

ĐỀ MINH HỌA 2020

ĐỀ MINH HỌA KÌ THI THPT QUỐC GIA 2020

TRƯỜNG THPT ĐÔNG HÀ

Bài thi: KHOA HỌC TỰ NHIÊN

(Đề thi gồm 5 trang)

Môn thi thành phần: VẬT LÝ

Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề

Họ & Tên:

Số Báo Danh:.....

Câu 1: Đặt hai điện tích điểm trong điện môi có hằng số điện môi ε , so với trong không khí thì lực tương tác giữa chúng sẽ

A. tăng lên ε lần. B. tăng lên ε^2 lần. C. giảm đi ε lần. D. tăng lên 3ε lần.

Câu 2: Một con lắc lò xo khối lượng m và độ cứng k , đang dao động điều hòa. Tại thời điểm t con lắc có gia tốc a , vận tốc v , li độ x thì lực hồi phục có giá trị là

A. $F = \frac{1}{2}kx^2$. B. $F = ma$. C. $F = kx$. D. $F = \frac{1}{2}mv^2$.

Câu 3: Một chất điểm khối lượng m dao động điều hòa trên trục Ox theo phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Động năng của chất điểm có biểu thức là

A. $\frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \cos^2(\omega t + \varphi)$. B. $\frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \sin^2(\omega t + \varphi)$.
C. $\frac{1}{2}m\omega^2 A \cos^2(\omega t + \varphi)$. D. $\frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \sin(\omega t + \varphi)$.

Câu 4: Phát biểu nào sau đây là **đúng** về sóng âm tần và sóng cao tần trong quá trình phát sóng vô tuyến?

A. Âm tần và cao tần cùng là sóng điện từ nhưng tần số âm tần nhỏ hơn tần số cao tần.
B. Âm tần là sóng âm còn cao tần là sóng điện từ nhưng tần số của chúng bằng nhau.
C. Âm tần là sóng âm còn cao tần là sóng điện từ và tần số âm tần nhỏ hơn tần số cao tần.

D. Âm tần và cao tần cùng là sóng âm nhưng tần số âm tần nhỏ hơn tần số cao tần.

Câu 5: Các đồng vị là các hạt nhân khác nhau nhưng có cùng

A. số khối. **B.** số prôtôn. **C.** số nơtrôn. **D.** khối lượng nghỉ.

Câu 6: Đặt điện áp xoay chiều có tần số góc không đổi $\omega = 300 \text{ rad/s}$ vào hai đầu đoạn mạch chỉ chứa cuộn cảm thuần với độ tự cảm $L = 0,5 \text{ H}$. Cảm kháng của cuộn cảm là

A. 100Ω . **B.** 200Ω . **C.** 300Ω . **D.** 150Ω .

Câu 7: Pin quang điện hiện nay được chế tạo dựa trên hiện tượng Vật Lí nào sau đây?

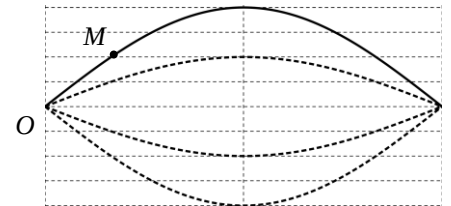
A. Quang điện ngoài. **B.** Lân quang. **C.** Quang điện trong. **D.** Huỳnh quang.

Câu 8: Khi đi từ chân không vào một môi trường trong suốt nào đó, bước sóng của tia đỏ, tia tím, tia lam, tia chàm giảm đi lần lượt n_1, n_2, n_3, n_4 lần. Trong bốn giá trị n_1, n_2, n_3, n_4 , giá trị lớn nhất là

A. n_1 . **B.** n_2 . **C.** n_4 . **D.** n_3 .

Câu 9: Sóng dừng hình thành trên một sợi dây với bước sóng λ . O là một nút sóng, hình ảnh bên mô tả dạng của một bó sóng tại thời điểm t . Khi không có sóng truyền qua, khoảng cách OM là

A. λ .
B. $\frac{\lambda}{6}$.
C. $\frac{\lambda}{12}$.
D. $\frac{\lambda}{4}$.



Câu 10: Một vật dao động cưỡng bức đang xảy ra cộng hưởng, nếu tiếp tục tăng biên độ của ngoại lực cưỡng bức thì biên độ dao động của vật sẽ

A. tăng. **B.** không đổi. **C.** giảm. **D.** tăng rồi lại giảm.

Câu 11: Dòng điện xoay chiều chạy qua một đoạn mạch không phân nhánh có cường độ được cho bởi biểu thức $i = 2 \cos(\omega t) \text{ A}$. Biên độ của dòng điện này là

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

Câu 12: Biết cường độ âm chuẩn là $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$. Mức cường độ âm tại một điểm trong không gian có sóng âm truyền qua với cường độ $I = 10^{-10} \text{ W/m}^2$ là

- A. 200 dB. B. 2 dB. C. 20 dB. D. 0,2 dB.

Câu 13: Tia nào sau đây **không** được tạo thành bởi các photon?

- A. Tia γ . B. Tia laze. C. Tia hồng ngoại. D. Tia α .

Câu 14: Đặt vào hai đầu một cuộn dây cảm thuần điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn dây đó là I . Cảm kháng của cuộn dây này là

- A. $\frac{UI}{2}$. B. UI . C. $\frac{U}{I}$. D. $\frac{I}{U}$.

Câu 15: Trong một thí nghiệm Y – âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc. Ban đầu điểm M trên màn là vị trí của vân sáng bậc k . Dịch chuyển màn chắn ra xa hai khe để M tiếp tục là một vân sáng. M không thể là vân sáng bậc

- A. $k-1$. B. $k+2$. C. $k-2$. D. $k-3$.

Câu 16: Ảnh ảo của một vật qua thấu kính hội tụ sẽ luôn

- A. cùng chiều và nhỏ hơn vật. B. cùng chiều và lớn hơn vật.
C. ngược chiều và bằng vật. D. ngược chiều và nhỏ hơn vật.

Câu 17: Chiếu một tia sáng tổng hợp gồm 4 thành phần đơn sắc đỏ, cam, chàm, tím từ một môi trường trong suốt tới mặt phân cách với không khí. Biết chiết suất của môi trường trong suốt đó đối với các bức xạ này lần lượt là 1,40; 1,42; 1,46; 1,47 và góc tới $i = 45^\circ$. Số tia sáng đơn sắc được thoát ra khỏi được không khí là

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

Câu 18: Khi một từ trường biến thiên nó sẽ sinh ra một điện trường, điện trường này có đường sức là các đường

- A. cong không khép kín. B. thẳng.
C. đường cong kết thúc ở vô cùng. D. đường cong khép kín.

Câu 19: Khi đặt vào hai đầu một đoạn mạch RLC không phân nhánh một điện áp xoay chiều thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là 5 A. Biết $R = 100 \, \Omega$, công suất tỏa nhiệt trong mạch điện đó bằng

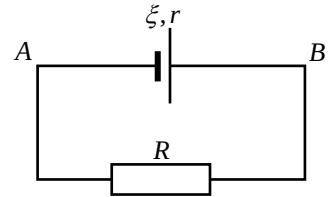
- A. 3500 W. B. 500 W. C. 1500 W. D. 2500 W.

Câu 20: Cho mạch điện xoay chiều AB gồm các đoạn AM có một điện trở thuần, MN có một cuộn dây cảm thuần, NB có một tụ điện ghép nối tiếp. Đặt vào hai đầu AB một điện áp xoay chiều thì điện áp trên các đoạn mạch lệch pha nhau $\frac{\pi}{2}$ là

- A. AM và AB . B. MB và AB . C. MN và NB . D. AM và MN .

