

Câu 1: Trong chân không, bước sóng của ánh sáng màu tím có thể là

- A. 740 nm. B. 190 nm. C. 395 nm. D. 1085 nm.

Câu 2: Vôn trên mét (V/m) là đơn vị đo đại lượng vật lí nào sau đây?

- A. Điện tích. B. Từ thông.
C. Điện dung. D. Cường độ điện trường.

Câu 3: Một con lắc đơn dao động điều hòa với phương trình li độ góc $\alpha = \alpha_0 \cos(\omega t + \varphi)$ (α_0 và ω là các hằng số dương). Đại lượng ω được gọi là

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

Câu 4: Khi nhiệt độ hạ xuống dưới nhiệt độ T_c nào đó, điện trở của kim loại (hay hợp kim) giảm đột ngột đến giá trị bằng không. Hiện tượng đó được gọi là

- A. hiện tượng dương cực tan. B. hiện tượng nhiệt điện.
C. hiện tượng siêu dẫn. D. hiện tượng đoản mạch.

Câu 5: Một mạch dao động điện từ lí tưởng có cấu tạo gồm cuộn thuần cảm L và tụ điện có điện dung C . Chu kì dao động điện từ của mạch trên là

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

Câu 6: Nguyên tắc hoạt động của máy biến áp là dựa trên

- A. hiện tượng cảm ứng điện từ. B. hiện tượng tự cảm.
C. hiện tượng quang điện trong. D. hiện tượng quang điện ngoài.

Câu 7: Sóng âm có tần số $f = 13$ Hz được gọi là

- A. tạp âm. B. siêu âm. C. hạ âm. D. âm thanh.

Câu 8: Số neutron có trong hạt nhân nguyên tử ${}^{14}_6\text{C}$ là

- A. 6. B. 14. C. 20. D. 8.

Câu 9: Một máy biến áp lí tưởng có số vòng dây của cuộn sơ cấp và số vòng dây của cuộn thứ cấp lần lượt là N_1 và N_2 . Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U_1 vào hai đầu cuộn sơ cấp thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp để hở là U_2 . Hệ thức nào sau đây là đúng?

- A. $U_2 = U_1 \frac{N_2}{N_1}$ B. $U_2 = \frac{N_2}{N_1 U_1}$ C. $U_2 = \frac{N_1}{N_2 U_1}$ D. $U_2 = \frac{N_1}{N_2}$

Câu 10: Một chất điểm dao động điều hòa dọc theo trục Ox với tần số góc ω . Vào thời điểm xác định, li độ của chất điểm là x . Gia tốc tức thời của chất điểm được xác định bằng công thức

- A. $a = \omega^2 x$ B. $a = -\omega^2 x$ C. $a = -\omega x$ D. $a = \omega x$

Câu 11: Trong thí nghiệm Héc về hiện tượng quang điện: Gắn một tấm kẽm tích điện âm vào cần của một tĩnh điện kế, kim của tĩnh điện kế lệch đi một góc nào đó. Sau đó, chiếu một chùm sáng do hồ quang điện phát ra vào tấm kẽm trên thì góc lệch của tĩnh điện kế sẽ

- A. tăng lên. B. giảm đi. C. không thay đổi. D. giảm rồi tăng.

Câu 12: Dòng điện xoay chiều $i = \sqrt{6} \cos(100\pi + \varphi)$ (A) có giá trị hiệu dụng là

- A. $\sqrt{6}$ A. B. $2\sqrt{6}$ A. C. $\sqrt{2}$ A. D. $\sqrt{3}$ A.

Câu 13: Sóng dừng hình thành trên một sợi dây đàn hồi với hai đầu cố định. Trên dây, các phần tử sóng thuộc cùng một bó thì dao động

- A. cùng pha với nhau. B. lệch pha nhau $\frac{2\pi}{3}$
C. lệch pha nhau $\pi/2$. D. ngược pha với nhau.

Câu 14: Những sóng vô tuyến dùng để tải các thông tin được gọi là các

- A. sóng âm tần. B. sóng âm. C. sóng dọc. D. sóng mang.

Câu 15: Một mạch điện xoay chiều có công suất tiêu thụ điện trung bình là P. Trong thời gian t, điện năng tiêu thụ của đoạn mạch trên là

- A. $W = 2Pt$. B. $W = Pt^2$. C. $W = Pt$. D. $W = P^2t$

Câu 16: Trong pin quang điện có sự biến đổi trực tiếp

- A. từ nhiệt năng thành điện năng. B. từ hóa năng thành điện năng.
C. từ quang năng thành điện năng. D. từ điện năng thành quang năng.

Câu 17: Chọn phát biểu đúng khi nói về đồng vị của một nguyên tử.

- A. Các đồng vị có cùng tính chất vật lí.
B. Các đồng vị có cùng tính chất hóa học.
C. Các đồng vị có cùng cả tính chất vật lí lẫn tính chất hóa học.
D. Các đồng vị không có cùng tính chất vật lí và tính chất hóa học.

