

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

Authors:

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

2020 Illustration Examination

ChatGPT Feb Version

Prompt (Câu hỏi)	ChatGPT's answer (Câu trả lời)
<p>Câu 1. Một vật dao động điều hòa với tần số f. Chu kỳ dao động của vật được tính bằng công thức</p> <p>A. $T = f$. B. $T = 2\pi f$. C. $T = 1/f$. D. $T = (2\pi)/f$.</p>	<p>Đáp án đúng là: B. $T=2\pi f$.</p> <p>Giải thích: Chu kỳ dao động của vật là thời gian cần để vật thực hiện một chu kỳ dao động hoàn chỉnh. Chu kỳ được đo bằng đơn vị thời gian, ví dụ như giây hoặc millisecond. Tần số của dao động được đo bằng số chu kỳ dao động trong một đơn vị thời gian nhất định, thường là giây. Tần số được đo bằng đơn vị Hz (Hertz), tương đương với một chu kỳ dao động mỗi giây. Vì vậy, ta có các công thức sau đây: Tần số $f = 1 / T$ Chu kỳ $T = 1 / f$ Và vì chu kỳ được tính bằng đơn vị thời gian, chúng ta cần sử dụng công thức chuẩn để tính toán chu kỳ trong hệ thống đo lường SI: Chu kỳ $T = 2\pi / f$ Vì vậy, đáp án đúng là B. $T=2\pi f$.</p>
<p>Câu 2. Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ và vật nhỏ có khối lượng m đang dao động điều hòa. Khi vật có tốc độ v thì động năng của con lắc là</p> <p>A. $(1/2)m*v^2$. B. $(1/2)*m*v$. C. $m*v$. D. $m*v^2$.</p>	<p>Đáp án đúng là A. $(1/2)mv^2$.</p> <p>Giải thích: Khi một con lắc lò xo dao động, vật nhỏ trên đó sẽ di chuyển giữa hai vị trí cực đại và cực tiểu, qua trung tâm của con lắc. Khi vật đi qua trung tâm, năng lượng của nó là cực tiểu và vận tốc đạt tới mức cao nhất, động năng tương đương với năng lượng của nó. Công thức cho động năng của vật dao động điều hòa là:</p>

	<p>$K = (1/2) * m * v^2$ Trong đó, m là khối lượng của vật, v là vận tốc của vật khi nó ở vị trí cực đại hoặc cực tiểu. Ước lượng này được dẫn ra bằng cách áp dụng định luật bảo toàn năng lượng cơ học cho con lắc lò xo. Vì vậy, đáp án đúng là A. $(1/2) * m * v^2$.</p>
<p>Câu 3. Trong sự truyền sóng cơ, chu kì dao động của một phần tử môi trường có sóng truyền qua được gọi là</p> <p>A. chu kì của sóng. B. năng lượng của sóng. C. tần số của sóng. D. biên độ của sóng.</p>	<p>Câu trả lời đúng là A. chu kì của sóng. Giải thích: Trong sóng cơ, một phần tử môi trường dao động lần lượt qua các vị trí cực đại và cực tiểu trong một chu kì dao động. Chu kì là thời gian cần thiết cho một phần tử môi trường để hoàn thành một chu kì dao động, được tính bằng đơn vị thời gian như giây hoặc mili giây. Tần số là số lần một chu kì dao động xảy ra trong một đơn vị thời gian, được tính bằng đơn vị Hz hoặc kHz. Tần số và chu kì dao động có liên quan chặt chẽ với nhau theo công thức $T = 1/f$, trong đó T là chu kì và f là tần số. Năng lượng của sóng và biên độ của sóng không liên quan trực tiếp đến chu kì dao động của một phần tử môi trường trong sóng cơ.</p>
<p>Câu 4. Một sóng âm có chu kì T truyền trong một môi trường với tốc độ v. Bước sóng của sóng âm trong môi trường này là</p> <p>A. $\lambda = v/T$. B. $\lambda = v * T$. C. $\lambda = v * T^2$. D. $\lambda = v/T^2$.</p>	<p>Câu trả lời đúng là A. $\lambda = v/T$. Giải thích: Bước sóng (λ) là khoảng cách giữa hai điểm trên đường truyền sóng mà hai điểm này dao động đồng pha. Trong sóng âm, bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm trên đường truyền sóng mà áp suất âm lớn nhất và nhỏ nhất đồng thời xảy ra. Chu kì (T) của sóng âm là thời gian cần thiết để một chu kì dao động âm đi qua một điểm cố định trên đường truyền sóng. Tốc độ truyền sóng âm (v) là khoảng cách mà sóng âm truyền được trong một đơn vị thời gian. Công thức tính bước sóng của sóng âm là $\lambda = v * T$, trong đó λ là bước sóng (đơn vị là mét), v là tốc độ truyền sóng âm (đơn vị là m/s), và T là chu kì của sóng âm (đơn vị là giây). Do đó, đáp án đúng là A. $\lambda = v/T$.</p>
<p>Câu 5. Cường độ dòng điện $i = 2 * \cos(100 * \pi * t)$ (A) (t tính bằng s) có tần số góc bằng</p> <p>A. $100 * \pi$ rad/s. B. $50 * \pi$ rad/s. C. 100 rad/s.</p>	<p>Câu 5. Ta biết rằng đại số cos có chu kỳ là 2π, do đó ta có thể suy ra chu kỳ của đại số cos trong phương trình $i = 2\cos(100\pi t)$ là $T = 1/100$. Tần số góc được tính bằng công thức $\omega = 2\pi/T$, suy ra: $\omega = 2 * \pi / (1/100) = 200 * \pi$ rad/s Vậy đáp án là A. $100 * \pi$ rad/s.</p>

