TRƯỜNG THPT CHUYÊN LONG AN

(Đề thi có 05 trang)

KỲ THI THỬ TỐT NGHIỆP THPT NĂM 2021 - LẦN 1

Bài thi: KHOA HỌC TỰ NHIÊN

Môn thi thành phần: VẬT LÍ

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

Mã đề thi: 231

Họ, tên thí sinh: .....

Số báo danh: .....

Câu 1: Đặt điện áp xoay chiều có tần số góc vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Cảm kháng của cuộn cảm này là

A. ωL **B.** $\frac{1}{\sqrt{\omega L}}$ **C.** $\sqrt{\omega L}$ **D.** $\frac{1}{\omega L}$

Câu 2: Trong hệ sóng dừng trên một sợi dây, khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp bằng

A. Hai lần bước sóng **B.** Nửa bước sóng

C. Một bước sóng **D.** Một phần tư bước sóng

Câu 3: Tại nơi có gia tốc trọng trường g, một con lắc đơn có sợi dây dài l đang dao động điều hòa. Tần số dao động của con lắc là

A. $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$ **B.** $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ **C.** $2\pi\sqrt{\frac{g}{l}}$ **D.** $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{l}{g}}$

Câu 4: Trong quá trình truyền tải điện năng đi xa, để giảm công suất hao phí trên đường dây truyền tải thì người ta thường sử dụng biện pháp nào sau đây?

A. Giảm tiết diện dây dẫn **B.** Tăng điện áp hiệu dụng ở nơi phát điện

C. Giảm điện áp hiệu dụng ở nơi phát điện **D.** Tăng chiều dài dây dẫn

Câu 5: Trong sơ đồ khối của một máy phát thanh vô tuyến đơn giản không có bộ phận nào dưới đây?

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

Câu 6: Rôto của một máy phát điện xoay chiều một pha gồm các nam châm có p cặp cực (p cực nam và p cực bắc). Khi roto quay đều với tốc độ n vòng/giây thì suất điện động do máy tạo ra có tần số là

A. $\frac{n}{p}$ **B.** np **C.** $\frac{1}{np}$ **D.** $\frac{p}{n}$

Câu 7: Âm sắc là đặc trưng sinh lí của âm chỉ phụ thuộc vào

A. Tần số **B.** Biên độ **C.** Cường độ âm **D.** Đồ thị dao động âm

Câu 8: Cho hai dao động điều hòa cùng phương và cùng tần số. Hai dao động này ngược pha nhau khi độ lệch pha của hai dao động bằng

A. $2n\pi$ với $n = 0; \pm 1; \pm 2...$ **B.** $(2n+1)\frac{\pi}{2}$ với $n = 0; \pm 1; \pm 2...$

C. $(2n+1)\pi$ với $n = 0; \pm 1; \pm 2...$ **D.** $(2n+1)\frac{\pi}{4}$ với $n = 0; \pm 1; \pm 2...$

Câu 9: Khi nói về dao động tắt dần của một vật, phát biểu nào sau đây là đúng?

A. Vận tốc của vật luôn giảm dần theo thời gian. **B.** Gia tốc của vật luôn giảm dần theo thời gian.
C. Biên độ dao động giảm dần theo thời gian. **D.** Li độ của vật luôn giảm dần theo thời gian.

Câu 10: Một con lắc lò xo có tần số dao động riêng f_0. Khi tác dụng vào nó một ngoại lực cưỡng bức tuần hoàn có tần số f thì xảy ra hiện tượng cộng hưởng. Hệ thức nào sau đây đúng?

