 2/3 Ω . B. 3/4 Ω . C. 2 Ω . D. 6,75 Ω .

Câu 34. Cho sợi dây đàn hồi AB căng ngang với 2 đầu cố định đang có sóng dừng ổn định. Ở thời điểm t_1 M đang có tốc độ bằng 0, dây có dạng như đường nét liền. Khoảng thời gian ngắn nhất dây chuyển sang dạng đường nét đứt là 1/6(s). Tốc độ truyền sóng trên dây:



- A. 40 cm/s B. 60 cm/s C. 30 cm/s D. 80 cm/s

Câu 35. Một con lắc lò xo được đặt nằm ngang gồm lò xo có độ cứng $k=40 N/m$ và vật nặng khối lượng $m=400 g$. Từ vị trí cân bằng kéo vật ra một đoạn 8 cm rồi thả nhẹ cho vật dao động điều hòa. Sau khi thả vật $7\pi/30 s$ thì giữ đột ngột điểm chính giữa của lò xo khi đó. Biên độ dao động của vật sau khi giữ lò xo là

- A. $4\sqrt{2} cm$ B. $2\sqrt{14} cm$ C. $2\sqrt{6} cm$ D. $2\sqrt{7} cm$

Câu 36. Từ một trạm điện, điện năng được truyền tải đến nơi tiêu thụ bằng đường dây tải điện một pha. Biết công suất truyền đến nơi tiêu thụ luôn không đổi, điện áp và cường độ dòng điện luôn cùng pha. Ban đầu, nếu ở trạm điện chưa sử dụng máy tăng áp và ở cuối đường dây dùng máy hạ áp lý tưởng có tỉ số vòng dây bằng 5 thì độ giảm điện áp trên đường dây tải điện bằng 0,1 lần điện áp hiệu dụng hai đầu tải tiêu thụ. Để công suất hao phí trên đường dây truyền tải giảm 100 lần so với lúc ban đầu thì ở trạm điện cần sử dụng máy tăng áp lý tưởng có tỉ số giữa số vòng dây của cuộn thứ cấp so với số vòng dây cuộn sơ cấp gần với giá trị nào sau đây nhất?

- A. 10. B. 9,8. C. 9. D. 8,1.

Câu 37. Trong thí nghiệm Yâng về giao thoa ánh sáng với hai khe đặt trong chân không, nguồn phát sáng ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ . Tại điểm M trên màn quan sát đặt vuông góc với đường trung trực của hai khe vân tối. Giữ cố định các điều kiện khác, di chuyển dần màn quan sát dọc theo đường thẳng

vuông góc với mặt phẳng chứa hai khe ra xa một đoạn nhỏ nhất là $0,25\text{ m}$ thì M chuyển thành vân sáng. Di chuyển màn thêm một đoạn nhỏ nhất nữa là $5/12\text{ m}$ thì M lại là vân sáng. Khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát khi chưa dịch chuyển là:

- A. $1,8\text{ m}$ B. $1,0\text{ m}$ C. $1,5\text{ m}$ D. $2,0\text{ m}$

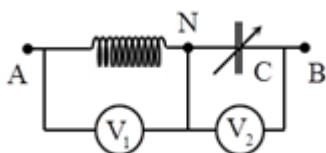
Câu 38. Một con lắc lò xo nằm ngang gồm vật nhỏ có khối lượng $m=250\text{ g}$ và lò xo có độ cứng $k=100\text{ N/m}$. Bỏ qua ma sát. Ban đầu, giữ vật ở vị trí lò xo nén 1 cm . Buông nhẹ vật, đồng thời tác dụng vào vật một lực $F=3\text{ N}$ không đổi có hướng dọc theo trục lò xo và làm lò xo giãn. Sau khoảng thời gian $\Delta t = \pi/40\text{ (s)}$ thì ngừng tác dụng F . Vận tốc cực đại của vật sau đó bằng

- A. $0,8\text{ m/s}$. B. 2 m/s C. $1,4\text{ m/s}$ D. 1 m/s

Câu 39. Đặt điện áp xoay chiều $u=U_0 \cos 2\pi ft\text{ (V)}$ vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở R và tụ C mắc nối tiếp. Khi điều chỉnh $R=R_1$ và $R=R_2=8R_1$ thì công suất tiêu thụ trên mạch là như nhau. Hệ số công suất của đoạn mạch ứng với hai giá trị R_1, R_2 lần lượt là

- A. $\frac{\sqrt{3}}{2}; \frac{1}{2}$. B. $\frac{2\sqrt{2}}{3}; \frac{1}{3}$. C. $\frac{1}{3}; \frac{2\sqrt{2}}{3}$. D. $\frac{1}{2}; \frac{\sqrt{3}}{2}$.