<p>D. 50 rad/s.</p> <p>Câu 6. Máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm gồm p cặp cực (p cực nam và p cực bắc). Khi máy hoạt động, rôto quay đều với tốc độ n vòng/giây. Suất điện động do máy tạo ra có tần số là</p> <p>A. p/n. B. 60*pn. C. 1/(p*n). D. p*n.</p>	<p>Đây là một máy phát điện xoay chiều một pha, do đó số cực nam bằng số cực bắc. Với mỗi cặp cực, suất điện động tạo ra có chu kỳ T bằng thời gian một vòng quay của rôto, tức là $T = 1/n$. Tần số của suất điện động là $f = 1/T = n$. Số cặp cực là p, vậy tần số của suất điện động sẽ là $f = p*n$. Đáp án đúng là D.</p>
<p>Câu 7. Trong quá trình truyền tải điện năng đi xa từ nhà máy phát điện đến nơi tiêu thụ, để giảm công suất hao phí do tỏa nhiệt trên đường dây truyền tải thì người ta thường sử dụng biện pháp nào sau đây?</p> <p>A. Tăng điện áp hiệu dụng ở nơi truyền đi. B. Giảm tiết diện dây truyền tải. C. Tăng chiều dài dây truyền tải. D. Giảm điện áp hiệu dụng ở nơi truyền đi.</p>	<p>A. Tăng điện áp hiệu dụng ở nơi truyền đi.</p>
<p>Câu 8. Mạch dao động lí tưởng gồm tụ điện có điện dung C và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Trong mạch đang có dao động điện từ tự do với tần số f. Giá trị của f là</p> <p>A. $2*\pi*\sqrt{L*C}$. B. $1/(2*\pi*\sqrt{L*C})$. C. $2*\pi*L*C$. D. $1/(2*\pi*L*C)$.</p>	<p>Đáp án đúng là A. Tần số của dao động điện từ tự do trong mạch dao động LC được xác định bởi công thức: $f = 1 / (2*\pi*\sqrt{L*C})$ Trong đó, L là độ tự cảm của cuộn cảm, C là điện dung của tụ điện. Vậy đáp án chính xác là A.</p>
<p>Câu 9. Trong chân không, sóng điện từ có bước sóng nào sau đây là sóng vô tuyến?</p> <p>A. 60 nm. B. 0,3 nm. C. 60 pm. D. 0,3 μm.</p>	<p>Sóng vô tuyến là sóng điện từ trong đó các đường truyền truyền tải sóng chỉ cho phép dòng điện trong một hướng. Do đó, để một sóng điện từ được coi là sóng vô tuyến, nó phải được truyền trong một dây truyền tải sóng hoặc trong một không gian chân không mà các đường truyền chỉ cho phép dòng điện trong một hướng. Bước sóng 60 pm và 0,3 nm là quá nhỏ, không phù hợp để truyền tải sóng điện từ, trong khi bước sóng 0,3 μm quá lớn và không thể truyền tải sóng điện từ trong không gian chân không. Vậy, đáp án đúng là: C. 60 pm.</p>
<p>Câu 10. Cho bốn ánh sáng đơn sắc: đỏ, lục, lam và tím. Chiết suất của thủy tinh có giá trị lớn nhất đối với ánh sáng</p> <p>A. lam. B. đỏ. C. tím.</p>	<p>Ánh sáng với bước sóng ngắn hơn sẽ có chiết suất lớn hơn, do đó chiết suất của thủy tinh sẽ lớn nhất đối với ánh sáng tím. Do đó, đáp án là C.</p>

D. lục.	
Câu 11. Tia X có cùng bản chất với tia nào sau đây? A. Tia beta ⁺ . B. Tia tử ngoại. C. Tia ampha. D. Tia beta ⁻ .	Tia X có cùng bản chất với tia gamma.
Câu 12. Gọi h là hằng số Plăng. Với ánh sáng đơn sắc có tần số f thì mỗi photon của ánh sáng đó mang năng lượng là A. h*f. B. h/f. C. f/h. D. h*f ² .	Đáp án: A. h*f. Theo định luật Planck, năng lượng E của một hạt photon bất kỳ có tần số f là: $E = h * f$ trong đó h là hằng số Plank, có giá trị là 6.626×10^{-34} J.s.
Câu 13. Số nuclôn có trong hạt nhân ${}_{13}^{27}\text{Al}$ là A. 40. B. 13. C. 27. D. 14.	Hạt nhân ${}_{13}^{27}\text{Al}$ của nguyên tố Nhôm có 13 proton (vì có số hiệu nguyên tử Z bằng 13). Để tìm số notron, ta có thể lấy khối lượng hạt nhân trừ đi số proton rồi chia cho khối lượng một notron: $N = \frac{A - Z}{1} = \frac{27 - 13}{1} = 14$ Vậy có 14 notron trong hạt nhân ${}_{13}^{27}\text{Al}$. Vậy đáp án là D. 14.
Câu 14. Chất phóng xạ X có hằng số phóng xạ λ . Ban đầu ($t = 0$), một mẫu có N_0 hạt nhân X. Tại thời điểm t, số hạt nhân X còn lại trong mẫu là A. $N = N_0 * \lambda^{(e*t)}$. B. $N = N_0 * \lambda^{(-e*t)}$. C. $N = N_0 * e^{(\lambda*t)}$. D. $N = N_0 * e^{(-\lambda*t)}$.	Đây là đề bài về phân rã phóng xạ. Quá trình phân rã của các chất phóng xạ là một quá trình ngẫu nhiên, không ai có thể dự đoán chính xác số lượng hạt nhân sẽ phân rã trong một khoảng thời gian nhất định. Tuy nhiên, với một lượng lớn hạt nhân, ta có thể dự đoán số lượng hạt nhân phân rã còn lại trong mẫu với độ chính xác đáng kể. Theo định luật phân rã phóng xạ, số lượng hạt nhân phân rã trong một đơn vị thời gian tỉ lệ với số lượng hạt nhân còn lại trong mẫu, tức là: $dN/dt = - \lambda N$ Trong đó N là số lượng hạt nhân còn lại trong mẫu tại thời điểm t, λ là hằng số phóng xạ (tỉ lệ với khả năng phân rã của chất phóng xạ), và dN/dt là tốc độ phân rã (số lượng hạt nhân phân rã trong một đơn vị thời gian). Giải phương trình vi phân này, ta có: $\ln(N/N_0) = - \lambda t$ Vậy: $N = N_0 e^{(-\lambda t)}$ Vậy đáp án là D. $N = N_0 e^{(-\lambda t)}$.

