

Họ, tên thí sinh:
Số báo danh:

Mã đề thi 01

Câu 1: Một chất điểm dao động điều hòa với phương trình $x = C \cos(\omega t + \varphi)$, $C > 0$. Đại lượng C được gọi là

- A. biên độ của dao động. B. pha của dao động.
C. tần số góc của dao động. D. pha ban đầu của dao động.

Câu 2: Trong dao động điều hòa của một vật thì tập hợp ba đại lượng nào sau đây là **không** thay đổi theo thời gian?

- A. động năng; tần số; lực. B. biên độ; tần số; năng lượng toàn phần.
C. biên độ; tần số; gia tốc. D. lực; vận tốc; năng lượng toàn phần.

Câu 3: Để khảo sát giao thoa sóng cơ, người ta bố trí trên mặt nước nằm ngang hai nguồn kết hợp S_1 và S_2 . Hai nguồn này dao động điều hòa theo phương thẳng đứng, cùng pha. Xem biên độ sóng không thay đổi trong quá trình truyền sóng. Các điểm thuộc mặt nước và nằm trên đường trung trực của đoạn S_1S_2 sẽ

- A. dao động với biên độ bằng nửa biên độ cực đại. B. dao động với biên độ cực tiểu.
C. dao động với biên độ cực đại. D. không dao động.

Câu 4: Khi nói về sóng cơ, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. sóng cơ lan truyền được trong chân không. B. sóng cơ lan truyền được trong chất rắn.
C. sóng cơ lan truyền được trong chất khí. D. sóng cơ lan truyền được trong chất lỏng.

Câu 5: Đặt hiệu điện thế $u = U_0 \cos(\omega t)$ (U_0 không đổi) vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh. Biết điện trở thuần của mạch không đổi. Khi có hiện tượng cộng hưởng điện trong đoạn mạch, phát biểu nào sau đây **sai**?

- A. Cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch đạt giá trị lớn nhất.
B. Hiệu điện thế tức thời ở hai đầu đoạn mạch cùng pha với hiệu điện thế tức thời ở hai đầu điện trở R .
C. Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu điện trở R nhỏ hơn hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch.
D. Cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch bằng nhau.

Câu 6: Biểu thức liên hệ giữa cường độ dòng điện cực đại I_0 và điện áp cực đại trên tụ U_0 của mạch dao động LC là

- A. $U_0 = I_0 \sqrt{LC}$. B. $I_0 = U_0 \sqrt{\frac{C}{L}}$. C. $U_0 = I_0 \sqrt{\frac{L}{C}}$. D. $I_0 = U_0 \sqrt{LC}$.

Câu 7: Trong dao động điều hòa, khoảng thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí cân bằng đến vị trí biên là

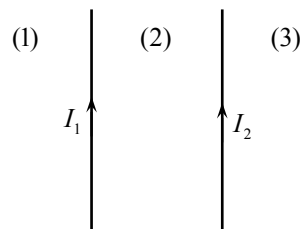
- A. một chu kì. B. một nửa chu kì.
C. một phần tư chu kì. D. mai chu kì.

Câu 8: Trong chân không, các bức xạ được sắp xếp theo thứ tự bước sóng giảm dần là

- A. tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia Rơn – ghen, tia tử ngoại.
B. tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia tử ngoại, tia Rơn – ghen.
C. tia Rơn – ghen, tia tử ngoại, ánh sáng tím, tia hồng ngoại.
D. ánh sáng tím, tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia Rơn – ghen.

Câu 9: Cho hai dây dẫn thẳng, dài, đặt song song trong cùng một mặt phẳng như hình vẽ. Trong hai dây dẫn có hai dòng điện cùng chiều chạy qua. Gọi M là điểm mà tại đó cảm ứng từ tổng hợp bằng 0. M chỉ có thể nằm tại vùng

- A. (1).
B. (2).
C. (3).
D. cả ba vị trí trên.



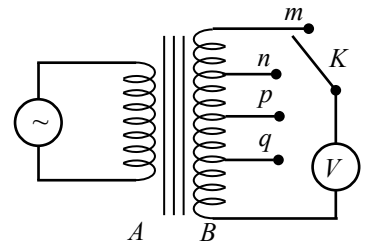
- Câu 10:** Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ
 A. các prôtôn. B. các nuclôn. C. các notrôn. D. các electron.
- Câu 11:** Một vật dao động điều hoà khi đi qua vị trí mà động năng bằng thế năng thì vận tốc và gia tốc có độ lớn lần lượt là 10 cm/s và 100 cm/s^2 . Lấy $\pi^2 = 10$, chu kì biến thiên của động năng là
 A. 1 s. B. 2 s. C. 3 s. D. 4 s.
- Câu 12:** Một sợi dây dài 1 m, hai đầu cố định. Trên dây có sóng dừng với hai nút sóng. Bước sóng của dao động là
 A. 2 m. B. 1 m. C. 0,25 m. D. 0,5 m.
- Câu 13:** Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm là rôto gồm 10 cặp cực (10 cực nam và 10 cực bắc). Rôto quay với tốc độ 300 vòng/phút. Suất điện động do máy sinh ra có tần số bằng
 A. 50 Hz. B. 5 Hz. C. 30 Hz. D. 3000 Hz.
- Câu 14:** Ta biết được thành phần chủ yếu của các nguyên tố cấu tạo Mặt Trời dựa vào
 A. quan sát bằng mắt thường. B. kính thiên văn.
 C. quang phổ. D. kính viễn vọng.
- Câu 15:** Xung quanh dòng điện xoay chiều sẽ có
 A. điện trường. B. từ trường.
 C. điện trường biến thiên. D. điện từ trường.
- Câu 16:** Năng lượng photon của tia Ronghen có bước sóng 5.10^{-11} m là
 A. $3,975.10^{-15} \text{ J}$. B. $4,97.10^{-15} \text{ J}$. C. $4,2.10^{-15} \text{ J}$. D. $45,67.10^{-15} \text{ J}$.
- Câu 17:** Giả sử hai hạt nhân X và Y có độ hụt khối bằng nhau và số nuclôn của hạt nhân X lớn hơn số nuclôn của hạt nhân Y thì
 A. hạt nhân Y bền vững hơn hạt nhân X .
 B. hạt nhân X bền vững hơn hạt nhân Y .
 C. năng lượng liên kết riêng của hai hạt nhân bằng nhau.
 D. năng lượng liên kết của hạt nhân X lớn hơn năng lượng liên kết của hạt nhân Y .
- Câu 18:** Các tia **không** bị lệch trong điện trường và từ trường là
 A. tia α và tia β . B. tia γ và tia β . C. tia γ và tia X . D. tia α , tia γ và tia X .
- Câu 19:** Tại hai điểm A và B có hai điện tích q_A, q_B . Tại điểm M , một electron được thả ra không vận tốc đầu thì nó di chuyển ra xa các điện tích. Tình huống nào sau đây **không** thể xảy ra?
 A. $q_A < 0, q_B > 0$. B. $q_A > 0, q_B > 0$. C. $q_A < 0, q_B < 0$. D. $|q_A| = |q_B|$.
- Câu 20:** Khi cho nam châm chuyển động qua một mạch kín, trong mạch xuất hiện dòng điện cảm ứng. Điện năng của dòng điện được chuyển hóa từ
 A. hóa năng. B. cơ năng. C. quang năng. D. nhiệt năng.
- Câu 21:** Một con lắc đơn gồm một vật nhỏ được treo vào đầu dưới của một sợi dây không dẫn, đầu trên của sợi dây được buộc cố định. Kéo con lắc lệch khỏi phương thẳng đứng một góc $0,08 \text{ rad}$ rồi thả nhẹ để vật dao động điều hoà. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$, gia tốc dao động điều hoà cực đại của con lắc là
 A. $0,08 \text{ m/s}^2$. B. $0,8 \text{ m/s}^2$. C. 8 m/s^2 . D. 80 m/s^2 .
- Câu 22:** Một nguồn âm O có công suất $P_0 = 0,6 \text{ W}$ phát sóng âm dạng hình cầu. Cường độ âm tại điểm A cách nguồn 3 m là
 A. $5,31.10^{-3} \text{ W/m}^2$. B. $2,54.10^{-4} \text{ W/m}^2$. C. $0,2 \text{ W/m}^2$. D. $6,25.10^{-3} \text{ W/m}^2$.
- Câu 23:** Một sóng cơ hình sin, biên độ A lan truyền qua hai điểm M và N trên cùng một phương truyền sóng. Quan sát dao động của hai phần tử này thì thấy rằng khi phần tử M có li độ u_M thì phần tử N đi qua vị trí có li độ u_N với $u_M = -u_N$. Vị trí cân bằng của M và N có thể cách nhau một khoảng là
 A. một bước sóng. B. một nửa bước sóng.
 C. một phần tư bước sóng. D. ba phần tư bước sóng.
- Câu 24:** Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với hộp X . Khi đặt vào hai đầu đoạn mạch trên một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng $U = 300 \text{ V}$ thì điện áp hiệu dụng trên điện trở, trên hộp X lần lượt là $U_R = 100 \text{ V}$ và $U_X = 250 \text{ V}$. Hệ số công suất của mạch X là
 A. 0,15. B. 0,25. C. 0,35. D. 0,45.