Câu 40. Đặt một điện áp ổn định $u=200\sqrt{2} \cos \omega t\text{ V}$ vào hai đầu đoạn mạch như hình vẽ B. Biết cuộn dây có hệ số công suất $0,8$ và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Gọi X là tổng số chỉ của hai vôn kế. Điều chỉnh C để X có giá trị cực đại, khi đó số chỉ của vôn kế V_2 có giá trị gần nhất với:



- A. 240 V B. 220 V C. 180 V D. 200 V

Đáp án

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

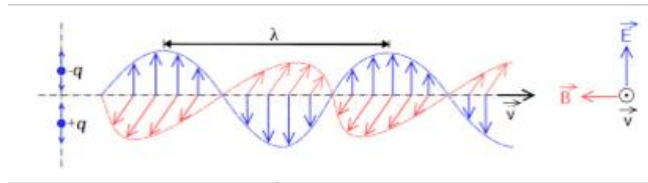
LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án D

Máy biến áp chỉ làm thay đổi cường độ và điện áp của dòng điện chứ không làm thay đổi tần số của dòng điện xoay chiều.

Câu 2: Đáp án B

Sóng điện từ là sóng ngang: Khi lan truyền, tại mỗi điểm, vector cường độ điện trường \vec{E} luôn vuông góc với vector cảm ứng từ \vec{B} và cùng vuông góc với phương truyền sóng. Ba vector $\vec{E}, \vec{B}, \vec{v}$ tạo thành một tam diện thuận.



Câu 3: Đáp án B

Vận tốc cực đại của vật là:

$$V_{\max} = A\omega = 4.20 = 100 \text{ (cm/s)}$$

Câu 4: Đáp án A

“Quá trình lan truyền các phần tử vật chất” được hiểu là chuyển động của vật chất trong không gian không theo dao động, quỹ đạo bất kì trong không gian và dĩ nhiên nó không phải là sự lan truyền của sóng cơ.

Câu 5: Đáp án A

Ta có: Tần số dao động của vật dao động cưỡng bức sẽ bằng tần số của ngoại lực:

$$\Rightarrow \omega = 20\pi$$

$$\Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{20\pi} = 0,1 \text{ (s)}$$

Câu 6: Đáp án B

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{10^{-3} \cdot 40 \cdot 10^{-12}}} = \frac{2,5}{\pi} \cdot 10^6 \text{ Hz}$$

Câu 7: Đáp án B

Chiết suất của các chất làm lăng kính đối với ánh sáng đơn sắc tăng dần từ đỏ đến tím

Câu 8: Đáp án A

Quang phổ vạch phát xạ được phát ra do các chất khí hơi ở áp suất thấp khi bị kích thích phát sáng

Câu 9: Đáp án B

Pin quang điện là nguồn điện, trong đó quang năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng

Câu 10: Đáp án D

Trong quá trình phóng xạ của một số chất, số hạt nhân phóng xạ giảm theo quy luật hàm số mũ

$$N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$$

Câu 11: Đáp án D

$$L = \log \frac{I}{I_0} = \log \frac{10^{-5}}{10^{-12}} = 7B = 70dB$$

Câu 12: Đáp án D

Trong bản hệ thống tuần hoàn, các hạt nhân nằm ở giữa có số khối $50 < A < 95$ sẽ có năng lượng liên kết riêng lớn nhất nên bền vững nhất

Câu 13: Đáp án A

Để xảy ra hiện tượng quang điện thì ánh sáng kích thích phải có bước sóng ngắn hơn giới hạn quang điện

Câu 14: Đáp án C

+ Dòng điện không đổi là dòng điện có chiều và cường độ không đổi theo thời gian.

Câu 15: Đáp án C

+ Suất điện động tự cảm xuất hiện trong ống dây có biểu thức $e_{tc} = -L \frac{\Delta i}{\Delta t}$.

Câu 16: Đáp án D

Trong hệ sóng dừng trên một sợi dây, khoảng cách giữa hai nút cạnh nhau là: $\frac{\lambda}{2} = 20 \text{ cm} \rightarrow \lambda = 40 \text{ cm}$

Câu 17: Đáp án A**Câu 18: Đáp án A**

+ Tia Ronghen được phát ra khi cho chùm tia catốt (chùm e) có động năng lớn đập vào kim loại có nguyên tử lượng lớn.