Câu 18: Một con lắc lò xo đang dao động cưỡng bức với biểu thức của ngoại lực tuần hoàn là $F = F_0 \cos(5\pi t)$ (t tính bằng s). Chu kỳ dao động của con lắc là

- A. $2,5\pi$ s. B. 0,4 s. C. 2,5 s. D. $0,4\pi$ s.

Câu 19: Để nhận biết sự có mặt của các nguyên tố hóa học trong một mẫu vật, ta phải nghiên cứu loại quang phổ nào của mẫu đó?

- A. Quang phổ vạch phát xạ. B. Quang phổ liên tục.
C. Quang phổ vạch hấp thụ. D. Cả ba loại quang phổ trên.

Câu 20: Trong các phương án truyền tải điện năng đi xa bằng dòng điện xoay chiều? Phương án nào sau đây là tối ưu nhất để giảm hao phí do tỏa nhiệt trên dây dẫn?

- A. Dùng đường dây tải điện có điện trở nhỏ.
B. Dùng đường dây tải điện có tiết diện lớn.
C. Dùng dòng điện khi truyền đi có giá trị lớn.
D. Dùng điện áp khi truyền đi có giá trị lớn.

Câu 21: Trên một sợi dây đang có sóng dừng với một đầu cố định và một đầu tự do. Sóng truyền trên dây có bước sóng λ . Chiều dài l của sợi dây thỏa mãn

- A. $l = k \frac{\lambda}{2}$ với $k = 1; 2; 3; \dots$ B. $l = (2k + 1) \frac{\lambda}{4}$ với $k = 1; 2; 3; \dots$
C. $l = k \frac{\lambda}{4}$ với $k = 1; 2; 3; \dots$ D. $l = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$ với $k = 1; 2; 3; \dots$

Câu 22: Biết tốc độ của ánh sáng trong chân không là $c = 3.10^8$ m/s. Một sóng điện từ truyền trong chân không có tần số $f = 5$ MHz thì nó có bước sóng là

- A. 30 m. B. 80 m. C. 120 m. D. 60 m.

Câu 23: Xét nguyên tử Hidrô theo mẫu nguyên tử Bo. Gọi r_0 là bán kính Bo. Khi nguyên tử đang ở quỹ đạo dừng M thì nó có bán kính quỹ đạo là

- A. $4r_0$. B. $9r_0$. C. $12r_0$. D. $16r_0$.

Câu 24: Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số và vuông pha với nhau có biên độ lần lượt là A_1 và A_2 . Dao động tổng hợp của hai dao động trên có biên độ là A . Hệ thức nào sau đây là đúng?

- A. $A = A_1 + A_2$. B. $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$. C. $A = \sqrt{A_1^2 - A_2^2}$ D. $A = |A_1 - A_2|$.

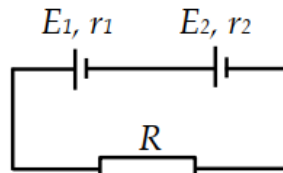
Câu 25: Thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước với hai nguồn kết hợp đặt tại A và B cách nhau 24,5 cm, dao động cùng pha phát ra hai sóng lan truyền trên mặt nước với bước sóng λ . Điểm M nằm trên đoạn thẳng AB thuộc vân cực đại bậc 3. Biết $MA = 8$ cm. Trên đoạn thẳng AB có vân cực tiểu giao thoa là

- A. 20. B. 14. C. 18. D. 16.

Câu 26: Người ta thường sử dụng loại tia nào sau đây để “chụp” hình ảnh hai lá phổi của các bệnh nhân khi khám Covid 19?

- A. Tia gamma. B. Tia hồng ngoại. C. Tia X. D. Tia tử ngoại.

Câu 27: Hai nguồn điện có suất điện động $E_1 = E_2 = 2V$ và có điện trở trong tương ứng là $r_1 = 0,4 \Omega$ và $r_2 = 0,2 \Omega$ được mắc với điện trở R tạo thành mạch điện kín như sơ đồ hình bên. Biết rằng, khi đó hiệu điện thế giữa hai cực của một trong hai nguồn bằng 0. Giá trị của R bằng



- A. $0,6 \Omega$. B. $0,2 \Omega$. C. $1,0 \Omega$. D. $1,4 \Omega$

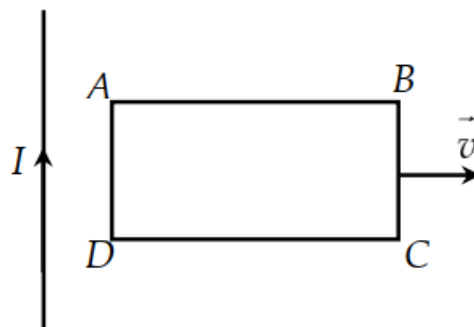
Câu 28: Ở cùng một nơi trên mặt đất, nếu con lắc đơn có chiều dài dây treo l dao động điều hòa với chu kì $T = 2s$ thì con lắc đơn có chiều dài dây treo $0,81l$ sẽ dao động điều hòa với chu kì

- A. 1,62 s. B. 2,47 s. C. 1,80 s. D. 1,50 s.