<p>Câu 15. Một điện tích điểm $q = 2 \cdot 10^{-6}$ (C) được đặt tại điểm M trong điện trường thì chịu tác dụng của lực điện có độ lớn $F = 6 \cdot 10^{-3}$ (N). Cường độ điện trường tại M có độ lớn là</p> <p>A. 2000 V/m. B. 18000 V/m. C. 12000 V/m. D. 3000 V/m.</p>	<p>Theo định luật Coulomb, ta có: $F = qE$ với F là lực điện, q là điện tích, E là cường độ điện trường tại điểm M. Từ đó, ta có: $E = F/q$ Substituting the given values, we get: $E = F/q = (6 \cdot 10^{-3}) / (2 \cdot 10^{-6}) = 3000$ V/m Vậy, đáp án đúng là D. 3000 V/m.</p>
<p>Câu 16. Cho dòng điện không đổi có cường độ 1.2 A chạy trong dây dẫn thẳng dài đặt trong không khí. Độ lớn cảm ứng từ do dòng điện này gây ra tại một điểm cách dây dẫn 0,1 m là</p> <p>A. $2.4 \cdot 10^{-6}$ T B. $4.8 \cdot 10^{-6}$ T C. $2.4 \cdot 10^{-8}$ T D. $4.8 \cdot 10^{-8}$ T</p>	<p>Công thức tính độ lớn cảm ứng từ do dòng điện gây ra tại một điểm cách dây dẫn là: $B = \mu_0 I / (2\pi r)$ Trong đó:</p> <ul style="list-style-type: none"> μ_0 là hằng số định mức của không gian chân không, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ (T.m/A). I là cường độ dòng điện (A). r là khoảng cách từ điểm đến dây dẫn (m). <p>Thay vào các giá trị cho đề bài, ta có: $B = 4\pi \times 10^{-7} \times 1.2 / (2\pi \times 0.1) = 2.4 \times 10^{-6}$ (T) Vậy độ lớn cảm ứng từ do dòng điện này gây ra tại một điểm cách dây dẫn 0,1 m là $2.4 \cdot 10^{-6}$ T, đáp án A.</p>
<p>Câu 17. Một con lắc đơn có chiều dài 1 m dao động điều hòa tại nơi có $g = 9.8$ m/s². Chu kì dao động của con lắc là</p> <p>A. 2 s. B. 1 s. C. 0,5 s. D. 9,8 s.</p>	<p>Chu kì dao động của con lắc đơn được tính bằng công thức: $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$, trong đó l là chiều dài của con lắc đơn và g là gia tốc trọng trường. Thay vào các giá trị đã cho, ta có: $T = 2\pi \sqrt{\frac{1}{9.8}} = 2\pi \sqrt{\frac{1}{9.8}} \approx 2$ (giây) Vậy đáp án chính xác là A. 2s.</p>
<p>Câu 18. Một con lắc lò xo đang thực hiện dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực cưỡng bức với phương trình: $F = 0.25 \cdot \cos(4\pi t)$ (N) (t tính bằng s). Con lắc dao động với tần số góc là</p> <p>A. 4π rad/s. B. 0,5 rad/s. C. 2π rad/s. D. 0,25 rad/s.</p>	<p>Công thức tần số góc của con lắc lò xo dao động cưỡng bức dạng $F = F_0 \cos(\omega t)$ là: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ trong đó k là hằng đàn hồi của lò xo, m là khối lượng treo trên lò xo. Vì lực cưỡng bức F đang dao động theo hàm số cosin với tần số góc là 4π rad/s, nên ta có: $F_0 = 0.25$ N $\omega = 4\pi$ rad/s Ta cần tìm k/m để tính tần số góc của con lắc: $F = -kx$ (trong đó x là biên độ dao động) Mặt khác, từ định luật Newton ta có: $F = ma$</p>

	$m\frac{d^2x}{dt^2} = -kx$ $\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{k}{m}x = 0$ <p>Đây là phương trình dao động harmonic đơn giản, với tần số góc là:</p> $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ <p>Vậy ta có:</p> $\frac{k}{m} = \omega^2 = (4\pi)^2 = 16\pi^2$ <p>Vì vậy:</p> $\sqrt{\frac{k}{m}} = 4\pi$ <p>Đáp án đúng là A. 4π rad/s.</p>
<p>Câu 19. Trên một sợi dây đàn hồi có hai đầu cố định đang có sóng dừng với 3 bụng sóng. Biết sóng truyền trên dây có bước sóng 80 cm. Chiều dài sợi dây là</p> <p>A. 180 cm. B. 120 cm. C. 240 cm. D. 160 cm.</p>	<p>Số bụng sóng của sóng dừng bằng 3, vậy bước sóng của sóng truyền trên sợi dây bằng $\frac{2L}{3}$ với L là chiều dài sợi dây. Từ đó suy ra: $\frac{2L}{3} = 80 \text{ cm} \Rightarrow L = 120 \text{ cm}$ Vậy đáp án là (B) 120 cm.</p>
<p>Câu 20. Dòng điện có cường độ $i = 3\sqrt{2}\cos(100\pi t)$ (A) chạy qua một điện trở. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở bằng</p> <p>A. $60\sqrt{2}$ V. B. 60 V. C. 30 V. D. $30\sqrt{2}$ V.</p>	<p>Theo định luật Ohm, điện áp U giữa hai đầu một điện trở R khi có dòng điện I chạy qua sẽ được tính bằng: $U = IR$. Ta cần tính giá trị hiệu dụng của I để tính được giá trị điện áp hiệu dụng U.</p> <p>Giá trị hiệu dụng I được tính bằng:</p> $I_{\text{rms}} = \frac{I_{\text{max}}}{\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 3 \text{ A}$ <p>Giá trị điện áp hiệu dụng U sẽ được tính bằng:</p> $U_{\text{rms}} = I_{\text{rms}} R = 3 \times 20 = 60 \text{ V}$ <p>Vậy đáp án đúng là: B. 60 V.</p>
<p>Câu 21. Khi cho dòng điện xoay chiều có cường độ hiệu dụng bằng 2 A chạy qua một điện trở R thì công suất tỏa nhiệt trên nó là 60 W. Giá trị của R là</p> <p>A. 120 Ohm B. 7.5 Ohm C. 15 Ohm D. 30 Ohm</p>	<p>Công suất tỏa nhiệt trên một điện trở được tính bằng công thức: $P = I^2 R$, trong đó I là cường độ dòng điện hiệu dụng và R là trở kháng của điện trở.</p> <p>Theo đề bài, khi $I_{\text{eff}} = 2 \text{ A}$ thì $P = 60 \text{ W}$, ta có: $60 = (2)^2 R \Rightarrow R = 15 \text{ Ohm}$</p> <p>Vậy đáp án chính xác là C. 15 Ohm.</p>
<p>Câu 22. Khi một sóng điện từ có tần số $2 \cdot 10^6$ Hz truyền trong một môi trường với tốc độ $2.25 \cdot 10^8$ m/s thì có bước sóng là</p> <p>A. 4.5 m. B. 0.89 m.</p>	<p>Bước sóng của sóng điện từ được tính bằng công thức: $\lambda = \frac{v}{f}$, trong đó v là vận tốc truyền sóng trong môi trường, f là tần số của sóng. Thay vào đó, ta có: $\lambda = \frac{2.25 \cdot 10^8}{2 \cdot 10^6} = 112.5 \text{ m}$</p>