Câu 19: Đáp án D**Câu 20: Đáp án B**

Vật thực hiện 10 dao động trong 5s

$$\Rightarrow T = 0,5s$$

Ta có:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \text{ và } \omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$\Rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$\Rightarrow m = \left(\frac{T}{2\pi}\right)^2 \cdot k = 0,625(\text{kg}) = 625(\text{g})$$

Câu 21: Đáp án A

Câu 22: Đáp án B

Câu 23: Đáp án B

+ Áp dụng công thức Anhxtanh về hiện tượng quang điện. Vì $\lambda_1 < \lambda_2 \rightarrow E_{d1} = 2E_{d2}$.

$$\begin{cases} \frac{hc}{\lambda_1} = \frac{hc}{\lambda_0} + 2E_{d2} \\ \frac{hc}{\lambda_2} = \frac{hc}{\lambda_0} + E_{d2} \end{cases} \rightarrow \lambda_0 = \frac{3\lambda_1\lambda_2}{4\lambda_1 - \lambda_2} = \frac{3 \cdot 0,4 \cdot 0,5}{4 \cdot 0,4 - 0,5} = 0,545 \mu\text{m}$$

Câu 24: Đáp án C

Gọi $\left(k = \frac{f_1}{f_2}\right)$

$$Z_{L1} = 250\Omega \Rightarrow Z_{L2} = \frac{250}{k}(\Omega)$$

$$Z_{C1} = 160\Omega \Rightarrow Z_{C2} = 160k(\Omega)$$

Do tại f_2 hệ số công suất của đoạn mạch bằng 1 nên $Z_{L2} = Z_{C2}$

$$\Rightarrow \frac{250}{k} = 160k$$

$$\Rightarrow k = \frac{5}{4}$$

Câu 25: Đáp án C

Ta có: $W = W_{C_{\max}} = W_{L_{\max}}$

$$\Leftrightarrow L \cdot I_0^2 = \frac{q_0^2}{C}$$

$$\Rightarrow I_0^2 = \frac{q_0^2}{3 \cdot 10^{-12}} \quad (1)$$

Mặt khác $\left(\frac{I}{I_0}\right)^2 + \left(\frac{q}{q_0}\right)^2 = 1 \quad (2)$

Thay I, q và (1) vào (2) Ta suy ra được $\frac{0,02^2}{\frac{q_0^2}{3 \cdot 10^{-12}}} + \left(\frac{2 \cdot 10^{-8}}{q_0}\right)^2 = 1$

$$\Rightarrow q_0 = 4 \cdot 10^{-8} \text{ (C)}$$

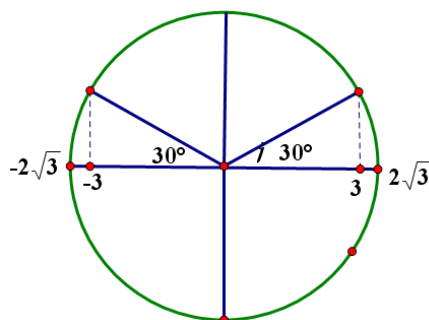
Câu 26: Đáp án B

Hai điểm M, N trên cùng 1 phương truyền sóng, cách nhau $\frac{\lambda}{3} \Rightarrow$ Trên đường tròn li độ

2 điểm có độ lệch pha là $\frac{2\pi}{3}$

Mặt khác tại thời điểm t 2 điểm có cùng độ lớn li độ nhưng trái dấu nhau

\Rightarrow Vị trí của 2 điểm trên đường tròn li độ



Câu 27: Đáp án B

$$ON = k \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow k \cdot \frac{0,4 \cdot 10^{-6} \cdot 1}{0,2 \cdot 10^{-3}} \leq 2,7 \cdot 10^{-2} \leq \frac{0,75 \cdot 10^{-6} \cdot 1}{0,2 \cdot 10^{-3}}$$

$$\Rightarrow 7,2 \leq k \leq 13,5$$

Nên có 6 vân sáng đơn sắc tại điểm N

Câu 28: Đáp án D

+ Lực tĩnh điện $F_n = k \frac{e^2}{r_n^2} = k \frac{e^2}{n^4 r_0^2} \rightarrow F_n \sim \frac{1}{n^4}$.

+ Lực tĩnh điện khi e ở quỹ đạo $K(n=1)$ là F

Nên ta có:

+ Lực tĩnh điện khi e ở quỹ đạo $N(n=4)$ là $F_4 = \frac{F}{4^4}$.

