

Câu 1: Trong sơ đồ khối của máy phát thanh vô tuyến đơn giản **không** có bộ phận nào sau đây?

- A. Mạch tách sóng. B. Anten phát. C. Mạch khuếch đại. D. Mạch biến điệu.

Câu 2: Đặc trưng Vật Lý gắn liền với độ to của âm là

- A. cường độ âm. B. mức cường độ âm. C. tần số âm. D. đồ thị dao động âm.

Câu 3: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox , động năng E_d của chất điểm này biến thiên với chu kì 1 s. Chu kì dao động của chất điểm này là

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

Câu 4: Một vật dao động điều hòa theo một trục cố định (mốc thế năng ở vị trí cân bằng) thì

- A. khi ở vị trí cân bằng, thế năng của vật bằng cơ năng.
 B. khi vật đi từ vị trí cân bằng ra biên, vận tốc và gia tốc của vật luôn cùng dấu.
 C. động năng của vật cực đại khi gia tốc của vật có độ lớn cực đại.
 D. thế năng của vật cực đại khi vật ở vị trí biên.

Câu 5: Trong mạch điện xoay chiều chứa hai phần tử là điện trở thuần R và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp thì điện áp hai đầu đoạn mạch

- A. luôn cùng pha với cường độ dòng điện trong mạch.
 B. luôn sớm pha so với cường độ dòng điện trong mạch.
 C. luôn trễ pha so với cường độ dòng điện trong mạch.
 D. sớm pha hoặc trễ pha so với cường độ dòng điện trong mạch phụ thuộc vào giá trị của R và C .

Câu 6: Từ thông qua mạch mạch kín có điện trở R biến thiên theo quy luật $\phi = \phi_0 \cos(\omega t)$ thì cường độ dòng điện cực đại trong mạch này là

- A. $\frac{\phi_0}{R}$. B. $\frac{\omega\phi_0}{R}$. C. $\frac{\phi_0}{\sqrt{2}R}$. D. $\frac{\omega\phi_0}{\sqrt{2}R}$.

Câu 7: Trong thí nghiệm giao thoa của Young, hai khe được chiếu sáng bởi bức xạ có bước sóng λ , khoảng cách giữa hai khe là a , khoảng cách từ màn đến hai khe là D . Một điểm trên màn có tọa độ x là vân tối khi

- A. $x = \frac{kD\lambda}{2a}, k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ B. $x = \frac{2kD\lambda}{a}, k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$
 C. $x = \frac{kD\lambda}{a}, k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ D. $x = \frac{(2k+1)D\lambda}{2a}, k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

Câu 8: Kính hai tròng phần trên có độ tụ $D_1 > 0$ và phần dưới có độ tụ $D_2 > D_1$. Kính này dùng cho người có mắt thuộc loại nào dưới đây?

- A. Mắt cận. B. Mắt viễn.
 C. Mắt lão và viễn. D. Mắt lão.

Câu 9: Khi chiếu chùm tia sáng màu vàng vào lăng kính thì

- A. tia ló ra bị phân kì thành các màu sắc khác nhau. B. tia ló ra có màu vàng.
 C. tia ló ra có màu biến đổi liên tục từ đỏ tới tím. D. tia ló ra lệch về phía đỉnh của lăng kính.

Câu 10: Tia tử ngoại **không** có tác dụng

- A. chiếu sáng. B. sinh lí. C. kích thích phát quang. D. quang điện.

Câu 11: Phát biểu nào là **sai** khi nói về tính chất lưỡng tính sóng hạt của ánh sáng?

- A. Hiện tượng giao thoa thể hiện ánh sáng có tính chất sóng.
 B. Sóng điện từ có bước sóng càng ngắn càng thể hiện rõ tính chất sóng.
 C. Hiện tượng quang điện ngoài thể hiện ánh sáng có tính chất hạt.
 D. Các sóng điện từ có bước sóng càng dài thì càng thể hiện rõ tính chất sóng.

Câu 12: Công thức liên hệ giữa giới hạn quang điện λ_0 , công thoát electron A của kim loại, hằng số Planck h và tốc độ ánh sáng trong chân không c là

- A. $\lambda_0 = \frac{A}{hc}$. B. $\lambda_0 = \frac{hA}{c}$. C. $\lambda_0 = \frac{hc}{A}$. D. $\lambda_0 = \frac{c}{hA}$.

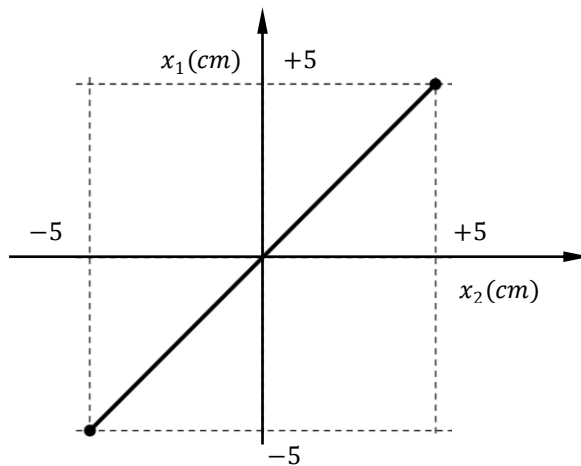
Câu 25: Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết cảm kháng gấp đôi dung kháng. Dùng vôn kế xoay chiều (điện trở rất lớn) đo điện áp giữa hai đầu tụ điện và điện áp giữa hai đầu điện trở thì số chỉ của vôn kế là như nhau. Độ lệch pha của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch so với cường độ dòng điện trong đoạn mạch là

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

Câu 26: Tại một địa điểm có một máy đang phát sóng điện từ. Xét một phương truyền có phương thẳng đứng hướng lên. Vào thời điểm t , tại điểm A trên phương truyền, vectơ cường độ điện trường đang có độ lớn cực đại và hướng về phía Đông. Khi đó vectơ cảm ứng từ có

- A. độ lớn bằng một nửa giá trị cực đại. B. độ lớn cực đại và hướng về phía Nam.
C. độ lớn cực đại và hướng về phía Tây. D. độ lớn cực đại và hướng về phía Bắc.

Câu 27: Cho hai chất điểm dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng O trên trục Ox . Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc giữa li độ dao động của chất điểm thứ nhất x_1 vào li độ dao động của chất điểm thứ hai x_2 có dạng như hình vẽ.



Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động trên là

- A. 2 cm. B. 5 cm. C. $5\sqrt{2}$ cm. D. 10 cm.

