

ChatGPT's results in Vietnamese National High School Graduation Examination: Physics

Authors:

Xuan-Quy DAO, EIU
Bac-Bien NGO, EIU
Xuan-Dung PHAN, EIU

2019 Illustration Examination

ChatGPT Feb 13 Version

Prompt (Câu hỏi)	ChatGPT's answer (Câu trả lời)
<p>Câu 1. Một vật dao động điều hoà theo phương trình $x = A \cdot \cos(\omega t + \phi)$ với $A > 0$ và $\omega > 0$. Pha của dao động ở thời điểm t là</p> <p>A. ω B. $\cos(\omega t + \phi)$ C. $\omega t + \phi$ D. ϕ</p>	<p>Câu trả lời đúng là D. Pha của dao động ở thời điểm t là ϕ. Trong phương trình $x = A \cos(\omega t + \phi)$, A là biên độ của dao động, ω là tần số góc, t là thời gian, và ϕ là pha ban đầu của dao động. Pha ban đầu cho biết độ chênh lệch giữa vị trí ban đầu của vật dao động và vị trí tại thời điểm $t=0$. Vì vậy, trong trường hợp này, pha của dao động là ϕ, không phải ω, $\cos(\omega t + \phi)$ hoặc $\omega t + \phi$.</p>
<p>Câu 2. Một con lắc lò xo có độ cứng k dao động điều hoà dọc theo trục Ox nằm ngang. Khi vật ở vị trí có li độ x thì lực kéo về tác dụng lên vật có giá trị là</p> <p>A. $-kx$. B. $k \cdot x^2$ C. $-(1/2) \cdot k \cdot x$ D. $(1/2) \cdot k \cdot x^2$</p>	<p>Câu trả lời đúng là A. $-kx$. Đối với con lắc lò xo dao động điều hoà, lực hồi đưa vật trở lại vị trí cân bằng có giá trị tỉ lệ thuận với độ lệch của vật so với vị trí cân bằng. Khi vật ở vị trí có li độ x, lực hồi của lò xo có thể được biểu diễn bằng công thức sau: $F = -kx$ Trong đó, k là độ cứng của lò xo và âm trừ tượng lực hướng vào trục Ox, x là độ lệch của vật so với vị trí cân bằng. Vì vậy, đáp án đúng là A. $-kx$.</p>
<p>Câu 3. Một sóng cơ hình sin truyền theo trục Ox. Phương trình dao động của một phần tử trên Ox là $u = 2 \cdot \cos(10 \cdot t)$ (mm). Biên độ của sóng là</p>	<p>Câu trả lời đúng là D. 2 mm. Trước hết, ta cần nhận biết rằng u trong trường hợp này là biên độ theo thời gian t. Vì vậy, đây là sóng cơ dao động điều hoà.</p>

<p>A. 10 mm. B. 4 mm. C. 5 mm. D. 2 mm.</p>	<p>Biểu diễn chung của sóng cơ dao động điều hòa có thể được biểu diễn bằng phương trình: $y = A\cos(kx - \omega t + \phi)$ Trong đó, A là biên độ của sóng, k là số sóng (với $k = 2\pi/\lambda$), ω là tần số góc, t là thời gian, x là khoảng cách từ điểm đang xét đến điểm bắt đầu của sóng, và ϕ là pha ban đầu của sóng. Trong trường hợp này, phương trình dao động của một phần tử trên trục Ox là $u = 2\cos(10t)$. Biên độ của sóng sẽ là giá trị tuyệt đối của giá trị lớn nhất của hàm cos, tức là 2 mm. Vì vậy, đáp án đúng là D. 2 mm.</p>
<p>Câu 4. Độ cao của âm là một đặc trưng sinh lí của âm gắn liền với A. tần số âm. B. cường độ âm. C. mức cường độ âm. D. đồ thị dao động âm.</p>	<p>Câu trả lời đúng là A. tần số âm. Độ cao của âm (hay còn gọi là pitch) là một đặc trưng sinh lí của âm thanh, mô tả mức độ cảm nhận được của tần số âm thanh bởi người nghe. Các tần số cao sẽ cho cảm giác độ cao, tần số thấp sẽ cho cảm giác thấp. Cường độ âm thanh (hay còn gọi là amplitude) là độ lớn của biên độ dao động của sóng âm thanh. Nó đo lường sức mạnh của âm thanh và có ảnh hưởng đến cường độ và mức độ ồn của âm thanh. Tuy nhiên, nó không ảnh hưởng đến độ cao của âm. Mức cường độ âm (hay còn gọi là loudness) là mức độ cảm nhận được của cường độ âm thanh bởi người nghe. Nó phụ thuộc vào cường độ âm thanh, tần số và đặc tính định hướng của âm. Đồ thị dao động âm thanh biểu diễn biến đổi của áp suất âm thanh theo thời gian. Nó cung cấp thông tin về tần số, biên độ, độ cao và đặc tính khác của âm thanh. Tuy nhiên, đồ thị dao động không phản ánh trực tiếp độ cao của âm. Vì vậy, đáp án đúng là A. tần số âm.</p>
<p>Câu 5. Điện áp $u = 120\cos(100\pi t + (\pi/12))$ (V) có giá trị cực đại là A. $60\sqrt{2}$ V. B. 120 V. C. $120\sqrt{2}$ V. D. 60 V.</p>	<p>Điện áp u được cho bởi phương trình $u = 120\cos(100\pi t + \pi/12)$ (V). Để tìm giá trị cực đại của u, ta cần tìm giá trị lớn nhất của hàm cos trong đoạn từ 0 đến 2π. Vì $\cos(x)$ có giá trị lớn nhất bằng 1 khi $x = 0$, nên ta có: $u_{\max} = 120\cos(\pi/12) = 120(\sqrt{2}/2) = 60\sqrt{2}$ V Vậy, đáp án đúng là A. $60\sqrt{2}$ V.</p>
<p>Câu 6. Cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp của một máy biến áp lí tưởng có số vòng dây lần lượt là N1 và N2. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U1 vào hai đầu cuộn sơ cấp thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là U2. Hệ thức đúng là</p>	<p>Theo định luật biến đổi của máy biến áp, ta có công thức sau đây: $U1/U2 = N1/N2$ Vậy, đáp án đúng là D. $(U1/U2) = (N1/N2)$.</p>

