

Họ, tên thí sinh:

Số báo danh:

Câu 1: Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình $x = 2 \cos(\pi + 2t)$ cm, t được tính bằng giây. Tốc độ cực đại của vật dao động là

- A. 2 cm/s. B. 4 cm/s. C. 2π cm/s. D. 4π cm/s.

Câu 2: Tại một nơi, chu kì dao động điều hòa của con lắc đơn tỉ lệ thuận với

- A. căn bậc hai của gia tốc trọng trường. B. chiều dài con lắc.
C. căn bậc hai của chiều dài con lắc. D. gia tốc trọng trường.

Câu 3: Sóng ngang truyền được trong các môi trường

- A. rắn, lỏng, khí. B. rắn, lỏng, chân không.
C. rắn, lỏng. D. chỉ lan truyền được trong chân không.

Câu 4: Đặt điện áp $u = U_0 \cos(2\pi ft)$ vào mạch điện xoay chiều RL nối tiếp, cuộn dây thuần cảm. Kết luận nào sau đây là sai?

- A. Điện áp hai đầu đoạn mạch luôn sớm pha so với cường độ dòng điện trong mạch.
B. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch luôn lớn hơn điện áp hiệu dụng trên điện trở.
C. Điện áp tức thời trên cuộn dây vuông pha với cường độ dòng điện trong mạch.
D. Tại thời điểm điện áp trên cuộn dây là cực đại thì điện áp trên điện trở là cực tiểu.

Câu 5: Một máy biến áp có tỉ số giữa số vòng dây sơ cấp và số vòng dây thứ cấp là $k > 1$. Đây là máy

- A. tăng áp. B. hạ áp. C. giảm dòng. D. chưa kết luận được.

Câu 6: Tia tử ngoại được dùng

- A. để chụp ảnh bề mặt Trái Đất từ vệ tinh.
B. để tìm khuyết tật bên trong các sản phẩm bằng kim loại.
C. trong y tế dùng để chụp điện, chiếu điện.
D. dùng để tìm vết nứt trên bề mặt sản phẩm bằng kim loại.

Câu 6: Pin quang điện được dùng trong chương trình “năng lượng xanh” có nguyên tắc hoạt động dựa vào hiện tượng

- A. quang điện trong. B. quang điện ngoài.
C. tán sắc ánh sáng. D. phát quang của chất rắn.

Câu 7: Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện qua cuộn cảm biến thiên điều hòa theo thời gian

- A. luôn ngược pha nhau. B. với cùng biên độ.
C. luôn cùng pha nhau. D. với cùng tần số.

Câu 8: Cho phản ứng hạt nhân $A \rightarrow B + C$. Gọi m_A , m_B và m_C lần lượt là khối lượng của các hạt nhân A , B , C ; c là tốc độ của ánh sáng trong chân không. Năng lượng của phản ứng được xác định bằng biểu thức

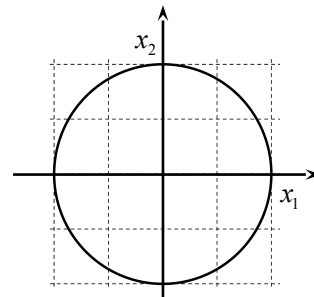
- A. $(m_A - m_B - m_C)c^2$. B. $(m_A + m_B - m_C)c^2$. C. $(m_A - m_B - m_C)c$. D. $m_A c^2$.

Câu 9: Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân

- A. có thể dương hoặc âm. B. như nhau với mọi hạt nhân.
C. càng lớn thì hạt nhân càng bền vững. D. càng nhỏ thì hạt nhân càng bền vững.

Câu 10: Cho hai dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng O trên trục Ox . Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc li độ của hai dao động được cho như hình vẽ. Độ lệch pha giữa hai dao động này là

- A. 0 rad.
B. π rad.
C. 2π rad.



D. $\frac{\pi}{2}$ rad.

Câu 11: Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC mắc nối tiếp một điện áp xoay chiều có điện áp hiệu dụng là 200 V. Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là 4 A. Điện trở R của đoạn mạch là

- A. 25 Ω . B. 100 Ω . C. 75 Ω . D. 50 Ω .

Câu 12: Với máy phát điện xoay chiều một pha, để chu kì của suất điện động do máy phát ra giảm đi bốn lần thì

- A. giữ nguyên tốc độ quay của roto, tăng số cặp cực lên 4 lần.
B. tăng tốc độ quay của roto lên 2 lần và tăng số cặp cực lên 4 lần.
C. tăng tốc độ quay của roto lên 2 lần và tăng số vòng dây của phần ứng lên 2 lần.
D. tăng số cặp cực từ của máy lên 2 lần và số vòng dây của phần ứng lên 2 lần.

Câu 13: Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về sóng điện từ?

- A. Sóng điện từ là sóng ngang.
B. Khi sóng điện từ lan truyền, vectơ cường độ điện trường luôn vuông góc với vectơ cảm ứng từ.
C. Khi sóng điện từ lan truyền, vectơ cường độ điện trường luôn cùng phương với vectơ cảm ứng từ.
D. Sóng điện từ lan truyền được trong chân không.

Câu 14: Trong thí nghiệm Y – âng về giao thoa ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ . Nếu tăng khoảng cách giữa hai khe lên 2 lần mà không làm thay đổi các đại lượng khác thì khoảng vân sẽ

- A. tăng lên gấp đôi. B. giảm đi 2 lần. C. tăng lên 4 lần. D. giảm đi 4 lần.