Câu 29: Thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng. Hai khe được chiếu bằng thành phần đơn sắc sao cho tại điểm M trên màn cách vân sáng trung tâm một đoạn 5,4 mm thì hiệu đường đi của ánh sáng đến điểm đó bằng $4,5\lambda$. Khoảng cách giữa một vân sáng và một vân tối liên tiếp là

- A. 0,6 mm. B. 1,2 mm. C. 0,9 mm. D. 1,8 mm.

Câu 30: Một khung dây dẫn kín hình chữ nhật ABCD đặt cạnh một dây dẫn thẳng rất dài, đang có dòng điện một chiều cường độ I chạy qua như hình vẽ bên. Kéo khung dây chuyển động đều ra xa dòng điện theo chiều của v thì trong khung



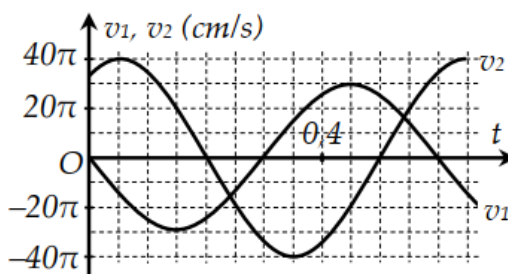
- A. không xuất hiện dòng điện cảm ứng.
 B. xuất hiện dòng điện cảm ứng có chiều ABCDA.
 C. xuất hiện dòng điện cảm ứng có chiều ADCBA.
 D. xuất hiện dòng điện xoay chiều hình sin.

Câu 31: Một mạch dao động lí tưởng gồm cuộn thuần cảm có độ tự cảm $L = 4 \mu H$ và tụ điện có điện dung C . Khi đặt điện áp có giá trị cực đại 3,2 V vào hai đầu tụ điện thì dòng điện cực đại

qua cuộn cảm là 0,08 A. Biết tốc độ của ánh sáng trong chân không là $c = 3.10^8$ m/s. Nếu mạch chọn sóng ở máy thu thanh là mạch dao động nói trên thì nó có thể bắt được sóng điện từ (truyền trong chân không) có bước sóng bằng bao nhiêu?

- A. 105,3 m. B. 84,7 m. C. 188,5 m. D. 271,4 m.

Câu 32: Dao động của một con lắc lò xo treo thẳng đứng là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương. Chọn chiều dương hướng xuống. Hình bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của vận tốc v_1 và v_2 của hai dao động thành phần theo thời gian t . Biết độ lớn lực đàn hồi tác dụng lên vật nặng của con lắc vào thời điểm $t = 0,4$ s là 0,3 N. Lấy $g = \pi^2$ (m/s²). Cơ năng của con lắc bằng .



- A. 0,085 J. B. 0,194 J. C. 0,162 J. D. 0,117 J.

Câu 33: Ở mặt nước, một nguồn sóng đặt tại O dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Sóng truyền trên mặt nước có bước sóng λ . Hai điểm M và N trên mặt nước dao động ngược pha với nguồn. Không kể O, trên các đoạn thẳng OM và MN có số điểm dao động cùng pha với nguồn lần lượt là 6 và 7. Biết khoảng cách giữa hai điểm M và N luôn thỏa mãn $d_1 \leq MN < d_2$. Tổng $d_1 + d_2$ có giá trị gần nhất với giá trị nào sau đây?

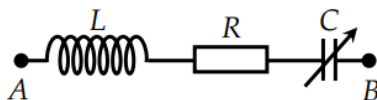
- A. 18,9 λ . B. 21,6 λ . C. 19,8 λ . D. 20,7 λ .

Câu 34: Khi truyền tải điện năng đi xa, người ta sử dụng máy biến thế để tăng hiệu điện thế ở hai đầu đường dây lên đến $U = 100$ kV và chuyển đi một công suất điện $P = 5$ MW đến một nơi cách nơi phát điện một đoạn $\ell = 5$ km. Cho biết độ giảm thế trên đường dây không được quá 1 kV. Biết điện trở suất của dây dẫn là $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8}$ Ω m và hệ số công suất của mạch điện bằng 1. Tiết diện nhỏ nhất của dây dẫn là

- A. 7,50 mm². B. 8,50 mm². C. 4,25 mm². D. 3,75 mm².

Câu 35: Đặt điện áp xoay chiều u có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi vào hai đầu đoạn mạch AB gồm các phần tử mắc nối tiếp như hình vẽ bên. Khi $C = 3C_0$ thì công suất tiêu thụ trên toàn mạch đạt cực đại và bằng 36W, lúc này điện tích trên một bản của tụ điện nối với B có biểu thức

$q = 4.10^{-3} \cos(300t + \varphi)$ (C) (t tính bằng s). Khi $C = C_0$ thì điện áp hiệu dụng trên tụ điện đạt cực đại. Giá trị cực đại đó bằng



- A. 52,0 V. B. 62,5 V. C. 81,0 V. D. 73,5 V.