<p>A. $(U1/U2) = (N2/N1)$. B. $(U1/N1) = U2*N2$. C. $U1*U2=N1*N2$. D. $(U1/U2) = (N1/N2)$.</p>	
<p>Câu 7. Trong sơ đồ khối của máy phát thanh vô tuyến đơn giản không có bộ phận nào sau đây? A. Mạch tách sóng. B. Mạch khuếch đại. C. Micro. D. Anten phát.</p>	<p>Trong sơ đồ khối của máy phát thanh vô tuyến đơn giản, không có micro. Micro được sử dụng trong các thiết bị thu thanh vô tuyến để thu âm thanh và chuyển đổi thành tín hiệu điện. Các bộ phận còn lại trong sơ đồ khối của máy phát thanh vô tuyến đơn giản bao gồm mạch khuếch đại, mạch tách sóng và anten phát. Vậy, đáp án đúng là C. Micro.</p>
<p>Câu 8. Quang phổ liên tục do một vật rắn bị nung nóng phát ra A. chỉ phụ thuộc vào bản chất của vật đó. B. không phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của vật đó. C. chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của vật đó. D. phụ thuộc vào cả bản chất và nhiệt độ của vật đó.</p>	<p>Quang phổ liên tục phụ thuộc vào nhiệt độ của vật bị nung nóng và bản chất của vật đó. Khi một vật rắn bị nung nóng, các electron của vật đó được kích thích và chuyển sang trạng thái năng lượng cao hơn. Khi các electron trở lại trạng thái năng lượng thấp hơn, chúng phát ra bức xạ và tạo ra quang phổ liên tục. Vì vậy, bản chất của vật đó có ảnh hưởng đến quang phổ liên tục. Ngoài ra, quang phổ liên tục cũng phụ thuộc vào nhiệt độ của vật đó. Khi nhiệt độ tăng lên, các electron trong vật đó được kích thích mạnh hơn và chuyển sang trạng thái năng lượng cao hơn, dẫn đến quang phổ liên tục có tần số cao hơn và cường độ tăng lên. Vậy, đáp án đúng là D. phụ thuộc vào cả bản chất và nhiệt độ của vật đó.</p>
<p>Câu 9. Khi nói về tia X, phát biểu nào sau đây đúng? A. Tia X là dòng hạt mang điện. B. Tia X không có khả năng đâm xuyên. C. Tia X có bản chất là sóng điện từ. D. Tia X không truyền được trong chân không</p>	<p>A. Tia X là dòng hạt mang điện.</p>
<p>Câu 10. Lần lượt chiếu các ánh sáng đơn sắc: đỏ, tím, vàng và cam vào một chất huỳnh quang thì có một trường hợp chất huỳnh quang này phát quang. Biết ánh sáng phát quang có màu chàm. Ánh sáng kích thích gây ra hiện tượng phát quang này là ánh sáng A. vàng. B. đỏ. C. tím. D. cam.</p>	<p>Chất huỳnh quang phát quang khi được kích thích bởi ánh sáng đơn sắc và phát ra ánh sáng khác màu so với ánh sáng kích thích. Trong trường hợp này, các ánh sáng đơn sắc đã chiếu lần lượt là đỏ, tím, vàng và cam. Chất huỳnh quang phát ra ánh sáng chàm, vì vậy ánh sáng kích thích phải là ánh sáng cam (để kích thích phát quang chất huỳnh quang phải có năng lượng lớn hơn năng lượng của ánh sáng phát ra). Do đó, đáp án là D.</p>
<p>Câu 11. Hạt nhân ${}_{92}^{235}\text{U}$ hấp thụ một hạt neutron thì vỡ ra thành hai hạt nhân nhẹ hơn. Đây là</p>	<p>Câu trả lời đúng là: C. phản ứng phân hạch.</p>

<p>A. quá trình phóng xạ. B. phản ứng nhiệt hạch. C. phản ứng phân hạch. D. phản ứng thu năng lượng.</p>	<p>Giải thích: Khi hạt nhân ^{235}U hấp thụ một hạt neutron, nó trở thành một hạt nhân rất bất ổn và sẽ phân hạch thành hai hạt nhân nhẹ hơn, thường là các đồng vị của xenon và barium, kèm theo việc giải phóng năng lượng và hạt nhân khác. Quá trình này được gọi là phản ứng phân hạch và được sử dụng để tạo ra năng lượng trong các lò phản ứng hạt nhân.</p>
<p>Câu 12. Cho các tia phóng xạ: α, β^-, β^+, γ. Tia nào có bản chất là sóng điện từ? A. Tia α. B. Tia β^+. C. Tia β^-. D. Tia γ.</p>	<p>Đáp án: D. Tia gama. Tia alpha, beta-, beta+ đều là các loại tia hạt, trong khi tia gama là tia điện từ. Tia gama được phát ra khi một hạt nhân phóng xạ thay đổi trạng thái, năng lượng hoặc vị trí của các hạt bên trong, và được coi là tia phóng xạ vô hại nhất vì nó không mang theo hạt mang điện và có khả năng xuyên thấu cao.</p>
<p>Câu 13. Cho hai điện tích điểm đặt trong chân không. Khi khoảng cách giữa hai điện tích là r thì lực tương tác điện giữa chúng có độ lớn là F. Khi khoảng cách giữa hai điện tích là $3r$ thì lực tương tác điện giữa chúng có độ lớn là A. $F/9$. B. $F/3$. C. $3F$. D. $9F$.</p>	<p>Theo định luật Coulomb, lực tương tác điện giữa hai điện tích có độ lớn được tính bởi công thức: $F = k \cdot (q_1 \cdot q_2) / r^2$ trong đó k là hằng số điện trường ($k = 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$), q_1 và q_2 là điện tích của hai điểm đó, r là khoảng cách giữa chúng. Khi khoảng cách giữa hai điểm là r, lực tương tác giữa chúng là F. Khi khoảng cách giữa hai điểm là $3r$, lực tương tác giữa chúng sẽ là: $F' = k \cdot (q_1 \cdot q_2) / (3r)^2 = k \cdot (q_1 \cdot q_2) / 9r^2 = F/9$ Vậy đáp án chính xác là A. $F/9$.</p>
<p>Câu 14. Một cuộn cảm có độ tự cảm $0,2 \text{ H}$. Khi cường độ dòng điện trong cuộn cảm giảm đều từ I xuống 0 trong khoảng thời gian $0,05 \text{ s}$ thì suất điện động tự cảm xuất hiện trong cuộn cảm có độ lớn là 8 V. Giá trị của I là A. $0,8A$. B. $0,04A$. C. $2,0A$. D. $1,25A$</p>	<p>Theo định luật tự cảm của Lenz, ta có công thức: $\mathcal{E} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ trong đó: <ul style="list-style-type: none"> \mathcal{E} là suất điện động tự cảm L là độ tự cảm ΔI là thay đổi cường độ dòng điện trong khoảng thời gian Δt. Áp dụng công thức trên vào bài toán, ta có: $8 = -0,2 \cdot \frac{I}{0,05}$ $\Rightarrow I = 0,04 \text{ (A)}$ Đáp án chính xác là (B) $0,04 \text{ A}$. Ta có công thức suất điện động tự cảm trong cuộn cảm: $\mathcal{E} = -L \frac{di}{dt}$, trong đó L là độ tự cảm của cuộn cảm, i là cường độ dòng điện và $\frac{di}{dt}$ là độ dốc của đường cong biểu diễn sự thay đổi của cường độ dòng điện theo thời gian. Khi cường độ dòng điện giảm đều từ I xuống 0 trong $0,05 \text{ s}$, ta có: $\frac{di}{dt} = \frac{I-0}{0,05} = 20I$ Áp dụng công thức suất điện động tự cảm, ta có: $8 = -0,2 \cdot 20I$ $\Rightarrow I = 2A$ Vậy đáp án đúng là (C) $2,0A$.</p>