Câu 15: Kim loại Kali có giới hạn quang điện là 0,55 μm . Hiện tượng quang điện **không** xảy ra khi chiếu vào kim loại đó bức xạ nằm trong vùng

- A. tử ngoại. B. ánh sáng tím. C. hồng ngoại. D. ánh sáng màu lam.

Câu 16: Trong phản ứng sau đây ${}^B_A X \rightarrow \alpha + {}^D_C Y$. Kết luận nào sau đây là **đúng**?

- A. $A = 4 + C$. B. $B = 4 + C$. C. $A = 2 + C$. D. $A = 2 - C$.

Câu 17: Hạt nhân ${}^B_Z X$ có

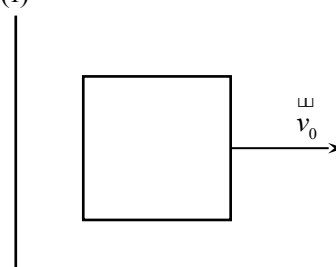
- A. A notron. B. B proton. C. $B - A$ proton. D. A electron.

Câu 18: Cho phản ứng hạt nhân $T + D \rightarrow \alpha + n$. Biết năng lượng liên kết riêng của T là $\varepsilon_T = 2,823$ MeV/nucleon, của α là $\varepsilon_\alpha = 7,0756$ MeV/nucleon và độ hụt khối của D là 0,0024 u . Cho $1u = 931$ MeV/ c^2 . Năng lượng tỏa ra của phản ứng là

- A. 17,6 MeV. B. 2,02 MeV. C. 17,18 MeV. D. 20,17 MeV.

Câu 19: Một khung dây và một dòng điện thẳng dài (1) đặt trong cùng mặt phẳng giấy như hình vẽ. Tại thời điểm ban đầu, khung dây đang đứng yên, ta tiến hành cung cấp cho khung (1) vận tốc ban đầu v_0 hướng ra xa (1). Lực từ tổng hợp tác dụng lên khung dây

- A. bằng 0.
B. đẩy khung dây ra xa (1).
C. kéo khung dây về phía (1).
D. kéo khung dây dịch chuyển lên trên.



Câu 20: Trong thí nghiệm Y – âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ . Nếu tại điểm M trên màn quan sát có vân tối thứ 3 (tính từ vân sáng trung tâm) thì hiệu đường đi của ánh sáng từ hai khe S_1, S_2 đến M có độ lớn bằng

- A. 2λ . B. $1,5\lambda$. C. $3,5\lambda$. D. $2,5\lambda$.

Câu 21: Dao động của vật là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương $x_1 = A_1 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$ và $x_2 = A_2 \cos(\omega t + \alpha)$. Để vật dao động với biên độ $A = A_1 + A_2$ thì α bằng

- A. $\frac{\pi}{3}$. B. $\frac{\pi}{6}$. C. $\frac{\pi}{2}$. D. π .

Câu 22: Con lắc lò xo treo thẳng đứng gồm lò xo có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$ và vật nặng có khối lượng 100 g . Kéo vật nặng theo phương thẳng đứng xuống dưới làm lò xo giãn 3 cm rồi thả nhẹ. Lấy $g = \pi^2 \text{ m/s}^2$, quãng đường vật đi được trong một phần ba chu kì kể từ thời điểm ban đầu là

- A. 3 cm . B. 2 cm . C. 8 cm . D. 2 cm .

Câu 23: Một con lắc đơn có vật treo khối lượng $m = 0,01 \text{ kg}$ mang điện tích $q = +5 \mu\text{C}$, được coi là điện tích điểm. Con lắc dao động điều hòa với biên độ góc $\alpha_0 = 0,14 \text{ rad}$ trong điện trường đều, vectơ cường độ điện trường có độ lớn $E = 10^4 \text{ V/m}$ và hướng thẳng đứng xuống dưới. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lực căng của dây treo tại vị trí con lắc có li độ góc $\alpha = 0,1 \text{ rad}$ xấp xỉ bằng

- A. $0,1 \text{ N}$. B. $0,2 \text{ N}$. C. $1,5 \text{ N}$. D. $0,15 \text{ N}$.

Câu 24: Sóng dừng hình thành trên một sợi dây đàn hồi với tần số f_1 thì thu được 1 bó sóng. Nếu sử dụng nguồn có tần số $f_2 = 4f_1$ thì số bó sóng thu được là

- A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

Câu 25: Một sóng cơ lan truyền trên mặt nước với bước sóng $\lambda = 12 \text{ cm}$. Hai điểm M, N trên bề mặt chất lỏng trên có vị trí cân bằng cách nhau một khoảng $d = 5 \text{ cm}$ sẽ dao động lệch pha nhau một góc

- A. $\frac{2\pi}{3}$. B. $\frac{5\pi}{6}$. C. $\frac{3\pi}{4}$. D. 2π .

Câu 26: Cho đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần L và điện trở R nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp $u = 100 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right) \text{ V}$ thì dòng điện trong mạch có biểu thức $i = \sqrt{2} \cos(100\pi t) \text{ A}$. Giá trị của R và L là

- A. $R = 50 \Omega, L = \frac{1}{2\pi} \text{ H}$. B. $R = 50 \Omega, L = \frac{1}{\pi} \text{ H}$.
C. $R = 50 \Omega, L = \frac{\sqrt{3}}{\pi} \text{ H}$. D. $R = 50 \Omega, L = \frac{1}{2\pi} \text{ H}$.