A. $f = 4f_0$ **B.** $f = 2f_0$ **C.** $f = f_0$ **D.** $f = 0,5f_0$

Câu 11: Một dây dẫn uốn thành vòng tròn có bán kính R đặt trong không khí. Cường độ dòng điện chạy trong vòng dây là I. Độ lớn cảm ứng từ do dòng điện này gây ra tại tâm của vòng dây được tính bởi công thức

A. $B = 2\pi.10^7\frac{R}{I}$ **B.** $B = 2\pi.10^{-7}\frac{R}{I}$ **C.** $B = 2\pi.10^7\frac{I}{R}$ **D.** $B = 2\pi.10^{-7}\frac{I}{R}$

Câu 12: Một sóng cơ lan truyền trong một môi trường. Hai điểm trên cùng một phương truyền sóng, cách nhau một khoảng bằng bước sóng có dao động

A. lệch pha $\frac{\pi}{2}$ **B.** Cùng pha. **C.** Lệch pha $\frac{\pi}{4}$ **D.** Ngược pha.

Câu 13: Một vật dao động điều hòa với tần số góc ω. Khi vật ở vị trí có li độ x thì gia tốc của vật là

A. $-\omega^2x^2$ **B.** $-\omega^2x$ **C.** ωx **D.** ωx^2

Câu 14: Sóng điện từ có tần số 10 MHz truyền trong chân không với bước sóng là

A. 60 m **B.** 3 m **C.** 30 m **D.** 6 m

Câu 15: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở $R = 20\sqrt{3}\Omega$ mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần. Biết cuộn cảm có cảm kháng $Z_L = 20\Omega$. Độ lệch pha giữa điện áp hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện trong đoạn mạch là

A. $\frac{\pi}{4}$ **B.** $\frac{\pi}{2}$ **C.** $\frac{\pi}{2}$ **D.** $\frac{\pi}{6}$

Câu 16: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ 3 cm. Trong quá trình dao động, chiều dài lớn nhất của lò xo là 25 cm. Khi vật nhỏ của con lắc đi qua vị trí cân bằng thì chiều dài của lò xo là

A. 31 cm **B.** 19 cm **C.** 22 cm **D.** 28 cm

Câu 17: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu một đoạn mạch thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch là 750 W. Trong khoảng thời gian 6 giờ, điện năng mà đoạn mạch tiêu thụ là

A. 16,2 kW.h **B.** 4,5 kW.h **C.** 4500 kW.h **D.** 16200 kW.h

Câu 18: Một con lắc lò xo có k = 40 N/m và m = 100 g. Dao động riêng của con lắc này có tần số góc là

A. 0,1π rad/s **B.** 400 rad/s **C.** 0,2π rad/s **D.** 20 rad/s

Câu 19: Dao động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hoà cùng phương có phương trình $x_1 = 3\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)cm$ và $x_2 = 4\cos\left(\omega t - \frac{2\pi}{3}\right)cm.$ Biên độ dao động của vật là

A. 3 cm **B.** 5 cm **C.** 7 cm **D.** 1 cm

Câu 20: Trong một khoảng thời gian, một con lắc đơn thực hiện được 6 dao động. Giảm chiều dài của nó một đoạn 16 cm thì trong cùng khoảng thời gian đó, con lắc thực hiện được 10 dao động. Chiều dài ban đầu của con lắc là

A. 25 cm **B.** 9 cm **C.** 25 cm **D.** 9 cm

Câu 21: Cường độ dòng điện chạy qua một đoạn mạch có biểu thức $i = 2\cos 100\pi t(A).$ Cường độ hiệu dụng của dòng điện này là

A. 1 A **B.** 2 A. **C.** $\sqrt{2}$ A **D.** $2\sqrt{2}$ A

Câu 22: Đặt điện áp $u = 220\sqrt{2}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)(V)$ vào hai đầu đoạn mạch thì cường độ dòng điện trong đoạn mạch là $i = 2\sqrt{2}\cos 100\pi t(A).$ Hệ số công suất của đoạn mạch là

A. 0,8 **B.** 0,7 **C.** 0,5 **D.** 0,9

Câu 23: Một nguồn điện một chiều có suất điện động 12 V và điện trở trong 2 Ω được nối với điện trở $R = 10\Omega$ thành mạch điện kín. Bỏ qua điện trở của dây nối. Công suất tỏa nhiệt trên điện trở R là