Câu 36: Trong khí quyển tồn tại đồng vị phóng xạ $^{14}_6\text{C}$ với chu kỳ bán rã 5568 năm. Mọi thực vật trên Trái Đất hấp thụ cacbon từ khí quyển đều chứa một lượng $^{14}_6\text{C}$ cân bằng. Khảo sát một cổ vật bằng gỗ mun, người ta thấy số hạt $^{14}_6\text{C}$ phân rã trong mỗi giây là 112 hạt. Vật mới làm giống hệt,

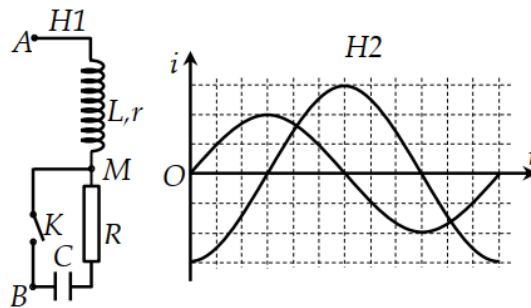
cùng loại gỗ, cùng khối lượng, có số hạt $^{14}_6\text{C}$ phân rã trong mỗi giây là 216 hạt. Tuổi thọ của mẫu cổ vật là

- A. 4917 năm. B. 5198 năm. C. 5276 năm. D. 5043 năm.

Câu 37: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng gồm ba thành phần đơn sắc có bước sóng là $\lambda_1 = 520\text{nm}$, λ_2 và λ_3 (với $\lambda_3 > \lambda_2$). Trên màn, trong khoảng giữa hai vị trí liên tiếp cho vân sáng có cùng màu với vân trung tâm chỉ quan sát thấy N vân sáng đơn sắc của cả ba bức xạ. Biết $N = 17$, các bước sóng λ_2 và λ_3 có giá trị nằm trong khoảng từ 380 nm đến 760 nm. Hiệu hai bước sóng $\lambda_3 - \lambda_2$ có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. 194 nm. B. 232 nm. C. 306 nm. D. 275 nm.

Câu 38: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(\omega t + \varphi)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm các phần tử mắc nối tiếp như hình H₁. Khi K đóng và K mở thì dòng điện trong mạch lần lượt là i_d và i_m , đồng thời công suất tiêu thụ trên đoạn mạch AM tương ứng là P_d và P_m . Hình H₂ là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của i_d và i_m theo thời gian t. Biết $3R\omega C = 2$ và $P_d + P_m = 100\text{W}$. Khi K mở thì công suất tiêu thụ trên toàn mạch **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

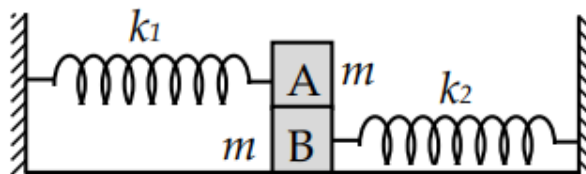


- A. 111 W. B. 94 W. C. 127 W. D. 85 W.

Câu 39: Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp đặt tại A và B, dao động cùng pha theo phương thẳng đứng, phát ra hai sóng lan truyền trên mặt nước với bước sóng λ . Hai điểm C và D trên vùng giao thoa sao cho ABCD là hình vuông. Trên cạnh CD có 8 điểm cực tiểu giao thoa, trong đó hai điểm cực tiểu xa nhất cách nhau một khoảng d. Trên cạnh BC có ba điểm cực đại giao thoa mà phần tử sóng tại những điểm đó đều dao động ngược pha với hai nguồn. Giá trị của **gần nhất** với giá trị nào sau đây?

- A. $7,9\lambda$. B. $9,3\lambda$. C. $8,4\lambda$. D. $8,7\lambda$.

Câu 40: Một hệ dao động gồm hai vật chồng lên nhau, mỗi vật gắn với một lò xo, đầu còn lại của mỗi lò xo gắn vào giá đỡ như hình vẽ. Lò xo (1) có độ cứng $k_1 = 10\text{N/m}$, lò xo (2) có độ cứng $k_2 = 20\text{N/m}$. Các vật nặng A và B có khối lượng bằng nhau và bằng $m = 100\text{g}$. Hệ số ma sát nghỉ giữa vật B và sàn bằng không, giữa hai vật là $\mu = 0,5$. Biết rằng ở vị trí cân bằng lò xo (1) dãn ra một đoạn bằng 2 cm. Để hai vật dao động giống như một vật thì biên độ dao động của chúng không vượt quá giá trị A_{max} . Biên độ A_{max} **gần nhất** với giá trị nào sau đây?



- A. 7,2 cm. B. 6,8 cm. C. 6,1 cm. D. 8,0 cm.

----- HẾT -----
HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:

Lời giải

Bước sóng của ánh sáng tím trong chân không nằm trong khoảng từ 380 nm đến 440 nm.

Chọn C

Câu 2:

Lời giải

Vôn trên mét (V/m) là đơn vị đo cường độ điện trường.

Chọn D

Câu 3:

Lời giải

Trong biểu thức $x = A \cos \omega t + \varphi = +0$ (), đại lượng ω được gọi là tần số góc của dao động.

Chọn C

Câu 4:

Lời giải

Khi nhiệt độ hạ xuống dưới nhiệt độ T nào đó, điện trở của kim loại (hay hợp kim) giảm đột ngột đến giá trị bằng không. Hiện tượng đó được gọi là hiện tượng siêu dẫn.