Câu 25: Nối hai cực của máy phát điện xoay chiều vào một tụ điện có điện dung không đổi. Khi roto quay với tốc độ n thì cường độ dòng điện trong mạch là I , khi roto quay với tốc độ $4n$ thì cường độ dòng điện trong mạch là

- A. $2I$. B. $4I$. C. $8I$. D. $16I$.

Câu 26: Khảo sát thực nghiệm một máy biến áp có cuộn sơ cấp A và cuộn thứ cấp B . Cuộn A được nối với mạng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng không đổi. Cuộn B gồm các vòng dây quấn cùng chiều, một số điểm trên B được nối ra các chốt m, n, p, q (như hình vẽ). Số chỉ của vôn kế V có giá trị nhỏ nhất khi khóa K ở chốt nào sau đây?

- A. Chốt p .
B. Chốt n .
C. Chốt q .
D. Chốt m .



Câu 27: Theo thuyết lượng tử ánh sáng hai photon có năng lượng lần lượt là ε_1 và ε_2 ($\varepsilon_1 > \varepsilon_2$) thì kết luận nào sau đây là **đúng** về hai photon này?

- A. photon thứ nhất có tần số nhỏ hơn photon thứ hai.
B. photon thứ nhất có bước sóng nhỏ hơn photon thứ hai.
C. photon thứ nhất chuyển động nhanh hơn photon thứ hai.
D. photon thứ nhất chuyển động chậm hơn photon thứ hai.

Câu 28: Kim loại làm catốt của một tế bào quang điện có giới hạn quang điện λ_0 . Lần lượt chiếu tới bề mặt catốt hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,4 \mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,5 \mu\text{m}$ thì vận tốc ban đầu cực đại của electron bắn ra khỏi bề mặt catốt khác nhau 2 lần. Giá trị của λ_0 là

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

Câu 29: Xét nguyên tử hiđrô theo mẫu nguyên tử Bo. Lấy $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11} \text{ m}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ và $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Khi chuyển động trên quỹ đạo dừng, quãng đường mà electron đi được trong thời gian 10^{-8} s là

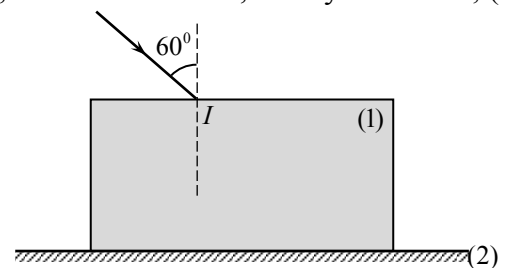
- A. $12,6 \text{ mm}$. B. $72,9 \text{ mm}$. C. $1,26 \text{ mm}$. D. $7,29 \text{ mm}$.

Câu 30: Tàu ngầm hạt nhân là một loại tàu ngầm vận hành nhờ sử dụng năng lượng của phản ứng hạt nhân. Nguyên liệu thường dùng là ^{235}U . Mỗi phân hạch của hạt nhân ^{235}U tỏa ra năng lượng trung bình là 200 MeV . Hiệu suất của lò phản ứng là 25% . Nếu công suất của lò là 400 MW thì khối lượng ^{235}U cần dùng trong một ngày xấp xỉ bằng

- A. $1,75 \text{ kg}$. B. $2,59 \text{ kg}$. C. $1,69 \text{ kg}$. D. $2,67 \text{ kg}$.

Câu 31: Cho quang hệ như hình vẽ. (1) là một bản mặt song song, chiết suất $n = 1,3$, bề dày $e = 10 \text{ cm}$; (2) là một bề mặt phản xạ toàn phần. Chiếu đến (1) tại điểm tới I một tia sáng đơn sắc, hẹp. Gọi K là điểm mà tia sáng ló ra khỏi (1). Khoảng cách IK bằng

- A. 12 cm .
B. 18 cm .
C. 16 cm .
D. 20 cm .



Câu 32: Một sóng điện từ có chu kỳ T , truyền qua điểm M trong không gian, cường độ điện trường và cảm ứng từ tại M biến thiên điều hòa với giá trị cực đại lần lượt là E_0 và B_0 . Thời điểm $t = t_0$, cường độ điện trường tại M có độ lớn bằng $0,5E_0$. Đến thời điểm $t = t_0 + \frac{T}{4}$, cảm ứng từ tại M có độ lớn là

- A. $\frac{\sqrt{2}B_0}{2}$. B. $\frac{\sqrt{2}B_0}{4}$. C. $\frac{\sqrt{3}B_0}{4}$. D. $\frac{\sqrt{3}B_0}{2}$.