Câu 28: Một chất quang dẫn có giới hạn quang điện là $1,88 \mu m$. Lấy $c = 3.10^8 \frac{m}{s}$. Hiện tượng quang điện trong xảy ra khi chiếu vào chất này ánh sáng có tần số nhỏ nhất là

- A. $1,452.10^{14}$ Hz. B. $1,596.10^{14}$ Hz. C. $1,875.10^{14}$ Hz. D. $1,956.10^{14}$ Hz.

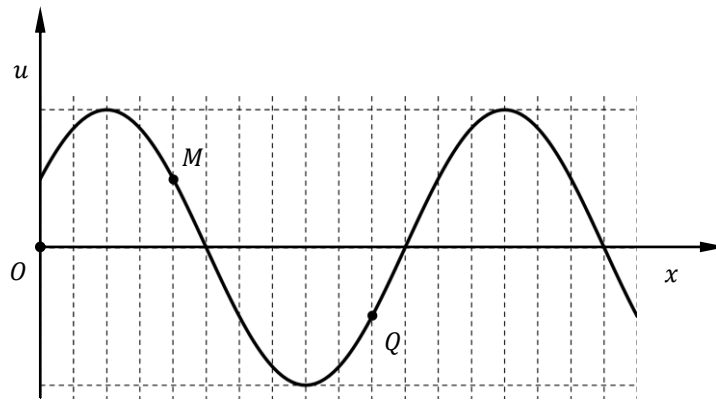
Câu 29: Một chất điểm dao động tắt dần có tốc độ cực đại giảm đi 5% sau mỗi chu kì. Phần năng lượng của chất điểm bị giảm đi trong một dao động là

- A. 5%. B. 9,75%. C. 9,9%. D. 9,5%.

Câu 30: Hiệu điện thế giữa hai điểm M và N trong một điện trường là 20 V. Nếu điện thế tại N là 10 V thì điện thế tại M bằng

- A. 16 V. B. 20 V. C. 30 V. D. -10 V.

Câu 31: Trên một sợi dây dài đang có sóng ngang hình sin truyền qua theo chiều dương của trục Ox . Tại thời điểm t_0 , một đoạn của sợi dây có hình dạng như hình bên.



Hai phần tử dây tại M và Q dao động lệch pha nhau

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

Câu 32: Một con lắc đơn có chiều dài $l = 1$ m được kích thích dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10 = \pi^2 \frac{m}{s^2}$. Ban đầu đưa vật đến vị trí dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc $\alpha = 0,04$ rad rồi truyền cho nó vận tốc ban đầu $v_0 = 4\sqrt{30} \frac{cm}{s}$ theo phương vuông góc với dây treo hướng ra xa vị trí cân bằng. Kể từ thời điểm ban đầu, quãng đường mà vật đi được cho đến khi nó đổi chiều lần thứ hai là

- A. 20 cm. B. 10 cm. C. 15 cm. D. 25 cm.

Câu 33: Một đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh gồm hai đoạn mạch X và Y ghép nối tiếp với nhau (X, Y có thể chứa các phần tử như điện trở thuần R , cuộn cảm L và tụ điện có điện dung C). Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng $U = 100$ V thì điện áp hiệu dụng trên các đoạn mạch lần lượt là $U_X = 60$ V và $U_Y = 80$ V. Độ lệch pha giữa điện áp hai đầu đoạn mạch X với điện áp hai đầu mạch là

- A. 53° . B. 60° . C. 34° . D. 14° .

Câu 34: Sóng dừng hình thành trên một sợi dây đàn hồi với bước sóng $\lambda = 20$ cm, nguồn sóng có biên độ $a = 5$ cm, khoảng cách lớn nhất giữa hai bụng sóng liên tiếp có giá trị **gần nhất** giá trị nào sau đây?

- A. 20 cm. B. 40 cm. C. 5 cm. D. 30 cm.

Câu 35: Một chất phóng xạ X có chu kỳ bán rã là T . Sau khoảng thời gian t kể từ thời điểm ban đầu thì tỉ số giữa số hạt nhân X chưa bị phân rã và số hạt nhân X đã bị phân rã là 1 : 15. Gọi n_1 và n_2 lần lượt là hạt nhân X bị phân rã sau hai khoảng thời gian $\frac{t}{2}$ liên tiếp kể từ thời điểm ban đầu. Chọn phương án **đúng**

- A. $\frac{n_1}{n_2} = \frac{4}{1}$. B. $\frac{n_1}{n_2} = \frac{1}{2}$. C. $\frac{n_1}{n_2} = \frac{4}{5}$. D. $\frac{n_1}{n_2} = \frac{2}{1}$.

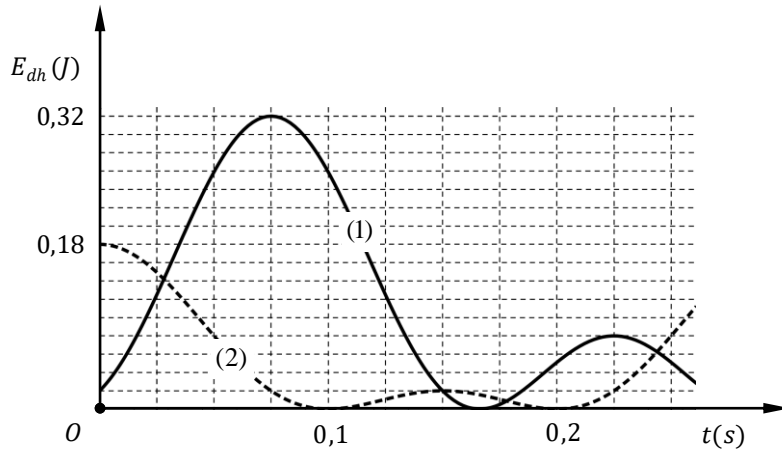
Câu 36: Mạch điện RLC mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R , cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi. Thay đổi $C = C_0$ thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện là cực đại và gấp hai lần điện áp hiệu dụng hai đầu mạch. Dung kháng của tụ điện khi đó là

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

Câu 37: Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, hai khe hẹp cách nhau $0,6$ mm và cách màn quan sát $1,2$ m. Chiếu sáng các khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ . Trên màn, M là vị trí cho vân sáng, N là vị trí cho vân tối. Biết $MN = 7,15$ mm và khoảng cách giữa 2 vân sáng xa nhau nhất trong khoảng MN là $6,6$ mm. Giá trị của λ là

- A. 385 nm. B. 715 nm. C. 550 nm. D. 660 nm.