<p>Câu 15. Một con lắc đơn dao động với phương trình $s = 2\cos(2\pi t)$ (cm) (t tính bằng giây). Tần số dao động của con lắc là</p> <p>A. 1 Hz. B. 2 Hz. C. π Hz. D. 2π Hz.</p>	<p>Phương trình dao động của con lắc đơn là: $s = A\cos(\omega t + \varphi)$ Trong đó:</p> <ul style="list-style-type: none"> A là biên độ ω là tần số góc φ là góc khởi đầu <p>So sánh với phương trình đã cho: $s = 2\cos(2\pi t)$ Ta thấy $A = 2$, $\omega = 2\pi$, $\varphi = 0$. Tần số dao động của con lắc là $\omega/2\pi = 2\pi/2\pi = 1$ Hz. Vậy đáp án là A. 1 Hz.</p>
<p>Câu 16. Trên một sợi dây đang có sóng dừng. Biết sóng truyền trên dây có bước sóng 30 cm. Khoảng cách ngắn nhất từ một nút đến một bụng là</p> <p>A. 15 cm. B. 30 cm. C. 7,5 cm. D. 60 cm.</p>	<p>Với sóng dừng trên dây, khoảng cách ngắn nhất giữa hai nút (hoặc hai bụng) liên tiếp bằng một nửa bước sóng. Vì vậy, khoảng cách ngắn nhất từ một nút đến một bụng là $\frac{1}{2} \times 30 \text{ cm} = 15 \text{ cm}$. Vậy đáp án là A.</p>
<p>Câu 17. Đặt điện áp $u = 200\cos(100\pi t)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở 100 Ω, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết trong đoạn mạch có cộng hưởng điện. Cường độ hiệu dụng của dòng điện trong đoạn mạch là</p> <p>A. $2\sqrt{2}$ A. B. $\sqrt{2}$ A. C. 2 A. D. 1 A.</p>	<p>Trong đoạn mạch gồm điện trở, cuộn cảm và tụ điện mắc nối tiếp, tổng trở kháng Z của đoạn mạch là: $Z = R + j(XL - XC)$ với R là trở kháng của điện trở, XL và XC lần lượt là trở kháng của cuộn cảm và tụ điện. Ta tính trở kháng Z của đoạn mạch: $XL = \omega L = 2\pi fL = 2\pi(100 \text{ Hz})(0,1 \text{ H}) = 20\Omega$ $XC = 1/(\omega C) = 1/(2\pi fC) = 1/(2\pi(100 \text{ Hz})(10 \cdot 10^{-6} \text{ F})) = 159\Omega$ $Z = R + j(XL - XC) = 100 + j(-139)\Omega$ Điện áp hiệu dụng của đoạn mạch U là: $U = 200 \text{ V}$ Cường độ dòng điện hiệu dụng của đoạn mạch I là: $I = U/Z = 200/(100 - j139) = 2\cos(1.18 - 49.3^\circ) \text{ A}$ Do đó, đáp án đúng là: A. $2\sqrt{2}$ A.</p>
<p>Câu 18. Một dòng điện có cường độ $i = 2\cos(100\pi t)$ (A) chạy qua đoạn mạch chỉ có điện trở 100 Ohm. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là</p> <p>A. 200 W. B. 100 W. C. 400 W. D. 50 W.</p>	<p>Công suất tiêu thụ của đoạn mạch được tính bằng công thức: $P = I^2 R$ Với $I = 2\cos(100\pi t)$ và $R = 100 \Omega$, ta có: $P = (2\cos(100\pi t))^2 100 = 200\cos^2(100\pi t)$ Để tính công suất trung bình, ta tính giá trị trung bình của hàm số P qua một chu kỳ: $\frac{1}{T} \int_0^T P dt = \frac{1}{T} \int_0^T 200\cos^2(100\pi t) dt$ $= \frac{1}{T} \int_0^T 100(1 + \cos(200\pi t)) dt = 100 + \frac{100}{\pi} \sin(200\pi t) \Big _0^T = 100$ Vậy công suất tiêu thụ của đoạn mạch là 100 W (đáp án B).</p>

<p>Câu 19. Một mạch dao động lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Biểu thức điện tích của một bản tụ điện trong mạch là $q = 6\sqrt{2}\cos(10^6\pi t)$ (μC) (t tính bằng s). Ở thời điểm $t = 2.5 \cdot 10^{-7}$ (s), giá trị của q bằng</p> <p>A. $6\sqrt{2}$ (μC). B. 6 (μC). C. $-6\sqrt{2}$ (μC). D. -6 (μC).</p>	<p>Ta thấy biểu thức điện tích của bản tụ điện được cho theo công thức $q = 6\sqrt{2}\cos(10^6\pi t)$ (μC), với t tính bằng s. Để tính giá trị của q tại $t = 2.5 \cdot 10^{-7}$ (s), ta chỉ cần thay $t = 2.5 \cdot 10^{-7}$ (s) vào biểu thức trên và tính toán:</p> <p>$q = 6\sqrt{2}\cos(10^6\pi(2.5 \cdot 10^{-7}))$ (μC) ≈ 2.68 (μC) Vậy giá trị của q tại $t = 2.5 \cdot 10^{-7}$ (s) là 2.68 (μC) (làm tròn đến chữ số thập phân thứ hai). Đáp án đúng là A.</p>
<p>Câu 20. Một bức xạ đơn sắc có tần số $3 \cdot 10^{14}$ Hz. Lấy $c = 3 \cdot 10^8$ m/s. Đây là</p> <p>A. bức xạ tử ngoại. B. bức xạ hồng ngoại. C. ánh sáng đỏ. D. ánh sáng tím.</p>	<p>Để xác định loại bức xạ, ta có thể sử dụng bảng sóng điện từ. Tần số của bức xạ đơn sắc là $3 \cdot 10^{14}$ Hz, tương ứng với bước sóng khoảng 1 micromet (μm). Vì vậy, ta có thể xác định được loại bức xạ như sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bức xạ tử ngoại có tần số từ 10^{12} Hz đến $3 \cdot 10^{14}$ Hz, bước sóng từ 1 μm đến 750 nm. Do tần số của bức xạ trong câu hỏi nằm trong khoảng này, nên đáp án A là sai. Bức xạ hồng ngoại có tần số từ $3 \cdot 10^{11}$ Hz đến 10^{12} Hz, bước sóng từ 750 nm đến 1 mm. Do tần số của bức xạ trong câu hỏi cao hơn khoảng này, nên đáp án B là sai. Ánh sáng đỏ có tần số từ $4.3 \cdot 10^{14}$ Hz đến $4.8 \cdot 10^{14}$ Hz, bước sóng từ 620 nm đến 750 nm. Do tần số của bức xạ trong câu hỏi thấp hơn khoảng này, nên đáp án C là sai. Ánh sáng tím có tần số từ $7.5 \cdot 10^{14}$ Hz đến 10^{15} Hz, bước sóng từ 400 nm đến 620 nm. Do tần số của bức xạ trong câu hỏi cao hơn khoảng này, nên đáp án D là sai. <p>Vậy, đáp án đúng là A. bức xạ tử ngoại</p>
<p>Câu 21. Công thoát của electron khỏi kẽm có giá trị là 3,55 eV. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ J.s; $c = 3 \cdot 10^8$ m/s và $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19}$ J. Giới hạn quang điện của kẽm là</p> <p>A. 0,35 μm. B. 0,29 μm. C. 0,66 μm. D. 0,89 μm.</p>	<p>Theo định luật Einstein về quang điện, năng lượng của một photon ánh sáng (E) bằng hằng số Planck (h) nhân với tần số của ánh sáng (f):</p> <p>$E = h \cdot f$</p> <p>Để có thể giải phóng electron từ kim loại, năng lượng của photon phải lớn hơn hoặc bằng công thoát của electron khỏi kim loại (W):</p> <p>$E \geq W$</p> <p>Tần số tương ứng với giới hạn quang điện có thể tính bằng công thức:</p> <p>$f = E/h$</p> <p>Với $E = W = 3,55 \text{ eV} = 3,55 \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ J} = 5,68 \times 10^{-19} \text{ J}$ và h đã được cho.</p> <p>Vậy ta có:</p> <p>$f = 5,68 \times 10^{-19} \text{ J} / 6,625 \times 10^{-34} \text{ J.s} = 8,56 \times 10^{14} \text{ Hz}$</p>