Chọn C

Câu 5:

Lời giải

Chu kì của dao động điện từ là $T = 2\pi\sqrt{LC}$

Chọn B

Câu 6:

Lời giải

Nguyên tắc hoạt động của máy biến áp dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

Chọn A

Câu 7:

Lời giải

Sóng âm có tần số từ 0 đến 16Hz được gọi là hạ âm, từ 16 đến 20kHz được gọi là âm nghe được, và lớn hơn 20kHz được gọi là siêu âm.

Chọn C

Câu 8:

Lời giải

Số nơ tron của một hạt nhân ${}^A_Z X$ là $A - Z$.

Chọn D

Câu 9:

Lời giải

$$\text{Ta có } \frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1} \Rightarrow U_2 = U_1 \frac{N_2}{N_1}$$

Chọn A

Câu 10:

Lời giải

Gia tốc của chất điểm là $a = -\omega^2 x$.

Chọn B

Câu 11:

Lời giải

Khi chiếu chùm sáng hồ quang vào tấm kim loại, số electron bật ra do hiện tượng quang điện ngoài làm điện tích âm của tấm kẽm giảm đi dẫn đến góc lệch kim điện kế sẽ giảm.

Chọn B

Câu 12:

Lời giải

Giá trị hiệu dụng = Giá trị cực đại / $\sqrt{2}$.

Chọn D

Câu 13:

Lời giải

Trong sóng dừng, các phần tử thuộc cùng một bó sẽ dao động cùng pha với nhau.

Chọn A

Câu 14:

Lời giải

Trong thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến, những sóng vô tuyến dùng để tải các thông tin được gọi là sóng mang.

Chọn D

Câu 15:

Lời giải

Điện năng tiêu thụ của mạch điện là $W = Pt$

Chọn C

Câu 16:

Lời giải

Trong pin quang điện, có sự biến đổi trực tiếp từ quang năng thành điện năng.

Chọn C

Câu 17:

Lời giải

Các đồng vị của cùng một nguyên tử có cùng tính chất hóa học với nhau.

Chọn B

Câu 18:

Lời giải

Chu kì dao động của con lắc bằng chu kì của dao động cưỡng bức nên $T = \frac{2\pi}{\omega} = 0,4s$.

Chọn B

Câu 19:

Lời giải

Để nhận biết sự có mặt của các nguyên tố hóa học có trong một mẫu vật, ta phải nghiên cứu quang phổ vạch phát xạ của mẫu đó.

Chọn A

Câu 20:

Lời giải

Trong các phương án truyền tải điện năng bằng dòng điện xoay chiều, phương án tối ưu nhất để giảm hao phí do tỏa nhiệt trên dây dẫn là tăng điện áp nơi truyền đi nhờ máy biến áp.

Chọn D

Câu 21:

Lời giải

Với sợi dây có một đầu cố định và một đầu tự do thì chiều dài dây thỏa mãn:

$$l = (2k + 1) \frac{\lambda}{4} \text{ với } k = 1; 2; 3; \dots \sqrt{b^2 - 4ac}$$

Chọn B

Câu 22:

Lời giải

$$\text{Ta có } \lambda = \frac{v}{f} = 60\text{m}$$

Chọn D

Câu 23:

Lời giải

Quỹ đạo dừng K , L , M , N , O , P , ... sẽ có bán kính quỹ đạo dừng tương ứng là r_0 , $4r_0$, $9r_0$, $16r_0$, $25r_0$, $36r_0$, ...

Chọn B

Câu 24:

Lời giải

Biên độ dao động của hai dao động điều hòa vuông pha là $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$

Chọn B

Câu 25:

Lời giải

$$\text{Ta có } MB - MA = k\lambda \text{ với } \begin{cases} MA = 8\text{ cm} \\ MB = 16,5\text{ cm} \\ k = 3 \end{cases} \Rightarrow \lambda \approx 2,833\text{ cm}$$

Ta có $\frac{AB}{\lambda} \approx 8,65 \Rightarrow$ Trên đoạn thẳng AB có 18 cực tiểu giao thoa.

Chọn C

Câu 26:

Lời giải

Đề “chụp” hình ảnh hai lá phổi của các bệnh nhân thăm khám Covid-19, người ta dùng máy chụp X quang.

Chọn C

Câu 27:

Lời giải

$$\text{Bộ nguồn có } \begin{cases} E_b = E_1 + E_2 = 4V \\ r_b = r_1 + r_2 = 0,6\Omega \end{cases}$$

Cường độ dòng điện qua mạch chính và các nguồn là $I = \frac{E_b}{r_b + R}$

Giả sử hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn E_1 bằng 0, ta có $U_1 = E_1 - Ir_1 = 0 \Rightarrow R = 0,2\Omega$

Giả sử hiệu điện thế giữa hai cực của nguồn E_2 bằng 0, ta có $U_2 = E_2 - Ir_2 = 0 \Rightarrow R = -0,2\Omega$

Chọn B

Câu 28:

Lời giải

$$\text{Ta có: } \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{\ell_2}{\ell_1}} \Rightarrow T_2 = T_1 \sqrt{\frac{\ell_2}{\ell_1}} = 1,80$$

Chọn C

Câu 29:

Lời giải

Hiệu đường đi của ánh sáng đến điểm M bằng $4,5\lambda$ nên tại M là vân tối thứ 5 $\Rightarrow MO = 4,5i = 5,4\text{mm} \Rightarrow i = 1,2\text{mm}$.