A. 20 W **B.** 12 W **C.** 2 W **D.** 10 W

Câu 24: Một sợi dây đàn hồi AB dài 1,8 m căng thẳng nằm ngang, đầu B cố định, đầu A gắn với cần rung dao động điều hoà với tần số 100 Hz theo phương vuông góc với AB. Trên dây có một sóng dừng ổn định với 6 bụng sóng (coi A, B là hai nút sóng). Tốc độ truyền sóng trên dây AB là

A. 30 m/s **B.** 60 m/s **C.** 72 m/s **D.** 36 m/s

Câu 25: Một vật nhỏ dao động điều hòa dọc theo trục Ox. Khi vật cách vị trí cân bằng một đoạn 2 cm thì động năng của vật là 0,48 J. Khi vật cách vị trí cân bằng một đoạn 6 cm thì động năng của vật là 0,32 J. Biên độ dao động của vật bằng

A. 10 cm **B.** 8 cm **C.** 14 cm **D.** 12 cm

Câu 26: Một mạch dao động lí tưởng gồm một cuộn cảm thuần có độ tự cảm L không đổi và một tụ điện có điện dung C thay đổi được. Khi điện dung của tụ điện có giá trị C_1 thì tần số dao động riêng của mạch là f_1. Để tần số dao động riêng của mạch là $\sqrt{3}f_1$ thì phải điều chỉnh điện dung của tụ điện đến giá trị là

A. $\frac{C_1}{3}$ **B.** $3C_1$ **C.** $\sqrt{3}C_1$ **D.** $\frac{C_1}{\sqrt{3}}$

Câu 27: Một máy biến áp lí tưởng có cuộn sơ cấp gồm 2000 vòng và cuộn thứ cấp gồm 100 vòng, điện áp hiệu dụng giữa hai cuộn sơ cấp là 220 V. Bỏ qua mọi hao phí. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là

A. 440 V **B.** 4400 V **C.** 110 V **D.** 11 V

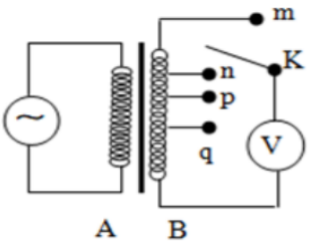
Câu 28: Trong thí nghiệm giao thoa sóng ở mặt chất lỏng với hai nguồn đồng bộ dao động theo phương thẳng đứng có tần số 25 Hz, người ta đo được khoảng cách giữa hai cực đại giao thoa ở kề nhau trên đường thẳng nối hai nguồn là 1,6 cm. Tốc độ sóng trên mặt chất lỏng là

A. 1,6 m/s **B.** 0,6 m/s **C.** 0,4 m/s **D.** 0,8 m/s

Câu 29: Trong một điện trường đều có cường độ E = 1000 V/m, một điện tích $q = 4.10^{-8}C$ di chuyển trên một đường sức, theo chiều điện trường từ điểm M đến điểm N. Biết MN = 10 cm. Công của lực điện tác dụng lên q là

A. $4.10^{-6}J$ **B.** $5.10^{-6}J$ **C.** $2.10^{-6}J$ **D.** $3.10^{-6}J$

Câu 30: 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 bên). Số chỉ của vôn kế V có giá trị lớn nhất khi khóa K ở chốt nào sau đây?



A. Chốt p **B.** Chốt m

C. Chốt q **D.** Chốt n

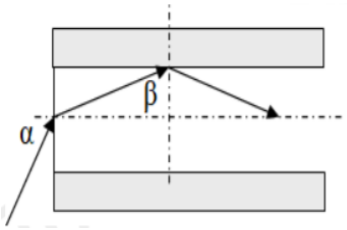
Câu 31: Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Cường độ dòng điện trong mạch có phương trình $i = 52\cos 2000t(mA)$ (t tính bằng s). Tại thời điểm cường độ dòng điện trong mạch là 48 mA, điện tích trên tụ có độ lớn là