Câu 33: Trong thí nghiệm Y – âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe S_1S_2 là $0,4 \text{ mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát bằng 3 m . Nguồn sáng đặt trong không khí có bước sóng trong khoảng 380 nm đến 760 nm . M là một điểm trên màn, cách vân trung tâm 27 mm . Giá trị trung bình của các bước sóng cho vân sáng tại M trên màn **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

A. 547,6 nm.

B. 534,8 nm.

C. 570 nm.

D. 672,6 nm.

Câu 34: Qua một thấu kính, ảnh thật của một vật thật cao hơn vật 2 lần và cách vật 24 cm. Đây là thấu kính

A. hội tụ có tiêu cự 12 cm.

B. phân kì có tiêu cự 16 cm.

C. hội tụ có tiêu cự $\frac{16}{3}$ cm.

D. phân kì có tiêu cự $\frac{16}{3}$ cm.

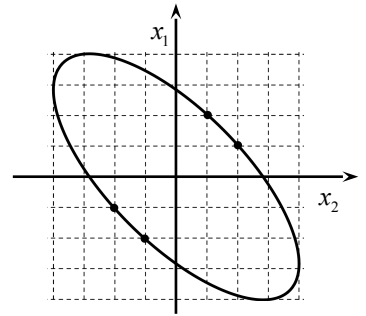
Câu 35: Cho hai chất điểm dao động điều hòa cùng tần số, đồ thị biểu diễn mối hệ giữa li độ x_1 và x_2 giữa hai dao động được cho như hình vẽ. Độ lệch pha giữa hai dao động này **gần nhất** giá trị nào sau đây?

A. 2,4 rad.

B. 0,65 rad.

C. 0,22 rad.

D. 0,36 rad.



Câu 36: Hai con lắc đơn giống hệt nhau mà các vật nhỏ mang điện tích như nhau, được treo ở một nơi trên mặt đất. Trong mỗi vùng không gian chứa mỗi con lắc có một điện trường đều. Hai điện trường này có cùng cường độ nhưng các đường sức hợp với nhau một góc 60° . Giữ hai con lắc ở vị trí các dây treo có phương thẳng đứng rồi thả nhẹ thì chúng dao động điều hòa trong cùng một mặt phẳng với biên độ góc 8° và có chu kỳ tương ứng là T_1 và $T_2 = T_1 + 0,1$ s. Giá trị của T_2 là

A. 1,97 s.

B. 1,28 s.

C. 1,64 s.

D. 2,27 s.

Câu 37: Điện năng được truyền tải từ hai máy phát đến hai nơi tiêu thụ bằng các đường dây tải một pha.

Biết công suất của các máy là không đổi và lần lượt là P_1 và P_2 , điện trở trên các đường dây tải là như nhau và bằng 50Ω , hệ số công suất của cả hai hệ thống điện đều bằng 1. Hiệu suất truyền tải của hai hệ thống H_1 và H_2 phụ thuộc vào điện áp hiệu dụng U hai đầu các máy phát. Hình vẽ bên biểu diễn sự phụ thuộc của các hiệu suất vào $\frac{1}{U^2}$. Biết $P_1 + P_2 = 10$ kW. Giá trị của P_1

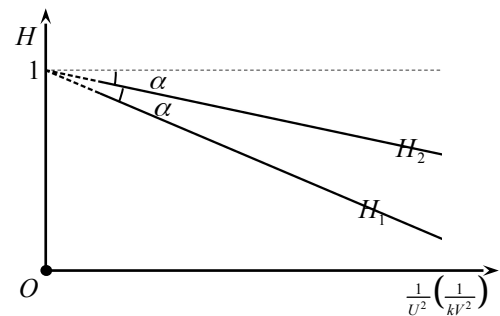
là

A. 6,73 kW.

B. 3,27 kW.

C. 6,16 kW.

D. 3,84 kW.



Câu 38: Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t)$ (U_0 , ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch RLC mắc nối tiếp, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm thay đổi được. Khi $L = L_0$ hoặc $L = 3L_0$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện bằng nhau và bằng U_C . Khi $L = 2L_0$ hoặc $L = 6L_0$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn cảm bằng nhau và bằng U_L . Tỉ số $\frac{U_L}{U_C}$ bằng

A. $\sqrt{\frac{2}{3}}$.

B. $\sqrt{\frac{3}{2}}$.

C. $\frac{1}{\sqrt{2}}$.

D. $\sqrt{2}$.

Câu 39: Trong thí nghiệm Y – âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát ra ánh sáng trắng có bước sóng từ 380 nm đến 760 nm. Trên màn quan sát, tại điểm M có đúng 4 bức xạ cho vân sáng có bước sóng 735 nm; 490 nm; λ_1 và λ_2 . Hiệu năng lượng của hai photon tương ứng với hai bức xạ này là

A. 1,5 MeV.

B. 1,0 MeV.

C. 0,85 MeV.

D. 3,4 MeV.

Câu 40: Dùng một hạt α có động năng 4 MeV bắn vào hạt nhân ${}_{13}^{27}\text{Al}$ đang đứng yên gây ra phản ứng $\alpha + {}_{13}^{27}\text{Al} \rightarrow {}_0^1\text{n} + {}_{15}^{30}\text{P}$. Phản ứng này thu năng lượng là 1,2 MeV. Hạt nơtron bay ra theo phương vuông góc hợp với phương bay tới của hạt α . Coi khối lượng của hạt bằng số khối (tính theo đơn vị u). Hạt ${}_{15}^{30}\text{P}$ bay theo phương hợp với phương bay tới của hạt α một góc **xấp xỉ** bằng

A. 10° .

B. 20° .

C. 30° .

D. 40° .

▯ HẾT ▯

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

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

C. một phần tư chu kì.

D. mai chu kì.

Hướng dẫn: Chọn C.

Khoảng thời gian ngắn nhất để đi từ vị trí cân bằng ra biên là một phần tư chu kì.

Câu 8: Trong chân không, các bức xạ được sắp xếp theo thứ tự bước sóng giảm dần là

A. tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia Rơn – ghen, tia tử ngoại.

B. tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia tử ngoại, tia Rơn – ghen.

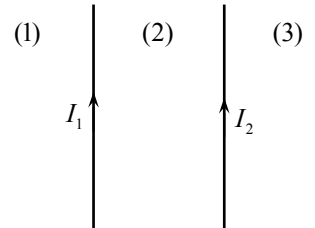
C. tia Rơn – ghen, tia tử ngoại, ánh sáng tím, tia hồng ngoại.

D. ánh sáng tím, tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia Rơn – ghen.

Hướng dẫn: Chọn B.