Câu 21: Cho mạch điện như hình vẽ. Biết nguồn điện có suất điện động $\xi = 2\text{ V}$, điện trở trong $r = 1\Omega$. Mạch ngoài gồm điện trở $R = 1\Omega$. Hiệu điện thế giữa hai điểm A, B là

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

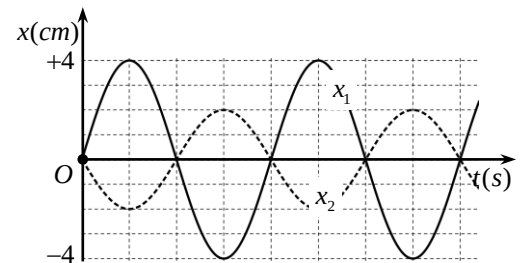


Câu 22: Trong phản ứng hạt nhân ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$, hai hạt nhân ${}^2_1\text{H}$ có động năng như nhau K_1 , động năng của hạt nhân ${}^3_2\text{He}$ và neutron lần lượt là K_2 và K_3 . Hệ thức nào sau đây đúng?

- A. $2K_1 \geq K_2 + K_3$. B. $2K_1 \leq K_2 + K_3$. C. $2K_1 > K_2 + K_3$. D. $2K_1 < K_2 + K_3$.

Câu 23: Một chất điểm thực hiện đồng thời hai dao động cùng phương, đồ thị li độ – thời gian của hai dao động thành phần được cho như hình vẽ. Phương trình dao động của vật là

- A. $x = 4 \cos(\omega t + \pi) \text{ cm}$. B. $x = 6 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$.
C. $x = 4 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$. D. $x = 2 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}$.



Câu 24: Một con lắc đơn chiều dài $l = 80 \text{ cm}$ đang dao động điều hòa trong trường trọng lực gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$. Biên độ góc dao động của con lắc là 8° . Vật nhỏ của con lắc khi đi qua vị trí cân bằng có tốc độ là

A. 39,46 cm/s. B. 22,62 cm/s. C. 41,78 cm/s. D. 37,76 cm/s.

Câu 25: Sóng FM tại Quảng Bình có tần số 93 MHz, bước sóng của sóng này là

A. 3,8 m. B. 3,2 m. C. 0,9 m. D. 9,3 m.

Câu 26: Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp của một máy biến áp lí tưởng một điện áp hiệu dụng U tạo bởi nguồn phát có công suất P , công suất của dòng điện thu được ở thứ cấp là

A. P . B. $\frac{P}{2}$. C. $2P$. D. $\frac{P}{4}$.

Câu 27: Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ với tần số góc ω , nếu u_L là điện áp tức thời ở hai đầu cuộn dây, q là điện tích trên một bản tụ. Đáp án đúng là

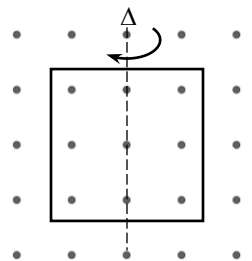
A. u cùng pha so với q . B. u ngược pha so với q .
C. u vuông pha so với q . D. u lệch pha bất kì so với q .

Câu 28: Người ta tạo ra sóng cơ hình sin trên một sợi dây đàn hồi căng ngang bằng cách, khi $t = 0$ cho đầu O của sợi dây bắt đầu dao động điều hòa theo phương thẳng đứng đi lên, khi đầu dây này lên tới điểm cao nhất lần đầu tiên thì sóng đã truyền trên dây được quãng đường 2 cm. Bước sóng của sóng này bằng

A. 4 cm. B. 6 cm. C. 8 cm. D. 2 cm.

Câu 29: Một khung dây dẫn có dạng là một hình vuông, cạnh $a = 1\text{ m}$ được đặt trong một từ trường đều như hình vẽ, $B = 0,1\text{ T}$. Trong khoảng thời gian $\Delta t = 0,1\text{ s}$, khung dây quanh quanh trục Δ một góc $\alpha = 60^\circ$. Xuất điện động cảm ứng trung bình trong khung dây là

A. 0,1 V.
B. 0,2 V.
C. 0,5 V.
D. 0,4 V.



Câu 30: Khi electron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hidro được xác định bởi công thức $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$ eV (với $n=1,2,3,\dots$) và bán kính quỹ đạo electron trong nguyên tử hidro có giá trị nhỏ nhất là $r_0 = 5,3.10^{-11}$ m. Nếu kích thích nguyên tử hidro đang ở trạng thái cơ bản bằng cách chiếu vào nó một photon có năng lượng 12,08 eV thì bán kính quỹ đạo của electron trong nguyên tử sẽ tăng thêm Δr . Giá trị của Δr là

A. $24,7.10^{-11}$ m. B. $51,8.10^{-11}$ m. C. $42,4.10^{-11}$ m. D. $10,6.10^{-11}$ m.

Câu 31: Một sợi dây đàn hồi dài 1,2 m được treo lơ lửng lên một cần rung. Cần có thể rung theo phương ngang với tần số thay đổi được từ 100 Hz đến 125 Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là 6 m/s và đầu trên của sợi dây luôn là nút sóng. Trong quá trình thay đổi tần số rung của cần rung, số lần sóng dừng ổn định xuất hiện trên dây là

A. 10 lần. B. 12 lần. C. 5 lần. D. 4 lần.

Câu 32: Trong thí nghiệm Y – âng về giao thoa với hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng lần lượt là $\lambda_1 = 0,42 \mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,64 \mu\text{m}$. Trong khoảng giữa hai vân sáng gần nhau nhất trùng màu với vân trung tâm, số vị trí cho vân sáng của bức xạ λ_1 là

A. 32. B. 31. C. 40. D. 42.

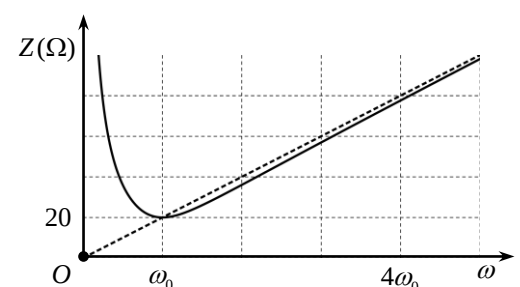
Câu 33: Đặt vào hai đầu đoạn mạch chỉ chứa tụ điện một điện áp xoay chiều ổn định $u = U_0 \cos(100\pi t)$ V. Tại thời điểm t_1 cường độ dòng điện trong mạch có giá trị $i_1 = 1$ A, tại thời điểm $t_2 = t_1 + \frac{1}{200}$ s thì điện áp hai đầu đoạn mạch là $u_2 = 200$ V. Dung kháng của tụ điện là

A. 200Ω . B. 100Ω . C. 50Ω . D. 400Ω .

Câu 34: Trên mặt chất lỏng có hai nguồn sóng cùng tần số, cùng pha đặt tại hai điểm A và B, với $AB = 26$ cm. Cho bước sóng do các nguồn gây ra là $\lambda = 5$ cm. Trên mặt nước xét một điểm M có hiệu khoảng cách đến hai nguồn $AM - BM = 20$ cm. Số cực đại trên đoạn AM là

A. 3. B. 4. C. 10. D. 5.

Câu 35: Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh một điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(\omega t)$ với U_0 không đổi và ω thay đổi được. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của tổng trở và cảm kháng của cuộn dây theo tần số góc được cho như hình vẽ. Tổng trở của mạch tại $\omega = 4\omega_0$ gần nhất giá trị nào sau đây?