Câu 27: Khung dây kim loại phẳng có diện tích $S = 50 \text{ cm}^2$, có $N = 100$ vòng dây quay đều với tốc độ 50 vòng/giây quanh trục vuông góc với đường sức của từ trường đều $B = 0,1 \text{ T}$. Chọn gốc thời gian $t = 0$ là lúc pháp tuyến của khung dây có chiều trùng với chiều của vectơ cảm ứng từ. Biểu thức từ thông qua khung dây là

- A. $\Phi = 500 \cos(100\pi t) \text{ Wb}$. B. $\Phi = 500 \sin(100\pi t) \text{ Wb}$.
C. $\Phi = 0,05 \sin(100\pi t) \text{ Wb}$. D. $\Phi = 0,05 \cos(100\pi t) \text{ Wb}$.

Câu 28: Một mạch dao động LC gồm một cuộn cảm $L = 500 \mu\text{H}$ và một tụ điện có điện dung $C = 5 \mu\text{F}$. Lấy $\pi^2 = 10$. Giả sử tại thời điểm ban đầu điện tích của tụ điện đạt giá trị cực đại $q_0 = 6 \cdot 10^{-4} \text{ C}$. Biểu thức của cường độ dòng điện qua mạch là

- A. $i = 6 \cos\left(2 \cdot 10^4 t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ A}$. B. $i = 12 \cos\left(2 \cdot 10^4 t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ A}$.
C. $i = 6 \cos\left(2 \cdot 10^6 t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ A}$. D. $i = 12 \cos\left(2 \cdot 10^4 t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ A}$.

Câu 29: Chiếu một tia sáng đơn sắc, song song từ không khí đến bề mặt của một bản mặt song song thủy tinh nằm ngang dưới góc tới 60° . Cho chiết suất của thủy tinh đối với ánh sáng đơn sắc này là $1,5$, bề rộng của bản mặt là $d = 2 \text{ cm}$. Khoảng cách giữa tia tới và tia ló ra khỏi bản mặt là

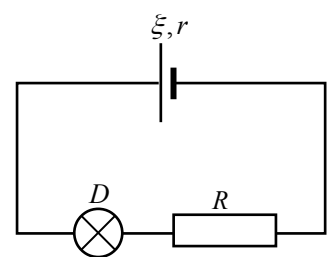
- A. $0,1 \text{ cm}$. B. $1,02 \text{ cm}$. C. $1,03 \text{ cm}$. D. $0,8 \text{ cm}$.

Câu 30: Trong nguyên tử Hidro theo mẫu Bo, electron chuyển từ quỹ đạo L về quỹ đạo K có mức năng lượng $E_K = -13,6 \text{ eV}$. Bước sóng do nguyên tử phát ra là $0,1218 \mu\text{m}$. Mức năng lượng ứng với quỹ đạo L là

- A. $3,2 \text{ eV}$. B. $-4,1 \text{ eV}$. C. $-3,4 \text{ eV}$. D. $-5,6 \text{ eV}$.

Câu 31: Một bóng đèn có ghi $6 \text{ V} - 3 \text{ W}$, một điện trở R và một nguồn điện được mắc thành mạch kín như hình vẽ. Biết nguồn điện có suất điện động $\xi = 12 \text{ V}$ và điện trở trong $r = 2 \Omega$; đèn sáng bình thường. Giá trị của R là

- A. 22Ω .



- B. $12\ \Omega$.
C. $24\ \Omega$.
D. $10\ \Omega$.

Câu 32: Một chất phóng xạ α có chu kỳ bán rã T . Khảo sát một mẫu chất phóng xạ này ta thấy: ở lần đo thứ nhất, trong 1 phút chất phóng xạ này phát ra $8n$ hạt α . Sau 415 ngày kể từ lần đo thứ nhất, trong 1 phút chất phóng xạ này chỉ phát ra được n hạt α . Giá trị của T

- A. 12,3 năm B. 138 ngày C. 2,6 năm D. 3,8 ngày

Câu 33: Xét nguyên tử Hidro theo mẫu nguyên tử Bo. Gọi F là độ lớn của lực tương tác điện giữa electron và hạt nhân khi electron chuyển động trên quỹ đạo dừng K . Khi độ lớn của lực tương tác tĩnh điện giữa electron và hạt nhân là $\frac{F}{16}$ thì electron đang chuyển động trên quỹ đạo dừng nào?

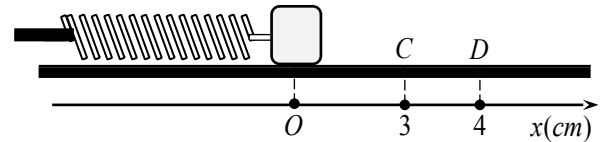
- A. quỹ đạo dừng L . B. quỹ đạo dừng M . C. quỹ đạo dừng N . D. quỹ đạo dừng Q .

Câu 34: Một người cận thị phải đeo sát mắt một thấu kính có độ tụ $-2,5$ dp mới nhìn rõ được các vật cách mắt từ 25 cm đến vô cực. Giới hạn nhìn rõ của mắt người này khi không đeo kính là

- A. từ 15,4 cm đến 40 cm. B. từ 15,4 cm đến 50 cm.
C. từ 20 cm đến 40 cm. D. từ 20 cm đến 50 cm.