Câu 38: Khảo sát dao động điều hòa của hai con lắc lò xo treo thẳng đứng ở cùng một nơi có gia tốc trọng trường $g = 10 = \pi^2 \frac{m}{s^2}$. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của thế năng đàn hồi E_{dh} của mỗi con lắc vào thời gian. Biết vật nặng của mỗi con lắc có khối lượng $m = 100$ g.



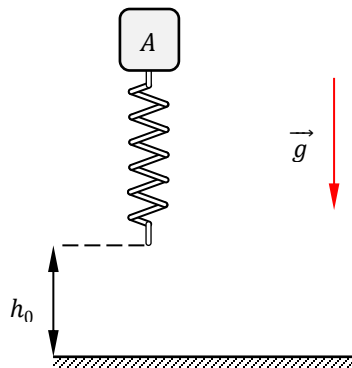
Vận tốc dao động tương đối của hai con lắc có độ lớn cực đại bằng

- A. $30\pi\sqrt{5} \frac{cm}{s}$. B. $20\pi \frac{cm}{s}$. C. $30\sqrt{2}\pi \frac{cm}{s}$. D. $10 \frac{cm}{s}$.

Câu 37: Cần truyền tải điện năng từ nơi phát A đến nơi tiêu thụ B bằng đường dây tải điện một pha có điện trở $R = 10 \Omega$ cố định, điện áp hiệu dụng ở cuối đường dây truyền tải là $360 V$. Hiệu suất của quá trình truyền tải là 80% , hệ số công suất ở A là $\cos \varphi = 0,78$. Trong 30 ngày, số điện nơi bán đã bán được cho B là

- A. 1800 số. B. 1241 số. C. 1453 số. D. 1350 số.

Câu 39: Cho cơ hệ như hình vẽ. Vật A có khối lượng $m = 100 g$ gắn chặt với một đầu của lò xo thẳng đứng, đầu còn lại của lò xo tự do. Ban đầu đặt hệ ở vị trí sao cho đầu tự do của lò xo cách mặt sàn nằm ngang một đoạn $h_0 = 20 cm$. Thả nhẹ cho hệ chuyển động, cho rằng trong suốt quá trình chuyển động của cơ hệ lò xo luôn thẳng đứng. Biết lò xo đủ dài và có độ cứng là $k = 100 \frac{N}{m}$. Lấy $g = 10 = \pi^2 \frac{m}{s^2}$.



Vận tốc của A tại thời điểm $t = 0,25 s$ là

- A. $200 \frac{cm}{s}$. B. $12 \frac{cm}{s}$. C. $32 \frac{cm}{s}$. D. $67 \frac{cm}{s}$.

Câu 40: Trong thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt nước, hai nguồn kết hợp đặt tại hai điểm A và B , dao động cùng pha theo phương thẳng đứng với bước sóng λ . Ở mặt nước, đường tròn (C) có tâm O thuộc trung trực AB và bán kính a không đổi ($2a < AB$). Khi di chuyển (C) trên mặt nước sao cho tâm O luôn nằm trên đường trung trực của AB thì thấy trên (C) có tối đa 12 cực đại giao thoa. Khi trên (C) có 12 điểm cực đại giao thoa thì trong số đó có 2 điểm cách đều hai nguồn một khoảng bằng $2a$. Đoạn thẳng AB gần nhất giá trị nào sau đây?

- A. $4,3\lambda$. B. $5,2\lambda$. C. $3,5\lambda$. D. $4,7\lambda$.

☞ HẾT ☞

Câu 1: Trong sơ đồ khối của máy phát thanh vô tuyến đơn giản **không** có bộ phận nào sau đây?

- A. Mạch tách sóng. B. Anten phát. C. Mạch khuếch đại. D. Mạch biến điệu.

Hướng dẫn giải: Chọn A.

Trong sơ đồ khối của máy phát thanh không có mạch tách sóng

Câu 2: Đặc trưng Vật Lý gắn liền với độ to của âm là

- A. cường độ âm. B. mức cường độ âm. C. tần số âm. D. đồ thị dao động âm.

Hướng dẫn giải: Chọn B.

Độ to của âm gắn liền với mức cường độ âm.

Câu 3: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox , động năng E_d của chất điểm này biến thiên với chu kì 1 s. Chu kì dao động của chất điểm này là

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

Hướng dẫn giải: Chọn B.

Chu kì dao động của chất điểm gấp đôi chu kì biến thiên của động năng

$$T = 2 \cdot (1) = 2 \text{ s}$$

Câu 4: Một vật dao động điều hòa theo một trục cố định (mốc thế năng ở vị trí cân bằng) thì

- A. khi ở vị trí cân bằng, thế năng của vật bằng cơ năng.
B. khi vật đi từ vị trí cân bằng ra biên, vận tốc và gia tốc của vật luôn cùng dấu.
C. động năng của vật cực đại khi gia tốc của vật có độ lớn cực đại.
D. thế năng của vật cực đại khi vật ở vị trí biên.

Hướng dẫn giải: Chọn D.

Một vật dao động điều hòa có thế năng cực đại khi vật ở vị trí biên.

Câu 5: Trong mạch điện xoay chiều chứa hai phần tử là điện trở thuần R và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp thì điện áp hai đầu đoạn mạch

- A. luôn cùng pha với cường độ dòng điện trong mạch.
B. luôn sớm pha so với cường độ dòng điện trong mạch.
C. luôn trễ pha so với cường độ dòng điện trong mạch.
D. sớm pha hoặc trễ pha so với cường độ dòng điện trong mạch phụ thuộc vào giá trị của R và C .

Hướng dẫn giải: Chọn C.

Đoạn mạch điện xoay chiều nối tiếp chứa hai phần tử R và C thì điện áp hai đầu mạch luôn trễ pha so với cường độ dòng điện trong mạch.

Câu 6: Từ thông qua mạch kín có điện trở R biến thiên theo quy luật $\phi = \phi_0 \cos(\omega t)$ thì cường độ dòng điện cực đại trong mạch này là

- A. $\frac{\phi_0}{R}$. B. $\frac{\omega\phi_0}{R}$. C. $\frac{\phi_0}{\sqrt{2}R}$. D. $\frac{\omega\phi_0}{\sqrt{2}R}$.

Hướng dẫn giải: Chọn B.

Suất điện động cực đại trong mạch

$$E_0 = \omega\phi_0$$

Cường độ dòng điện cực đại trong mạch

$$I_0 = \frac{\omega\phi_0}{R}$$

Câu 7: Trong thí nghiệm giao thoa của Young, hai khe được chiếu sáng bởi bức xạ có bước sóng λ , khoảng cách giữa hai khe là a , khoảng cách từ màn đến hai khe là D . Một điểm trên màn có tọa độ x là vân tối khi

- A. $x = \frac{kD\lambda}{2a}, k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ B. $x = \frac{2kD\lambda}{a}, k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$
C. $x = \frac{kD\lambda}{a}, k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ D. $x = \frac{(2k+1)D\lambda}{2a}, k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

Hướng dẫn giải: Chọn D.