A. 77 Ω.

B. 77,5 Ω.

C. 76 Ω.

D. 82 Ω.

Câu 36: Đồng vị $^{238}_{92}\text{U}$ sau một chuỗi các phân rã thì biến thành chì $^{206}_{82}\text{Pb}$ bền, với chu kỳ bán rã $T = 4,47$ tỉ năm. Ban đầu có một mẫu chất ^{238}U nguyên chất. Sau 2 tỉ năm thì trong mẫu chất có lẫn chì ^{206}Pb với khối lượng $m_{\text{Pb}} = 0,2$ g. Giả sử toàn bộ lượng chì đó đều là sản phẩm phân rã từ ^{238}U . Khối lượng ^{238}U ban đầu là

A. 0,428 g.

B. 4,28 g.

C. 0,866 g.

D. 8,66 g.

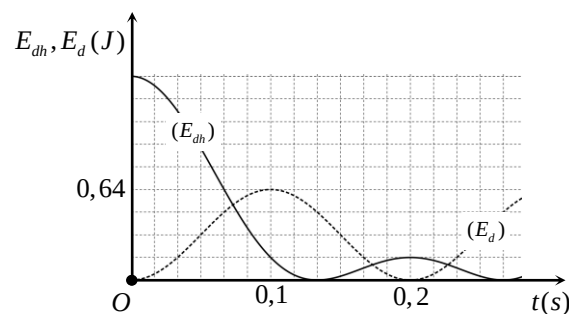
Câu 37: Một con lắc lò xo với vật nặng có khối lượng m đang dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Chọn gốc thế năng đàn hồi tại vị trí lò xo không biến dạng. Đồ thị động năng, thế năng đàn hồi của lò xo – thời gian được cho như hình vẽ. Lấy $\pi^2 = 10$. Khối lượng của vật nặng là

A. 1 kg.

B. 0,8 kg.

C. 0,25 kg.

D. 0,5 kg.



Câu 38: Điện năng được truyền tải từ nhà máy đến nơi tiêu thụ với công suất truyền đi P là không đổi. Ban đầu hiệu suất của quá trình truyền tải là 80%. Coi hệ số công suất của mạch truyền tải luôn được giữ $\cos \varphi = 1$. Nếu người ta giảm điện trở của dây dẫn xuống một nửa và lắp một máy tăng áp với hệ số tăng $k = 5$ trước khi truyền đi thì hiệu suất của quá trình truyền tải là

A. 66%.

B. 90%.

C. 99,6%.

D. 62%.

Câu 39: Trên một bề mặt chất lỏng, tại hai điểm A và B có hai nguồn điểm, phát ra sóng kết hợp cùng pha nhau theo phương thẳng đứng với bước sóng λ . Biết $AB = 6,3\lambda$. Gọi (C) là đường tròn nằm trên mặt nước với AB là đường kính; M là một điểm dao động với biên độ cực đại, cùng pha với nguồn nằm bên trong (C) . Khoảng cách lớn nhất từ M đến trung trực của AB là

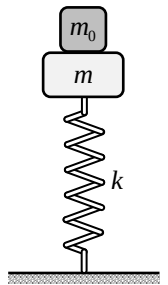
A. $2,78\lambda$.

B. $2,84\lambda$.

C. $2,96\lambda$.

D. $3,02\lambda$.

Câu 40: Cho cơ hệ như hình vẽ, lò xo nhẹ có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$, vật $m_0 = 150 \text{ g}$ được đặt trên vật $m = 250 \text{ g}$ (vật m gắn chặt vào đầu lò xo). Lấy $g = \pi^2 = 10 \text{ m/s}^2$, bỏ qua lực cản của không khí. Lúc đầu ép hai vật đến vị trí lò xo nén 12 cm rồi buông nhẹ để hai vật chuyển động theo phương thẳng đứng. Trong khoảng thời gian $0,3 \text{ s}$ kể từ khi buông hai vật, khoảng cách cực đại giữa hai vật **gần nhất** giá trị nào sau đây?



A. $9,2 \text{ cm}$.

B. $12,2 \text{ cm}$.

C. $10,5 \text{ cm}$.

D. $5,5 \text{ cm}$.

☞ HẾT ☞

MA TRẬN ĐỀ MINH HỌA – LẦN 2

NỘI DUNG	LOẠI	MỨC ĐỘ PHÂN LOẠI				TỔNG	
		1	2	3	4	LT	BT
Dao động	LT	3	1			4	
	BT		3	1			4
Sóng	LT	3				3	
	BT		2		1		3
Điện xoay chiều	LT	4				4	
	BT		2	2	1		5
Dao động điện	LT	2				2	
	BT		1				1
Sóng ánh sáng	LT	3				3	
	BT		1				1
Lượng tử ánh	LT	3				3	

sáng	BT						
Hạt nhân	LT	2				2	
	BT		1				1
Vật lý 11	LT	2				2	
	BT		2				2
Tổng	LT	22				23	
	BT		12	3	2		17
MỨC ĐỘ		22	13	3	2		

ĐÁP ÁN CHI TIẾT

Câu 1: Đặt hai điện tích điểm trong điện môi có hằng số điện môi ε , so với trong không khí thì lực tương tác giữa chúng sẽ

- A. tăng lên ε lần. B. tăng lên ε^2 lần. C. giảm đi ε lần. D. tăng lên 3ε lần.

➤ **Hướng dẫn:** Chọn C.

Lực tương tác giữa hai điện tích điểm sẽ giảm đi ε khi đặt chúng trong điện môi.

Câu 2: Một con lắc lò xo khối lượng m và độ cứng k , đang dao động điều hòa. Tại thời điểm t con lắc có gia tốc a , vận tốc v , li độ x thì lực hồi phục có giá trị là

- A. $F = \frac{1}{2}kx^2$. B. $F = ma$. C. $F = kx$. D. $F = \frac{1}{2}mv^2$.

➤ **Hướng dẫn:** Chọn B.

Lực phục hồi tác dụng lên vật dao động điều hòa $F = ma$.

Câu 3: Một chất điểm khối lượng m dao động điều hòa trên trục Ox theo phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Động năng của chất điểm có biểu thức là

A. $\frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \cos^2(\omega t + \varphi)$.

B. $\frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \sin^2(\omega t + \varphi)$.

C. $\frac{1}{2}m\omega^2 A \cos^2(\omega t + \varphi)$.

D. $\frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \sin(\omega t + \varphi)$.

➤ **Hướng dẫn: Chọn B.**

Ta có:

○ $x = A\cos(\omega t + \varphi) \rightarrow v = x' = -\omega A\sin(\omega t + \varphi)$.

○ $E_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \sin^2(\omega t + \varphi)$.

Câu 4: Phát biểu nào sau đây là **đúng** về sóng âm tần và sóng cao tần trong quá trình phát sóng vô tuyến?

- A. Âm tần và cao tần cùng là sóng điện từ nhưng tần số âm tần nhỏ hơn tần số cao tần.
B. Âm tần là sóng âm còn cao tần là sóng điện từ nhưng tần số của chúng bằng nhau.
C. Âm tần là sóng âm còn cao tần là sóng điện từ và tần số âm tần nhỏ hơn tần số cao tần.
D. Âm tần và cao tần cùng là sóng âm nhưng tần số âm tần nhỏ hơn tần số cao tần.

➤ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Sóng âm tần là sóng âm, sóng cao tần là sóng điện từ, tần số âm tần nhỏ hơn tần số cao tần.