Câu 35: Cho cơ hệ như hình vẽ: lò xo có độ cứng $k = 100\text{ N/m}$, vật nặng khối lượng $m = 100\text{ g}$, bề mặt chỉ có ma sát trên đoạn CD , biết $CD = 1\text{ cm}$ và $\mu = 0,5$. Ban đầu vật nặng nằm tại vị trí lò xo không biến dạng, truyền cho vật vận tốc ban đầu $v_0 = 60\pi\text{ cm/s}$ dọc theo trục của lò xo hướng theo chiều lò xo giãn. Lấy $g = 10\text{ m/s}^2$. Tốc độ trung bình của vật nặng kể từ thời điểm ban đầu đến khi nó đổi chiều chuyển động lần thứ nhất **gần nhất** giá trị nào sau đây?

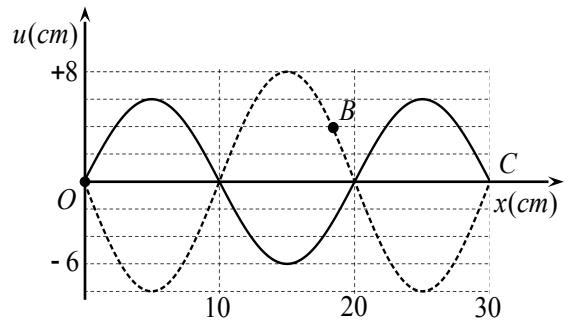
- A. 50 cm/s.
B. 100 cm/s.
C. 150 cm/s.
D. 200 cm/s.



Câu 36: Trên một sợi dây đàn hồi OC đang có sóng dừng ổn định với tần số f . Hình ảnh sợi dây tại thời điểm t (nét đứt) và thời điểm $t + \frac{1}{4f}$ (nét liền) được cho như

hình vẽ. Tỉ số giữa quãng đường mà B đi được trong một chu kỳ với quãng đường mà sóng truyền đi được trong một chu kỳ là

- A. 1.
B. 2.
C. 5.
D. 1,25.

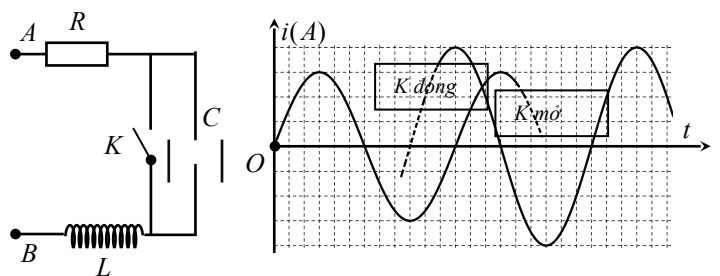


Câu 37: Giao thoa sóng ở mặt nước với hai nguồn kết hợp đặt tại A và B . Hai nguồn dao động điều hòa theo phương thẳng đứng, cùng pha và cùng tần số 10 Hz. Biết $AB = 20\text{ cm}$, tốc độ truyền sóng ở mặt nước là $0,3\text{ m/s}$. Ở mặt nước, O là trung điểm của AB , gọi Ox là đường thẳng hợp với AB một góc 60° . M là điểm trên Ox mà phần tử vật chất tại M dao động với biên độ cực đại (M không trùng với O). Khoảng cách ngắn nhất từ M đến O là

- A. 1,72 cm. B. 2,69 cm. C. 3,11 cm. D. 1,49 cm.

Câu 38: Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi)$ vào hai đầu đoạn mạch AB gồm điện trở $R = 24\ \Omega$, tụ điện và cuộn cảm thuần mắc nối tiếp. Ban đầu khóa K đóng, sau đó khóa K mở. Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của cường độ dòng điện i trong đoạn mạch vào thời gian t . Giá trị của U **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 170 V.
B. 212 V.
C. 85 V.
D. 255 V.



Câu 39: Điện năng được truyền từ trạm phát điện đến nơi tiêu thụ bằng đường dây tải điện một pha. Ban đầu hiệu suất truyền tải là 60%. Cho công suất truyền đi không đổi và hệ số công suất ở nơi tiêu thụ (cuối

đường dây tải điện) luôn bằng 0,8. Để giảm hao phí trên đường dây 4 lần thì cần phải tăng điện áp hiệu dụng ở trạm phát điện lên n lần. Giá trị của n là

A. 2,0.

B. 2,1.

C. 2,3.

D. 2,2.

Câu 40: Trong thí nghiệm Y – âng về giao thoa ánh sáng, chiếu đồng thời hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,4 \mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,6 \mu\text{m}$. Trên màn quan sát, gọi M và N là hai điểm nằm ở hai phía so với vân trung tâm mà M là vị trí của vân sáng bậc 6 của bức xạ λ_1 ; N là vị trí vân sáng bậc 7 của bức xạ λ_2 . Nếu hai vân sáng trùng nhau tính là một vân sáng thì số vân sáng quan sát được trên đoạn MN là

A. 23.

B. 25.

C. 22.

D. 28.

□ HẾT □

LỚP	CHƯƠNG	MỨC ĐỘ				Tổng
		Nhận biết	Thông hiểu	Vận dụng	Vận dụng cao	
12 (36 câu)	1. Dao động cơ	2	2	2	1	7
	2. Sóng cơ học	2	1	1	2	6
	3. Điện xoay chiều	3	2	1	3	9
	4. Dao động và sóng điện từ	2	1	1	0	4
	5. Sóng ánh sáng	1	2	1	0	4
	6. Lượng tử ánh sáng	1	1	1	0	3
	7. Hạt nhân nguyên tử	1	1	1	0	3
11 (4 câu)	8. Điện tích – điện trường Dòng điện không đổi Dòng điện trong các môi trường		1	1		2
	9. Từ trường Cảm ứng điện từ		1			1
	10. Khúc xạ ánh sáng Mắt và các dụng cụ quang			1		1
	Tổng	12	12	10	6	40