Vị trí các vân tối trong thí nghiệm giao thoa Young được xác định bằng biểu thức

$$x_t = \left(k + \frac{1}{2}\right) \frac{D\lambda}{a} = \frac{(2k + 1)D\lambda}{2a}$$

Câu 8: Kính hai tròng phần trên có độ tụ $D_1 > 0$ và phần dưới có độ tụ $D_2 > D_1$. Kính này dùng cho người có mắt thuộc loại nào dưới đây?

- A. Mắt cận. B. Mắt viễn.
 C. Mắt lão và viễn. D. Mắt lão.

Hướng dẫn giải: Chọn C.

Kính này dùng cho người mắt lão và viễn.

Câu 9: Khi chiếu chùm tia sáng màu vàng vào lăng kính thì

- A. tia ló ra bị phân kì thành các màu sắc khác nhau. B. tia ló ra có màu vàng.
 C. tia ló ra có màu biến đổi liên tục từ đỏ tới tím. D. tia ló ra lệch về phía đỉnh của lăng kính.

Hướng dẫn giải: Chọn B.

Ánh sáng đơn sắc không bị đổi màu khi đi qua lăng kính \Rightarrow tia ló vẫn có màu vàng.

Câu 10: Tia tử ngoại **không** có tác dụng

- A. chiếu sáng. B. sinh lí. C. kích thích phát quang. D. quang điện.

Hướng dẫn giải: Chọn A.

Tia tử ngoại không có tác dụng chiếu sáng.

Câu 11: Phát biểu nào là **sai** khi nói về tính chất lưỡng tính sóng hạt của ánh sáng?

- A. Hiện tượng giao thoa thể hiện ánh sáng có tính chất sóng.
 B. Sóng điện từ có bước sóng càng ngắn càng thể hiện rõ tính chất sóng.
 C. Hiện tượng quang điện ngoài thể hiện ánh sáng có tính chất hạt.
 D. Các sóng điện từ có bước sóng càng dài thì càng thể hiện rõ tính chất sóng.

Hướng dẫn giải: Chọn B.

Sóng điện từ có bước sóng càng ngắn \Rightarrow tương ứng với năng lượng càng cao thì thể hiện tính chất hạt rõ hơn \Rightarrow B sai.

Câu 12: Công thức liên hệ giữa giới hạn quang điện λ_0 , công thoát electron A của kim loại, hằng số Planck h và tốc độ ánh sáng trong chân không c là

- A. $\lambda_0 = \frac{A}{hc}$. B. $\lambda_0 = \frac{hA}{c}$. C. $\lambda_0 = \frac{hc}{A}$. D. $\lambda_0 = \frac{c}{hA}$.

Hướng dẫn giải: Chọn C.

Công thức liên hệ giữa giới hạn quang điện, công thoát electron A của kim loại, hằng số Planck h và tốc độ ánh sáng trong chân không c là

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A}$$

Câu 13: Cho hạt nhân ${}_a^bY$. Kết luận nào sau đây là **đúng**?

- A. hạt nhân có a nucleon. B. hạt nhân có $b - a$ nucleon.
 C. hạt nhân có $a + b$ nucleon. D. hạt nhân có b nucleon.

Hướng dẫn giải: Chọn D.

Hạt nhân có b nucleon.

Câu 14: Tần số dao động riêng của mạch dao động LC lí tưởng được xác định bằng công thức nào sau đây?

- A. $f = 2\pi\sqrt{LC}$. B. $f = 2\pi\sqrt{\frac{L}{C}}$. C. $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$. D. $f = 2\pi\sqrt{\frac{C}{L}}$.

Hướng dẫn giải: Chọn C.

Tần số của mạch dao động LC

- C. Phóng xạ là phản ứng hạt nhân toả năng lượng.
 D. Sự phóng xạ phụ thuộc vào nhiệt độ của chất phóng xạ.

Hướng dẫn giải: Chọn C.

Phóng xạ là phản ứng hạt nhân toả năng lượng.

Câu 22: Một máy biến áp lí tưởng có số vòng dây của cuộn sơ cấp lớn hơn số vòng dây của cuộn thứ cấp. Khi hoạt động ở chế độ có tải, máy biến áp này có tác dụng làm

- A. giảm giá trị hiệu dụng của điện áp xoay chiều. B. giảm tần số của dòng điện xoay chiều.
 C. tăng giá trị hiệu dụng của điện áp xoay chiều. D. tăng tần số của dòng điện xoay chiều.

Hướng dẫn giải: Chọn A.

Máy biến áp có

$$N_1 < N_2 \rightarrow \text{máy hạ áp}$$

Câu 23: Theo mẫu nguyên tử Hidro của Bo thì năng lượng của nguyên tử khi electron chuyển động trên quỹ đạo dừng thứ n được xác định bằng biểu thức $E = -\frac{13,6}{n^2} eV$ (với $n = 1, 2, 3, \dots$). Năng lượng của nguyên tử khi nó ở trạng thái kích thích P là

- A. $-0,38 eV$. B. $-10,2 eV$. C. $-13,6 eV$. D. $-3,4 eV$.

Hướng dẫn giải: Chọn A.

Trạng thái P

$$n_p = 6$$

Năng lượng tương ứng

$$E_p = -\frac{13,6}{n^2} = -\frac{13,6}{(6)^2} = -0,38 eV$$

Câu 24: Một sóng cơ truyền dọc theo một sợi dây đàn hồi với tốc độ $25 \frac{cm}{s}$ và có tần số dao động $5 Hz$. Sóng truyền trên dây có bước sóng bằng

- A. $5 cm$. B. $5 m$. C. $0,25 m$. D. $0,5 m$.

Hướng dẫn: Chọn A.

Bước sóng trên dây

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{25}{5} = 5 cm$$

Câu 25: Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết cảm kháng gấp đôi dung kháng. Dùng vôn kế xoay chiều (điện trở rất lớn) đo điện áp giữa hai đầu tụ điện và điện áp giữa hai đầu điện trở thì số chỉ của vôn kế là như nhau. Độ lệch pha của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch so với cường độ dòng điện trong đoạn mạch là

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

Hướng dẫn giải: Chọn A.