<p>C. 89 m. D. 112.5 m.</p>	<p>$\times 10^8 \text{ m/s} \{2 \times 10^6 \text{ Hz}\} = 112.5 \text{ m}$ Vậy đáp án là D. 112.5 m.</p>
<p>Câu 23. Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0.5 micro mét. Khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 1 m. Khoảng vân giao thoa trên màn quan sát là</p> <p>A. 0.50 mm. B. 0.25 mm. C. 0.75 mm. D. 1.00 mm.</p>	<p>Ánh sáng đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0.5 \mu\text{m}$, khoảng cách giữa hai khe là $d = 1 \text{ mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là $L = 1 \text{ m}$.</p> <p>Khoảng cách giữa vân sáng thứ m và vân sáng thứ $(m+1)$ được tính bằng công thức:</p> $\Delta y = \frac{d \lambda L}{d}$ <p>Vậy khoảng vân giao thoa trên màn quan sát bằng khoảng cách giữa vân sáng thứ 1 và vân sáng thứ 2:</p> $\Delta y = \frac{d \lambda L}{d} = 0.5 \times 10^{-6} \times 1 = 0.5 \text{ mm}$ <p>Đáp án chính xác là: $\mathbf{(A) \ 0.50 \ \text{mm}}$.</p>
<p>Câu 24. Trong chân không, bức xạ có bước sóng nào sau đây là bức xạ thuộc miền tử ngoại?</p> <p>A. 450 nm. B. 620 nm. C. 310 nm. D. 1050 nm.</p>	<p>Miền tử ngoại là miền có bước sóng từ 100 nm đến 400 nm. Vì vậy, bước sóng 310 nm thuộc miền tử ngoại. Do đó, đáp án là C.</p>
<p>Câu 25. Khi chiếu bức xạ có bước sóng nào sau đây vào CdTe (giới hạn quang dẫn là 0.82 micro mét) thì gây ra hiện tượng quang điện trong?</p> <p>A. 0.9 μm. B. 0.76 μm. C. 1.1 μm. D. 1.9 μm.</p>	<p>Theo định luật phát xạ của Planck, năng lượng của một quantum bức xạ tỉ lệ thuận với tần số của bức xạ, hay nói cách khác tỉ lệ nghịch với bước sóng của bức xạ theo công thức:</p> $E = \frac{hc}{\lambda}$ <p>Trong đó:</p> <ul style="list-style-type: none"> E: năng lượng của quantum bức xạ (J) h: hằng số Planck ($6.63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$) c: tốc độ ánh sáng trong chân không ($3 \times 10^8 \text{ m/s}$) λ: bước sóng của bức xạ (m) <p>Khi một bức xạ chiếu vào một vật liệu, nếu năng lượng của bức xạ đủ lớn để vượt qua giới hạn quang dẫn của vật liệu, thì bức xạ sẽ kích thích các electron trong vật liệu phát ra khỏi vật liệu, gây ra hiện tượng quang điện.</p> <p>Với CdTe, giới hạn quang dẫn là 0.82 micro mét, năng lượng cần thiết để vượt qua giới hạn quang dẫn là:</p> $E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{(6.63 \times 10^{-34} \text{ J.s})(3 \times 10^8 \text{ m/s})}{(0.82 \times 10^{-6} \text{ m})} = 2.41 \text{ eV}$

	<p>Để chọn bước sóng thích hợp để gây ra hiện tượng quang điện trong CdTe, ta cần tìm bước sóng tương ứng với năng lượng trên. Sử dụng công thức:</p> $E = hc/\lambda$ $\lambda = hc/E$ $\lambda = (6.63 \times 10^{-34} \text{ J.s})(3 \times 10^8 \text{ m/s}) / (2.41 \text{ eV})(1.6 \times 10^{-19} \text{ J/eV}) \approx 0.76 \mu\text{m}$ <p>Vậy, bước sóng của bức xạ cần thiết để gây ra hiện tượng quang điện trong CdTe là 0.76 μm, đáp án là B.</p>
<p>Câu 26. Xét nguyên tử hiđrô theo mẫu nguyên tử Bo. Gọi r_0 là bán kính Bo. Trong các quỹ đạo dừng của electron có bán kính lần lượt là $r_0, 4r_0, 9r_0$ và $16r_0$, quỹ đạo có bán kính nào ứng với trạng thái dừng có mức năng lượng thấp nhất?</p> <p>A. r_0. B. $4r_0$. C. $9r_0$. D. $16r_0$.</p>	<p>Theo mô hình nguyên tử Bo, bán kính của các quỹ đạo của electron được xác định theo công thức: $r_n = \frac{n^2 \hbar^2}{m_e k e^2}$ trong đó, n là số lượng tử chính, \hbar là hằng số hành động hạt nhân, m_e là khối lượng của electron, k là hằng số Coulomb và e là điện tích cơ bản của electron.</p> <p>Mức năng lượng của các trạng thái dừng trong nguyên tử hiđrô được tính bởi công thức sau: $E_n = -\frac{m_e^4}{32\pi^2 \epsilon_0^2 \hbar^2} \frac{1}{n^2}$ với ϵ_0 là điện trường học trong chân không.</p> <p>Ta thấy rằng bán kính của các quỹ đạo tăng với bình phương của số lượng tử chính n. Vì vậy, quỹ đạo có bán kính nhỏ nhất tương ứng với trạng thái dừng có số lượng tử chính $n=1$ nhất. Do đó, trạng thái dừng có mức năng lượng thấp nhất là trạng thái có $n=1$, và bán kính của quỹ đạo tương ứng là: $r_1 = \frac{1^2 \hbar^2}{m_e k e^2}$ Ta có thể tính toán giá trị số học của r_1 và các bán kính khác bằng cách chèn các giá trị số vào công thức trên, ta tìm được: $r_1 = 0.529 \text{ \AA}$, $r_2 = 2.116 \text{ \AA}$, $r_3 = 4.774 \text{ \AA}$, $r_4 = 8.494 \text{ \AA}$</p> <p>Vậy, quỹ đạo có bán kính tương ứng với trạng thái dừng có mức năng lượng thấp nhất là $r_1 = 0.529 \text{ \AA}$, đáp án chính là (A).</p>
<p>Câu 27. Một hạt nhân có độ hụt khối là $0,21u$. Lấy $u = 931.5 \text{ MeV}/c^2$. Năng lượng liên kết của hạt nhân này là</p> <p>A. 4436 J, B. 4436 MeV. C. 196 MeV. D. 196 J.</p>	<p>Theo công thức tính năng lượng liên kết của hạt nhân: $E = \Delta mc^2$ Trong đó:</p> <ul style="list-style-type: none"> Δm là độ hụt khối của hạt nhân, tính bằng khối lượng của các hạt riêng lẻ trừ đi khối lượng của hạt nhân. c là vận tốc ánh sáng trong chân không. E là năng lượng liên kết của hạt nhân.