Đề thi được biên soạn theo hướng tinh giản bám sát cấu trúc và mức độ đề minh họa của Bộ giáo dục năm 2020

BẢNG ĐÁP ÁN

01. B	02. C	03. C	04. D	05. B	06. D	07. D	08. A	09. C	10. D
11. D	12. A	13. C	14. B	15. C	16. C	17. B	18. C	19. C	20. D
21. A	22. A	23. D	24. D	25. B	26. D	27. D	28. D	29. B	30. C
31. D	32. B	33. B	34. A	35. A	36. A	37. C	38. C	39. D	40. B

ĐÁP ÁN CHI TIẾT**Câu 1: Chọn B.**

Ta có:

- $A = 2 \text{ cm}; \omega = 2 \text{ rad/s.}$
- $v_{\max} = \omega A = (2).(2) = 4 \text{ cm/s.}$

Câu 2: Chọn C.

Chu kì dao động của con lắc đơn :

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \rightarrow \text{tỉ lệ thuận với căn bậc hai chiều dài của con lắc.}$$

Câu 3: Chọn C.

Sóng ngang lan truyền được trong môi trường rắn và lỏng.

Câu 4: Chọn D.

Ta có:

- u_L vuông pha u_R .
- $\rightarrow u_L = u_{L\max}$ thì $u_R = 0$.

Câu 5: Chọn B.

Đây là máy hạ áp.

Câu 6: Chọn D.

Tia tử ngoại được dùng để tìm các nứt trên bề mặt sản phẩm bằng kim loại.

Câu 7: Chọn D.

Điện tích của một bản tụ và dòng điện qua cuộn cảm luôn biến thiên với cùng tần số.

Câu 8: Chọn A.

Năng lượng của phản ứng $\Delta E = (m_A - m_B - m_C)c^2$.

Câu 9: Chọn C.

Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng càng lớn thì càng bền vững.

Câu 10: Chọn D.

Hai dao động vuông pha.

Câu 11: Chọn D.

Khi có hiện tượng cộng hưởng điện thì điện áp hai đầu đoạn mạch chính bằng điện áp ở hai đầu điện trở,

$$\text{do vậy } R = \frac{U}{I} = \frac{200}{4} = 50 \Omega.$$

Câu 12: Chọn A.

Chu kì của suất điện động do máy phát điện phát ra

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{pn} \rightarrow \text{muốn } T \text{ giảm 4 lần thì giữ nguyên tốc độ quay của roto tăng số cặp cực lên 4 lần}$$

Câu 13: Chọn C.

Khi sóng điện từ lan truyền, vector cường độ điện trường có phương vuông góc với vector cảm ứng từ $\rightarrow$ C sai.

Câu 14: Chọn B.

Khoảng vân giảm đi 2 lần.

Câu 15:

+ Để xảy ra hiện tượng quang điện thì ánh sáng kích thích phải có bước sóng nhỏ hơn giới hạn quang điện của kim loại đó.

→ ánh sáng thuộc vùng **hồng ngoại** có bước sóng nhỏ nhất nên **không thể** gây ra hiện tượng quang điện với kim loại này → **Đáp án C**

Câu 16: Chọn C.

Phương trình phản ứng ${}_A^BX \rightarrow {}_2^4\alpha + {}_C^DY$. Ta có

- bảo toàn số khối: $B = 4 + D$.
- bảo toàn điện tích: $A = 2 + C$.

Câu 17: Chọn B.

Hạt nhân có B proton.

Câu 18: Chọn C.

Ta có:

- $\varepsilon_T = 2,823 \text{ MeV}$, $\varepsilon_\alpha = 7,0756 \text{ MeV}$; $\Delta u_D = 0,0024u$.
- Năng lượng tỏa ra của phản ứng
 $\Delta E = (m_t - m_s)c^2 = E_{lk_s} - E_{lk_t} = 4.7,0756 - 3.2,823 - 0,0025.931,5 = 17,6 \text{ MeV}$.

Câu 19: Chọn C.

Lực từ tổng hợp sẽ có xu hướng kéo khung dây về phía (1).

Câu 20: Chọn D.

Vị trí cho vân tối bậc 4 thỏa mãn $\Delta d = 2,5\lambda$.

Câu 21: Chọn A.

Ta có :

- $A = A_1 + A_2 \rightarrow$ hai dao động cùng pha.
- $\varphi_{01} = \frac{\pi}{3} \rightarrow \alpha = \frac{\pi}{3}$.

Câu 22: Chọn A.

Ta có:

- $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{(100 \cdot 10^{-3}) \cdot (10)}{100} = 1 \text{ cm}$, $\Delta l = 3 \text{ cm}$.
- $v_0 = 0 \text{ v} \rightarrow A = \Delta l - \Delta l_0 = 3 - 1 = 2 \text{ cm}$.

→ Quãng đường đi được trong một phần ba chu kì là $S = 3 \text{ cm}$.

Câu 23:

Ta có :

- $T = mg_{bk} (3 \cos \alpha - 2 \cos \alpha_0)$, với α nhỏ thì $T = mg_{bk} \left(1 + \alpha_0^2 - \frac{3}{2} \alpha^2 \right)$.
- $g_{bk} = g + \frac{qE}{m} = 10 + \frac{5 \cdot 10^{-6} \cdot 10^4}{0,01} = 15 \text{ m/s}^2$,

$$\rightarrow T = mg_{bk} \left(1 + \alpha_0^2 - \frac{3}{2} \alpha^2 \right) = (0,01) \cdot (15) \left(1 + 0,14^2 - \frac{3}{2} \cdot (0,1)^2 \right) = 0,15 \text{ N}.$$

Câu 24: Chọn D.