Cảm kháng gấp đôi dung kháng

$$Z_L = 2Z_C$$

Điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện và hai đầu điện trở bằng nhau

$$U_C = U_R \Rightarrow Z_C = R$$

Độ lệch pha

$$\varphi = \tan^{-1} \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{\pi}{4}$$

Câu 26: Tại một địa điểm có một máy đang phát sóng điện từ. Xét một phương truyền có phương thẳng đứng hướng lên. Vào thời điểm t , tại điểm A trên phương truyền, vectơ cường độ điện trường đang có độ lớn cực đại và hướng về phía Đông. Khi đó vectơ cảm ứng từ có

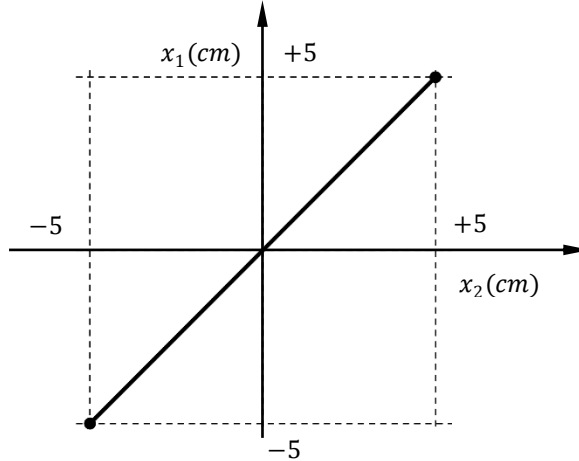
- A. độ lớn bằng một nửa giá trị cực đại. B. độ lớn cực đại và hướng về phía Nam.
 C. độ lớn cực đại và hướng về phía Tây. D. độ lớn cực đại và hướng về phía Bắc.

Hướng dẫn giải: Chọn B.

Trong quá trình lan truyền sóng điện từ:

- o tại mỗi điểm dao động của điện trường và từ trường là cùng pha \Rightarrow khi E cực đại thì B cũng cực đại.
- o các vectơ \vec{E} , \vec{B} và \vec{v} lần lượt tạo thành tam diện thuận $\Rightarrow \vec{B}$ phải hướng về hướng Bắc.

Câu 27: Cho hai chất điểm dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng O trên trục Ox . Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc giữa li độ dao động của chất điểm thứ nhất x_1 vào li độ dao động của chất điểm thứ hai x_2 có dạng như hình vẽ.



Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động trên là

- A. 2 cm. B. 5 cm. C. $5\sqrt{2}$ cm. D. 10 cm.

Hướng dẫn giải: Chọn D.

Từ đồ thị, ta có

$$\begin{cases} A_1 = A_2 = 5 \text{ cm} \\ x_1 \text{ cùng pha } x_2 \end{cases}$$

Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động cùng pha

$$A = A_1 + A_2 = (5) + (5) = 10 \text{ cm}$$

Câu 28: Một chất quang dẫn có giới hạn quang điện là $1,88 \mu\text{m}$. Lấy $c = 3.10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Hiện tượng quang điện trong xảy ra khi chiếu vào chất này ánh sáng có tần số nhỏ nhất là

- A. $1,452.10^{14} \text{ Hz}$. B. $1,596.10^{14} \text{ Hz}$. C. $1,875.10^{14} \text{ Hz}$. D. $1,956.10^{14} \text{ Hz}$.

Hướng dẫn giải: Chọn B.

Điều kiện để xảy ra hiện tượng quang điện

$$\lambda \leq \lambda_0 \Rightarrow f_{min} \text{ ứng với } \lambda = \lambda_{max} = \lambda_0$$

Tần số nhỏ nhất

$$f_{min} = \frac{c}{\lambda_0} = \frac{(3.10^8)}{(1,88.10^{-6})} = 1,596.10^{14} \text{ Hz}$$

Câu 29: Một chất điểm dao động tắt dần có tốc độ cực đại giảm đi 5% sau mỗi chu kì. Phần năng lượng của chất điểm bị giảm đi trong một dao động là

- A. 5%. B. 9,75%. C. 9,9%. D. 9,5%.

Hướng dẫn giải: Chọn B.

Độ giảm của tốc độ

$$\frac{\Delta v}{v} = 1 - \frac{v'}{v} = 0,05$$

$$1 - \frac{A'}{A} = 0,05$$

$$\Rightarrow \frac{A'}{A} = 0,95$$

Độ giảm của cơ năng

$$\frac{\Delta E}{E} = 1 - \frac{E'}{E} = 1 - \left(\frac{A'}{A}\right)^2 = 9,75\%$$

Câu 30: Hiệu điện thế giữa hai điểm M và N trong một điện trường là 20 V . Nếu điện thế tại N là 10 V thì điện thế tại M bằng

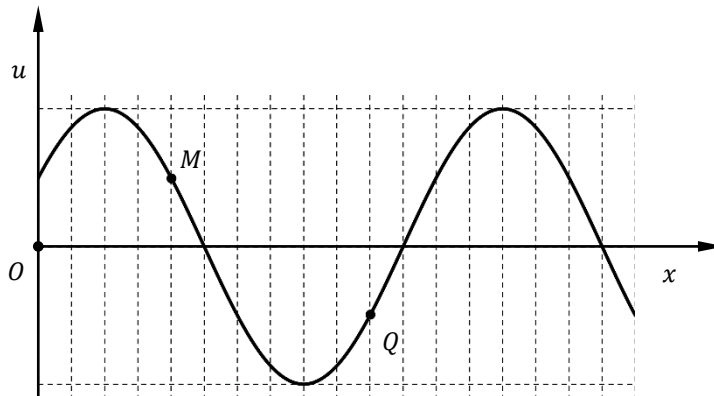
- A. 16 V . B. 20 V . C. 30 V . D. -10 V .

Hướng dẫn giải: Chọn B.

Hiệu điện thế giữa hai điểm

$$\begin{aligned} U_{MN} &= V_M - V_N \\ (30) &= V_M - (10) \\ \Rightarrow V_M &= 30\text{ V} \end{aligned}$$

Câu 31: Trên một sợi dây dài đang có sóng ngang hình sin truyền qua theo chiều dương của trục Ox . Tại thời điểm t_0 , một đoạn của sợi dây có hình dạng như hình bên.



Hai phần tử dây tại M và Q dao động lệch pha nhau

- A. $\frac{\pi}{4}\text{ rad}$. B. $\frac{\pi}{3}\text{ rad}$. C. $\pi\text{ rad}$. D. $\frac{2\pi}{3}\text{ rad}$.

Hướng dẫn giải: Chọn C.