	<p>Với độ hụt khối của hạt nhân là $\Delta m = 0,21, \text{u}$, ta có: $\Delta m = 0,21, \text{u} = 0,21 \times 931,5 \text{ MeV}/c^2 = 195,615 \text{ MeV}/c^2$</p> <p>Vậy năng lượng liên kết của hạt nhân là: $E = \Delta m c^2 = 195,615 \text{ MeV}/c^2 \times (3 \times 10^8 \text{ m/s})^2 = 1,758 \times 10^{-10} \text{ J} \approx 196 \text{ J}$</p> <p>Vì vậy, đáp án là đáp án D. 196 J.</p>
<p>Câu 28. Để đo thân nhiệt của một người mà không cần tiếp xúc trực tiếp, ta dùng máy đo thân nhiệt điện tử. Máy này tiếp nhận năng lượng bức xạ phát ra từ người cần đo. Nhiệt độ của người càng cao thì máy tiếp nhận được năng lượng càng lớn. Bức xạ chủ yếu mà máy nhận được do người phát ra thuộc miền</p> <p>A. hồng ngoại. B. tử ngoại. C. tia X. D. tia gama.</p>	<p>A. Hồng ngoại.</p>
<p>Câu 29. Một điện trở $R = 3.6 \text{ Ohm}$ được mắc vào hai cực của một nguồn điện một chiều có suất điện động $\xi = 8 \text{ V}$ và điện trở trong $r = 0.4 \text{ Ohm}$ thành mạch điện kín. Bỏ qua điện trở của dây nối. Công suất của nguồn điện là</p> <p>A. 14,4 W. B. 8 W. C. 1,6 W. D. 16 W.</p>	<p>Ta có sơ đồ mạch như sau:</p> <pre> luaCopy code +----- R -----+ ----+ ----- --- xi +-----+ +---+ --- +-----+ </pre> <p>Trong mạch này, điện trở R là phần tử tiêu thụ điện năng và điện trở r là điện trở trong nguồn. Ta có công thức tính công suất tiêu thụ của điện trở R là: $P_R = I^2 R$, với I là dòng điện chạy qua mạch. Để tính dòng điện I, ta sử dụng định luật Ohm cho mạch điện: $I = \frac{\xi}{R + r}$. Thay giá trị $\xi = 8 \text{ V}$, $R = 3.6 \text{ Ohm}$, $r = 0.4 \text{ Ohm}$ vào ta được $I = \frac{8}{4} = 2 \text{ A}$.</p> <p>Vậy công suất tiêu thụ của điện trở R là $P_R = I^2 R = (2)^2 \times 3.6 = 14.4 \text{ W}$.</p> <p>Để tính công suất của nguồn điện, ta áp dụng định luật bảo toàn năng lượng cho mạch điện kín, tức tổng công suất tiêu thụ của các phần tử trong mạch bằng công suất của nguồn điện: $P_{\text{nguồn}} = P_R + P_r$, với P_r là công suất tiêu thụ của điện trở trong nguồn. Ta có $P_r = I^2 r = (2)^2 \times 0.4 = 1.6 \text{ W}$.</p>

	<p>Vậy công suất của nguồn điện là $P_{\text{nguồn}} = P_R + P_r = 14.4 \text{ W} + 1.6 \text{ W} = 16 \text{ W}$, đáp án là (D).</p>
<p>Câu 30. Một thấu kính mỏng được đặt sao cho trục chính trùng với trục Ox của hệ trục tọa độ vuông góc Oxy. Điểm sáng A tọa độ (30, 30) đặt gần trục chính, trước thấu kính. A' tọa độ (10, 50) là ảnh của A qua thấu kính. Tiêu cự của thấu kính là</p> <p>A. 30 cm. B. 60 cm. C. 75 cm. D. 12,5 cm.</p>	<p>Ta có sơ đồ vẽ như sau:</p> <p>yamlCopy code A (30, 30) ----+----- ----+----- A' (10, 50)</p> <p>Do A gần trục chính nên ta xét gần một tiêu điểm F của thấu kính. Gọi f là tiêu cự của thấu kính, ta có công thức Gauss:</p> $\frac{1}{f} = \frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA}$ <p>Trong đó:</p> <ul style="list-style-type: none"> $OA = \sqrt{(30-0)^2 + (30-0)^2} = 42,43 \text{ cm}$ $OA' = \sqrt{(10-0)^2 + (50-0)^2} = 50 \text{ cm}$ <p>Thay vào công thức Gauss ta có:</p> $\frac{1}{f} = \frac{1}{50} - \frac{1}{42,43}$ <p>Tính được $f \approx 30 \text{ cm}$. Vậy đáp án chính xác là A. 30 cm.</p>
<p>Câu 31. Dao động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số 5 Hz với các biên độ 6 cm và 8 cm. Biết hai dao động ngược pha nhau. Tốc độ của vật có giá trị cực đại là</p> <p>A. 63 cm/s. B. 4.4 cm/s. C. 3.1 cm/s. D. 36 cm/s.</p>	<p>Giả sử hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số $\omega = 2\pi f$ và biên độ A và B có cùng hướng nhưng ngược chiều nhau, thì dao động tổng hợp là: $y = y_1 + y_2 = A \sin(\omega t) + B \sin(\omega t + \pi) = (A - B) \sin(\omega t) + 2B \sin(\omega t) \cos(\pi)$ Vậy biên độ dao động tổng hợp là $A_{\text{total}} = A - B$ và vận tốc cực đại bằng biên độ nhân tần số: $v_{\text{max}} = A_{\text{total}} \omega$</p> <p>Trong trường hợp này, $A = 6 \text{ cm}$, $B = -8 \text{ cm}$ (do hai dao động ngược chiều nhau) và $f = 5 \text{ Hz}$. Vậy $A_{\text{total}} = A - B = 14 \text{ cm}$ và $v_{\text{max}} = A_{\text{total}} \omega = 70\pi \approx 219.91 \text{ cm/s}$. Đáp án gần nhất là (A) 63 cm/s.</p>
<p>Câu 32. Một con lắc lò xo treo vào một điểm M cố định, đang dao động điều hòa theo phương trình thẳng đứng. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của lực đàn hồi $F_{\text{đh}}$ mà lò xo tác dụng vào M theo thời gian t. $F_{\text{đh}}$ có dạng sóng hình cosine đi qua 3 điểm (0, a), (0.2, b) và (0.4, a). Biết giá trị nhỏ nhất của $F_{\text{đh}}$ là c và giá trị lớn nhất của $F_{\text{đh}}$ là d với $c > 0$ và $c < a$, $a < b$, $b < d$. Lấy $g = \pi^2 \text{ (m/s}^2\text{)}$. Độ dẫn của lò xo khi con lắc ở vị trí cân bằng là</p> <p>A. 2 cm. B. 4 cm. C. 6 cm. D. 8 cm.</p>	<p>Để tính được độ dẫn của lò xo khi con lắc ở vị trí cân bằng, ta cần tìm ra biểu thức của gia tốc cảm ứng.</p> <p>Theo định luật Hook, lực đàn hồi $F_{\text{đh}}$ của lò xo tỉ lệ thuận với độ dẫn x theo một hằng số k: $F_{\text{đh}} = -kx$. Mặt khác, theo định luật II Newton, $F_{\text{đh}} = ma$, trong đó m là khối lượng của vật, a là gia tốc cảm ứng.</p> <p>Kết hợp hai phương trình trên ta có: $-kx = ma$, hay $a = -(k/m)x$.</p> <p>Từ phương trình dao động điều hòa của con lắc lò xo: $a = -\omega^2 x$, ta có thể so sánh được hai phương trình trên để tìm ra giá trị của ω. Ta có: $\omega^2 = k/m = g/l$, suy ra $\omega = \sqrt{g/l}$.</p> <p>Gọi x_0 là độ dẫn của lò xo khi con lắc ở vị trí cân bằng. Ta có thể tính được x_0 bằng cách sử dụng định luật bảo toàn năng lượng của con lắc:</p>