	<p>Quang điện tương ứng với tần số này được tính bằng công thức: $\lambda = c/f$ Với c là vận tốc ánh sáng và đã được cho. Vậy: $\lambda = 3 \times 10^8 \text{ m/s} / 8,56 \times 10^{14} \text{ Hz} = 0,350 \mu\text{m}$ Vậy đáp án là A. 0,35 μm.</p>
<p>Câu 22. Xét nguyên tử hiđrô theo mẫu nguyên tử Bo, khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng $-3,4 \text{ eV}$ sang trạng thái dừng có năng lượng $-13,6 \text{ eV}$ thì nó phát ra một photon có năng lượng là A. 10,2 eV. B. 13,6 eV. C. 3,4 eV. D. 17,0 eV</p>	<p>Theo mô hình nguyên tử Bohr, năng lượng của một nguyên tử hiđrô có thể được tính bằng công thức sau: $E_n = -\frac{13,6 \text{ eV}}{n^2}$ Trong đó, n là số nguyên dương gọi là số chất. Năng lượng của photon được tính bằng công thức sau: $E_{\text{photon}} = hf = \frac{hc}{\lambda}$ Trong đó, h là hằng số Planck, f là tần số, c là vận tốc ánh sáng và λ là bước sóng. Ta có: <ul style="list-style-type: none"> Trạng thái ban đầu $n_1=1$, năng lượng ban đầu $E_1 = -3,4 \text{ eV}$ Trạng thái cuối $n_2=2$, năng lượng cuối $E_2 = -13,6 \text{ eV}$ Năng lượng phát ra khi chuyển từ trạng thái n_2 xuống n_1 là: $\Delta E = E_2 - E_1 = -13,6 + 3,4 = -10,2 \text{ eV}$ Năng lượng của photon tương ứng: $E_{\text{photon}} = -10,2 \text{ eV} = 10,2 \text{ eV}$ Vậy đáp án là A. 10,2 eV.</p>
<p>Câu 23. Một hạt nhân có độ hụt khối là 0,21 u. Lấy $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$. Năng lượng liên kết của hạt nhân này là A. 195,615 MeV. B. 4435,7 MeV. C. 4435,7 J. D. 195,615 J.</p>	<p>Độ hụt khối của hạt nhân được tính bằng sự khác biệt giữa khối lượng của các hạt tạo nên hạt nhân và khối lượng của hạt nhân đó. Theo đó, ta có: $\Delta m = m(\text{hạt nhân}) - (Z \cdot m(p) + (A-Z) \cdot m(n))$ Trong đó: <ul style="list-style-type: none"> $m(\text{hạt nhân})$ là khối lượng của hạt nhân, được tính bằng u (đơn vị khối lượng nguyên tử); Z là số hiệu của hạt nhân, tương đương với số proton; $m(p)$ và $m(n)$ lần lượt là khối lượng của proton và neutron, cả hai đều được tính bằng u; A là số khối của hạt nhân, bằng tổng số proton và neutron. Sau khi tính toán, ta có: $\Delta m = 0,21 \text{ u}$ Năng lượng liên kết của hạt nhân được tính bằng công thức:</p>

	<p>$E = \Delta mc^2$ Trong đó:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Δm là độ hụt khối của hạt nhân, đã tính ở trên; • c là vận tốc ánh sáng trong chân không, có giá trị khoảng 3.10^8 m/s; • E là năng lượng liên kết của hạt nhân, được tính bằng đơn vị electron-volt (eV) hoặc mega-electron-volt (MeV). <p>Để tính năng lượng liên kết theo đơn vị MeV, ta chuyển đổi Δm từ đơn vị u sang MeV/c^2 bằng cách nhân với hằng số chuyển đổi: $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$ Vậy, ta có: $\Delta m = 0,21 \text{ u} = 0,21 \times 931,5 \text{ MeV}/c^2 = 195,615 \text{ MeV}/c^2$ Sau đó, ta tính năng lượng liên kết bằng công thức: $E = \Delta mc^2 = 195,615 \text{ MeV}/c^2 \times (3.10^8 \text{ m/s})^2$ Kết quả tính được là: $E \approx 1,76 \times 10^{16} \text{ J} \approx 4435,7 \text{ MeV}$ Vậy, đáp án đúng là: B. 4435,7 MeV.</p>
<p>Câu 24. Thực hiện thí nghiệm về dao động cưỡng bức như hình bên. Năm con lắc đơn: (1), (2), (3), (4) và M (con lắc điều khiển) được treo trên một sợi dây. Các con lắc này có tọa độ như sau: con lắc (1) có tọa độ (5,2), con lắc 2 có tọa độ (6,4), con lắc 3 có tọa độ (7,3), con lắc 4 có tọa độ (8,5) và con lắc điều khiển M có tọa độ (1,1). Ban đầu hệ đang đứng yên ở vị trí cân bằng. Kích thích M dao động nhỏ trong mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng hình vẽ thì các con lắc còn lại dao động theo. Không kể M, con lắc dao động mạnh nhất là</p> <p>A. con lắc (2). B. con lắc (1). C. con lắc (3). D. con lắc (4).</p>	<p>Bằng cách kích thích lắc điều khiển M, các lắc khác sẽ cưỡng bức vì chịu tác dụng của sức đàn hồi từ sợi dây. Ta cần tìm con lắc có tần số gần với tần số dao động của lắc M nhất. Tần số dao động của lắc đơn có công thức: $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$ với g là gia tốc trọng trường và l là chiều dài sợi dây. Để tìm con lắc có tần số gần với tần số dao động của lắc M nhất, ta cần xác định chiều dài sợi dây của mỗi lắc. Ta giả sử chiều dài của các lắc đơn đều bằng nhau. Khi đó, ta có: Tần số của lắc (1): $f_1 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l_1}}$ Tần số của lắc (2): $f_2 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l_2}}$ Tần số của lắc (3): $f_3 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l_3}}$ Tần số của lắc (4): $f_4 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l_4}}$ với L là khoảng cách giữa các lắc. Tần số dao động của lắc điều khiển M là: $f_M = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{L}}$ Ta cần tìm con lắc có tần số gần với f_M nhất, tức là tìm con lắc có tần số dao động gần với $\sqrt{\frac{f_M^2 + f_1^2}{2}}$ nhất. Theo định luật tương đồng, tần số dao động gần nhất với $\sqrt{\frac{f_M^2 + f_1^2}{2}}$ là tần số dao động của lắc (1), vì lắc (1) có chiều dài sợi dây gần với chiều</p>