Câu 5: Các đồng vị là các hạt nhân khác nhau nhưng có cùng

- A. số khối. B. số prôtôn. C. số notrôn. D. khối lượng nghỉ.

➤ **Hướng dẫn: Chọn B.**

Các đồng vị hạt nhân có cùng số proton.

Câu 6: Đặt điện áp xoay chiều có tần số góc không đổi $\omega = 300$ rad/s vào hai đầu đoạn mạch chỉ chứa cuộn cảm thuần với độ tự cảm $L = 0,5$ H. Cảm kháng của cuộn cảm là

- A. 100Ω . B. 200Ω . C. 300Ω . D. 150Ω .

➤ **Hướng dẫn: Chọn D.**

Ta có:

$$\circ \quad Z_L = L\omega = (0,5) \cdot (300) = 150 \Omega.$$

Câu 7: Pin quang điện hiện nay được chế tạo dựa trên hiện tượng Vật Lí nào sau đây?

A. Quang điện ngoài. B. Lân quang. C. Quang điện trong. D. Huỳnh quang.

➤ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Pin quang điện hoạt động dựa vào hiện tượng quang điện trong.

Câu 8: Khi đi từ chân không vào một môi trường trong suốt nào đó, bước sóng của tia đỏ, tia tím, tia lam, tia chàm giảm đi lần lượt n_1, n_2, n_3, n_4 lần. Trong bốn giá trị n_1, n_2, n_3, n_4 , giá trị lớn nhất là

A. n_1 . B. n_2 . C. n_4 . D. n_3 .

➤ **Hướng dẫn: Chọn B.**

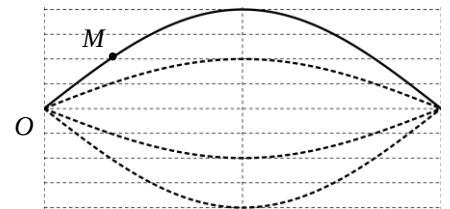
Ta có:

$$\circ \quad n_2 > n_4 > n_{n_3} > n_1.$$

$$\rightarrow n_{\max} = n_2.$$

Câu 9: Sóng dừng hình thành trên một sợi dây với bước sóng λ . O là một nút sóng, hình ảnh bên mô tả dạng của một bó sóng tại thời điểm t . Khi không có sóng truyền qua, khoảng cách OM là

A. λ .
B. $\frac{\lambda}{6}$.
C. $\frac{\lambda}{12}$.
D. $\frac{\lambda}{4}$.



➤ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Từ hình vẽ, ta thấy:

○ biên độ của bụng là 4 đơn vị.
○ biên độ của M là 2 đơn vị, bằng một nửa biên độ của bụng $\rightarrow$

$$\Delta x_{OM} = \frac{\lambda}{12}.$$

Câu 10: Một vật dao động cưỡng bức đang xảy ra cộng hưởng, nếu tiếp tục tăng biên độ của ngoại lực cưỡng bức thì biên độ dao động của vật sẽ

- A. tăng. B. không đổi. C. giảm. D. tăng rồi lại giảm.

➤ **Hướng dẫn: Chọn A.**

Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào biên độ của ngoại lực cưỡng bức, cụ thể khi tăng biên độ của ngoại lực thì biên độ dao động cưỡng bức cũng sẽ tăng.

Câu 11: Dòng điện xoay chiều chạy qua một đoạn mạch không phân nhánh có cường độ được cho bởi biểu thức $i = 2 \cos(\omega t)$ A. Biên độ của dòng điện này là

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

➤ **Hướng dẫn: Chọn A.**

Ta có:

$$\begin{aligned} \circ \quad i &= I_0 \cos(\omega t + \varphi), \text{ theo bài toán } i = 2 \cos(\omega t). \\ &\rightarrow I_0 = 2 \text{ A.} \end{aligned}$$

Câu 12: Biết cường độ âm chuẩn là $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$. Mức cường độ âm tại một điểm trong không gian có sóng âm truyền qua với cường độ $I = 10^{-10} \text{ W/m}^2$ là

- A. 200 dB. B. 2 dB. C. 20 dB. D. 0,2 dB.

➤ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Ta có:

$$\circ \quad L = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right) = 10 \log \left[\frac{(10^{-10})}{(10^{-12})} \right] = 20 \text{ dB.}$$

Câu 13: Tia nào sau đây **không** được tạo thành bởi các photon?

- A. Tia γ . B. Tia laze. C. Tia hồng ngoại. D. Tia α .

➤ **Hướng dẫn: Chọn D.**

Tia α bản chất của nó là chùm hạt $He \rightarrow$ không phải photon.

Câu 14: Đặt vào hai đầu một cuộn dây cảm thuần điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn dây đó là I . Cảm kháng của cuộn dây này là

- A. $\frac{UI}{2}$. B. UI . C. $\frac{U}{I}$. D. $\frac{I}{U}$.

Hướng dẫn: Chọn C.

Ta có:

$$\circ \quad Z_L = \frac{U}{I}.$$

Câu 15: Trong một thí nghiệm Y – âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc. Ban đầu điểm M trên màn là vị trí của vân sáng bậc k . Dịch chuyển màn chắn ra xa hai khe để M tiếp tục là một vân sáng. M không thể là vân sáng bậc

- A. $k-1$. B. $k+2$. C. $k-2$. D. $k-3$.

Hướng dẫn: Chọn B.

Ta có:

- $\circ \quad i \square D \rightarrow D$ tăng thì i tăng.
 $\circ \quad x_M$ không đổi $\rightarrow \frac{x_M}{i}$ giảm $\rightarrow$ dịch chuyển mà ra xa thì bậc vân sáng tại M luôn giảm.

Câu 16: Ảnh ảo của một vật qua thấu kính hội tụ sẽ luôn

- A. cùng chiều và nhỏ hơn vật. B. cùng chiều và lớn hơn vật.
 C. ngược chiều và bằng vật. D. ngược chiều và nhỏ hơn vật.

Hướng dẫn: Chọn B.

Ta có:

- $\circ \quad$ Ảnh của một vật qua thấu kính hội tụ là ảo thì ảnh này luôn cùng chiều và lớn hơn vật.

Câu 17: Chiếu một tia sáng tổng hợp gồm 4 thành phần đơn sắc đỏ, cam, chàm, tím từ một môi trường trong suốt tới mặt phân cách với không khí. Biết chiết suất của môi trường trong suốt đó đối với các bức xạ này lần lượt là 1,40; 1,42; 1,46; 1,47 và góc tới $i = 45^\circ$. Số tia sáng đơn sắc được thoát ra khỏi được không khí là

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

Hướng dẫn: Chọn C.

Ta có:

- $\circ \quad i_{gh} = \arcsin\left(\frac{1}{n}\right) \rightarrow i_{gh1} = 45,58^\circ, \quad i_{gh2} = 44,76^\circ, i_{gh1} = 43,23^\circ, \quad i_{gh1} = 42,86^\circ.$
 $\circ \quad i_2 = i_3 = i_3 = 45^\circ > i_{gh} \rightarrow$ các tia cam, chàm và tím bị phản xạ toàn phần $\rightarrow$ chỉ có tia đỏ khúc xạ ra không khí.

Câu 18: Khi một từ trường biến thiên nó sẽ sinh ra một điện trường, điện trường này có đường sức là các đường

- A. cong không khép kín. B. thẳng.
C. đường cong kết thúc ở vô cùng. D. đường cong khép kín.