Từ đồ thị, ta có:

$$\begin{cases} \Delta x_{MN} = 6 \\ \lambda = 12 \end{cases}$$

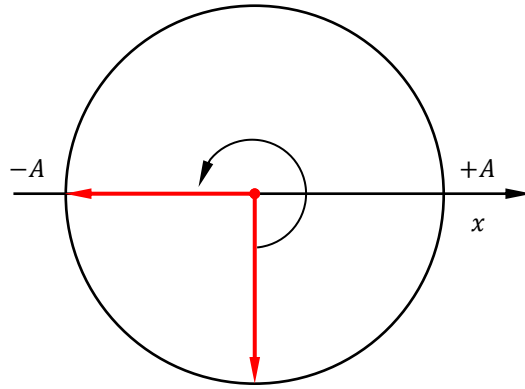
Độ lệch pha giữa hai phần tử sóng

$$\Delta\varphi = 2\pi \frac{\Delta x}{\lambda} = 2\pi \left(\frac{6}{12}\right) = \pi\text{ rad}$$

Câu 32: Một con lắc đơn có chiều dài $l = 1\text{ m}$ được kích thích dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 10 = \pi^2 \frac{m}{s^2}$. Ban đầu đưa vật đến vị trí dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc $\alpha = 0,04\text{ rad}$ rồi truyền cho nó vận tốc ban đầu $v_0 = 4\sqrt{30} \frac{cm}{s}$ theo phương vuông góc với dây treo hướng ra xa vị trí cân bằng. Kể từ thời điểm ban đầu, quãng đường mà vật đi được cho đến khi nó đổi chiều lần thứ hai là

- A. 20 cm . B. 10 cm . C. 15 cm . D. 25 cm .

Hướng dẫn giải: Chọn A.



Tần số góc dao động điều hòa

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} = \sqrt{\frac{(10)}{(1)}} = \sqrt{10} \frac{rad}{s}$$

Biên độ dao động của con lắc

$$S_0 = \sqrt{s_0^2 + \left(\frac{v_0}{\omega}\right)^2} = \sqrt{(4)^2 + \left(\frac{4\sqrt{30}}{10}\right)^2} = 8 \text{ cm}$$

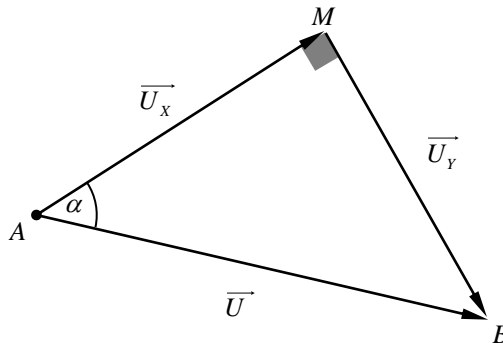
Quãng đường con lắc đi được kể từ thời điểm ban đầu đến khi nó đổi chiều chuyển động lần thứ hai

$$S = 2,5A = 2,5 \cdot (8) = 20 \text{ cm}$$

Câu 33: Một đoạn mạch xoay chiều không phân nhánh gồm hai đoạn mạch X và Y ghép nối tiếp với nhau (X, Y có thể chứa các phần tử như điện trở thuần R , cuộn cảm L và tụ điện có điện dung C). Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng $U = 100 \text{ V}$ thì điện áp hiệu dụng trên các đoạn mạch lần lượt là $U_X = 60 \text{ V}$ và $U_Y = 80 \text{ V}$. Độ lệch pha giữa điện áp hai đầu đoạn mạch X với điện áp hai đầu mạch là

- A. 53° . B. 60° . C. 34° . D. 14° .

Hướng dẫn giải: Chọn A.



Từ giả thuyết bài toán

$$U^2 = U_X^2 + U_Y^2$$

ΔAMB vuông tại M

Độ lệch pha giữa điện áp hai đầu đoạn mạch X và điện áp hai đầu mạch

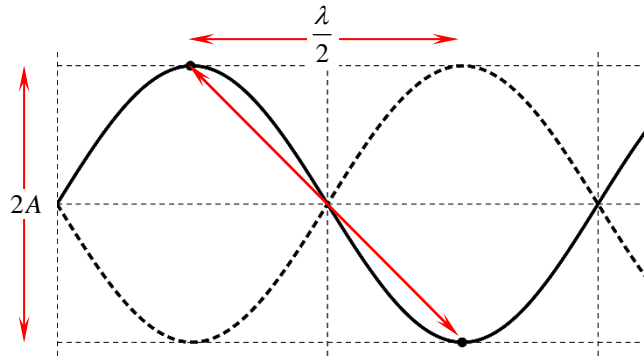
$$\cos \alpha = \frac{U_X}{U} = \frac{(60)}{(100)} = 0,6$$

$$\Rightarrow \alpha = 53^\circ$$

Câu 34: Sóng dừng hình thành trên một sợi dây đàn hồi với bước sóng $\lambda = 20 \text{ cm}$, nguồn sóng có biên độ $a = 5 \text{ cm}$, khoảng cách lớn nhất giữa hai bụng sóng liên tiếp có giá trị **gần nhất** giá trị nào sau đây?

- A. 20 cm . B. 40 cm . C. 5 cm . D. 30 cm .

Hướng dẫn giải: Chọn A.



Biên độ dao động của bụng sóng $A = 2a = 2 \cdot (5) = 10\text{cm}$.

Hai bụng sóng liên tiếp sẽ dao động ngược pha nhau, do đó khoảng cách lớn nhất khi hai bụng sóng đến biên

$$d_{max} = \sqrt{\left(\frac{\lambda}{2}\right)^2 + (2A)^2}$$

$$d_{max} = \sqrt{(10)^2 + (20)^2} = 10\sqrt{2} \approx 22,4 \text{ cm}$$

Câu 35: Một chất phóng xạ X có chu kỳ bán rã là T . Sau khoảng thời gian t kể từ thời điểm ban đầu thì tỉ số giữa số hạt nhân X chưa bị phân rã và số hạt nhân X đã bị phân rã là $1 : 15$. Gọi n_1 và n_2 lần lượt là hạt nhân X bị phân rã sau hai khoảng thời gian $\frac{t}{2}$ liên tiếp kể từ thời điểm ban đầu. Chọn phương án **đúng**

- A. $\frac{n_1}{n_2} = \frac{4}{1}$. B. $\frac{n_1}{n_2} = \frac{1}{2}$. C. $\frac{n_1}{n_2} = \frac{4}{5}$. D. $\frac{n_1}{n_2} = \frac{2}{1}$.

Hướng dẫn giải: Chọn A.