	dài sợi dây của lắc điều khiển M nhất. Vậy câu trả lời là (B) con lắc (1) là con lắc dao động mạnh nhất.
<p>Câu 25. Cho mạch điện với nguồn E1 và E2 mắc nối tiếp với tải R = 2,5 Ohm. Biết E1 = 3 V có điện trở nội r1 = 1 Ohm; E2 = 6 V có điện trở nội r2 = 1 Ohm. Bỏ qua điện trở của ampe kế và dây nối. Số chỉ của ampe kế là</p> <p>A. 0,67A. B. 2,0A. C. 2,57A. D. 4,5A</p>	<p>Tổng điện thế của nguồn E1 và E2: E = E1 + E2 = 3 V + 6 V = 9 V Tổng điện trở của mạch: R = R1 + R2 + R3 = r1 + r2 + R = 1 Ohm + 1 Ohm + 2,5 Ohm = 4,5 Ohm Áp dụng định luật Ohm và định luật Kirchhoff ta có: I = E/R = 9/4,5 = 2 A Đáp án đúng là: B. 2,0A.</p>
<p>Câu 26. Một thấu kính hội tụ có tiêu cự 30 cm. Vật sáng AB đặt vuông góc với trục chính của thấu kính. Ảnh của vật tạo bởi thấu kính là ảnh ảo và cách vật 40 cm. Khoảng cách từ AB đến thấu kính có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?</p> <p>A. 10 cm. B. 60 cm. C. 43 cm. D. 26 cm.</p>	<p>Theo quy tắc mắt thị, vật đặt vuông góc với trục chính của thấu kính, nên vật đặt ở vị trí ngược chiều với ảnh, tức là vật đặt ở vị trí có khoảng cách hình ảnh từ thấu kính là $u = -40$ cm. Ta có công thức mô tả mối liên hệ giữa khoảng cách vật và ảnh đối với thấu kính hội tụ như sau: $\frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v}$ Với $f = 30$ cm, $u = -40$ cm, ta có: $\frac{1}{30} = \frac{1}{-40} + \frac{1}{v}$ Suy ra: $v = \frac{40 \times 30}{40 - 30} = 60$ cm Vậy khoảng cách từ AB đến thấu kính là 60 cm, đáp án chính xác là (B).</p>
<p>Câu 27. Dao động của một vật có khối lượng 100 g là tổng hợp của hai dao động cùng phương có phương trình lần lượt là $x_1 = 5 \cos(10t + (\pi/3))$ và $x_2 = 5 \cos(10t - (\pi/6))$ (t tính bằng s). Động năng cực đại của vật là</p> <p>A. 25 mJ. B. 12,5 mJ. C. 37,5 mJ. D. 50 mJ</p>	<p>Động năng của vật dao động có thể tính bằng công thức sau: $K_{\max} = \frac{1}{2} m (\omega_1^2 A_1^2 + \omega_2^2 A_2^2)$ Trong đó, m là khối lượng của vật, ω_1 và ω_2 lần lượt là tần số góc của hai dao động, A_1 và A_2 lần lượt là biên độ của hai dao động. Ta có: $\omega_1 = 10$ rad/s $\omega_2 = 10$ rad/s $A_1 = 5$ cm = 0.05 m $A_2 = 5$ cm = 0.05 m $m = 100$ g = 0.1 kg Thay các giá trị vào công thức, ta có: $K_{\max} = \frac{1}{2} m (\omega_1^2 A_1^2 + \omega_2^2 A_2^2) = \frac{1}{2} \times 0.1 \times (10^2 \times 0.05^2 + 10^2 \times 0.05^2) = 12.5$ mJ Vậy đáp án đúng là (B) 12,5 mJ.</p>

<p>Câu 28. Tiến hành thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,6 \mu\text{m}$. Khoảng cách giữa hai khe là $0,3 \text{ mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m. Trên màn, khoảng cách giữa vân sáng bậc 3 và vân sáng bậc 5 ở hai phía so với vân sáng trung tâm là</p> <p>A. 8 mm. B. 32 mm. C. 20 mm. D. 12 mm</p>	<p>Ánh sáng truyền qua hai khe sẽ tạo ra các mô hình giao thoa trên màn quan sát, trong đó các vân sáng tương ứng với các đỉnh sóng đến cùng một thời điểm, gây cộng hưởng tại điểm đó.</p> <p>Khoảng cách giữa hai khe: $d = 0.3 \text{ mm} = 3 \times 10^{-4} \text{ m}$</p> <p>Khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát: $L = 2 \text{ m}$</p> <p>Bước sóng của ánh sáng đơn sắc: $\lambda = 0.6 \mu\text{m} = 6 \times 10^{-7} \text{ m}$</p> <p>Để tính khoảng cách giữa vân sáng bậc 3 và vân sáng bậc 5, ta áp dụng công thức sau:</p> $\Delta y = \frac{L \lambda}{d} \frac{m_2 - m_1}{2}$ <p>Trong đó, Δy là khoảng cách giữa hai vân sáng, m_1 và m_2 lần lượt là chỉ số của hai vân sáng tương ứng, tính từ vân sáng trung tâm, và d là khoảng cách giữa hai khe.</p> <p>Áp dụng vào bài toán, ta tính được:</p> $\Delta y = \frac{2 \times 10^2 \times 6 \times 10^{-7}}{3 \times 10^{-4}} \frac{5 - 3}{2} \approx 20 \text{ mm}$ <p>Vậy, khoảng cách giữa vân sáng bậc 3 và vân sáng bậc 5 ở hai phía so với vân sáng trung tâm là $\boxed{\text{(C) } 20 \text{ mm}}$.</p>
<p>Câu 29. Một tấm pin Mặt Trời được chiếu sáng bởi chùm sáng đơn sắc có tần số $5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$. Biết công suất chiếu sáng vào tấm pin là $0,1 \text{ W}$. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$. Số photon đập vào tấm pin trong mỗi giây là</p> <p>A. $3,02 \cdot 10^{17}$. B. $7,55 \cdot 10^{17}$. C. $3,77 \cdot 10^{17}$. D. $6,04 \cdot 10^{17}$.</p>	<p>Ta có công thức liên hệ giữa công suất P, số photon N và tần số ν:</p> $P = N h \nu$ <p>Với h là hằng số Planck. Từ đó suy ra: $N = \frac{P}{h \nu}$</p> <p>Thay các giá trị đã cho vào ta được: $N = \frac{0,1}{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 5 \cdot 10^{14}} \approx 3,02 \cdot 10^{17}$</p> <p>Vậy số photon đập vào tấm pin trong mỗi giây là $3,02 \cdot 10^{17}$, đáp án chính xác là A.</p>
<p>Câu 30. Biết số A-vô-ga-đrô là $6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Số neutron có trong $1,5 \text{ mol } {}_3^7\text{Li}$ là</p> <p>A. $6,32 \cdot 10^{24}$. B. $2,71 \cdot 10^{24}$. C. $9,03 \cdot 10^{24}$. D. $3,61 \cdot 10^{24}$.</p>	<p>Trong hạt nhân của ${}_3^7\text{Li}$ có 3 proton và $7 - 3 = 4$ neutron.</p> <p>Số neutron trong $1 \text{ mol } {}_3^7\text{Li}$ là 4 mol. Vậy số neutron trong $1,5 \text{ mol } {}_3^7\text{Li}$ là: $1,5 \text{ mol} \times 4 \text{ neutron/mol} = 6 \text{ mol}$</p> <p>Đáp án đúng là: $\mathbf{(A) } 6,32 \cdot 10^{24}$.</p>
<p>Câu 31. Ở mặt nước, tại hai điểm A và B cách nhau 19 cm, có hai nguồn kết hợp dao động cùng pha theo phương thẳng đứng, phát ra hai sóng có bước sóng 4 cm. Trong vùng giao thoa, M là một điểm</p>	<p>Với hai nguồn phát ra sóng cùng pha, ta có thể giải quyết bài toán này bằng cách áp dụng công thức giao thoa cộng:</p> $d \sin \theta = m \lambda$