Thứ tự giảm dần của bước sóng: hồng ngoại, ánh sáng tím, tử ngoại và Rơn – ghen.

Câu 9: Cho hai dây dẫn thẳng, dài, đặt song song trong cùng một mặt phẳng như hình vẽ. Trong hai dây dẫn có hai dòng điện cùng chiều chạy qua. Gọi M là điểm mà tại đó cảm ứng từ tổng hợp bằng 0. M chỉ có thể nằm tại vùng



A. (1).

B. (2).

C. (3).

D. cả ba vị trí trên.

Hướng dẫn: Chọn B.

M chỉ có thể nằm tại vị trí (2). Tại vị trí này cảm ứng từ gây bởi hai dòng điện cùng phương và ngược chiều nhau.

Câu 10: Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ

A. các prôtôn.

B. các nuclôn.

C. các notrôn.

D. các electrôn.

Hướng dẫn: Chọn B.

Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo từ các nucleon.

Câu 11: Một vật dao động điều hoà khi đi qua vị trí mà động năng bằng thế năng thì li độ và gia tốc có độ lớn lần lượt là 10 cm và 100 cm/s^2 . Lấy $\pi^2 = 10$, chu kì biến thiên của động năng là

A. 1 s.

B. 2 s.

C. 3 s.

D. 4 s.

Hướng dẫn: Chọn A.

Ta có:

$$\circ \quad E_d = E_t \rightarrow |x| = \frac{\sqrt{2}}{2} A \text{ và } |a| = \frac{\sqrt{2}}{2} \omega^2 A.$$

$$\rightarrow \omega = \sqrt{\frac{a}{x}} = \sqrt{\frac{(100)}{(10)}} = \pi \text{ rad/s} \rightarrow T = 2 \text{ s.}$$

$$\circ \quad T_d = \frac{T}{2} = \frac{2}{2} = 1 \text{ s.}$$

Câu 12: Một sợi dây dài 1 m, hai đầu cố định. Trên dây có sóng dừng với hai nút sóng. Bước sóng của dao động là

A. 2 m.

B. 1 m.

C. 0,25 m.

D. 0,5 m.

Hướng dẫn: Chọn A.

Ta có:

$$\circ \quad l = 1 \text{ m, } n = 1.$$

$$\rightarrow \lambda = 2l = 2 \cdot (1) = 2 \text{ m.}$$

Câu 13: Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm là rôto gồm 10 cặp cực (10 cực nam và 10 cực bắc). Rôto quay với tốc độ 300 vòng/phút. Suất điện động do máy sinh ra có tần số bằng

A. 50 Hz.

B. 5 Hz.

C. 30 Hz.

D. 3000 Hz.

Hướng dẫn: Chọn A.

Ta có:

$$\circ \quad p = 10, n = 300 \text{ vòng/phút.}$$

$$\circ \quad f = \frac{pn}{60} = \frac{(10) \cdot (300)}{60} = 50 \text{ Hz.}$$

Câu 14: Ta biết được thành phần chủ yếu của các nguyên tố cấu tạo Mặt Trời dựa vào

- A. quan sát bằng mắt thường.
C. quang phổ.

- B. kính thiên văn.
D. kính viễn vọng.

➡ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Dựa vào việc nghiên cứu quang phổ mà con người biết được thành phần chủ yếu của các nguyên tố cấu tạo Mặt Trời.

Câu 15: Xung quanh dòng điện xoay chiều sẽ có

- A. điện trường. B. từ trường.
C. điện trường biến thiên. D. điện từ trường.

➡ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Xung quanh dòng điện sẽ có từ trường. Dòng điện xoay chiều có cường độ biến thiên do đó từ trường mà nó sinh ra là một từ trường biến thiên → điện trường biến thiên được hình thành → ta có điện từ trường trong không gian.

Câu 16: Năng lượng photon của tia Ronghen có bước sóng 5.10^{-11} là

- A. $3,975.10^{-15}$ J. B. $4,97.10^{-15}$ J. C. $4,2.10^{-15}$ J. D. $45,67.10^{-15}$ J.

➡ **Hướng dẫn: Chọn A.**

Năng lượng của photon theo thuyết lượng tử ánh sáng

$$\varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,625.10^{-34} \cdot 3.10^8}{5.10^{-11}} = 3,975.10^{-15} \text{ J.}$$

Câu 17: Giả sử hai hạt nhân X và Y có độ hụt khối bằng nhau và số nuclôn của hạt nhân X lớn hơn số nuclôn của hạt nhân Y thì

- A. hạt nhân Y bền vững hơn hạt nhân X .
B. hạt nhân X bền vững hơn hạt nhân Y .
C. năng lượng liên kết riêng của hai hạt nhân bằng nhau.
D. năng lượng liên kết của hạt nhân X lớn hơn năng lượng liên kết của hạt nhân Y .

➡ **Hướng dẫn: Chọn A.**

Hai hạt nhân có cùng độ hụt khối → có cùng năng lượng liên kết.

Hạt nhân X có số khối lớn hơn hạt nhân Y → năng lượng liên kết của X nhỏ hơn Y → Hạt nhân Y bền vững hơn hạt nhân X .

Câu 18: Các tia **không** bị lệch trong điện trường và từ trường là

- A. tia α và tia β . B. tia γ và tia β . C. tia γ và tia X . D. tia α , tia γ và tia X .

➡ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Tia γ và tia X không mang điện nên không bị lệch trong điện trường.

Câu 19: Tại hai điểm A và B có hai điện tích q_A, q_B . Tại điểm M , một electron được thả ra không vận tốc đầu thì nó di chuyển ra xa các điện tích. Tình huống nào sau đây **không** thể xảy ra?

- A. $q_A < 0, q_B > 0$. B. $q_A > 0, q_B > 0$. C. $q_A < 0, q_B < 0$. D. $|q_A| = |q_B|$.

➡ **Hướng dẫn: Chọn B.**

Electron dịch chuyển ra xa hai điện tích q_A, q_B → tổng điện tích của q_A và q_B phải âm → B không thể xảy ra.

Câu 20: Khi cho nam châm chuyển động qua một mạch kín, trong mạch xuất hiện dòng điện cảm ứng. Điện năng của dòng điện được chuyển hóa từ

- A. hóa năng. B. cơ năng. C. quang năng. D. nhiệt năng.

➡ **Hướng dẫn: Chọn B.**

Khi cho nam châm chuyển động qua một mạch kín, trong mạch xuất hiện dòng điện cảm ứng. Điện năng của dòng điện được chuyển hóa từ cơ năng.

Câu 21: Một con lắc đơn gồm một vật nhỏ được treo vào đầu dưới của một sợi dây không đàn, đầu trên của sợi dây được buộc cố định. Kéo con lắc lệch khỏi phương thẳng đứng một góc $0,08$ rad rồi thả nhẹ để vật dao động điều hòa. Lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$, gia tốc dao động điều hòa cực đại của con lắc là

- A. $0,08 \text{ m/s}^2$. B. $0,8 \text{ m/s}^2$. C. 8 m/s^2 . D. 80 m/s^2 .