➤ **Hướng dẫn: Chọn D.**

Điện trường do từ trường biến thiên gây ra có đường sức là những đường cong khép kín.

Câu 19: Khi đặt vào hai đầu một đoạn mạch RLC không phân nhánh một điện áp xoay chiều thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là 5 A. Biết $R = 100 \Omega$, công suất tỏa nhiệt trong mạch điện đó bằng

- A. 3500 W. B. 500 W. C. 1500 W. D. 2500 W.

➤ **Hướng dẫn: Chọn D.**

Ta có:

- $I = 5 \text{ A}; R = 100 \Omega.$
○ $P = I^2 R = (5)^2 (100) = 2500 \text{ W}.$

Câu 20: Cho mạch điện xoay chiều AB gồm các đoạn AM có một điện trở thuần, MN có một cuộn dây cảm thuần, NB có một tụ điện ghép nối tiếp. Đặt vào hai đầu AB một điện áp xoay chiều thì điện áp trên các đoạn mạch lệch pha nhau $\frac{\pi}{2}$ là

- A. AM và AB . B. MB và AB . C. MN và NB . D. AM và MN .

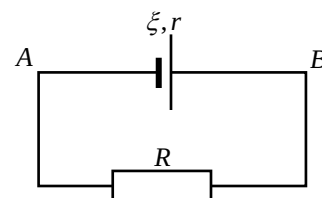
➤ **Hướng dẫn: Chọn D.**

Ta có:

- $u_{AM} = u_R; u_{MN} = u_L.$
 $\rightarrow u_{AM}$ lệch pha $\frac{\pi}{2}$ so với $u_{MN}.$

Câu 21: Cho mạch điện như hình vẽ. Biết nguồn điện có suất điện động $\xi = 2 \text{ V}$, điện trở trong $r = 1 \Omega$. Mạch ngoài gồm điện trở $R = 1 \Omega$. Hiệu điện thế giữa hai điểm A, B là

- A. 1 V.
B. -1 V.
C. 2 V.



D. -2 V .

Hướng dẫn: Chọn B.

Ta có:

$$I = \frac{\xi}{R+r} = \frac{(2)}{(1)+(1)} = 1\text{ A}.$$

$$U_{AB} = -\xi + Ir = -(2) + (1) \cdot (1) = -1\text{ V}.$$

Câu 22: Trong phản ứng hạt nhân ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^3_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$, hai hạt nhân ${}^2_1\text{H}$ có động năng như nhau K_1 , động năng của hạt nhân ${}^3_2\text{He}$ và neutron lần lượt là K_2 và K_3 . Hệ thức nào sau đây **đúng**?

- A. $2K_1 \geq K_2 + K_3$. B. $2K_1 \leq K_2 + K_3$. C. $2K_1 > K_2 + K_3$. D. $2K_1 < K_2 + K_3$.

Hướng dẫn: Chọn C.

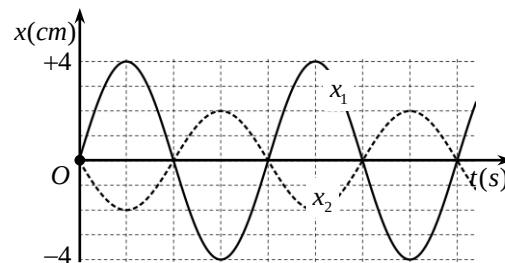
Ta có:

- phản ứng hạt nhân trên thu năng lượng.
 $\rightarrow K_{\text{trước}} > K_{\text{sau}} \rightarrow 2K_1 > K_2 + K_3$.

Câu 23: Một chất điểm thực hiện đồng thời hai dao động cùng phương, đồ thị li độ – thời gian của hai dao động thành phần được cho như hình vẽ. Phương trình dao động của vật là

A. $x = 4 \cos(\omega t + \pi)\text{ cm}$. B. $x = 6 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)\text{ cm}$.

C. $x = 4 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)\text{ cm}$. D. $x = 2 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)\text{ cm}$.



Hướng dẫn: Chọn D.

Từ đồ thị, ta có:

○ $x_1 = 4 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)\text{ cm}; x_2 = 2 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)\text{ cm}.$

○ $x = x_1 + x_2 = 2 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)\text{ cm}.$

Câu 24: Một con lắc đơn chiều dài $l = 80$ cm đang dao động điều hòa trong trường trọng lực gia tốc trọng trường $g = 10 \text{ m/s}^2$. Biên độ góc dao động của con lắc là 8° . Vật nhỏ của con lắc khi đi qua vị trí cân bằng có tốc độ là

- A. 39,46 cm/s. B. 22,62 cm/s. C. 41,78 cm/s. D. 37,76 cm/s.

Hướng dẫn: Chọn A.

Ta có:

- ☐ $l = 80 \text{ cm}; \alpha_0 = 8^\circ$.
- ☐ $v_{cb} = v_{max} = \sqrt{2gl(1 - \cos \alpha_0)} = \sqrt{2 \cdot (10) \cdot (80 \cdot 10^{-2})(1 - \cos 8^\circ)} = 0,3946 \text{ m/s}.$

Câu 25: Sóng FM tại Quảng Bình có tần số 93 MHz, bước sóng của sóng này là

- A. 3,8 m. B. 3,2 m. C. 0,9 m. D. 9,3 m.

Hướng dẫn: Chọn B.

Ta có:

- ☐ $f = 93 \text{ MHz}.$
- ☐ $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{(3 \cdot 10^8)}{(93 \cdot 10^6)} = 3,2 \text{ m}.$

Câu 26: Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp của một máy biến áp lí tưởng một điện áp hiệu dụng U tạo bởi nguồn phát có công suất P , công suất của dòng điện thu được ở thứ cấp là

- A. P . B. $\frac{P}{2}$. C. $2P$. D. $\frac{P}{4}$.

Hướng dẫn: Chọn A.

Ta có:

- ☐ máy biến áp lí tưởng $P_{s, cap} = P_{t, cap}$.

Câu 27: Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ với tần số góc ω , nếu u_L là điện áp tức thời ở hai đầu cuộn dây, q là điện tích trên một bản tụ. Đáp án đúng là

- A. u cùng pha so với q . B. u ngược pha so với q .
C. u vuông pha so với q . D. u lệch pha bất kì so với q .

➤ Hướng dẫn: Chọn C.

Ta có:

- $u_L = iZ_L \rightarrow u_L$ cùng pha với i .
- q vuông pha với $i \rightarrow q$ vuông pha với u_L .

Câu 28: Người ta tạo ra sóng cơ hình sin trên một sợi dây đàn hồi căng ngang bằng cách, khi $t=0$ cho đầu O của sợi dây bắt đầu dao động điều hòa theo phương thẳng đứng đi lên, khi đầu dây này lên tới điểm cao nhất lần đầu tiên thì sóng đã truyền trên dây được quãng đường 2 cm. Bước sóng của sóng này bằng

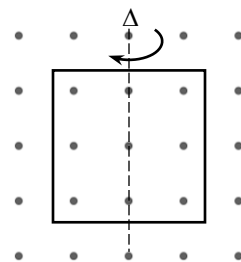
- A. 4 cm. B. 6 cm. C. 8 cm. D. 2 cm.

➤ Hướng dẫn: Chọn C.

Ta có:

- khoảng thời gian kể từ lúc bắt đầu dao động đến khi phần tử O lên đến vị trí cao nhất là đầu tiên là một phần tư chu kì.
- trong khoảng thời gian này sóng truyền đi được một phần tư bước sóng $\rightarrow \lambda = 8\text{cm}$.