+ Lực tĩnh điện khi e ở quỹ đạo $L(n=2)$ là: $F_2 = \frac{F}{2^4}$.

Khi e chuyển từ quỹ đạo N về quỹ đạo L thì lực tương tác tĩnh điện đã tăng thêm: $\frac{F}{2^4} - \frac{F}{4^4} = \frac{15}{256} F$.

Câu 29: Đáp án C

+ Từ đồ thị, ta thấy rằng, ảnh nhỏ hơn vật 2 lần và ảnh ngược chiều so với vật \rightarrow thấu kính là hội tụ (chỉ có thấu kính hội tụ mới cho ảnh ngược chiều và nhỏ hơn vật từ vật thật).

$$\begin{cases} \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f} \\ k = -\frac{d'}{d} = -\frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{30} + \frac{1}{15} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = 10 \text{ cm}$$

Câu 30: Đáp án C

Tỉ số khối lượng giữa hạt nhân con và hạt nhân mẹ sau khoảng thời gian $3T$

$$\frac{m_Y}{m_X} = \frac{A_2}{A_1} \frac{1 - 2^{-\frac{t}{T}}}{2^{-\frac{t}{T}}} \xrightarrow{t=3T} \frac{m_Y}{m_X} = 7 \frac{A_2}{A_1}$$

Câu 31: Đáp án A

Công suất vô ích: $P_{hp} = I^2 \cdot R$

Công suất có ích: $P_i = 43 \text{ (W)}$

Tổng công suất: $P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$

Ta có $P = P_i + P_{hp}$

$$\Rightarrow U \cdot I \cdot \cos \varphi = I^2 \cdot R + 43$$

$$\Leftrightarrow 200 \cdot I \cdot 0,9 = 32 \cdot I^2 + 43$$

$$\Rightarrow I = 0,25 \text{ hoặc } I = 5,375$$

Câu 32: Đáp án B

Câu 33: Đáp án B

+ Khi chưa mắc thêm điện trở $I = \frac{E}{R_1 + r} \Leftrightarrow 1,5 = \frac{12}{6 + r} \Rightarrow r = 2 \Omega$.

Công suất tiêu thụ của mạch ngoài $P = I^2 R = \frac{E^2}{(R+r)^2} R \rightarrow$ Biến đổi toán học, đưa về phương trình bậc

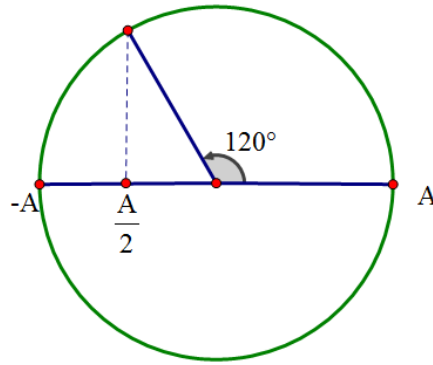
hai với biến R , ta được: $R^2 - \left(\frac{E^2}{P} - 2r \right) + r^2 = 0 \rightarrow$ Hai giá trị của R cho cùng công suất tiêu thụ thỏa mãn định lý viét:

$$R_1 R_2 = r^2 = 4 \rightarrow R_2 = \frac{2}{3} \Omega.$$

\rightarrow Ta phải mắc thêm điện trở R_2 thỏa mãn $\frac{1}{R_2} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \Leftrightarrow \frac{3}{2} = \frac{1}{6} + \frac{1}{R_2} \Rightarrow R_2 = \frac{3}{4} \Omega.$

Câu 34: Đáp án D

Khoảng thời gian ngắn nhất dây chuyển sang dạng đường nét đứt được thể hiện như hình vẽ



$$\Rightarrow \frac{T}{3} = \frac{1}{6} \text{ s} \Rightarrow T = 0,5 \text{ s}$$

Khoảng cách mỗi bó sóng là $\frac{\lambda}{2} \Rightarrow 30 = 1,5 \cdot \frac{\lambda}{2}$

$$\Rightarrow \lambda = 40 \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow v = \frac{\lambda}{T} = \frac{40}{0,5} = 80 \text{ (cm/s)}$$

Câu 35: Đáp án D

Ta có:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \text{ và } \omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$\Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{0,4}{40}} = \frac{\pi}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{7\pi}{30} = \frac{7T}{6}$$