➡ **Hướng dẫn: Chọn B.**

Ta có:

- $g = 10 \text{ m/s}^2; \alpha_0 = 0,08 \text{ rad.}$
- $a_{\max} = g\alpha_0 = (10) \cdot (0,08) = 0,8 \text{ m/s}^2.$

Câu 22: Một nguồn âm O có công suất $P_0 = 0,6 \text{ W}$ phát sóng âm dạng hình cầu. Cường độ âm tại điểm A cách nguồn 3 m là

- A. $5,31.10^{-3} \text{ W/m}^2$. B. $2,54.10^{-4} \text{ W/m}^2$. C. $0,2 \text{ W/m}^2$. D. $6,25.10^{-3} \text{ W/m}^2$.

➤ **Hướng dẫn: Chọn A.**

Ta có:

- $P_0 = 0,6 \text{ W}, r = 3 \text{ m}.$
- $I_A = \frac{P}{4\pi r^2} = \frac{(0,6)}{4\pi.(3^2)} = 5,31.10^{-3} \text{ W/m}^2.$

Câu 23: Một sóng cơ hình sin, biên độ A lan truyền qua hai điểm M và N trên cùng một phương truyền sóng. Quan sát dao động của hai phần tử này thì thấy rằng khi phần tử M có li độ u_M thì phần tử N đi qua vị trí có li độ u_N với $u_M = -u_N$. Vị trí cân bằng của M và N có thể cách nhau một khoảng là

- A. một bước sóng. B. một nửa bước sóng.
C. một phần tư bước sóng. D. ba phần tư bước sóng.

➤ **Hướng dẫn: Chọn B.**

Dễ thấy hệ thức $u_M = -u_N$ tương ứng cho hai đại lượng ngược pha $\rightarrow$ vị trí cân bằng của M và N có thể cách nhau một khoảng là một nửa bước sóng.

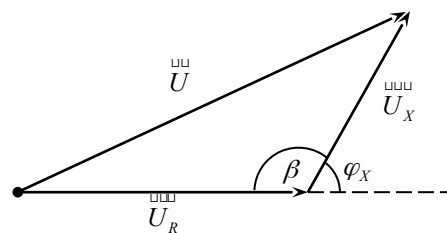
Câu 24: Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với hộp X . Khi đặt vào hai đầu đoạn mạch trên một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng $U = 300 \text{ V}$ thì điện áp hiệu dụng trên điện trở, trên hộp X lần lượt là $U_R = 100 \text{ V}$ và $U_X = 250 \text{ V}$. Hệ số công suất của mạch X là

- A. 0,15. B. 0,25. C. 0,35. D. 0,45.

➤ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Biểu diễn vectơ các điện áp. Ta có:

- $\cos \beta = \frac{U_R^2 + U_X^2 - U^2}{2U_R U_X} = \frac{(100)^2 + (250)^2 - (300)^2}{2.(100).(250)} = -0,35.$
- $\beta + \varphi_X = 180^\circ \rightarrow \cos \varphi_X = -\cos \beta = 0,35.$



Câu 25: Nối hai cực của máy phát điện xoay chiều vào một tụ điện có điện dung không đổi. Khi roto quay với tốc độ n thì cường độ dòng điện trong mạch là I , khi roto quay với tốc độ $4n$ thì cường độ dòng điện trong mạch là

- A. $2I$. B. $4I$. C. $8I$. D. $16I$.

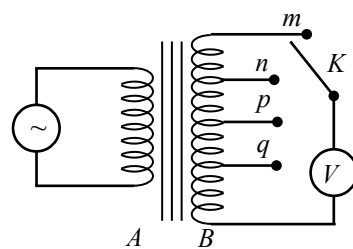
➤ **Hướng dẫn: Chọn D.**

Ta có:

- $U \sim n$ và $Z_C \sim \frac{1}{n}.$
- $I = \frac{U}{Z_C} \rightarrow I \sim n^2 \rightarrow n$ tăng 4 lần thì I tăng 16 lần.

Câu 26: Khảo sát thực nghiệm một máy biến áp có cuộn sơ cấp A và cuộn thứ cấp B . Cuộn A được nối với mạng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng không đổi. Cuộn B gồm các vòng dây quấn cùng chiều, một số điểm trên B được nối ra các chốt m, n, p, q (như hình vẽ). Số chỉ của vôn kế V có giá trị nhỏ nhất khi khóa K ở chốt nào sau đây?

- A. Chốt p .
B. Chốt n .
C. Chốt q .
D. Chốt m .



➤ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Chốt q ứng với số vòng dây nhỏ nhất $\rightarrow$ vôn kế có chỉ số nhỏ nhất.

Câu 27: Theo thuyết lượng tử ánh sáng hai photon có năng lượng lần lượt là ε_1 và ε_2 ($\varepsilon_1 > \varepsilon_2$) thì kết luận nào sau đây là **đúng** về hai photon này?

- A. photon thứ nhất có tần số nhỏ hơn photon thứ hai.
- B. photon thứ nhất có bước sóng nhỏ hơn photon thứ hai.
- C. photon thứ nhất chuyển động nhanh hơn photon thứ hai.
- D. photon thứ nhất chuyển động chậm hơn photon thứ hai.

➡ **Hướng dẫn: Chọn B.**

Ta có:

- $\varepsilon = \frac{hc}{\lambda}$.
- $\varepsilon_1 > \varepsilon_2 \rightarrow \lambda_1 < \lambda_2$.

Câu 28: Kim loại làm catốt của một tế bào quang điện có giới hạn quang điện λ_0 . Lần lượt chiếu tới bề mặt catốt hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,4 \mu\text{m}$ và $\lambda_2 = 0,5 \mu\text{m}$ thì vận tốc ban đầu cực đại của electron bắn ra khỏi bề mặt catốt khác nhau 2 lần. Giá trị của λ_0 là

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

➡ **Hướng dẫn: Chọn B.**

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

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

Câu 29: Xét nguyên tử hiđrô theo mẫu nguyên tử Bo. Lấy $r_0 = 5,3 \cdot 10^{-11} \text{ m}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ và $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Khi chuyển động trên quỹ đạo dừng, quãng đường mà electron đi được trong thời gian 10^{-8} s là

- A. $12,6 \text{ mm}$.
- B. $72,9 \text{ mm}$.
- C. $1,26 \text{ mm}$.
- D. $7,29 \text{ mm}$.

➡ **Hướng dẫn: Chọn D.**

Khi chuyển động trên các quỹ đạo dừng thì lực tĩnh điện đóng vai trò là lực hướng tâm.