Khoảng cách giữa một vân sáng và một vân tối liên tiếp là $0,5i = 0,6\text{ mm}$.

Chọn A

Câu 30:

Lời giải

Áp dụng quy tắc nắm tay phải, ta có chiều của \vec{B} do dòng điện Igây ra có chiều từ ngoài vào trong mặt phẳng hình vẽ.

Cho khung dây chuyển động ra xa thì số đường sức từ qua khung dây giảm $\Rightarrow \vec{Bc}$ cùng chiều với $\vec{B} \Rightarrow$ Áp dụng quy tắc nắm tay phải, dòng điện có chiều ABCDA.

Chọn A

Câu 31:

Lời giải

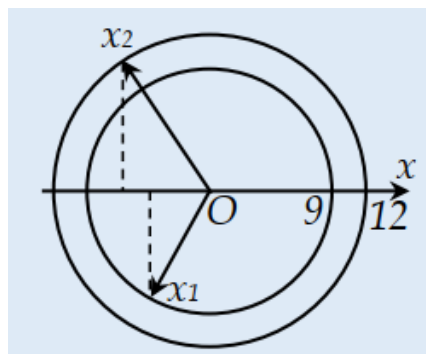
$$\text{Ta có } U_0 = I_0 \sqrt{L/C} \rightarrow C = 2,5 \cdot 10^{-9} \text{ F}$$

$$\text{Bước sóng thu được } \lambda = 2\pi c \sqrt{LC} = 60\pi \approx 188,5 \text{ m}$$

Chọn C

Câu 32:

Lời giải :



$$\begin{cases} \omega = \frac{10\pi}{3} \text{ rad/s} \\ - \text{Ta tính được } \begin{cases} A_1 = 12 \text{ cm} \\ A_2 = 9 \text{ cm} \end{cases} \end{cases}$$

$$- \text{Độ giãn lò xo của con lắc ở vị trí cân bằng: } \omega = \sqrt{\frac{g}{\Delta l_0}} \rightarrow \Delta l_0 = 9 \text{ cm.}$$

– Độ lệch pha giữa hai dao động thành phần x_1 và x_2 là $\varphi = \frac{2\pi}{3}$. Biên độ dao động của con lắc là

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \varphi} = 3\sqrt{13} \text{ cm}$$

– Vào thời điểm $t = 0,3\text{s}$, li độ của x_1 và x_2 được biểu diễn như vòng tròn lượng giác:

$$\begin{cases} x_1 = -4,5 \text{ cm} \\ x_2 = -6,0 \text{ cm} \end{cases}$$

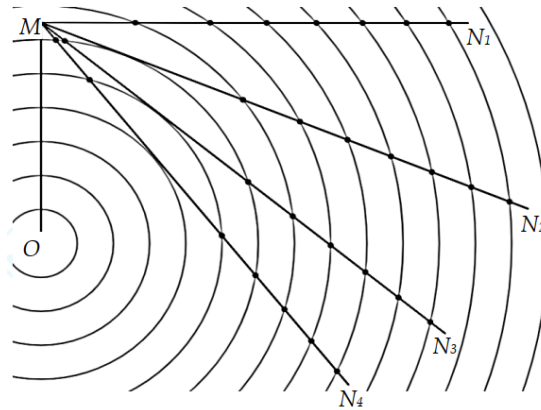
– Ta lại có $|F_{dh}| = k\Delta\ell = k|x_1 + x_2 + \Delta\ell_0| \rightarrow k = 20 \text{ N/m}$

– Cơ năng của con lắc: $W = 1/2kA^2 = 0,117 \text{ J}$

Chọn D

Câu 33:

Lời giải :



(Để giải bài toán này, ta nên dùng compa vẽ ra các vòng tròn đồng tâm bán kính đơn vị lần lượt $1\lambda; 2\lambda; 3\lambda; \dots$. Đầu tiên, ta lấy điểm M dao động ngược pha với nguồn sao cho trên OM có 6 điểm dao động cùng pha với nguồn, từ điểm M, ta rê thước chọn điểm N sao cho trên đoạn thẳng MN có 7 điểm dao động cùng pha với nguồn)

– Dựa vào hình vẽ, ta thấy góc OMN càng O lớn thì độ dài đoạn thẳng MN càng nhỏ.

– Khi N ở vị trí N_2 , đồng thời MN gần như tiếp tuyến với vòng tròn 6λ thì độ dài đoạn thẳng MN là lớn nhất. Tuy nhiên khi MN tiếp tuyến với vòng tròn 6λ thì trên đoạn thẳng MN có 8 điểm dao động cùng pha với nguồn. Như vậy, độ dài đoạn thẳng MN thỏa mãn

$$MN < \sqrt{6,5^2 - 6^2} + \sqrt{13,5^2 - 6^2} \approx 14,59\lambda$$

– Độ dài đoạn thẳng MN ngắn nhất khi ba điểm O, M, N thẳng hàng và hai điểm M, N cùng phía so với O. Khi đó $MN = 7\lambda$.