Theo giả thuyết bài toán, ta có

$$\circ \frac{N_X}{4N_X} = \frac{2^{-\frac{t}{T}}}{1-2^{-\frac{t}{T}}} = \frac{1}{15} \rightarrow t = 4T.$$

$$\rightarrow \frac{n_1}{n_2} = \frac{N_{0,5t}}{N_{0,5t+0,5t}} = \frac{N_0 \left(1 - 2^{-\frac{0,5t}{T}}\right)}{N_0 2^{-\frac{0,5t}{T}} \left(1 - 2^{-\frac{0,5t}{T}}\right)} = 4.$$

Câu 36: Mạch điện RLC mắc nối tiếp gồm điện trở thuần R , cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi. Thay đổi $C = C_0$ thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu tụ điện là cực đại và gấp hai lần điện áp hiệu dụng hai đầu mạch. Dung kháng của tụ điện khi đó là

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

Hướng dẫn giải: Chọn B.

Ta có:

$$\circ U_{Cmax} = U \frac{\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R} = 2U \rightarrow Z_L = \sqrt{3}R.$$

$$\circ Z_{C0} = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} = \frac{R^2 + (\sqrt{3}R)^2}{\sqrt{3}R} = \frac{4R}{\sqrt{3}}.$$

Câu 37: Trong thí nghiệm Young về giao thoa ánh sáng, hai khe hẹp cách nhau $0,6 \text{ mm}$ và cách màn quan sát $1,2 \text{ m}$. Chiếu sáng các khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ . Trên màn, M là vị trí cho vân sáng, N là vị trí cho vân tối. Biết $MN = 7,15 \text{ mm}$ và khoảng cách giữa 2 vân sáng xa nhau nhất trong khoảng MN là $6,6 \text{ mm}$. Giá trị của λ là

- A. 385 nm . B. 715 nm . C. 550 nm . D. 660 nm .

Hướng dẫn giải: Chọn C.

M là vân sáng và N là vân tối thì

$$MN = (k + 0,5)i = 7,15\text{mm} \quad (1)$$

Khoảng cách xa nhất giữa hai vân sáng trên MN tương ứng với M và vân sáng nằm ngay bên trong N

$$ki = 6,6\text{mm} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) lập tỉ số

$$\frac{k + 0,5}{k} = \frac{(7,15)}{(6,6)}$$

$$\rightarrow k = 7$$

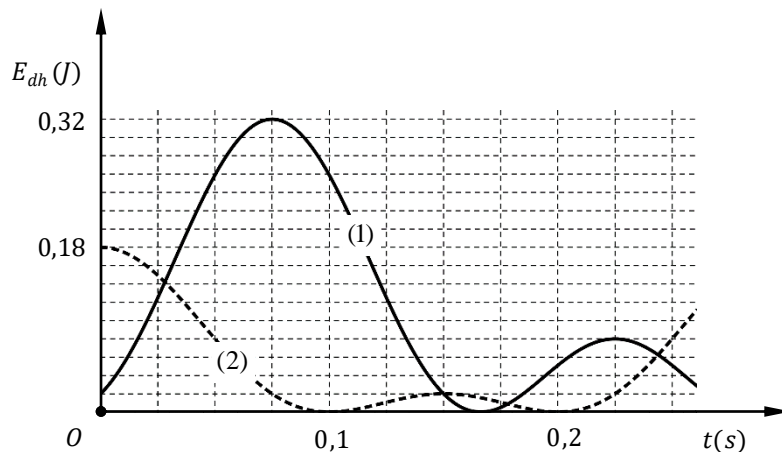
Thay vào (1)

$$\rightarrow i = 1,1\text{mm}$$

$$\lambda = \frac{ai}{D} = \frac{(0,6 \cdot 10^{-3}) \cdot (1,1 \cdot 10^{-3})}{(1,2)} = 550 \text{ nm}$$

Tính từ vân trung tâm đến vị trí trùng nhau của hệ hai vâng tối có 3 vân sáng của bức xạ λ_1 và 2 vân sáng của bức xạ $\lambda_2 \Rightarrow$ có 5 vân sáng.

Câu 38: Khảo sát dao động điều hòa của hai con lắc lò xo treo thẳng đứng ở cùng một nơi có gia tốc trọng trường $g = 10 = \pi^2 \frac{m}{s^2}$. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của thế năng đàn hồi E_{dh} của mỗi con lắc vào thời gian. Biết vật nặng của mỗi con lắc có khối lượng $m = 100 \text{ g}$.



Vận tốc dao động tương đối của hai con lắc có độ lớn cực đại bằng

- A. $30\pi\sqrt{5} \frac{cm}{s}$. B. $20\pi \frac{cm}{s}$. C. $30\sqrt{2}\pi \frac{cm}{s}$. D. $10 \frac{cm}{s}$.

Hướng dẫn giải: Chọn A.

Ta có:

$$\circ T = 0,3\text{s} \rightarrow \omega = \frac{20\pi}{3} \text{ rad/s.}$$

Với con lắc thứ nhất:

$$\circ A = 3\Delta l_0, E_{dhmax} = 0,32\text{J} \rightarrow A_1 = 3\sqrt{\frac{E_{dhmax}}{8m\omega^2}} = 3\sqrt{\frac{(0,32)}{8 \cdot (100 \cdot 10^{-3}) \cdot (\frac{20\pi}{3})^2}} = 9\text{cm.}$$

Với con lắc thứ hai:

$$\circ A = 2\Delta l_0, E_{dhmax} = 0,18\text{J} \rightarrow A_2 = 2\sqrt{\frac{E_{dhmax}}{8m\omega^2}} = 2\sqrt{\frac{(0,18)}{8 \cdot (100 \cdot 10^{-3}) \cdot (\frac{20\pi}{3})^2}} = 4,5\text{cm.}$$

Mặt khác:

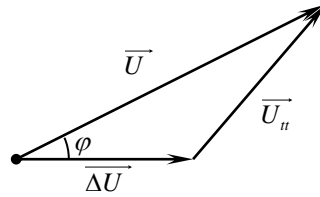
- hai dao động này vuông pha nhau
- $\Delta v_{max} = \omega\sqrt{A_1^2 + A_2^2} = (\frac{20\pi}{3})\sqrt{(9)^2 + (4,5)^2} = 30\pi\sqrt{5}\text{cm/s.}$

Câu 37: Cần truyền tải điện năng từ nơi phát A đến nơi tiêu thụ B bằng đường dây tải điện một pha có điện trở $R = 10 \Omega$ cố định, điện áp hiệu dụng ở cuối đường dây truyền tải là 360 V. Hiệu suất của quá trình

truyền tải là 80%, hệ số công suất ở A là $\cos \varphi = 0,78$. Trong 30 ngày, số điện nơi bán đã bán được cho B là

- A. 1800 số. B. 1241 số. C. 1453 số. D. 1350 số.