- $F = ma_{ht} \leftrightarrow k \frac{q^2}{r_n^2} = m\omega^2 r_n \rightarrow \omega = \sqrt{\frac{k}{mr_n^3}} q$.
- quỹ đạo M ứng với $n=3$

$$\rightarrow \omega = \sqrt{\frac{9 \cdot 10^9}{0,91 \cdot 10^{-31} \cdot (3^2 \cdot 5,3 \cdot 10^{-11})^3}} 1,6 \cdot 10^{-19} = 1,53 \cdot 10^{15} \text{ rad/s} \rightarrow T_M = 4,1 \cdot 10^{-15} \text{ s}.$$

Chu vi của quỹ đạo M là $s = 2\pi r_M = 2\pi \cdot 3^2 \cdot 5,3 \cdot 10^{-11} = 3 \cdot 10^{-9} \text{ m}$.

Ta dễ ý rằng khoảng thời gian $\Delta t = 10^{-8} \text{ s}$ gần bằng $2439024,39T \rightarrow S = 7,3 \text{ mm}$.

Câu 30: Tàu ngầm hạt nhân là một loại tàu ngầm vận hành nhờ sử dụng năng lượng của phản ứng hạt nhân. Nguyên liệu thường dùng là ^{235}U . Mỗi phân hạch của hạt nhân ^{235}U tỏa ra năng lượng trung bình là 200 MeV . Hiệu suất của lò phản ứng là 25% . Nếu công suất của lò là 400 MW thì khối lượng ^{235}U cần dùng trong một ngày xấp xỉ bằng

- A. $1,75 \text{ kg}$.
- B. $2,59 \text{ kg}$.
- C. $1,69 \text{ kg}$.
- D. $2,67 \text{ kg}$.

➡ **Hướng dẫn: Chọn C.**

Ta có:

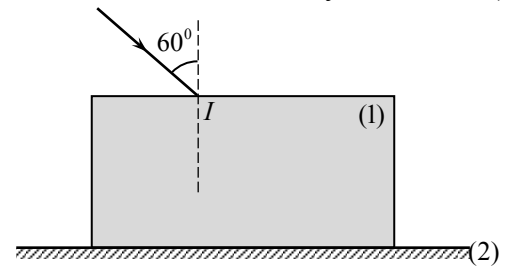
- Năng lượng mà tàu cần dùng trong một ngày $E = Pt = (400 \cdot 10^6) \cdot (24 \cdot 3600) = 3456 \cdot 10^{13} \text{ J}$.

- $H = 0,5 \rightarrow E_0 = \frac{E}{25} \cdot 100 = \frac{(3456 \cdot 10^{13})}{25} \cdot 100 = 1,3824 \cdot 10^{14} \text{ J}$.

Số hạt nhân Urani đã phân hạch: $n = \frac{E_0}{\Delta E} = \frac{(1,3824 \cdot 10^{14})}{(200 \cdot 10^6) \cdot (1,6 \cdot 10^{-19})} = 4,32 \cdot 10^{24}$.

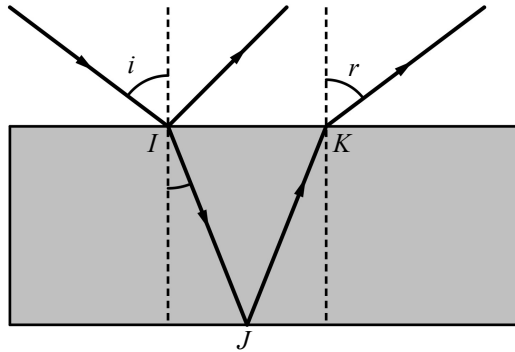
$$\rightarrow m = \mu A = \frac{n}{N_A} A = \frac{(4,32 \cdot 10^{24})}{(6,023 \cdot 10^{23})} \cdot (235) = 1,69 \text{ kg.}$$

Câu 31: Cho quang hệ như hình vẽ. (1) là một bản mặt song song, chiết suất $n=1,3$, bề dày $e=10 \text{ cm}$; (2) là một bề mặt phản xạ toàn phần. Chiếu đến (1) tại điểm tới I một tia sáng đơn sắc, hẹp. Gọi K là điểm mà tia sáng ló ra khỏi (1). Khoảng cách IK bằng



- A. 12 cm.
- B. 18 cm.
- C. 16 cm.
- D. 20 cm.

➡ Hướng dẫn: Chọn B.



Biểu diễn đường đi của của tia phản xạ và tia ló. Ta có:

- $n=1,3$; $e=5 \text{ cm}$; $i=60^\circ \rightarrow r=42^\circ$.
- $IK=2e \tan r=2 \cdot (10) \cdot \tan(42^\circ)=18 \text{ cm}$.

Câu 32: Một sóng điện từ có chu kì T , truyền qua điểm M trong không gian, cường độ điện trường và cảm ứng từ tại M biến thiên điều hòa với giá trị cực đại lần lượt là E_0 và B_0 . Thời điểm $t=t_0$, cường độ điện trường tại M có độ lớn bằng $0,5E_0$. Đến thời điểm $t=t_0 + \frac{T}{4}$, cảm ứng từ tại M có độ lớn là

- A. $\frac{\sqrt{2}B_0}{2}$.
- B. $\frac{\sqrt{2}B_0}{4}$.
- C. $\frac{\sqrt{3}B_0}{4}$.
- D. $\frac{\sqrt{3}B_0}{2}$.

➡ Hướng dẫn: Chọn D.

Trong quá trình lan truyền sóng điện từ thì cường độ điện trường và cảm ứng từ luôn cùng pha nhau

- tại thời điểm t_0 cảm ứng từ đang có giá trị $\frac{B_0}{2}$.
- để ý rằng hai thời điểm này vuông pha nhau vậy, tại thời điểm t ta có $B = \frac{\sqrt{3}}{2} B_0$.

Câu 33: Trong thí nghiệm Y – âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe S_1S_2 là $0,4 \text{ mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát bằng 3 m . Nguồn sáng đặt trong không khí có bước sóng trong khoảng 380 nm đến 760 nm . M là một điểm trên màn, cách vân trung tâm 27 mm . Giá trị trung bình của các bước sóng cho vân sáng tại M trên màn gần nhất với giá trị nào sau đây?

- A. $547,6 \text{ nm}$.
- B. $534,8 \text{ nm}$.
- C. 570 nm .
- D. $672,6 \text{ nm}$.

➡ Hướng dẫn: Chọn B.

Ta có:

$$\text{○ vị trí của vân sáng } x_M = k \frac{D\lambda}{a} \rightarrow \lambda = \frac{ax_M}{kD} = \frac{0,4 \cdot 10^{-3} \cdot 27 \cdot 10^{-3}}{3k} = \frac{3,6}{k} \mu\text{m}.$$

→ lập bảng, với khoảng giá trị của bước sóng, ta tìm được các bức xạ cho vân sáng là $\lambda_1=0,72 \mu\text{m}$, $\lambda_2=0,6 \mu\text{m}$, $\lambda_3=0,5142 \mu\text{m}$, $\lambda_4=0,45 \mu\text{m}$, $\lambda_5=0,4 \mu\text{m}$

→ Giá trị trung bình $\bar{\lambda}=0,53684 \mu\text{m}$.