<p>ở mặt nước thuộc đường trung trực của AB. Trên đoạn AM, số điểm cực tiểu giao thoa là</p> <p>A. 7. B. 4. C. 5. D. 6.</p>	<p>trong đó, $d=19,\text{cm}$ là khoảng cách giữa hai nguồn, θ là góc giữa trục của nguồn với đường thẳng nối nguồn và điểm M, m là số nguyên và $\lambda=4,\text{cm}$ là bước sóng của sóng.</p> <p>Với mỗi m, từ công thức trên ta có thể tính được giá trị của θ, sau đó kiểm tra xem điểm tương ứng có nằm trên đoạn AM hay không. Những điểm nằm trên đoạn AM và tương ứng với giá trị m cho phép là các điểm cực tiểu.</p> <p>Ta có thể thử các giá trị m từ -4 đến 4 (vì $\sin\theta$ có giá trị từ -1 đến 1). Khi $m=0$, ta không thu được điểm nào nằm trên đoạn AM. Khi $m=\pm 1$, ta thu được hai điểm nằm trên đoạn AM (hình vẽ bên dưới), tương ứng với góc $\theta=\pm 0.245$ radian. Tương tự, khi $m=\pm 2$, ta thu được hai điểm nằm trên đoạn AM tương ứng với góc $\theta=\pm 0.466$ radian. Tổng cộng, ta có $2+2=4$ điểm cực tiểu trên đoạn AM.</p> <p>Vậy, đáp án là (B) 4.</p>
<p>Câu 32. Một sóng điện từ lan truyền trong chân không dọc theo đường thẳng từ điểm M đến điểm N cách nhau 45 m. Biết sóng này có thành phần điện trường tại mỗi điểm biến thiên điều hòa theo thời gian với tần số 5 MHz. Lấy $c = 3.10^8$ m/s. Ở thời điểm t, cường độ điện trường tại M bằng 0. Thời điểm nào sau đây cường độ điện trường tại N bằng 0?</p> <p>A. $t + 225$ ns. B. $t + 230$ ns. C. $t + 260$ ns. D. $t + 250$ ns.</p>	<p>Đặt $d = MN = 45$ m, $\nu = 5$ MHz, $c = 3.10^8$ m/s. Ta có thể tính được bước sóng λ của sóng điện từ: $\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{3.10^8}{5.10^6} = 60$ m. Vì sóng điện từ di chuyển từ M đến N nên thời gian để sóng đến N bằng $t' = \frac{d}{c} = \frac{45}{3.10^8} = 1.5 \times 10^{-7}$ s = 150 ns. Cường độ điện trường tại N sẽ bằng 0 nếu và chỉ nếu khi đó pha của sóng tại N chênh lệch π so với pha của sóng tại M. Với mỗi khoảng thời gian bằng $\frac{1}{\nu} = 0.2$ ns, pha của sóng điện từ thay đổi 2π. Vậy, pha của sóng điện từ tại M so với pha của sóng điện từ tại N chênh lệch π nếu và chỉ nếu thời gian trôi qua từ lúc sóng đi từ M đến N bằng $t' + n\frac{1}{\nu} + \frac{1}{2\nu}$, với $n \in \mathbb{N}$. Khi đó, cường độ điện trường tại N bằng 0. Vậy, đáp án là: $t' + n\frac{1}{\nu} + \frac{1}{2\nu} = 150 + n0.2 + 0.1 = 0.2n + 150.1$ (ns), $\quad n \in \mathbb{N}$. Từ đó, ta tìm được đáp án là $t + 250$ ns. Vậy đáp án chính xác là $\boxed{\text{(D) } t + 250 \text{ ns}}$.</p>
<p>Câu 33. Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Từ vị trí cân bằng, nâng vật nhỏ của con lắc theo phương thẳng đứng lên đến vị trí lò xo không biến dạng rồi buông ra, đồng thời truyền cho vật vận tốc $10\sqrt{3}$ (cm/s) hướng về vị trí cân bằng. Con lắc dao động điều hòa với tần số 5 Hz. Lấy $g = 10$ m/s²; $\pi^2 = 10$. Trong một chu</p>	<p>Trong một chu kì dao động, lực kéo về và lực đàn hồi của lò xo tác dụng lên vật ngược hướng nhau khi vật đi qua vị trí cân bằng. Khi vật ở vị trí cân bằng, lực đàn hồi của lò xo bằng lực nặng và không có lực kéo về. Vận tốc ban đầu của vật khi rời khỏi vị trí cân bằng là $10\sqrt{3}$ cm/s = 10/10 m/s = $\sqrt{3}$ m/s. Vật có khối lượng m và độ cứng của lò xo là k. Khi vật ở vị trí cân bằng, lực đàn hồi của lò xo bằng lực nặng của vật, ta có:</p>

<p>kì dao động, khoảng thời gian mà lực kéo về và lực đàn hồi của lò xo tác dụng lên vật ngược hướng nhau là</p> <p>A. 1/30 s. B. 1/12 s C. 1/6 s D. 1/60 s.</p>	<p>$kx = mg \rightarrow x = mg/k = m/g$ (vị trí cân bằng) Lực đàn hồi của lò xo lúc đó bằng lực nặng: $kx = mg \rightarrow k(m/g) = mg \rightarrow k = g$ Tần số dao động: $f = 1/T = 5 \text{ Hz}$ Khoảng thời gian mà lực kéo về và lực đàn hồi của lò xo tác dụng lên vật ngược hướng nhau trong một chu kì dao động: $T = 1/f = 1/5 \text{ s}$ Khi vật ở vị trí cân bằng, lực kéo về của lò xo bằng lực nặng và không có lực đàn hồi. Khi vật đi qua vị trí cân bằng, lực kéo về của lò xo bắt đầu lớn hơn lực nặng của vật, vật bắt đầu chuyển hướng đi lên. Khi vật đi qua điểm cực đại đầu tiên và đi xuống, lực kéo về của lò xo bắt đầu nhỏ hơn lực nặng của vật, vật bắt đầu chuyển hướng đi xuống. Khi vật đi qua vị trí cân bằng lần thứ hai và đi lên, lực kéo về của lò xo lại lớn hơn lực nặng của vật, và quá trình lặp lại. Do đó, trong một chu kì dao động, khoảng thời gian mà lực kéo về và lực đàn hồi của lò xo tác dụng lên vật ngược hướng nhau là 1/6 s, đáp án là (C).</p>
<p>Câu 34. Hai điểm sáng dao động điều hòa với cùng biên độ trên một đường thẳng, quanh vị trí cân bằng O. Các pha của hai dao động ở thời điểm t là α_1 và α_2. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của α_1 và của α_2 theo thời gian t như sau: $\alpha_1 = 20\pi/27t + 2\pi/3$ và $\alpha_2 = 20\pi/27t + 8\pi/9$. Tính từ t = 0 thời điểm hai điểm sáng gặp nhau lần đầu là</p> <p>A. 0,15 s. B. 0,3 s. C. 0,2 s. D. 0,25 s.</p>	<p>Ta cần tìm thời điểm t mà hai điểm sáng gặp nhau lần đầu, tức là thời điểm mà khoảng cách giữa hai điểm sáng là 0. Gọi x_1 và x_2 lần lượt là khoảng cách của hai điểm sáng so với vị trí cân bằng tại thời điểm t. Ta có: $\begin{aligned} x_1 &= A \sin(\alpha_1) = A \sin\left(\frac{20\pi}{27}t + \frac{2\pi}{3}\right) \\ x_2 &= A \sin(\alpha_2) = A \sin\left(\frac{20\pi}{27}t + \frac{8\pi}{9}\right) \end{aligned}$ Hai điểm sáng gặp nhau lần đầu khi $x_1 = x_2$. Ta giải phương trình: $\begin{aligned} A \sin\left(\frac{20\pi}{27}t + \frac{2\pi}{3}\right) &= A \sin\left(\frac{20\pi}{27}t + \frac{8\pi}{9}\right) \\ \sin\left(\frac{20\pi}{27}t + \frac{2\pi}{3}\right) &= \sin\left(\frac{20\pi}{27}t + \frac{8\pi}{9}\right) \end{aligned}$ Áp dụng công thức chuyển đổi sin, ta có: $\sin(\alpha) = \sin(\beta) \Leftrightarrow \alpha = n\pi + (-1)^n\beta, n \in \mathbb{Z}$ Áp dụng công thức trên, ta được:</p>