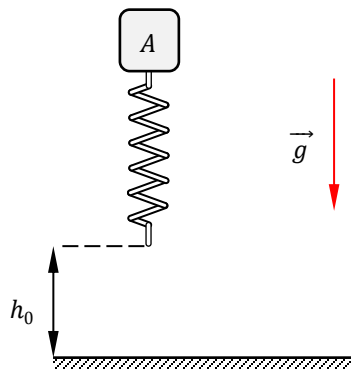
Hướng dẫn giải: Chọn C.



Ta có:

- $\frac{\Delta P}{P} = \frac{\Delta UI}{UI \cos \varphi} = 0,2 \rightarrow \Delta U = (0,2) \cdot (0,78)U = 0,156U$.
- $U_{tt}^2 = U^2 + \Delta U^2 - 2U\Delta U \cos \varphi$
 $\rightarrow (360)^2 = U^2 + (0,156U)^2 - 2U(0,156U)(0,78) \rightarrow U = 407,365V$.
- $P = (1 - H)\Delta P = (1 - H) \frac{P^2 R}{U^2 \cos^2 \varphi}$
 $\rightarrow P = \frac{(1-H)U^2 \cos^2 \varphi}{R} = \frac{(1-0,8) \cdot (407,365)^2 (0,78)^2}{(10)} = 2019,2W$.
- $A = Pt = (2019,2) \cdot \left(\frac{2592000}{3600000}\right) = 1453,8 \text{ số}$.

Câu 39: Cho cơ hệ như hình vẽ. Vật A có khối lượng $m = 100 \text{ g}$ gắn chặt với một đầu của lò xo thẳng đứng, đầu còn lại của lò xo tự do. Ban đầu đặt hệ ở vị trí sao cho đầu tự do của lò xo cách mặt sàn nằm ngang một đoạn $h_0 = 20 \text{ cm}$. Thả nhẹ cho hệ chuyển động, cho rằng trong suốt quá trình chuyển động của cơ hệ lò xo luôn thẳng đứng. Biết lò xo đủ dài và có độ cứng là $k = 100 \frac{N}{m}$. Lấy $g = 10 = \pi^2 \frac{m}{s^2}$.



Vận tốc của A tại thời điểm $t = 0,25 \text{ s}$ là

- A. $200 \frac{cm}{s}$. B. $12 \frac{cm}{s}$. C. $32 \frac{cm}{s}$. D. $67 \frac{cm}{s}$.

Hướng dẫn giải: Chọn C.

Ta có:

- $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{\frac{2 \cdot (20 \cdot 10^{-2})}{(10)}} = 0,2s$ (thời gian chuyển động rơi tự do).
- $v_0 = gt = (10) \cdot (0,2) = 200 \text{ cm/s}$ (vận tốc của vật ngay khi đầu tự do của lò xo chạm sàn).
- $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{(100 \cdot 10^{-3})(10)}{(100)} = 1 \text{ cm} \rightarrow \omega = 10\pi \text{ rad/s}$.
- $A = \sqrt{x_0^2 + \left(\frac{v_0}{\omega}\right)^2} = \sqrt{(-1)^2 + \left(\frac{200}{10\pi}\right)^2} = 6,44 \text{ cm}$.
 $\rightarrow x = 6,44 \cos(10\pi t - 0,55\pi) \text{ cm} \rightarrow v = -64,4\pi \sin(10\pi t - 0,55\pi) \text{ cm/s (*)}$.
- $t = 0,25s$, thay vào (*) $\rightarrow v = -64,4\pi \sin[10\pi(0,25) - 0,55\pi] = 31,6 \text{ cm/s}$.

Câu 40: Trong thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt nước, hai nguồn kết hợp đặt tại hai điểm A và B, dao động cùng pha theo phương thẳng đứng với bước sóng λ . Ở mặt nước, đường tròn (C) có tâm O thuộc trung trực

AB và bán kính a không đổi ($2a < AB$). Khi di chuyển (C) trên mặt nước sao cho tâm O luôn nằm trên đường trung trực của AB thì thấy trên (C) có tối đa 12 cực đại giao thoa. Khi trên (C) có 12 điểm cực đại giao thoa thì trong số đó có 2 điểm cách đều hai nguồn một khoảng bằng $2a$. Đoạn thẳng AB gần nhất giá trị nào sau đây?

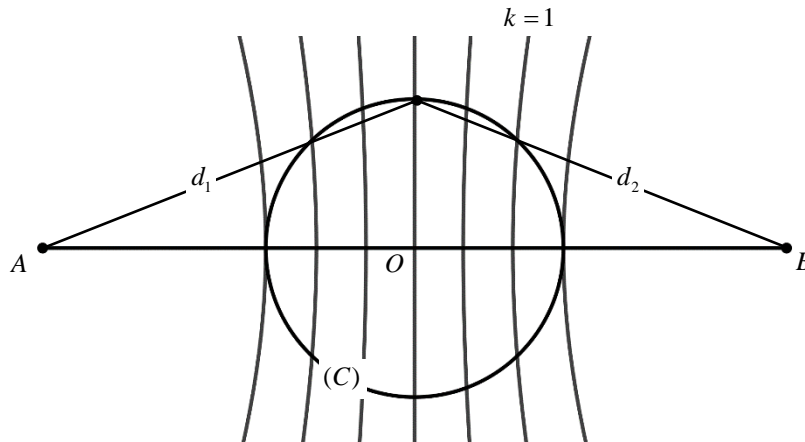
A. $4,3\lambda$.

B. $5,2\lambda$.

C. $3,5\lambda$.

D. $4,7\lambda$.

Hướng dẫn giải: Chọn B.



Để đơn giản, ta chọn $\lambda = 1$.

Để thấy rằng, khi di chuyển (C) mà trên (C) có tối đa 12 cực đại tương ứng với tâm O trùng với trung điểm của AB đồng thời giao điểm của (C) với AB là hai cực đại ứng với $k = \pm 3$.

$$\Rightarrow a = 1,5$$

Trên (C) có 2 điểm cách đều hai nguồn tương ứng với hai điểm nằm trên trung trực
Theo giả thuyết bài toán

$$(2a)^2 = (a)^2 + \left(\frac{AB}{2}\right)^2$$

$$\Rightarrow AB = 2\sqrt{(2.1,5)^2 - (1,5)^2} = 5,2 \blacksquare$$

☞ HẾT ☞