Câu 34: Qua một thấu kính, ảnh thật của một vật thật cao hơn vật 2 lần và cách vật 24 cm. Đây là thấu kính

- A. hội tụ có tiêu cự 12 cm. B. phân kì có tiêu cự 16 cm.
C. hội tụ có tiêu cự $\frac{16}{3}$ cm. D. phân kì có tiêu cự $\frac{16}{3}$ cm.

➡ **Hướng dẫn: Chọn C.**

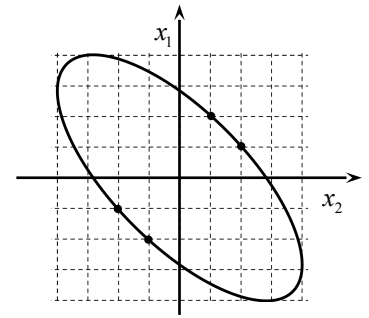
Ảnh cao hơn vật $\rightarrow$ thấu kính là hội tụ.

$\rightarrow$ Trường hợp ảnh ngược chiều so với vật, đây là ảnh thật.

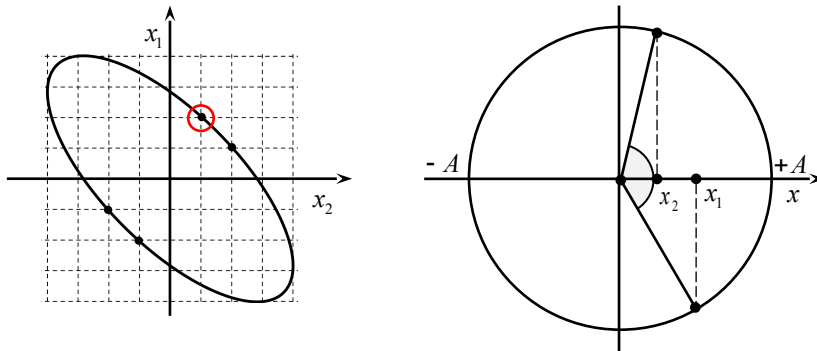
- $\begin{cases} d + d' = 24 \\ d' = 2d \end{cases} \rightarrow \begin{cases} d = 8 \\ d' = 16 \end{cases} \text{ cm.}$
- $\frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{f} \leftrightarrow \frac{1}{8} + \frac{1}{16} = \frac{1}{f} \rightarrow f = \frac{16}{3} \text{ cm.}$

Câu 35: Cho hai chất điểm dao động điều hòa cùng tần số, đồ thị biểu diễn mối hệ giữa li độ x_1 và x_2 giữa hai dao động được cho như hình vẽ. Độ lệch pha giữa hai dao động này **gần nhất** giá trị nào sau đây?

- A. 2,4 rad.
B. 0,65 rad.
C. 0,22 rad.
D. 0,36 rad.



➡ **Hướng dẫn: Chọn A.**



Từ đồ thị, ta có:

- $A_1 = A_2 = 4.$
- tại $x_1 = 2$ đang tăng thì $x_2 = 1$ và đang giảm.

$\rightarrow$ Biểu diễn trên đường tròn

$$\Delta\varphi = \arccos\left(\frac{x_1}{A}\right) + \arccos\left(\frac{x_2}{A}\right) = \arccos\left(\frac{2}{4}\right) + \arccos\left(\frac{1}{4}\right) \approx 2,4 \text{ rad.}$$

Câu 36: Hai con lắc đơn giống hệt nhau mà các vật nhỏ mang điện tích như nhau, được treo ở một nơi trên mặt đất. Trong mỗi vùng không gian chứa mỗi con lắc có một điện trường đều. Hai điện trường này có cùng cường độ nhưng các đường sức hợp với nhau một góc 60° . Giữ hai con lắc ở vị trí các dây treo có phương thẳng đứng rồi thả nhẹ thì chúng dao động điều hòa trong cùng một mặt phẳng với biên độ góc 8° và có chu kỳ tương ứng là T_1 và $T_2 = T_1 + 0,1$ s. Giá trị của T_2 là

- A. 1,97 s. B. 1,28 s. C. 1,64 s. D. 2,27 s.

Hướng dẫn: Chọn B.

Ta có:

- $\alpha_{01} = \alpha_{02} \rightarrow g_1$ cùng phương, cùng chiều g_2 .
- $T_2 > T_1 \rightarrow g_1 > g_2$.

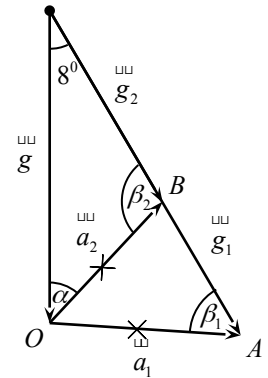
Ta biểu diễn các gia tốc bằng vectơ nối đuôi.

- $a_1 = a_2$ và $a_1, a_2 = 60^\circ \rightarrow \triangle OAB$ đều.

vậy $\beta_1 = 60^\circ$, $\beta_2 = 120^\circ$, $\alpha = 52^\circ$.

- Áp dụng định lý sin, ta có:

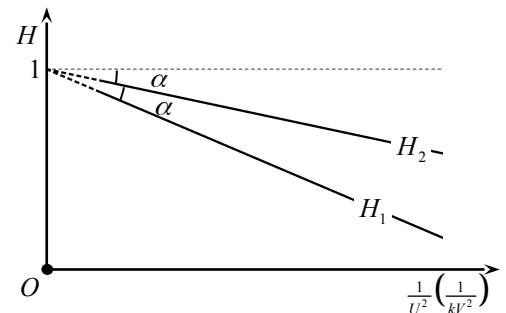
$$\begin{cases} \frac{g}{\sin \beta_2} = \frac{g_2}{\sin \alpha} \\ \frac{g}{\sin \beta_1} = \frac{g_1}{\sin(\alpha + 60^\circ)} \end{cases} \rightarrow \frac{g_1}{g_2} = \frac{\sin \beta_2}{\sin \beta_1} \cdot \frac{\sin(\alpha + 60^\circ)}{\sin \alpha} \approx 1,18.$$



Kết hợp với

$$T_1 = T_2 \sqrt{\frac{g_2}{g_1}} \approx 0,92 T_2 \rightarrow T_2 = \frac{0,1}{1 - 0,92} = 1,28 \text{ s.}$$

Câu 37: Điện năng được truyền tải từ hai máy phát đến hai nơi tiêu thụ bằng các đường dây tải một pha. Biết công suất của các máy là không đổi và lần lượt là P_1 và P_2 , điện trở trên các đường dây tải là như nhau và bằng 50Ω , hệ số công suất của cả hai hệ thống điện đều bằng 1. Hiệu suất truyền tải của hai hệ thống H_1 và H_2 phụ thuộc vào điện áp hiệu dụng U hai đầu các máy phát. Hình vẽ bên biểu diễn sự phụ thuộc của các hiệu suất vào $\frac{1}{U^2}$. Biết $P_1 + P_2 = 10 \text{ kW}$. Giá trị của P_1 là



- A. 6,73 kW. B. 3,27 kW.
C. 6,16 kW. D. 3,84 kW.