– Như vậy $7\lambda \leq MN < 14,59\lambda$.

$$\text{Do đó } d_1 + d_2 = 21,59\lambda$$

Chọn B

Câu 34:

Lời giải

$$\text{Cường độ dòng điện hai đầu đường dây } I = \frac{P}{U} = 50 \text{ A}$$

$$\text{Ta có } \Delta U = IR \leq 1 \text{ kV} \rightarrow R \leq 20 \Omega$$

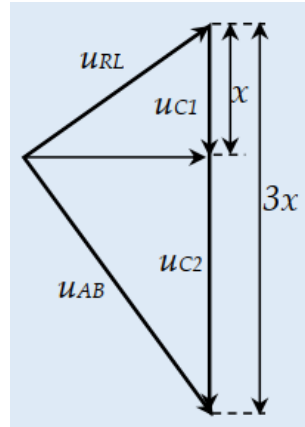
$$\text{Chiều dài tổng cộng của đường dây là } \ell = 2,5 = 10 \text{ km.}$$

$$\text{Mặt khác } R = \rho \frac{\ell}{S} \rightarrow S \geq \rho \frac{\ell}{R} = 8,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 = 8,5 \text{ mm}^2$$

Chọn B

Câu 35:

Lời giải



Cường độ dòng điện cực đại trong mạch $I_0 = Q_0 \omega = 1,2 \text{ A}$.

Khi $C = 3C_0$, công suất trên toàn mạch đạt cực đại (cộng hưởng)

$$\Rightarrow P = \frac{U_0 I_0}{2}$$

$$\Rightarrow U_0 = 60 \text{ V}$$

Khi $C = C_0$, điện áp trên tụ điện đạt cực đại $\rightarrow u_{RL} \perp u_{AB}$

$$\Rightarrow U_0^2 = (U_{0C_2} - U_{0L}) U_{0C_2} = (3x - x)3x = 60^2 \Rightarrow x = 10\sqrt{6}$$

$$\text{Điện áp hiệu dụng cực đại trên tụ là } U_C = \frac{3x}{\sqrt{2}} \approx 52,0 \text{ V}$$

Chọn A

Câu 36:

Lời giải

Gọi t là tuổi thọ của mẫu cổ vật và T là chu kỳ bán rã của đồng vị $^{14}_6\text{C}$

$$\text{Số hạt } ^{14}_6\text{C} \text{ phân rã sau mỗi giây của vật mới sản xuất là } \Delta N_1 = N_0 \left(1 - 2^{-\frac{1}{T}}\right)$$

$$\text{Số hạt } ^{14}_6\text{C} \text{ còn lại trong mẫu cổ vật là } N_2 = N_0 2^{-\frac{t}{T}}$$

$$\text{Số hạt } ^{14}_6\text{C} \text{ phân rã sau mỗi giây của vật mẫu cổ vật là } \Delta N_2 = N_2 \left(1 - 2^{-\frac{1}{T}}\right) = N_0 2^{-\frac{t}{T}} \left(1 - 2^{-\frac{1}{T}}\right)$$

Lập tỉ số (1) và (2) $\rightarrow t \approx 5276$ năm.

Chọn C

Câu 37:

Lời giải

Gọi N_1, N_2, N_3 lần lượt là số khoảng vân có trong hai vị trí liên tiếp cho vân sáng trùng nhau.

Giả sử $N_1 > N_2 > N_3$

Ta có tại vị trí trùng: $N_1 > N_2 > N_3$

Do trong khoảng giữa hai vân sáng liên tiếp có cùng màu với vân trung tâm chỉ quan sát thấy các vân sáng đơn sắc nên N_1, N_2 và N_3 là các số thỏa mãn đôi một tối giản.

Theo đề bài $N_1 - 1 + N_2 - 1 + N_3 - 1 = 17 \Rightarrow N_1 + N_2 + N_3 = 20$

Từ đây ta có thể nhanh bộ số phù hợp là
$$\begin{cases} N_1 = 8 \\ N_2 = 7 \\ N_3 = 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \lambda_1 = 455 \text{ nm} \\ \lambda_2 = 520 \text{ nm} \\ \lambda_3 = 728 \text{ nm} \end{cases} \Rightarrow \lambda_3 - \lambda_1 = 273 \text{ nm}.$$

Chọn D

Câu 38:

Lời giải

Ta có $3R\omega C = 2 \rightarrow Z_C = 1,5R$ Đặt
$$\begin{cases} R = 1 \\ Z_C = 1,5 \\ r = x \\ Z_L = y \end{cases}$$

Khi K đóng, mạch chỉ chứa Lr và khi K mở, mạch có đầy đủ RrLC. Do khi K mở, mạch có thêm tụ điện C nên dòng điện i_m sớm pha hơn i_d . Dựa vào đồ thị ta thấy i_m sớm pha hơn i_d một góc $\frac{\pi}{2}$.