Lúc đó vật đang ở vị trí 4 cm

Lúc giữ vật lại thì chỉ có một nửa lò xo trong quá trình dao động

Lúc này $K = 2k$ và lò xo mới giãn 2 cm

Biên độ mới sẽ là

$$A'^2 = x'^2 + \frac{v^2}{\omega'^2} = x'^2 + (A^2 - x^2) \cdot \frac{\omega^2}{\omega'^2} = x'^2 + (A^2 - x^2) \cdot \frac{k}{k'}$$

$$A' = 2\sqrt{7}$$

Câu 36: Đáp án B

Câu 37: Đáp án B

Câu 38: Đáp án D

+ Tần số góc và chu kì của dao động

$$\begin{cases} \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 20 \text{ rad.s}^{-1} \\ T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{\pi}{10} \text{ s} \end{cases}$$

+ Dưới tác dụng của lực F vật sẽ dao động quanh vị trí cân bằng mới, tại vị trí này lò xo đã giãn một

$$\text{đoạn } \Delta l_0 = \frac{F}{k} = 3 \text{ cm} \Rightarrow A = 1 + 3 = 4 \text{ cm}$$

+ Ta lưu ý rằng lực F chỉ tồn tại trong khoảng thời gian $\Delta t = \frac{\pi}{40} = \frac{T}{4} \Rightarrow$ vật đến vị trí cân bằng thì lực F

ngừng tác dụng, tốc độ của vật khi đó là $v_0 = \omega A = 80 \text{ cm/s}$

+ Khi không còn lực F tác dụng, vật sẽ dao động quanh vị trí cân bằng cũ, vậy tại vị trí lực F ngừng tác dụng thì li độ của vật so với vị trí cân bằng cũ là

$$\begin{cases} x_0 = \Delta l_0 \\ v = v_0 \end{cases} \Rightarrow A' = \sqrt{\Delta l_0^2 + \left(\frac{v_0}{\omega}\right)^2} = 5 \text{ cm}$$

Tốc độ cực đại của vật $v_{\max} = \omega A' = 100 \text{ cm/s}$

Câu 39: Đáp án C

Ta giả sử $R_1 = 1 \Rightarrow R_2 = 8$

Do hệ số công suất của đoạn mạch ứng với 2 giá trị R_1, R_2 là như nhau

$$\Rightarrow R_1 \cdot R_2 = Z_C^2$$

$$\Leftrightarrow Z_C = \sqrt{8}$$

$$\cos \varphi_1 = \frac{R_1}{\sqrt{R_1^2 + Z_C^2}} = \frac{1}{\sqrt{1^2 + (\sqrt{8})^2}} = \frac{1}{3}$$

$$\cos \varphi_2 = \frac{R_2}{\sqrt{R_2^2 + Z_C^2}} = \frac{8}{\sqrt{8^2 + (\sqrt{8})^2}} = \frac{2\sqrt{2}}{3}$$

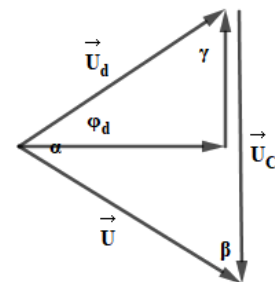
Câu 40: Đáp án B

+ Sử dụng giản đồ vecto

+ Cuộn dây có hệ số công suất $\cos \varphi_d = 0,8 = \sin \gamma$ (do $\varphi_d + \gamma = \frac{\pi}{2}$)

Áp dụng định lý hàm sin trong tam giác ta có:

$$\frac{U_d}{\sin \beta} = \frac{U_C}{\sin \alpha} = \frac{U}{\sin \gamma} = \text{const}$$



$$\rightarrow X = U_d + U_c = \frac{U}{\sin \gamma} (\sin \alpha + \sin \beta)$$

$$\rightarrow \text{Để } X \text{ lớn nhất thì } (\sin \alpha + \sin \beta)_{\max}$$

$$\text{Mà ta có: } \sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin \left(\frac{\alpha + \beta}{2} \right) \cos \left(\frac{\alpha - \beta}{2} \right) = 2 \sin \left(\frac{\pi - \gamma}{2} \right) \cos \left(\frac{\alpha - \beta}{2} \right)$$

$$\text{Do } \gamma \text{ là hằng số nên để } (\sin \alpha + \sin \beta)_{\max} \text{ thì } \cos \left(\frac{\alpha - \beta}{2} \right)_{\max} = 1 \Leftrightarrow \alpha = \beta = \frac{\pi - \gamma}{2}$$

$$\text{Số chỉ của } V_2 \text{ khi đó là } U_c = \frac{U}{\sin \gamma} \cdot \sin \alpha = 223V.$$