Số bó sóng thu được là 4.

Câu 25: Chọn B.

Ta có:

- $\lambda = 12 \text{ cm}$, $d = 5 \text{ cm}$.
- $\Delta \varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi \cdot (5)}{(12)} = \frac{5\pi}{6}$.

Câu 26: Chọn D.

Ta có:

- $\overline{u} = 100 \angle 45^\circ$; $\overline{u} = \sqrt{2} \angle 0^\circ$.
- $\overline{Z} = \frac{\overline{u}}{i} = \frac{100 \angle 45^\circ}{\sqrt{2} \angle 0} = 50 + 50i \rightarrow R = 50 \Omega$ và $L = \frac{1}{2\pi} \text{ H}$.

Câu 27: Chọn D.

Ta có :

- $\Phi_0 = NBS = 100.0,15.10^{-4} = 0,05 \text{ Wb}$.
- $t=0$ là lúc vecto pháp tuyến cùng chiều với vectơ cảm ứng từ $\rightarrow \varphi_0 = 0$.

$\rightarrow \Phi = 0,05 \cos 100\pi t \text{ Wb}$.

Câu 28: Chọn D.

Ta có:

- $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{(500.10^{-6}).(5.10^{-6})}} = 2.10^4 \text{ rad/s}$.
- $I_0 = \omega Q_0 = (2.10^4).(6.10^{-4}) = 12 \text{ A}$.

Tại $t=0$, điện tích trên tụ là cực đại $\rightarrow \varphi_{0q} = 0 \rightarrow \varphi_{0i} = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$.

$\rightarrow$ Vậy $i = 12 \cos \left(2.10^4 t + \frac{\pi}{2} \right) \text{ A}$.

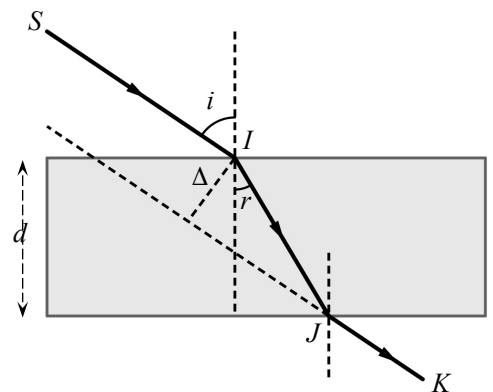
Câu 29: Chọn B.

Xét sự truyền của tia tới SI tới bản mặt song song và cho tia ló JK . Từ hình vẽ, ta có:

- $IJ = \frac{d}{\cos r}$.
- $\Delta = IJ \sin(i - r) = \frac{d}{\cos r} \sin(i - r)$.

Mặt khác, $i = 60^\circ \rightarrow r = 35,3^\circ$

$\rightarrow \Delta = \frac{(2)}{\cos(35,3^\circ)} \sin(60^\circ - 35,3^\circ) \approx 1,024 \text{ cm}$.



Câu 30: Chọn C.

Áp dụng tiên đề Bo về bức xạ và hấp thụ năng lượng, ta có :

- $E_L - E_K = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{0,1218.10^{-6}} = 1,63.10^{-18} \text{ J}$.
- với $1 \text{ eV} = 1,6.10^{-19} \text{ J} \rightarrow E_L - E_K = 10,2 \text{ eV} \rightarrow E_L = -3,4 \text{ eV}$.

Câu 31: Chọn D.

Ta có:

- $U_d = 6 \text{ V}, P_d = 3 \text{ W} \rightarrow R_d = \frac{U_d^2}{P_d} = \frac{6^2}{3} = 12 \Omega$.
- đèn sáng bình thường $I = I_d = \frac{P_d}{U_d} = \frac{3}{6} = 0,5 \text{ A}$.

Định luật Ôm cho toàn mạch

$$I = \frac{\xi}{R_N + r} \rightarrow 0,5 = \frac{12}{12 + R + 2} \rightarrow R = 10 \Omega.$$

Câu 32:

Để ý rằng số hạt nhân α phát ra cũng chính là số hạt nhân chất phóng xạ bị phân rã

$$+ \text{ Ta có } 8n = N_0 \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}} \right)$$

+ Số hạt nhân ban đầu còn lại sau 414 ngày.

$$N_t = N_0 2^{-\frac{414}{T}} \rightarrow \text{số hạt } \alpha \text{ đo được trong 1 phút khi đó sẽ là } n = N_0 2^{-\frac{414}{T}} \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}} \right).$$

Lập tỉ số $\rightarrow 8 = 2^{\frac{414}{T}} \rightarrow T = 138 \text{ ngày} \rightarrow \text{Đáp án B}$

Câu 33:

+ Lực tĩnh điện giữa hạt nhân và electron khi electron ở quỹ đạo thứ n

$$F = k \frac{q^2}{r^2} = \frac{1}{n^4} \left(k \frac{q^2}{r_0^2} \right) = \frac{F_K}{n^4}$$

Trong đó F_K là lực tĩnh điện giữa electron và hạt nhân, khi nguyên tử hydro ở trạng thái cơ bản

→ Áp dụng cho bài toán ta được $n=2$, vậy electron đang ở quỹ đạo dừng $L \rightarrow$ **Đáp án A**

Câu 34:

+ Để khắc phục tật cận thị, người này phải đeo thấu kính phân kì có độ tụ $D = -\frac{1}{C_v}$

$$\rightarrow C_v = -\frac{1}{D} = -\frac{1}{-2,5} = 40 \text{ cm.}$$

+ Khoảng cực cận của mắt khi không đeo kính $\frac{1}{25} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{-40} \rightarrow |d'| = 15,4 \text{ cm} \rightarrow$ **Đáp án A**

Câu 35: Chọn B.