Với $i_m \perp i_d$ hay $u_{ABm} \perp u_{ABd} \rightarrow \frac{Z_L}{r} \frac{Z_C - Z_L}{r + R} = 1 \Leftrightarrow y(1,5 - y) = x(1 + x) \Leftrightarrow x^2 + y^2 = 1,5y - x$ (1')

Ta có $\frac{I_{0d}}{I_{0m}} = \frac{U_0}{Z_d} \frac{Z_m}{U_0} = \frac{Z_m}{Z_d} \Leftrightarrow \frac{3}{2} = \sqrt{\frac{(1+x)^2 + (1,5-y)^2}{x^2 + y^2}} = \sqrt{\frac{x - 1,5y + 3,25}{1,5y - x}}$

$\Leftrightarrow 9(1,5y - x) = 4(x - 1,5y + 3,25) \Rightarrow 13,5y - 9x = 4x - 6y + 13 \Rightarrow x = \frac{19,5y - 13}{13}$ (2)

Thay (2) vào (1) ta tính được $r = x = \frac{5}{13}$ và $Z_L = y = \frac{12}{13}$

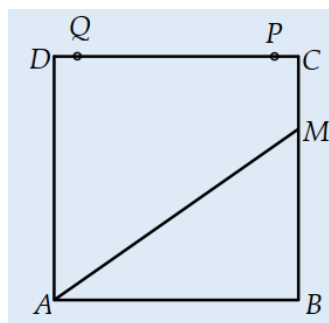
Gọi P là công suất toàn mạch khi Kmở, ta có $\frac{P}{P_m + P_d} = \frac{I_{0m}^2}{(I_{0m}^2 + I_{0d}^2)} \frac{R+r}{r} = \frac{2^2}{3^2 + 2^2} \frac{1 + \frac{5}{13}}{\frac{5}{13}} = \frac{72}{65}$

$\rightarrow P = \frac{1440}{13} \approx 110,8 \text{ W}$

Chọn A

Câu 39:

Lời giải



Đặt $\lambda = 1$ và $AB = x$

Bậc của C là $k_C = \frac{AC - BC}{\lambda} = x(\sqrt{2} - 1)$.

Trên đoạn thẳng CD có 8 điểm cực tiểu giao thoa $\Rightarrow 3,5 \leq k_C < 4,5$

$\Rightarrow 8,450 \leq x < 10,864 (*) \Leftrightarrow 11,950 \leq AC < 15,364$

Các điểm cực đại giao thoa và ngược pha với hai nguồn đều cách mỗi nguồn

một số bán nguyên lần λ .

Trên cạnh BC có 3 điểm cực đại giao thoa và ngược pha với hai nguồn.

Gọi M là một trong số 3 điểm ấy với $MA = m$ và $MB = n$ (m, n là các số bán nguyên).

Ta có $AB = x = \sqrt{m^2 - n^2}$. Lập TABLE sao cho ứng với mỗi giá trị của m nằm trong đoạn $[8,5;14,5]$, cho n chạy từ 0,5 đến 10,5 để nhận kết quả là giá trị x (kèm điều kiện *).

Ta thấy giá trị $x = 3\sqrt{10}$ ứng với 3 cặp số (m, n) là (9,5;0,5), (10,5;4,5) và (11,5;6,5).

Đồng nghĩa với việc trên BC có 3 điểm giao thoa cực đại và ngược pha với hai nguồn.

Gọi P và Q là hai điểm cực tiêu giao thoa trên CD.

Ta có $PA - PB = 3,5$

$$\sqrt{x^2 + (x - PC)^2} - \sqrt{x^2 + PC^2} = 3,5 \Rightarrow PC = 0,591$$

Vậy khoảng cách giữa hai điểm cực tiêu xa nhau nhất là $PQ = x - 2PC = 8,3\lambda$

Chọn C

Câu 40:

Lời giải

Hệ được xem như một vật có khối lượng $2m$ dao động điều hòa với hai lò xo.

Hai lò xo mắc song song nên $k = k_1 + k_2$. Do đó tần số góc của dao động là $\omega = \sqrt{\frac{k_1 + k_2}{2m}}$

Xét riêng vật A, ở li độ x (tham khảo hình vẽ): $m\ddot{x} = k_1\Delta l_1 - k_1x - F_{msn}$

Thay $\ddot{x} = -\omega^2 x$ vào ta được: $-m \frac{k_1 + k_2}{2m} x = k_1\Delta l_1 - k_1x - F_{msn}$

Ta có $F_{msn} = k_1\Delta l_1 - k_1x + \frac{k_1 + k_2}{2} x = k_1\Delta l_1 + \frac{k_2 - k_1}{2} x$

Điều kiện $|F_{msn}| \leq \mu mg \Leftrightarrow \left| k_1\Delta l_1 + \frac{k_2 - k_1}{2} x \right| \leq \mu mg \Rightarrow |x| \leq 0,06 \text{ m} = 6 \text{ cm}$.

Vậy biên độ dao động không vượt quá giá trị $A_{\max} = 6 \text{ cm}$

Chọn C