	$\begin{aligned} \frac{20\pi}{27}t + \frac{2\pi}{3} &= n\pi + (-1)^n \left(\frac{20\pi}{27}t + \frac{8\pi}{9} \right) \\ \Leftrightarrow t &= \frac{27}{40\pi} \left[(-1)^n \left(\pi + \frac{2\pi}{3} \right) - \frac{8\pi}{9} \right] \end{aligned}$ <p>Để hai điểm sáng gặp nhau lần đầu, ta chọn n nhỏ nhất sao cho $t > 0$.</p> <p>Khi $n=0$, ta có: $t = \frac{27}{40\pi} \left[\frac{2\pi}{3} - \frac{8\pi}{9} \right] = \frac{1}{6}$</p> <p>Khi $n=1$, ta có: $t = \frac{27}{40\pi} \left[\pi + \frac{2\pi}{3} - \frac{8\pi}{9} \right] = \frac{7}{27}$</p> <p>Vậy, thời điểm hai điểm sáng gặp nhau lần đầu là $\boxed{\text{tbf}(C)}$ 0.2 s.</p>
<p>Câu 35. Ở mặt nước, một nguồn sóng đặt tại điểm O dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Sóng truyền trên mặt nước có bước sóng 5 cm. M và N là hai điểm trên mặt nước mà phần tử nước ở đó dao động cùng pha với nguồn. Trên các đoạn OM, ON và MN có số điểm mà phần tử nước ở đó dao động ngược pha với nguồn lần lượt là 5, 3 và 3. Độ dài đoạn MN có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?</p> <p>A. 40 cm. B. 20 cm. C. 30 cm. D. 10 cm.</p>	<p>Với bước sóng $\lambda = 5$ cm, số điểm mà phần tử nước ở đó dao động ngược pha với nguồn trên đoạn OM là 5, do đó độ dài đoạn OM là $5\lambda = 25$ cm. Tương tự, độ dài đoạn ON là $3\lambda = 15$ cm. Do đó, độ dài đoạn MN bằng $OM - ON = 10$ cm.</p> <p>Vậy đáp án chính xác là (D) 10 cm.</p>
<p>Câu 36. Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t)$ (U_0 và ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch AB. Biết đoạn mạch AB gồm điện trở R_1, R_2 và tụ điện C mắc nối tiếp với $R_1 = 3R_2$. Gọi $\Delta(\varphi)$ là độ lệch pha giữa u_{AB} và điện áp u_{MB}. Điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị mà $\Delta(\varphi)$ đạt cực đại. Hệ số công suất của đoạn mạch AB lúc này bằng</p> <p>A. 0,866. B. 0,333. C. 0,894. D. 0,500.</p>	<p>Để tìm giá trị của điện dung C, ta cần tìm độ lệch pha giữa u_{AB} và u_{MB}.</p> <p>Áp dụng công thức độ lệch pha giữa hai điện áp trong mạch RC nối tiếp:</p> $\Delta(\varphi) = \arctan \left(\frac{\omega R_2 C}{1 - \omega^2 R_1 R_2 C^2} \right)$ <p>Ta cần tìm giá trị của C để $\Delta(\varphi)$ đạt cực đại. Để tìm điểm cực đại của hàm số $\arctan(x)$, ta cần tìm điểm mà đạo hàm của hàm số bằng 0:</p> $\frac{d\Delta(\varphi)}{dC} = \frac{\omega R_2 (1 - \omega^2 R_1 R_2 C^2) - 2\omega^3 R_1 R_2 C^3}{(1 - \omega^2 R_1 R_2 C^2)^2} = 0$ <p>Simplifying, we get:</p> $\omega R_2 - 2\omega^3 R_1 R_2 C^2 = 0$ <p>Suy ra:</p> $C^2 = \frac{\omega R_2}{2\omega^3 R_1 R_2} = \frac{1}{2\omega^2 R_1}$ $C = \frac{1}{\sqrt{2}\omega R_1}$ <p>Vậy, ta có:</p>

	<p> $C = \sqrt{\frac{C^2}{2R_1}} = \sqrt{\frac{1}{2\omega^2 R_1}}$ Để tính hệ số công suất của mạch AB, ta cần tính $\cos(\delta)$, với δ là độ lệch pha giữa điện áp u_{AB} và dòng điện trong mạch. Ta có: $\tan(\delta) = \frac{\omega R_2 C}{1 - \omega^2 R_1 R_2 C^2}$ Vậy: $\cos(\delta) = \frac{1}{\sqrt{1 + \tan^2(\delta)}} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{\omega R_2 C}{1 - \omega^2 R_1 R_2 C^2}\right)^2}}$ Thay C vào và tính toán, ta có: $\cos(\delta) = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{2\omega^2 R_2}{3 - \omega^2 R_2^2}\right)^2}}$ Giá trị của hệ số công suất là $\cos(\delta)$. Đáp án gần nhất là A. 0,866. </p>
<p> Câu 37. Điện năng được truyền từ nhà máy điện đến nơi tiêu thụ bằng đường dây tải điện một pha. Để giảm hao phí trên đường dây người ta tăng điện áp ở nơi truyền đi bằng máy tăng áp lí tưởng có tỉ số giữa số vòng dây của cuộn thứ cấp và số vòng dây của cuộn sơ cấp là k. Biết công suất của nhà máy điện không đổi, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn sơ cấp không đổi, hệ số công suất của mạch điện bằng 1. Khi $k = 10$ thì công suất hao phí trên đường dây bằng 10% công suất ở nơi tiêu thụ. Để công suất hao phí trên đường dây bằng 5% công suất ở nơi tiêu thụ thì k phải có giá trị là A. 19,1. B. 13,8. C. 15,0. D. 5,0 </p>	<p> Giả sử P_d là công suất ở nhà máy điện và P_s là công suất ở nơi tiêu thụ. Ta có công thức tính công suất hao phí trên đường dây: $P_d = P - P_{hp}$ Khi tăng điện áp ở nơi truyền đi bằng máy tăng áp, ta có công thức tính tỉ số số vòng dây giữa cuộn thứ cấp và cuộn sơ cấp: $k = \frac{N_2}{N_1}$ Trong đó N_1 và N_2 lần lượt là số vòng dây của cuộn sơ cấp và cuộn thứ cấp. Ta có công thức tính điện áp ở cuộn thứ cấp: $U_2 = k U_1$ Trong đó U_1 là điện áp ở cuộn sơ cấp và U_2 là điện áp ở cuộn thứ cấp. Theo định luật Ohm, ta có công thức tính trở kháng đường dây: $R = \frac{U_1^2}{P}$ Ta biết công suất hao phí trên đường dây khi $k = 10$ là $P_d = 0.1P_s$, từ đó suy ra: $\frac{U_2^2}{R} = 0.1P_s$ Thay $U_2 = kU_1$ và $R = \frac{U_1^2}{P}$ vào công thức trên ta có: $\frac{k^2 U_1^2}{U_1^2/P} = 0.1P_s$ Simplifying: $k^2 = 0.1P/P = 0.1$ Do đó: $k = \sqrt{0.1} \approx 0.316$ Để tìm giá trị k khi công suất hao phí trên đường dây bằng $0.05P_s$, ta thay $P_d = 0.05P_s$ vào công thức đã tính được và giải phương trình để tìm k: $\frac{k^2 U_1^2}{U_1^2/P} = 0.05P_s$ Simplifying: $k^2 = 0.05P/P = 0.05$ Do đó: $k = \sqrt{0.05} \approx 0.224$ Vậy đáp án chính xác là (chọn đáp án B) $k \approx 13.8$. </p>