Câu 29: Một khung dây dẫn có dạng là một hình vuông, cạnh $a=1\text{m}$ được đặt trong một từ trường đều như hình vẽ, $B=0,1\text{T}$. Trong khoảng thời gian $\Delta t=0,1\text{s}$, khung dây quanh quanh trục Δ một góc $\alpha=60^\circ$. Xuất điện động cảm ứng trung bình trong khung dây là



- A. 0,1 V.
B. 0,2 V.
C. 0,5 V.
D. 0,4 V.

➤ Hướng dẫn: Chọn C.

Ta có:

- $\Phi_1 = BS = (0,1) \cdot (1^2) = 0,1\text{Wb};$
 $\Phi_2 = BS \cos \alpha = (0,1)(1^2) \cos(60^\circ) = 0,05\text{Wb}.$
- $e_c = \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| = \left| \frac{(0,05) - (0,1)}{(0,1)} \right| = 0,5\text{V}.$

Câu 30: Khi electron ở quỹ đạo dừng thứ n thì năng lượng của nguyên tử hidro được xác định bởi công thức $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$ eV (với $n=1,2,3,\dots$) và bán kính quỹ đạo electron trong nguyên tử hidro có giá trị nhỏ nhất là $r_0 = 5,3.10^{-11}$ m. Nếu kích thích nguyên tử hidro đang ở trạng thái cơ bản bằng cách chiếu vào nó một photon có năng lượng 12,08 eV thì bán kính quỹ đạo của electron trong nguyên tử sẽ tăng thêm Δr . Giá trị của Δr là

- A. $24,7.10^{-11}$ m. B. $51,8.10^{-11}$ m. C. $42,4.10^{-11}$ m. D. $10,6.10^{-11}$ m.

➤ Hướng dẫn: Chọn C.

Ta có:

$$\begin{aligned} \circ \quad \varepsilon &= E_n - E_1 \rightarrow E_n = E_1 + \varepsilon \rightarrow \left(-\frac{13,6}{n^2}\right) = (-13,6) + 12,08 \rightarrow \\ n &= 3. \\ \circ \quad \Delta r &= (n^2 - 1)r_0 = [(3)^2 - 1](5,3.10^{-11}) = 42,4.10^{-11} \text{ m.} \end{aligned}$$

Câu 31: Một sợi dây đàn hồi dài 1,2 m được treo lơ lửng lên một cần rung. Cần có thể rung theo phương ngang với tần số thay đổi được từ 100 Hz đến 125 Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là 6 m/s và đầu trên của sợi dây luôn là nút sóng. Trong quá trình thay đổi tần số rung của cần rung, số lần sóng dừng ổn định xuất hiện trên dây là

- A. 10 lần. B. 12 lần. C. 5 lần. D. 4 lần.

➤ Hướng dẫn: Chọn A.

Ta có:

$$\begin{aligned} \circ \quad l &= (2n+1)\frac{\lambda}{4} = (2n+1)\frac{v}{4f} \rightarrow \\ f &= (2n+1)\frac{v}{4l} = (2n+1)\frac{(6)}{4(1,2)} = (2n+1)\frac{5}{4}, n \text{ là các số nguyên.} \\ \circ \quad 100 \text{ Hz} &< f < 125 \text{ Hz} \rightarrow \text{lập bảng ta tìm được 10 giá trị của } n \text{ thỏa mãn.} \end{aligned}$$

Câu 32: Trong thí nghiệm Y – âng về giao thoa với hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng lần lượt là $\lambda_1 = 0,42 \mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,64 \mu\text{m}$. Trong khoảng giữa hai vân sáng gần nhau nhất trùng màu với vân trung tâm, số vị trí cho vân sáng của bức xạ λ_1 là

- A. 32. B. 31. C. 40. D. 42.

➤ Hướng dẫn : Chọn B.

Ta có :

$$\circ \quad \frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{(0,64)}{(0,42)} = \frac{32}{21}.$$

→ trong khoảng giữa hai vân sáng trùng màu với vân trung tâm có $k_1 - 1 = (32) - 1 = 31$ vị trí cho vân sáng của bức xạ λ_1 .

Câu 33: Đặt vào hai đầu đoạn mạch chỉ chứa tụ điện một điện áp xoay chiều ổn định $u = U_0 \cos(100\pi t)$ V. Tại thời điểm t_1 cường độ dòng điện trong mạch có giá trị $i_1 = 1$ A, tại thời điểm $t_2 = t_1 + \frac{1}{200}$ s thì điện áp hai đầu đoạn mạch là $u_2 = 200$ V. Dung kháng của tụ điện là

A. 200 Ω .

B. 100 Ω .

C. 50 Ω .

D. 400 Ω .

➤ **Hướng dẫn: Chọn A.**

Ta có:

$$\circ \quad \omega = 100\pi \text{ rad/s} \rightarrow T = \frac{1}{50} \text{ s.}$$

$$\circ \quad \Delta t = t_2 - t_1 = \frac{T}{4} = \frac{1}{200} \text{ s.}$$

$$\circ \quad (u_C)_{t_1} \text{ chậm pha so với } (i)_{t_1} \text{ góc } \frac{\pi}{2} \rightarrow (u_C)_{t_2} \text{ cùng pha với } (i)_{t_1}.$$

$$\rightarrow Z_C = \frac{(u_C)_{t_2}}{(i)_{t_1}} = \frac{(200)}{(1)} = 200 \Omega.$$

Câu 34: Trên mặt chất lỏng có hai nguồn sóng cùng tần số, cùng pha đặt tại hai điểm A và B, với $AB = 26$ cm. Cho bước sóng do các nguồn gây ra là $\lambda = 5$ cm. Trên mặt nước xét một điểm M có hiệu khoảng cách đến hai nguồn $AM - BM = 20$ cm. Số cực đại trên đoạn AM là

A. 3.

B. 4.

C. 10.

D. 5.

➤ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Ta có:

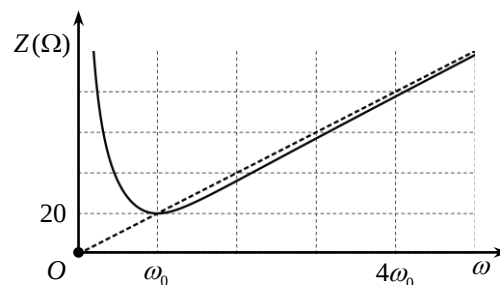
$$\circ \quad \frac{AB}{\lambda} = \frac{(26)}{(5)} = 5,2 \rightarrow \text{trên mặt nước có 11 dãy cực đại ứng với}$$

$$k = 0, \pm 1, \dots, \pm 5.$$

$$\circ \quad \frac{AM - BM}{\lambda} = \frac{(20)}{(5)} = 4 \rightarrow M \text{ thuộc cực đại thứ 4} \rightarrow \text{trên AM}$$

$$\text{có 10 cực đại tương ứng với } k = -5, -4, \dots, 0, 1, 2, 3, 4.$$

Câu 35: Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh một điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(\omega t)$ với U_0 không đổi và ω thay đổi được. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của tổng trở và cảm kháng của cuộn dây theo tần số góc được cho như hình vẽ. Tổng trở của mạch tại $\omega = 4\omega_0$ gần nhất giá trị nào sau đây?



A. 77Ω .

B. $77,5 \Omega$.

C. 76Ω .

D. 82Ω .

Hướng dẫn: Chọn D.