Hướng dẫn: Chọn A.

Hiệu suất của quá trình truyền tải $H = 1 - \frac{PR}{U^2} \rightarrow$ đồ thị $H \left(\frac{1}{U^2} \right)$ có dạng là một đường thẳng với hệ số góc $\tan \beta = -PR$.

Ta có:

- $\tan(\alpha) = -P_2 R$, $\tan(2\alpha) = -P_1 R$.
- $P_1 + P_2 = 10 \text{ kW} \rightarrow \tan \alpha + \tan(2\alpha) = -(P_1 + P_2)R = -(10) \cdot (50 \cdot 10^{-3})$
 $\rightarrow \tan(2\alpha) = -0,3365 \rightarrow P_1 = 6,73 \text{ kW}.$

Câu 38: Đặt điện áp $u = U_0 \cos(\omega t)$ (U_0 , ω không đổi) vào hai đầu đoạn mạch RLC mắc nối tiếp, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm thay đổi được. Khi $L = L_0$ hoặc $L = 3L_0$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu tụ điện bằng nhau và bằng U_C . Khi $L = 2L_0$ hoặc $L = 6L_0$ thì điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn cảm bằng nhau và bằng U_L . Tỉ số $\frac{U_L}{U_C}$ bằng

A. $\sqrt{\frac{2}{3}}$.

B. $\sqrt{\frac{3}{2}}$.

C. $\frac{1}{\sqrt{2}}$.

D. $\sqrt{2}$.

Hướng dẫn: Chọn B.

Theo giả thuyết bài toán:

○ $Z_L = Z_{L0}$ và $Z_L = 3Z_{L0}$ cho cùng $U_C \rightarrow Z_{L0} + 3Z_{L0} = 2Z_C$.

Để đơn giản, ta chọn $Z_{L0} = 1 \rightarrow Z_C = 2$.

○ $Z_L = 2Z_{L0}$ và $Z_L = 6Z_{L0}$ cho cùng U_L

$$\rightarrow \frac{1}{2Z_{L0}} + \frac{1}{6Z_{L0}} = \frac{2Z_C}{R^2 + Z_C^2} \leftrightarrow \frac{1}{(2)} + \frac{1}{(6)} = \frac{2 \cdot (2)}{R^2 + (2^2)} \rightarrow R^2 = 2.$$

Ta có tỉ số $\frac{U_L}{U_C} = \frac{\frac{2Z_{L0}}{\sqrt{R^2 + (2Z_{L0} - Z_C)^2}}}{\frac{2}{\sqrt{R^2 + (Z_{L0} - Z_C)^2}}} = \frac{\frac{2}{\sqrt{2 + (2 - 2)^2}}}{\frac{2}{\sqrt{2 + (1 - 2)^2}}} = \sqrt{\frac{3}{2}}.$

Câu 39: Trong thí nghiệm Y – âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng phát ra ánh sáng trắng có bước sóng từ 380 nm đến 760 nm. Trên màn quan sát, tại điểm M có đúng 4 bức xạ cho vân sáng có bước sóng $\lambda_1 = 735$ nm; $\lambda_2 = 490$ nm; λ_3 và λ_4 . Hiệu năng lượng của hai photon tương ứng với hai bức xạ này là

A. 1,5 MeV.

B. 1,0 MeV.

C. 0,85 MeV.

D. 3,4 MeV.

Hướng dẫn: Chọn C.

Ta có:

○ $\frac{k_1}{k_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{490}{735} = \frac{2}{3}.$

$\rightarrow$ vị trí trùng nhau của bức xạ λ_1 với λ_2 sẽ ứng với $k_1 = 2, 4, 6 \dots$

Điều kiện để bức xạ λ bất kì cho vân sáng trùng với bức xạ λ_1

○ $\frac{k_1}{k} = \frac{\lambda}{\lambda_1} \rightarrow \lambda = \lambda_1 \frac{k_1}{k}.$

○ để vân sáng của λ trùng với vân sáng của λ_2 thì $k_1 = 2, 4, 6 \dots$

$\rightarrow \lambda = \frac{(2n)735}{k}$ với $n = 1, 2, 3 \dots$

k	λ
4	735
5	588
6	490
7	420

Lập bảng, với $n = 2$, ta thu được $\lambda_3 = 588$ nm và $\lambda_4 = 420$ nm.

$$\rightarrow \Delta \varepsilon = hc \left(\frac{1}{\lambda_4} - \frac{1}{\lambda_3} \right) = (6,625 \cdot 10^{-34}) \cdot (3 \cdot 10^8) \left(\frac{1}{420 \cdot 10^{-9}} - \frac{1}{588 \cdot 10^{-9}} \right) = 0,85 \text{ eV}.$$

Câu 40: Khi bắn hạt α có động năng K vào hạt nhân ${}^{14}_7\text{N}$ đứng yên thì gây ra phản ứng ${}^4_2\text{He} + {}^{14}_7\text{N} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + X$. Cho khối lượng các hạt nhân trong phản ứng lần lượt là $m_{\text{He}} = 4,0015u$, $m_N = 13,9992u$, $m_O = 16,9947u$, $m_X = 1,0073u$. Lấy $1 \text{ u}c^2 = 931,5 \text{ MeV}$. Nếu hạt nhân X sinh ra đứng yên thì giá trị của K bằng

A. 1,21 MeV.

B. 1,58 MeV.

C. 1,96 MeV.

D. 0,37 MeV.

Hướng dẫn: Chọn B.

Ta có:

○ $\Delta E = (m_\alpha + m_N - m_O - m_X)c^2.$

○ $\Delta E = K_O - K.$

Phương trình bảo toàn động lượng cho phản ứng

$$\vec{p}_\alpha = \vec{p}_O \rightarrow p_\alpha^2 = p_O^2 \rightarrow K_O = \frac{m_\alpha}{m_O} K.$$

$\rightarrow$ Từ các phương trình trên, ta thu được

$$K = \frac{(m_{\alpha} + m_N - m_O - m_X)c^2}{\frac{m_{\alpha}}{m_O} - 1} = \frac{(4,0015 + 13,9992 - 16,9947 - 1,0073).931,5}{\frac{1,0073}{16,9947} - 1} = 1,58 \text{ MeV.}$$