Ta có:

○ $k = 100 \text{ N/m}; m = 100 \text{ g.}$

○ $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{100}{(100 \cdot 10^{-3})}} = 10\pi \text{ rad/s} \rightarrow T = 0,2 \text{ s.}$

Chuyển động của vật kể từ thời điểm ban đầu đến lúc nó đổi chiều chuyển động lần đầu tiên được chia thành các giai đoạn sau:

Giai đoạn 1: Chuyển động từ O đến C

○ là dao động điều hòa với biên độ $A_1 = \frac{v_0}{\omega} = \frac{60\pi}{10\pi} = 6 \text{ cm.}$

○ thời gian chuyển động $t_1 = \frac{T}{12} = \frac{0,2}{12} = \frac{1}{60} \text{ s.}$

○ vận tốc khi vật đến C : $v_C = \frac{\sqrt{3}}{2} v_0 = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot (60\pi) = 30\sqrt{3}\pi \text{ cm/s.}$

Giai đoạn 2: Chuyển động từ C đến D

○ là dao động điều hòa chịu thêm tác dụng của ma sát có độ lớn không đổi. Vị trí cân bằng mới lệch khỏi O theo hướng lò xo bị nén một đoạn

$$\Delta l_0 = \frac{\mu mg}{k} = \frac{(0,5) \cdot (100 \cdot 10^{-3}) \cdot (10)}{100} = 0,5 \text{ cm}$$

$$\rightarrow A_2 = \sqrt{(\Delta l_0 + OC)^2 + \left(\frac{v_C}{\omega}\right)^2} = \sqrt{(0,5 + 3)^2 + \left(\frac{30\sqrt{3}\pi}{10\pi}\right)^2} = 6,265 \text{ cm.}$$

○ thời gian chuyển động $\Delta t_2 = \frac{\arccos\left(\frac{3,5}{6,265}\right) - \arccos\left(\frac{4,5}{6,265}\right)}{360^\circ} \cdot (0,2) = 6,64 \cdot 10^{-3} \text{ s.}$

○ vận tốc khi vật đến D : $v_D = \omega A_2 \sqrt{1 - \left(\frac{\Delta l_0 + OD}{A_2}\right)^2} = (10\pi) \cdot (6,265) \cdot \sqrt{1 - \left(\frac{4,5}{6,265}\right)^2} = 136,940 \text{ cm/s.}$

Giai đoạn 3: Chuyển động từ D đến khi đổi chiều lần đầu tiên

○ là dao động điều hòa quanh vị trí lò xo không biến dạng với biên độ

$$A_3 = \sqrt{OD^2 + \left(\frac{v_D}{\omega}\right)^2} = \sqrt{4^2 + \left(\frac{136,940}{10\pi}\right)^2} = 5,916 \text{ cm.}$$

○ thời gian chuyển động

$$t_3 = \frac{\arccos\left(\frac{OD}{A_3}\right)}{360^\circ} T = \frac{\arccos\left(\frac{4}{5,916}\right)}{360^\circ} \cdot (0,2) = 0,0264 \text{ s.}$$

→ Tốc độ trung bình

$$v_{tb} = \frac{S}{t} = \frac{OC + CD + (A_3 - OD)}{t_1 + t_2 + t_3} = \frac{3 + 1 + (5,916 - 4)}{\frac{1}{60} + 6,64 \cdot 10^{-3} + 0,0264} = 119,018 \text{ cm/s.}$$

Câu 36: Chọn A.

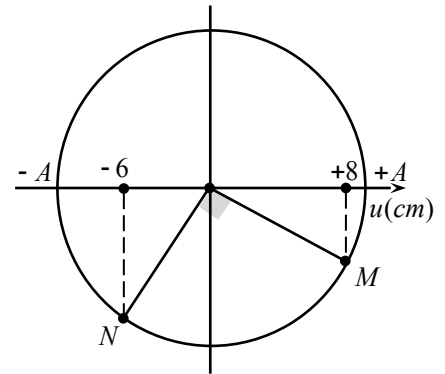
Biểu diễn dao động của một điểm bụng trên đường tròn:

- thời điểm t , $u_{bụng} = 8 \text{ cm} \rightarrow$ điểm M .
- thời điểm $t + \Delta t = t + \frac{1}{4f}$, $u_{bụng} = -6 \text{ cm} \rightarrow$ điểm N .