A. $2.10^{-5}C$ **B.** $1.10^{-5}C$ **C.** $2,4.10^{-5}C$ **D.** $4,8.10^{-5}C$

Câu 32: Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2}\cos 100\pi t(V)$ vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm biến trở R, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{1}{2\pi}H$ và tụ điện có điện dung $\frac{10^{-4}}{\pi}F$. Để công suất điện tiêu thụ của đoạn mạch đạt cực đại thì biến trở được điều chỉnh đến giá trị bằng

A. 150 Ω **B.** 100 Ω **C.** 75 Ω **D.** 50 Ω

Câu 33: Một sợi quang hình trụ gồm phần lõi có chiết suất n = 1,51 và phần vỏ bọc có chiết suất n_0 = 1,41. Trong không khí, một tia sáng tới mặt trước của sợi quang tại điểm O (O nằm trên trục của sợi quang) với góc tới α rồi khúc xạ vào phần lõi (như hình bên). Để tia sáng chỉ truyền trong phần lõi thì giá trị lớn nhất của góc α gần nhất với giá trị nào sau đây?



A. 49^0 **B.** 38^0 **C.** 33^0 **D.** 35^0

Câu 34: Một con lắc đơn có chiều dài dây treo 50 cm và vật nhỏ có khối lượng 0,01 kg mang điện tích $q = +5.10^{-6}C$ được coi là điện tích điểm. Con lắc dao động điều hoà trong điện trường đều mà vectơ cường độ điện trường có độ lớn E = 104 V/m và hướng thẳng đứng xuống dưới. Lấy g = 10 m/s^2, π = 3,14. Chu kì dao động điều hoà của con lắc là

A. 1,15 s **B.** 1,99 s **C.** 0,58 s **D.** 1,40 s

Câu 35: Ở mặt chất lỏng, tại hai điểm S_1 và S_2 hai nguồn dao động cùng pha theo phương thẳng đứng phát ra hai sóng kết hợp có bước sóng 1 cm. Trong vùng giao thoa, M là điểm cách S_1 và S_2 lần lượt là 6 cm và 12 cm. Giữa M và đường trung trực của đoạn thẳng S_1S_2 có số vân giao thoa cực tiểu là

A. 5 **B.** 6 **C.** 4 **D.** 3

Câu 36: Ở mặt chất lỏng, tại hai điểm A và B có hai nguồn dao động cùng pha theo phương thẳng đứng phát ra hai sóng kết hợp có bước sóng λ. Trên đoạn thẳng AB có 13 điểm cực đại giao thoa. C là điểm trên mặt chất lỏng mà ABC là tam giác đều. Trên đoạn thẳng AC có hai điểm cực đại giao thoa liên tiếp mà phần tử chất lỏng tại đó dao động cùng pha với nhau. Đoạn thẳng AB có độ dài gần nhất với giá trị nào sau đây

A. 6,25λ **B.** 6,65λ **C.** 6,80λ **D.** 6,40λ

Câu 37: Đặt điện áp $u = 20\cos(100\pi t)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp, trong đó tụ điện có điện dung C thay đổi được. Biết giá trị của điện trở là 10 Ω và cảm kháng của cuộn cảm là $10\sqrt{3}\Omega$. Khi C = C_1 thì điện áp giữa hai đầu tụ điện là $u_C = U_0\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)(V)$. Khi C = $3C_1$ thì biểu thức cường độ dòng điện trong đoạn mạch là

A. $i = \sqrt{3}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)(A)$

B. $i = \sqrt{3}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)(A)$

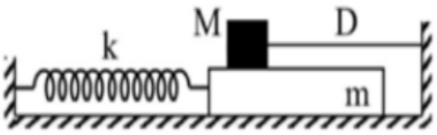
C. $i = 2\sqrt{3}\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)(A)$

D. $i = 2\sqrt{3}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)(A)$

Câu 38: Tại điểm O đặt hai nguồn âm điểm giống hệt nhau phát ra âm đẳng hướng có công suất không đổi. Điểm A cách O một đoạn x. Trên tia vuông góc với OA tại A lấy điểm B cách A một khoảng 6 m. Điểm M thuộc đoạn AB sao cho AM = 4,5 m. Thay đổi x để góc MOB có giá trị lớn nhất, khi đó mức cường độ âm tại A là L_A = 40 dB. Để mức cường độ âm tại M là 50 dB thì cần đặt thêm tại O bao nhiêu nguồn âm nữa?