Ta có:

- nét liền biểu diễn Z , nét đứt biểu diễn Z_L .
- tại $\omega = \omega_0$ thì $Z = Z_{\min} \rightarrow$ mạch xảy ra cộng hưởng. Lúc này $Z_{\min} = R = 20 \Omega$ và tại ω_0 thì $Z_L = 20 \Omega$.
- khi $\omega = \omega_0$ thì $Z'_L = 4Z_L = 4 \cdot (20) = 80 \Omega$
 $\rightarrow Z = \sqrt{R^2 + Z_L'^2} = \sqrt{(20)^2 + (80)^2} \approx 82,3 \Omega$

Câu 36: Đồng vị $^{238}_{92}U$ sau một chuỗi các phân rã thì biến thành chì $^{206}_{82}Pb$ bền, với chu kỳ bán rã $T = 4,47$ tỉ năm. Ban đầu có một mẫu chất ^{238}U nguyên chất. Sau 2 tỉ năm thì trong mẫu chất có lẫn chì ^{206}Pb với khối lượng $m_{pb} = 0,2$ g. Giả sử toàn bộ lượng chì đó đều là sản phẩm phân rã từ ^{238}U . Khối lượng ^{238}U ban đầu là

A. 0,428 g.

B. 4,28 g.

C. 0,866 g.

D. 8,66 g.

Hướng dẫn: Chọn C.

Ta có:

- $$\Delta N = N_{pb} = N_0 \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}} \right) \rightarrow m_{pb} = \frac{N_{pb}}{N_A} A_{pb} = \frac{N_0 \left(1 - 2^{-\frac{t}{T}} \right)}{N_A} A_{pb} \rightarrow$$

$$N_0 = \frac{N_A m_{pb}}{\left(1 - 2^{-\frac{t}{T}} \right) A_{pb}}.$$
- $$m_U = \frac{N_0}{N_A} A_U = \frac{m_{pb} A_U}{\left(1 - 2^{-\frac{t}{T}} \right) A_{pb}}.$$

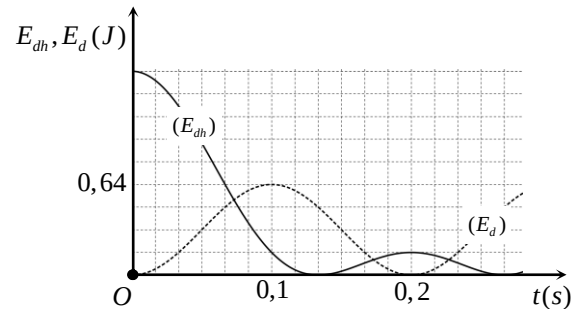
Từ giả thiết bài toán:

○ $T = 4,47$ tỉ năm, $t = 2$ tỉ năm; $m_{pb} = 0,2$ g.

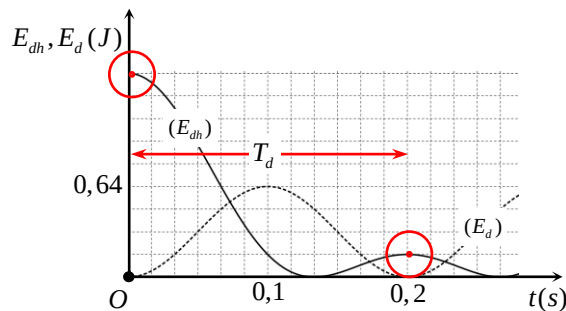
$$\rightarrow m_U = \frac{(0,2)(238)}{\left[1 - 2^{-\left(\frac{2}{4,47}\right)}\right](206)} \approx 0,866 \text{ g.}$$

Câu 37: Một con lắc lò xo với vật nặng có khối lượng m đang dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Chọn gốc thế năng đàn hồi tại vị trí lò xo không biến dạng. Đồ thị động năng, thế năng đàn hồi của lò xo – thời gian được cho như hình vẽ. Lấy $\pi^2 = 10$. Khối lượng của vật nặng là

- A. 1 kg.
- B. 0,8 kg.
- C. 0,25 kg.
- D. 0,5 kg.



Hướng dẫn: Chọn B.



Từ đồ thị, ta có:

○ $T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l_0}{g}} = 0,4 \text{ s} \rightarrow \Delta l_0 = 4 \text{ cm}$ và $\omega = 5\pi \text{ rad/s.}$

○ $E_{dmax} = 0,64 \text{ J.}$

○ $\frac{E_{dh_{max}}}{E_{dmax}} = \frac{9}{4} \rightarrow \frac{(A + \Delta l_0)^2}{A^2} = \frac{9}{4} \rightarrow A = 2\Delta l_0 = 2 \cdot (4) = 8 \text{ cm.}$

$$\rightarrow \text{Khối lượng của vật nặng } E_{dmax} = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 \rightarrow m = \frac{2E_{dmax}}{\omega^2 A^2} = \frac{2(0,64)}{(5\pi)^2 (8.10^{-2})^2} = 0,8 \text{ kg.}$$

Câu 38: Điện năng được truyền tải từ nhà máy đến nơi tiêu thụ với công suất truyền đi P là không đổi. Ban đầu hiệu suất của quá trình truyền tải là 80%. Coi hệ số công suất của mạch truyền tải luôn được giữ $\cos \varphi = 1$. Nếu người ta giảm điện trở của dây dẫn xuống một nửa và lắp một máy tăng áp với hệ số tăng $k = 5$ trước khi truyền đi thì hiệu suất của quá trình truyền tải là

- A. 66%. B. 90%. C. 99,6%. D. 62%.

Hướng dẫn: Chọn C.

Ta có:

- $H_1 = 0,8 \rightarrow$ nếu chọn $P = 100$ thì $\Delta P_1 = 20$.
- Lập bảng tỉ lệ.

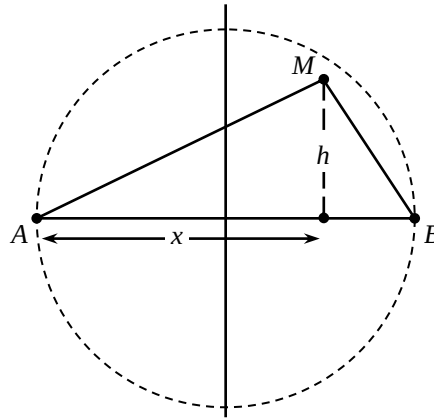
	Công suất	Điện áp truyền đi	Điện trở	Hao phí
Ban đầu	P	U	R	20
Lúc sau		$10U$	$\frac{R}{2}$	$\Delta P \propto \frac{R}{U^2}$ $\Delta P' = \left(\frac{1}{2}\right) \frac{1}{(5)^2} \Delta P = \frac{20}{200} = 0,4$

$$\rightarrow H_2 = 1 - \frac{\Delta P'}{P} = 1 - \frac{(0,4)}{(100)} = 0,996.$$

Câu 39: Trên một bề mặt chất lỏng, tại hai điểm A và B có hai nguồn điểm, phát ra sóng kết hợp cùng pha nhau theo phương thẳng đứng với bước sóng λ . Biết $AB = 6,3\lambda$. Gọi (C) là đường tròn nằm trên mặt nước với AB là đường kính; M là một điểm dao động với biên độ cực đại, cùng pha với nguồn nằm bên trong (C) . Khoảng cách lớn nhất từ M đến trung trực của AB là

- A. $2,78\lambda$. B. $2,84\lambda$. C. $2,96\lambda$. D. $3,02\lambda$.

Hướng dẫn: Chọn A.



Để đơn giản, ta chọn $\lambda = 1$. Vì tính đối xứng, ta chỉ xét các điểm thuộc phần tư thứ nhất của đường tròn.