	<p>$\frac{1}{2} kx_0^2 = \frac{1}{2} mv^2 + mgh$, trong đó v là vận tốc của con lắc tại vị trí cân bằng, h là độ cao của vật so với vị trí cân bằng. Vì con lắc ở vị trí cân bằng nên $v = 0$, do đó ta có: $x_0 = h = L$.</p> <p>Tổng hợp lại, ta có: $x_0 = L = g/\omega^2 = g(l/g) = l$ Trong đó, l là độ dài của lò xo. Vì đã cho $g = \pi^2$ (m/s²), ta có: $x_0 = l = g/(\omega^2) = g(l/g) = \pi^2(1/\pi^2) = 6(1/\pi^2)$ (cm) Do đó, đáp án là C. 6 cm.</p>
<p>Câu 33. Trong thí nghiệm về giao thoa sóng ở mặt chất lỏng, tại hai điểm S_1 và S_2 có hai nguồn dao động cùng pha theo phương thẳng đứng phát ra hai sóng kết hợp với tần số 20 Hz. Ở mặt chất lỏng, tại điểm M cách S_1 và S_2 lần lượt là 8 cm và 15 cm có cực tiểu giao thoa. Biết số cực đại giao thoa trên các đoạn thẳng MS_1 và MS_2 lần lượt là m và $m+7$. Tốc độ truyền sóng ở mặt chất lỏng là</p> <p>A. 20 cm/s. B. 40 cm/s. C. 35 cm/s. D. 45 cm/s.</p>	<p>Để tìm tốc độ truyền sóng ở mặt chất lỏng, ta cần tính độ dài bước sóng của sóng kết hợp. Gọi λ là độ dài bước sóng của sóng kết hợp. Khi đó, tại điểm M, sự cộng hưởng của hai sóng tạo ra hiện tượng giao thoa có cực tiểu. Theo định luật giao thoa, ta có: $\Delta\varphi = \frac{2\pi\Delta L}{\lambda} = (2k+1)\pi$, $k \in \mathbb{Z}$. Với ΔL là khoảng cách giữa điểm M và mỗi nguồn, ở đây lần lượt là 8 cm và 15 cm, $\Delta\varphi$ là pha chênh lệch giữa hai sóng tại điểm M. Vì hai sóng cùng pha nên $\Delta\varphi = (2k+1)\pi$. Khi đó ta có: $\frac{2\Delta L}{\lambda} = 2k+1$. Trong đó, $\Delta L = 15$ cm - 8 cm = 7 cm, vậy: $\frac{14}{\lambda} = 2k+1$. Ta biết số cực đại giao thoa trên đoạn MS_1 là m nên $\frac{2\Delta L}{\lambda} = 2m$, và số cực đại giao thoa trên đoạn MS_2 là $m+7$ nên $\frac{2\Delta L}{\lambda} = 2(m+7)$. Từ đó suy ra $m=3$ và $k=10$. Khi đó: $\frac{14}{\lambda} = 21 \Rightarrow \lambda = \frac{2}{3}$ cm. Tốc độ truyền sóng v được tính bằng: $v = f\lambda = 20$ Hz $\cdot \frac{2}{3}$ cm = 40 cm/s. Vậy đáp án đúng là (B).</p>
<p>Câu 34. Một sóng cơ hình sin truyền trên một sợi dây đàn hồi dọc theo trục Ox đi qua các điểm sau (0, 0), (20, -3), (30, 0), (40, 3) và (60, 0). Biết điểm cực đại là a và điểm cực tiểu là b với $a > 3$ và $b < -3$. Biên độ của sóng có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?</p> <p>A. 3,5 cm. B. 3,7 cm. C. 3,3 cm. D. 3,9 cm.</p>	<p>Ta có thể tìm biên độ của sóng bằng cách lấy nửa khoảng cách giữa điểm cực đại và điểm cực tiểu. Ta đã biết rằng điểm cực đại a có giá trị dương và điểm cực tiểu b có giá trị âm, do đó nửa khoảng cách giữa chúng là $\frac{a-b}{2}$. Ta cần tìm giá trị này.</p> <p>Từ các điểm đã cho, ta có thể tìm được chu kỳ của sóng. Khoảng cách giữa hai điểm cực đại liên tiếp là 20 cm và giữa hai điểm cực tiểu liên tiếp cũng là 20 cm. Vậy chu kỳ sóng là 20 cm.</p> <p>Ta xét các điểm (0,0), (20,-3), (30,0), (40,3) và (60,0) lần lượt là các điểm A, B, C, D và E trên đồ thị. Vì sóng có</p>

	<p>hình sin nên điểm trên đồ thị sẽ di chuyển theo chu kỳ sóng. Khi điểm đang di chuyển từ trạng thái cực đại xuống trạng thái cực tiểu, nó sẽ đi qua trục x. Vậy, khoảng cách từ điểm cực đại đến trục x bằng 3λ và từ điểm cực tiểu đến trục x cũng bằng 3λ. Khi điểm đang di chuyển từ trạng thái cực tiểu lên trạng thái cực đại, nó cũng sẽ đi qua trục x. Vậy, khoảng cách từ điểm cực đại đến trục x bằng 3λ và từ điểm cực tiểu đến trục x cũng bằng 3λ. Tổng cộng, khoảng cách từ điểm cực đại và điểm cực tiểu đến trục x đều bằng 3λ.</p> <p>Vậy, nửa khoảng cách giữa điểm cực đại và điểm cực tiểu là $\frac{a-b}{2} = \frac{(a-3)-(-3)}{2} = \frac{a+6}{2}$. Ta biết rằng $a > 3$, vậy $\frac{a+6}{2}$ sẽ lớn hơn $4,5$. Do đó, giá trị gần nhất với biên độ của sóng là $\boxed{\text{D}} \text{ } 3,9 \text{ cm}$.</p>
<p>Câu 35. Trong giờ thực hành, để đo điện dung C của một tụ điện, một học sinh mắc mạch điện theo sơ đồ như sau: nguồn xoay chiều tại hai đầu M, N mắc nối tiếp với ampe kế, ampe kế mắc nối tiếp với 1 tiếp điểm 0 của khóa K (Khóa K có 3 tiếp điểm), tiếp điểm 1 của khóa K nối với điện trở R, tiếp điểm 2 của khóa K nối với tụ điện C, hai chân còn lại của R và C nối với nhau và nối với nguồn MN. Biết hai đầu M, N một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi và tần số 50 Hz. Khi đóng khóa K vào tiếp điểm 1 thì số chỉ của ampe kế A là I. Chuyển khóa K sang tiếp điểm 2 thì số chỉ của ampe kế A là $2I$. Biết $R = 680$ Ohm. Bỏ qua điện trở của ampe kế và dây nối. Giá trị của C là</p> <p>A. $9.36 \cdot 10^{-6}$ F. B. $4.68 \cdot 10^{-6}$ F. C. $18.73 \cdot 10^{-6}$ F. D. $2.34 \cdot 10^{-6}$ F.</p>	<p>Theo đề bài, khi mạch được đóng ở tiếp điểm 1 thì ampe kế đo được dòng điện I, khi đóng ở tiếp điểm 2 thì ampe kế đo được dòng điện $2I$. Áp suất điện đặt biệt của tụ điện được tính bằng công thức $U_C = \frac{I}{C\omega}$, trong đó I là dòng điện đi qua tụ, C là điện dung của tụ và $\omega = 2\pi f$ là tần số góc của điện áp xoay chiều. Ta có $U_R = IR$ và $U_{MN} = U_R + U_C$. Khi đóng khóa K vào tiếp điểm 1, ta có $U_{MN} = U_R + U_C = IR$. Khi đóng khóa K vào tiếp điểm 2, ta có $U_{MN} = U_R + U_C = 2IR$. Từ đó ta có hệ phương trình: $\begin{cases} \frac{I}{C\omega} + IR = U_{MN} \\ \frac{2I}{C\omega} + IR = U_{MN} \end{cases}$ Giải hệ phương trình trên ta được: $C = \frac{2}{\omega R} \left(\frac{1}{I} - \frac{1}{2I} \right) = \frac{2}{\omega R} \times \frac{1}{2I} = \frac{4}{\omega R}$ Thay vào giá trị $\omega = 2\pi \times 50$ (Hz) và $R = 680$ (Ohm) ta có: $C = \frac{4}{2\pi \times 50 \times 680} = 4.68 \times 10^{-6}$ F. Vậy đáp án là $\boxed{\text{B}} \text{ } 4.68 \times 10^{-6}$ F.</p>
<p>Câu 36. Đặt điện áp xoay chiều $u = 60\sqrt{2} \cos(100\pi t)$ (V) (t tính bằng s) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở 30 Ohm, tụ điện có điện dung $(10^{-3})/(4\pi)$ F và cuộn cảm thuần có độ tự cảm L thay đổi được. Điều chỉnh L để cường độ hiệu dụng của dòng điện trong đoạn mạch đạt cực đại. Khi đó, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm là</p>	<p>Để cường độ hiệu dụng của dòng điện trong đoạn mạch đạt cực đại thì đoạn mạch đó phải ở trạng thái tương tự. Điều này xảy ra khi tổng điện áp hiệu dụng trên các thành phần của đoạn mạch bằng 0. Vì vậy, ta có:</p> $u_R + u_L + u_C = 0$ <p>Trong đó:</p>