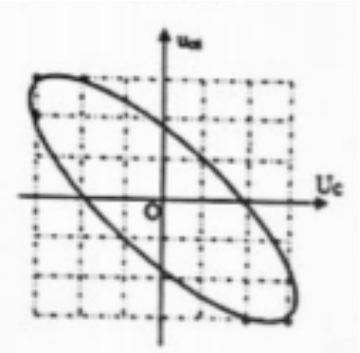
A. 33 **B.** 25 **C.** 15 **D.** 35

Câu 39: Cho cơ hệ như hình bên. Vật m khối lượng 100 g có thể chuyển động tịnh tiến, không ma sát trên mặt phẳng nằm ngang dọc theo trục lò xo có k = 40 N/m. Vật M khối lượng 300 g có thể trượt trên m với hệ số ma sát μ = 0,2. Ban đầu, giữ m đứng yên ở vị trí lò xo dãn 4,5 cm, dây D (mềm, nhẹ, không dãn) song song với trục lò xo. Biết M luôn ở trên m và mặt tiếp xúc giữa hai vật nằm ngang. Lấy g = 10 m/s². Thả nhẹ cho m chuyển động. Tính từ lúc thả đến khi lò xo trở về trạng thái có chiều dài tự nhiên lần thứ 3 thì tốc độ trung bình của m là



A. 8,36 cm/s **B.** 29,1 cm/s **C.** 23,9 cm/s **D.** 16,7 cm/s

Câu 40: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm tụ điện C và cuộn dây có điện trở thuần mắc nối tiếp. Hình bên là đồ thị đường cong biểu diễn mối liên hệ của điện áp tức thời giữa hai đầu cuộn dây (u_{cd}) và điện áp tức thời giữa hai đầu tụ điện C (u_C). Độ lệch pha giữa ucd và u_C có giá trị là



A. 2,56 rad

B. 2,91 rad

C. 1,87 rad

D. 2,23 rad

----------HẾT----------

Thí sinh không được sử dụng tài liệu. Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm

ĐÁP ÁN

1.A	2.B	3.A	4.B	5.D	6.B	7.D	8.C	9.C	10.C
11.D	12.B	13.B	14.C	15.D	16.C	17.B	18.D	19.D	20.D
21.C	22.C	23.D	24.B	25.A	26.A	27.D	28.D	29.A	30.B
31.B	32.D	33.C	34.A	35.B	36.C	37.A	38.A	39.D	40.A

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Câu 1:

Phương pháp:

Cảm kháng của cuộn dây thuần cảm: $Z_L = \omega L$

Cách giải:

Cảm kháng của cuộn cảm là: $Z_L = \omega L$

Chọn A.

Câu 2:

Phương pháp:

Khoảng cách giữa hai nút sóng (hoặc hai bụng sóng) liên tiếp là một nửa bước sóng

Cách giải:

Khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp bằng nửa bước sóng

Chọn B.

Câu 3:

Phương pháp:

Tần số dao động của con lắc đơn: $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$

Cách giải:

Tần số dao động của con lắc là: $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$

Chọn A.

Câu 4:

Phương pháp:

Công suất hao phí trên đường dây truyền tải: $P_{hp} = \frac{P^2R}{U^2\cos^2\varphi}$

Điện trở dây dẫn: $R = \rho\frac{l}{S}$

Cách giải:

Để giảm công suất hao phí trên đường dây truyền tải, người ta thường sử dụng biện pháp tăng điện áp hiệu dụng ở nơi phát điện.

Chọn B.