Ta có:

- $\begin{cases} AM - BM = k \\ M + BM = n \end{cases}$ (1) (điều kiện cực đại cùng pha); n, k cùng tính chất chẵn lẻ.
- $\frac{AB}{\lambda} = \frac{(6,3)}{(1)} = 6,3 \rightarrow k = 1, 2, \dots, 6$ (2).
- $AM + BM > AB = 6,3$ (điều kiện để M nằm ngoài AB) $\rightarrow n \geq 7$ (3)
- $AM^2 + BM^2 < AB^2$ (4) (điều kiện để M nằm trong đường tròn).

Từ (1) và (4), ta có $k^2 + n^2 < 2(AB)^2 = 2(6,3)^2 = 79,38$.

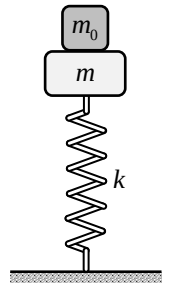
Để M xa trung trực của AB nhất thì nó phải nằm trên các cực đại bậc cao, do đó ta sẽ xét từ $k = 6$ vào trong.

- $k = 6 \rightarrow n = 8, 10, 12, \dots$ khi đó $k^2 + n^2 > 79,36 \rightarrow$ trên dãy cực đại này không có điểm nào cùng pha với nguồn nằm trong đường tròn.
- $k = 5 \rightarrow n = 7, 9$, tuy nhiên $n = 9$ thì $(5)^2 + (9)^2 > 79,48 \rightarrow$ do vậy để $n = 7$ là thỏa mãn.
 $\rightarrow d_1 = \frac{(7)+(5)}{2} = 6, d_2 = \frac{(7)-(5)}{2} = 1.$

Từ hình vẽ, ta có:

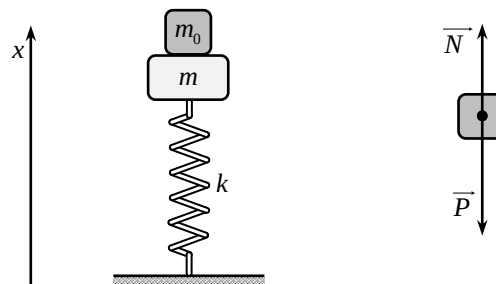
- $\begin{cases} d_1^2 = h^2 + x^2 \\ d_2^2 = h^2 + (6,3 - x)^2 \end{cases} \rightarrow (6)^2 - (1)^2 = x^2 - (6,3 - x)^2$
 $\rightarrow x = 5,928 \rightarrow d = x - \frac{AB}{2} = (5,928) - \left(\frac{6,3}{2}\right) = 2,778.$

Câu 40: Cho cơ hệ như hình vẽ, lò xo nhẹ có độ cứng $k = 100 \text{ N/m}$, vật $m_0 = 150 \text{ g}$ được đặt trên vật $m = 250 \text{ g}$ (vật m gắn chặt vào đầu lò xo). Lấy $g = \pi^2 = 10 \text{ m/s}^2$, bỏ qua lực cản của không khí. Lúc đầu ép hai vật đến vị trí lò xo nén 12 cm rồi buông nhẹ để hai vật chuyển động theo phương thẳng đứng. Trong khoảng thời gian $0,3 \text{ s}$ kể từ khi buông hai vật, khoảng cách cực đại giữa hai vật **gần nhất** giá trị nào sau đây?



- A. 9,2 cm.
- B. 12,2 cm.
- C. 10,5 cm.
- D. 5,5 cm.

Hướng dẫn: Chọn A.



Ta có:

- $\Delta l_0 = \frac{m + m_0}{k} g = \frac{(250 \cdot 10^{-3} + 150 \cdot 10^{-3})}{(100)} \cdot (10) = 4 \text{ cm}.$
- $\omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} = \sqrt{\frac{10}{(4 \cdot 10^{-2})}} = 5\pi \text{ rad/s} \rightarrow T = 0,4 \text{ s}.$

Ban đầu đưa vật đến vị trí lò xo bị nén 12 cm rồi thả nhẹ $\rightarrow$ vật sẽ dao động với biên độ $A = 12 - 4 = 8 \text{ cm}.$

Phương trình động lực học cho chuyển động của vật m_0

$$N - mg = -m\omega^2 x$$

m_0 rời khỏi m khi $N = 0 \rightarrow x = \frac{g}{\omega^2} = \Delta l_0 = 4 \text{ cm}.$ Vậy

- m_0 sẽ rời khỏi m khi hai vật cùng đi qua vị trí lò xo không biến dạng.
 - vận tốc của vật khi đó
- $$v = \frac{\sqrt{3}}{2} v_{\max} = \frac{\sqrt{3}}{2} \omega A = \frac{\sqrt{3}}{2} (5\pi)(8) = 20\sqrt{3}\pi \text{ cm/s}.$$

- cả hai vật mất khoảng thời gian $t = \frac{T}{4} + \frac{T}{12} = \frac{(0,4)}{4} + \frac{(0,4)}{12} = \frac{2}{15}$ s để rời khỏi nhau.

Sau khi hai vật tách khỏi nhau

Vật m	Vật m
Dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng mới, vị trí này cách vị trí hai vật rời nhau một đoạn $\Delta l = \frac{mg}{k} = \frac{(250 \cdot 10^{-3}) \cdot (10)}{(100)} = 2,5 \text{ cm}$ Chu kì dao động $T' = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{(250 \cdot 10^{-3})}{(100)}} = 0,1\pi \approx 0,314 \text{ s}$ $\rightarrow \omega' = 20 \text{ rad/s}$ Biên độ $A' = \sqrt{\Delta l^2 + \left(\frac{v}{\omega'}\right)^2} = \sqrt{(2,5)^2 + \left(\frac{20\pi\sqrt{3}}{20}\right)^2} \approx 6 \text{ cm}$	Chuyển động ném thẳng đứng lên trên với vận tốc ban đầu $v = 20\pi\sqrt{3} \text{ cm/s}$ → thời gian kể từ lúc ném đến khi đạt độ cao cực đại $t = \frac{v}{g} = \frac{(20\pi\sqrt{3} \cdot 10^{-2})}{(10)} \approx 0,544 \text{ s}$

Từ phân tích trên, ta nhận thấy rằng:

- khoảng thời gian chuyển động kể từ khi tách ra đến 0,3 s là $\Delta t = 0,3 - \frac{2}{15} = \frac{1}{6}$ s, nhỏ hơn thời gian chuyển động lên cao của vật m_0 .
- do đó khoảng cách giữa hai vật này là lớn nhất tương với vị trí hai vật này sẽ đạt được sau khi chuyển động $\frac{1}{6}$ s kể từ khi tách ra.

→ Vị trí của m_0 sau $\frac{1}{6}$ s cách vị trí hai vật tách nhau một đoạn

$$S_1 = v\Delta t - \frac{1}{2}g\Delta t^2 = (20\pi\sqrt{3} \cdot 10^{-2})\left(\frac{1}{6}\right) - \frac{1}{2}(10)\left(\frac{1}{6}\right)^2 \approx 4,25 \text{ cm.}$$

→ Vị trí của m sau $\frac{1}{6} \approx \frac{T'}{2}$ s cách vị trí hai vật tách nhau một đoạn

$$S_2 \approx 2\Delta l = 2 \cdot (2,5) = 5 \text{ cm về phía lò xo nén}$$

→ Khoảng cách giữa hai vật

$$d = S_1 + S_2 = (4,25) + (5) = 9,25 \text{ cm}$$