Ta có:

$$\Delta t = \frac{1}{4f} = \frac{T}{4} \rightarrow \Delta \varphi = 90^\circ.$$

$$\left(\frac{u_{bụng}}{A}\right)_t^2 + \left(\frac{u_{bụng}}{A}\right)_{t+\frac{1}{4f}}^2 = 1 \rightarrow A = \sqrt{(-6)^2 + (8)^2} = 10 \text{ cm.}$$



Mặt khác $\lambda = 20 \text{ cm}$, B là điểm dao động với biên độ bằng một nửa biên độ của bụng $\rightarrow A_B = 5 \text{ cm}$.

$$\rightarrow \delta = \frac{4A_B}{\lambda} = \frac{4 \cdot (5)}{20} = 1.$$

Câu 37:

$$+ \text{Bước sóng của sóng } \lambda = \frac{v}{f} = \frac{0,3}{10} = 3 \text{ cm.}$$

+ Để M là cực đại và gần O nhất thì M nằm trên dãy cực đại ứng với $k=1$.

$$+ \text{Áp dụng định lý cos, ta có: } \begin{cases} d_2^2 = d^2 + 10^2 - 2 \cdot 10 \cdot d \cdot \cos 60^\circ \\ d_1^2 = d^2 + 10^2 - 2 \cdot 10 \cdot d \cdot \cos 120^\circ \end{cases}$$

$$\text{Kết hợp với } d_1 - d_2 = \lambda = 3 \text{ cm.}$$

$$\rightarrow \sqrt{d^2 + 10^2 - 2 \cdot 10 \cdot d \cdot \cos 120^\circ} - \sqrt{d^2 + 10^2 - 2 \cdot 10 \cdot d \cdot \cos 60^\circ} = 3 \text{ cm} \rightarrow$$

$$d = 3,11 \text{ cm} \rightarrow \text{Đáp án C}$$

Câu 38: Chọn C.

Biểu diễn vecto các điện áp:

+ $\vec{U}$ chung nằm ngang $\vec{U} = \vec{U}_R + \vec{U}_{LC}$, vì u_R luôn vuông pha với $u_{LC} \rightarrow$ đầu mút vecto $\vec{U}_R$ luôn nằm trên một đường tròn nhận $\vec{U}$ làm đường kính.

+ Từ đồ thị, ta thấy rằng dòng điện trong hai trường hợp là vuông pha nhau

$$\begin{cases} I_{01} = 4 \\ I_{02} = 3 \end{cases} \text{ A.}$$

$$+ \text{Từ hình vẽ, ta thấy } U_0 = \sqrt{U_{01}^2 + U_{02}^2} = \sqrt{(4 \cdot 24)^2 + (3 \cdot 24)^2} = 120 \text{ V} \rightarrow$$

$$U \approx 85 \text{ V.}$$

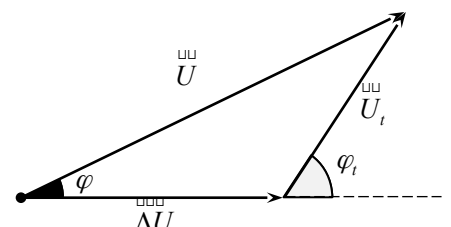
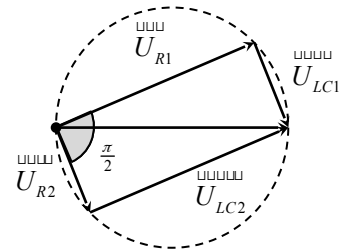
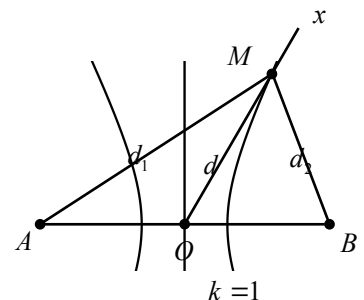
Câu 39: Chọn D.

Ta biểu diễn mối liên hệ giữa các điện áp trong quá trình truyền tải

$$\circ U \sin \varphi = U_i \sin \varphi_i.$$

$$\circ P_{tt} = HP \rightarrow U_i I \cos \varphi_i = H (UI \cos \varphi) \rightarrow U \cos \varphi = \frac{U_i \cos \varphi_i}{H}.$$

→ từ hai phương trình trên, ta có $\tan \varphi = H \tan \varphi_i$.



Tiến hành lập bảng tỉ lệ

Đại lượng	ΔP	H	$\tan \varphi$	U	I	$\cos \varphi$
Ban đầu	ΔP_1	0,6	0,6.0,8	U_1	I_1	$\cos \varphi_1$
Lúc sau	$\frac{\Delta P_1}{4}$	0,9	0,9.0,8	nU_1	$\frac{I_1}{2}$	$\frac{2}{n}(\cos \varphi_1)$

Ta có

$$\left(\frac{\cos \varphi_2}{\cos \varphi_1} \right)^2 = \frac{4}{n^2} = \frac{1 + \tan^2 \varphi_1}{1 + \tan^2 \varphi_2} = \frac{1 + 0,48^2}{1 + 0,72^2} \rightarrow n \approx 2,2.$$

Câu 40: Chọn B.

Ta có :

$$\begin{aligned} \circ \quad \frac{i_1}{i_2} &= \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{0,4}{0,6} = \frac{2}{3}. \\ \circ \quad \frac{k_1}{k_2} &= \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{0,6}{0,4} = \frac{3}{2}. \end{aligned}$$

Lập bảng

	M	$M \rightarrow N$	N
k_1	6	$5 \rightarrow 0 \rightarrow 10$	$\frac{x_N}{i_1} = \frac{7i_2}{\frac{2i_2}{3}} = 10,5$
k_2	$\frac{x_M}{i_2} = \frac{6i_1}{1,5i_1} = 4$	$3 \rightarrow 0 \rightarrow 6$	7

Trên MN các vị trí trùng nhau của hệ hai vân sáng ứng với $k_1 = 0$, $k_1 = 3$, $k_1 = 6$, $k_1 = 9$.

Từ bảng, ta thấy số vị trí cho vân sáng sẽ là $(17 + 12) - 4 = 25$.