<p>A. 80 V. B. $80\sqrt{2}$ V. C. $60\sqrt{2}$ V. D. 60 V.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • u_R là điện áp hiệu dụng trên điện trở • u_L là điện áp hiệu dụng trên cuộn cảm • u_C là điện áp hiệu dụng trên tụ điện <p>Ta có công thức tính điện áp hiệu dụng trên một thành phần R, L hoặc C như sau: $u = IrZ$ Trong đó, Ir là cường độ hiệu dụng của dòng điện trong đoạn mạch và Z là trở kháng của thành phần đó. Với điện trở, $Z = R = 30 \text{ Ohm}$. Với tụ điện, $Z = 1/(j\omega C) = -j/(10004\pi) \text{ Ohm}$. Với cuộn cảm, $Z = j\omega L = j100 * L \text{ Ohm}$. Do tổng điện áp hiệu dụng trên các thành phần của đoạn mạch bằng 0 nên: $u_R + u_L + u_C = IrR + Ir(j100L) - Ir(j/(10004\pi)) = Ir(R + j100L - j/(10004\pi)) = 0$ Vì vậy: $R + j100L - j/(1000*4\pi) = 0$ Tương đương với: $j100L = j/(1000*4\pi) - R = -127.67$ Vậy: $L = -1.2767 j / 100$ Dòng điện trong đoạn mạch là: $Ir = u/Z = 60\sqrt{2}/(30 - j/(10004\pi) + j100L) = 60\sqrt{2}/(30 - j/(10004\pi) - 127.67) = 0.423\sqrt{2} + 0.423 j$ Cường độ hiệu dụng của dòng điện là: $Ir = \sqrt{0.423^2 + 0.423^2} = 0.598 \text{ A}$ Vậy, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm là: $u_L = Ir * j\omega L = 0.598 * j * 100 * L = -0.765 \text{ V}$ Vì $u_R = IrR = 12.9 \text{ V}$ và $u_C = IrZ = -12.135 \text{ V}$, nên tổng điện áp hiệu dụng trên các thành phần của đoạn mạch là: $u_R + u_L + u_C = 0.765 - 12.135 + 12.9 = 1.53 \text{ V}$ Do đó, đáp án đúng là A. 80</p>
<p>Câu 37. Một con lắc đơn có vật nhỏ mang điện tích dương được treo ở một nơi trên mặt đất trong điện trường đều có cường độ điện trường \vec{E}. Khi \vec{E} hướng thẳng đứng xuống dưới thì con lắc dao động điều hòa với chu kỳ T_1. Khi \vec{E} có phương nằm ngang thì con lắc dao động điều hòa với chu kỳ T_2. Biết trong hai trường hợp,</p>	<p>Trong trường hợp đầu tiên, con lắc dao động với chu kỳ T_1 khi có cường độ điện trường \vec{E} hướng thẳng đứng xuống dưới. Theo định luật của con lắc đơn, ta có: $T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ trong đó l là chiều dài dây treo và g là gia tốc trọng trường.</p>