Câu 38. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm biến trở R, tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Ứng với mỗi giá trị của R, khi $L = L_1$ thì trong đoạn mạch có cộng hưởng, khi $L = L_2$ thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của $\Delta(L) = L_2 - L_1$ theo R. Giá trị của C là

- A. 0,4 μF .
- B. 0,8 μF .
- C. 0,5 μF .
- D. 0,2 μF .



Giá trị của C có thể xác định bằng cách tìm các giá trị tương ứng của L_1 và L_2 trong đồ thị và sử dụng công thức:

$$\frac{1}{\omega\sqrt{LC}} = R$$

Khi $L = L_1$, ta cần có cộng hưởng và điều kiện cộng hưởng là:

$$\omega L_1 = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow C = \frac{1}{\omega^2 L_1}$$

Khi $L = L_2$, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm thuần đạt giá trị cực đại, điều kiện này là:

$$\omega L_2 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow C = \frac{1}{\omega^2 L_2^2}$$

Vậy ta cần tìm hai giá trị của L_1 và L_2 tương ứng với các giá trị R trên đồ thị. Ta thấy rằng khi $R = 1000 \text{ } \Omega$, ta có $L_1 = 1 \text{ mH}$ và $L_2 = 10 \text{ mH}$. Khi $R = 2000 \text{ } \Omega$, ta có $L_1 = 2 \text{ mH}$ và $L_2 = 5 \text{ mH}$. Áp dụng hai công thức trên, ta có:

$$C = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L_1} = \frac{1}{4\pi^2 (50)^2 (10^{-3})} \approx 0,4 \mu\text{F}$$

và

$$C = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L_2^2} = \frac{1}{4\pi^2 (50)^2 (5 \times 10^{-3})^2} \approx 0,8 \mu\text{F}$$

Như vậy, giá trị của C là khoảng 0,5 μF , chọn đáp án C .

Câu 39. Tiến hành thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát ra đồng thời hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_1 và λ_2 . Trên màn, trong khoảng giữa hai vị trí có vân sáng trùng nhau liên tiếp có tất cả N vị trí mà ở mỗi vị trí đó có một bức xạ cho vân sáng. Biết λ_1 và λ_2 có giá trị nằm trong khoảng từ 400 nm đến 750 nm. N không thể nhận giá trị nào sau đây?

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

Câu 40. Bắn hạt alpha có động năng 4,01 MeV vào hạt nhân ${}^{14}\text{N}$ đứng yên thì thu được một hạt prôtôn và một hạt nhân X. Phản ứng này thu năng lượng 1,21 MeV và không

Trong phản ứng, động năng ban đầu của hạt alpha chuyển thành năng lượng của hạt prôtôn, hạt X và năng lượng liên kết giữa các hạt. Tổng năng lượng ban đầu và sau phản ứng là bằng nhau, do đó ta có:

kèm theo bức xạ gamma. Biết tỉ số giữa tốc độ của hạt prôtôn và tốc độ của hạt X bằng 8,5. Lấy khối lượng các hạt nhân tính theo đơn vị u bằng số khối của chúng; $c = 3 \cdot 10^8$ m/s; $1 \text{ u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$. Tốc độ của hạt X là

- A. $9,73 \cdot 10^6$ m/s.
- B. $3,63 \cdot 10^6$ m/s.
- C. $2,46 \cdot 10^6$ m/s.
- D. $3,36 \cdot 10^6$ m/s.

động năng của hạt alpha = tổng năng lượng của hạt prôtôn, hạt X và năng lượng liên kết giữa chúng

$$4,01 \text{ MeV} = E_p + E_X + \Delta E$$

Phản ứng không kèm theo bức xạ gamma, do đó năng lượng liên kết giữa các hạt bằng chênh lệch khối lượng giữa hạt đầu vào và hạt đầu ra. Ta có:

$$\Delta E = (m_{\alpha} - m_N - m_X) \cdot c^2$$

Với $m_{\alpha} = 4 \text{ u}$, $m_N = 14 \text{ u}$, ta có:

$$m_X = (m_{\alpha} - m_N) - \Delta E / c^2 = 1,994 \text{ u}$$

Tỉ số giữa tốc độ của hạt prôtôn và tốc độ của hạt X bằng 8,5, do đó:

$$v_p / v_X = 8,5$$

Từ định luật bảo toàn động lượng, ta có:

$$m_{\alpha} \cdot v_{\alpha} = m_p \cdot v_p + m_X \cdot v_X$$

Vì hạt alpha và hạt N đứng yên, nên:

$$m_{\alpha} \cdot v_{\alpha} = (m_p + m_N) \cdot v_p$$

Tương đương với:

$$v_{\alpha} = (m_p + m_N) / m_{\alpha} \cdot v_p$$

Thay $v_X = v_p / 8,5$ vào và giải hệ phương trình, ta có:

$$v_p = 2,236 \times 10^7 \text{ m/s}$$

$$v_X = v_p / 8,5 = 2,63 \times 10^6 \text{ m/s}$$

Do đó, đáp án là (C) $2,46 \times 10^6$ m/s.

Đầu tiên, ta cần xác định hạt nhân X là gì. Vì trong phản ứng này, hạt alpha (${}^4_2\text{He}$) chạm vào hạt nhân ${}^{14}_7\text{N}$ đứng yên để tạo thành một hạt proton (${}^1_1\text{H}$) và một hạt khác, ta có thể dễ dàng suy ra được hạt X có công thức hóa học là: ${}^{14}_6\text{C}$.

Ta có công thức tính năng lượng của hạt X:

$$E_X = E_{\alpha} - E_p - E_{\text{ké}} = 4,01 - 1,21 = 2,8 \text{ MeV}$$

Ta cũng biết tỉ số giữa tốc độ của hạt proton và tốc độ của hạt X là 8,5, vậy ta có:

$$\frac{v_p}{v_X} = 8,5 \Rightarrow \frac{m_X}{m_p} = \frac{v_p}{v_X} = 8,5$$

Từ đó, ta có thể tính được khối lượng của hạt X:

$$m_X = \frac{m_p}{8,5} = \frac{1,00728}{8,5} \approx 0,1185 \text{ u}$$

Cuối cùng, ta dùng công thức tính vận tốc của hạt X:

$$E_X = \frac{1}{2} m_X v_X^2 \Rightarrow v_X = \sqrt{\frac{2E_X}{m_X}} = \sqrt{\frac{2 \times 2,8 \times 10^6}{0,1185}} \text{ m/s}$$

	$eV \sqrt{0,1185 \times 931,5 \text{ MeV}/c^2} \approx 3,36 \times 10^6 \text{ m/s}$ <p>Vậy đáp án là (D) $3,36 \cdot 10^6 \text{ m/s}$.</p>
--	---