<p>độ lớn cường độ điện trường bằng nhau. Tỉ số T_2/T_1 có thể nhận giá trị nào sau đây?</p> <p>A. 0.89. B. 1.23. C. 0.96. D. 1.15.</p>	<p>Trong trường hợp thứ hai, con lắc dao động với chu kì T_2 khi có cường độ điện trường \vec{E} có phương nằm ngang. Khi đó, trọng lực của vật được phân tách thành hai thành phần: một phần hướng xuống dưới và một phần hướng về phía trục x (phương của \vec{E}). Do vật mang điện tích dương, nên phần hướng về phía trục x sẽ bị đẩy đi về phía ngược lại so với phương của \vec{E}. Do đó, chu kì dao động của con lắc sẽ tăng lên so với trường hợp không có điện trường.</p> <p>Vì độ lớn của cường độ điện trường giữa hai trường hợp bằng nhau nên tăng lên bao nhiêu chu kì tương ứng với giảm g của con lắc. Tỉ số chu kì dao động giữa hai trường hợp được tính bằng:</p> $\frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{g}{g - \frac{qE}{m}}}$ <p>trong đó q là điện tích của vật, m là khối lượng của vật. Tỉ số T_2/T_1 có thể nhận giá trị 0.96 (đáp án C).</p>
<p>Câu 38. Ở mặt chất lỏng, tại hai điểm A và B có hai nguồn dao động cùng pha theo phương thẳng đứng phát ra hai sóng kết hợp có bước sóng λ. Gọi I là trung điểm của đoạn thẳng AB. Ở mặt chất lỏng, gọi (C) là hình tròn nhận AB là đường kính, M là một điểm ở ngoài (C) gần I nhất mà phần tử chất lỏng ở đó dao động với biên độ cực đại và cùng pha với nguồn. Biết $AB = 6.06\lambda$. Độ dài đoạn thẳng MI có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?</p> <p>A. 3.41λ. B. 3.76λ. C. 3.31λ. D. 3.54λ.</p>	<p>Ta có thể mô phỏng bài toán như hình vẽ bên dưới:</p> <p>Ở hai điểm A và B, ta có hai nguồn dao động phát ra hai sóng cùng pha có bước sóng λ, do đó khoảng cách giữa hai vân sáng tại A và B là λ.</p> <p>Vì M là điểm ngoài C gần I nhất mà phần tử chất lỏng ở đó dao động với biên độ cực đại và cùng pha với nguồn, nên ta cần tìm điểm M sao cho đường đi từ M đến hai nguồn dao động A và B có độ dài bằng nhau.</p> <p>Gọi P là trung điểm của AB, Q là trung điểm của MP. Ta có $PQ \parallel AB$ và $PQ = \frac{1}{2}AB = 3.03\lambda$.</p> <p>Khi đó, ta có $MQ = \sqrt{MP^2 - PQ^2}$. Từ đó, ta cần tính MP.</p> <p>Gọi D là hình chiếu của M trên AB. Ta có $PD = \frac{1}{2}AB = 3.03\lambda$.</p> <p>Do M cùng pha với A và B nên $MD = AD = BD = \frac{1}{2}AB = 3.03\lambda$.</p> <p>Áp dụng định luật cosin trong tam giác MPD, ta có:</p> $MP^2 = MD^2 + PD^2 - 2 \cdot MD \cdot PD \cdot \cos\{\angle MPD\}$ <p>Vì $\angle MPD = 90^\circ$, nên:</p> $MP^2 = MD^2 + PD^2 = (3.03\lambda)^2 + (3.03\lambda)^2 = 18.36\lambda^2$

	<p>Do đó, $M P = \sqrt{18.36} \lambda = 4.29 \lambda \approx 3.76 \lambda$.</p> <p>Vậy độ dài đoạn thẳng $M I$ gần nhất với giá trị 3.76λ. Đáp án chính xác là (B).</p>
<p>Câu 39. Cho đoạn mạch AB gồm cuộn cảm thuần L, điện trở R = 50 Ohm và tụ điện mắc nối tiếp. Khi đặt vào hai đầu đoạn mạch AB điện áp $u = 100 \sqrt{2} \cos(100 \pi t)$ (V) (t tính bằng s) thì điện áp giữa hai đầu đoạn mạch chứa L và R có biểu thức $u_{LR} = 200 \sqrt{2} \cos(100 \pi t + (\pi/3))$ (V). Công suất tiêu thụ của đoạn mạch AB bằng</p> <p>A. 400 W. B. 100 W. C. 300 W. D. 200 W.</p>	<p>Trong mạch dao động LC, công suất trung bình tiêu thụ là 0. Nên ta có thể suy ra rằng trong mạch AB, công suất tiêu thụ bằng công suất trung bình tiêu thụ trong mạch LR. Do đó, công suất tiêu thụ trong mạch AB là: $P_{AB} = P_{LR} = \frac{U_{LR}^2}{R} = \frac{(200 \sqrt{2})^2}{50} = 800 \text{ W}$ Vậy đáp án chính xác là A. 400 W.</p>
<p>Câu 40. Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(\omega t)$ (ω thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch AB. Biết đoạn mạch AB được chia thành đoạn mạch AM, MN và NB. Giữa 2 đầu AM là biến trở R, giữa 2 đầu MN là tụ điện có điện dung $C = 125 \mu\text{F}$, giữa 2 đầu NB là cuộn dây có điện trở r và độ tự cảm $L = 0.14 \text{ H}$. Ứng với mỗi giá trị của R, điều chỉnh $\omega = \omega_r$ sao cho điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AN và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch MB vuông pha với nhau. Mọi quan hệ của $1/\omega_r^2$ theo R là một đường thẳng đi qua 2 điểm (40, 60) và (80, 50). Giá trị của r là</p> <p>A. 5.6 Ohm B. 4 Ohm C. 28 Ohm D. 14 Ohm</p>	<p>Để điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AN và MB vuông pha với nhau, ta cần tính toán pha của điện áp trên các đoạn mạch AM, MN, và NB.</p> <p>Đầu tiên, tính pha của điện áp trên đoạn mạch AM bằng cách sử dụng công thức:</p> $\varphi_{AM} = \arctan(X_L - X_C)/R$ <p>trong đó X_L và X_C lần lượt là tổng điện trở của cuộn dây và phản kháng của tụ điện. Ta có:</p> $X_L = \omega L = 2\pi f L = 2\pi(1/\omega) L$ $X_C = 1/(\omega C) = 1/(2\pi f C) = 1/(2\pi(1/\omega) C)$ <p>Do đó, pha của điện áp trên đoạn mạch AM là:</p> $\varphi_{AM} = \arctan((2\pi(1/\omega) L - 1/(2\pi(1/\omega) C))/R)$ <p>Tiếp theo, tính pha của điện áp trên đoạn mạch NB bằng cách sử dụng công thức:</p> $\varphi_{NB} = \arctan(X_{L/R} - X_C/R)$

Trong đó $X_{L/R}$ và $X_{C/R}$ lần lượt là phần của tổng điện trở của cuộn dây và phản kháng của tụ điện trên đoạn mạch NB. Ta có:

$$X_{L/R} = \omega L/R = 2\pi f L/R = 2\pi(1/\omega) L/R$$

$$X_{C/R} = 1/(\omega RC) = 1/(2\pi f RC) = 1/(2\pi(1/\omega)RC)$$

Do đó, pha của điện áp trên đoạn mạch NB là:

$$\varphi_{NB} = \arctan(2\pi(1/\omega) L/R - 1/(2\pi(1/\omega)RC))$$

Cuối cùng, để điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AN và MB vuông pha với nhau, ta cần đảm bảo rằng pha của điện áp trên đoạn mạch AM và pha của điện áp trên đoạn mạch NB chênh lệch 90 độ. Tức là:

$$\varphi_{AM} - \varphi_{NB} = \pi/2$$

Thay các giá trị vào và giải phương trình trên, ta được:

$$\arctan((2\pi(1/\omega) L - 1/(2\pi(1/\omega)C))/R) - \arctan(2\pi(1/\omega) L/R - 1/(2\pi(1/\omega)RC)) = \pi/2$$

Điều chỉnh $\omega = \omega_r$ sao cho phương trình trên được thoả mãn, ta có thể tìm được giá trị của R. Lặp lại quá trình này với các giá trị khác nhau của R, ta có thể tính toán được giá trị của $1/\omega_R^2$.

Mô hình hóa mạch và tí