Câu 5:

Phương pháp:

Sơ đồ khối của máy phát thanh: Anten thu – Chọn sóng – Tách sóng – Khuếch đại âm tần – Loa

Cách giải:

Trong sơ đồ khối của một máy phát thanh vô tuyến đơn giản không có bộ phận mạch biến điệu

Chọn D.

Câu 6:

Phương pháp:

Tần số của suất điện động do máy phát điện xoay chiều tạo ra: f = np

Cách giải:

Suất điện động do máy phát điện tạo ra có tần số là: f = np

Chọn B.

Câu 7:

Phương pháp:

Sử dụng lý thuyết âm sắc

Cách giải:

Âm sắc phụ thuộc vào độ thị dao động âm

Chọn D.

Câu 8:

Phương pháp:

Hai dao động ngược pha có độ lệch pha: $\Delta\varphi = (2n+1)\pi$ với n = 0; ±1; ±2…

Cách giải:

Hai dao động ngược pha khi đô lệch pha của chúng bằng $(2n+1)\pi$ với n = 0; ±1; ±2…

Chọn C.

Câu 9:

Phương pháp:

Sử dụng lý thuyết dao động tắt dần

Cách giải:

Dao động tắt dần có biên độ và cơ năng giảm dần theo thời gian

Chọn C.

Câu 10:

Phương pháp:

Hiện tượng cộng hưởng xảy ra khi tần số của ngoại lực bằng tần số dao động riêng của con lắc

Cách giải:

Khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng, ta có: $f = f_0$

Chọn C.

Câu 11:

Phương pháp:

Độ lớn cảm ứng từ tại tâm vòng dây: $B = 2\pi.10^{-7}\frac{I}{R}$

Cách giải:

Độ lớn cảm ứng từ tại tâm vòng dây có biểu thức là: $B = 2\pi.10^{-7}\frac{I}{R}$

Chọn D.

Câu 12:

Phương pháp:

Hai điểm cách nhau một khoảng bằng bước sóng thì dao động cùng pha

Cách giải:

Hai điểm cách nhau một khoảng bằng bước sóng có dao động cùng pha

Chọn B.

Câu 13:

Phương pháp:

Gia tốc của vật dao động điều hòa: $a = -\omega^2 x$

Cách giải:

Gia tốc của vật là: $a = -\omega^2 x$

Chọn B.

Câu 14:

Phương pháp:

Bước sóng trong chân không: $\lambda = \frac{c}{f}$

Cách giải:

Bước sóng của sóng điện từ trong chân không là: $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3.10^8}{10.10^6} = 30(m)$

Chọn C.

Câu 15:

Phương pháp:

Độ lệch pha giữa điện áp và cường độ dòng điện: $\tan\varphi = \frac{Z_L}{R}$

Cách giải:

Độ lệch pha giữa điện áp hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện là:

$$\tan\varphi = \frac{Z_L}{R} = \frac{20}{20\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{6}(rad)$$

Chọn D.

Câu 16:

Phương pháp:

Chiều dài lớn nhất của lò xo: $l_{max} = l_0 + A$

Cách giải:

Chiều dài của lò xo khi vật đi qua vị trí cân bằng là:

$$l_0 = l_{max} - A = 25 - 3 = 22(cm)$$

Chọn C.

Câu 17:

Phương pháp:

Điện năng tiêu thụ: $A = P.t$

Cách giải:

Điện năng đoạn mạch tiêu thụ là: A = P.t = 0,75.6 = 4,5 (kW.h)

Chọn B.

Câu 18:

Phương pháp:

Tần số góc của con lắc lò xo: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

Cách giải:

Tần số góc của con lắc là: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{40}{0,1}} = 20(rad/s)$

Chọn D.

Câu 19:

Phương pháp:

Biên độ dao động tổng hợp: $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos\Delta\varphi}$

Độ lệch pha giữa hai dao động: $\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2$

Cách giải:

Độ lệch pha giữa hai dao động là: $\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 = \frac{\pi}{3} - \left(-\frac{2\pi}{3}\right) = \pi(rad)$

→ Hai dao động ngược pha

Biên độ dao động tổng hợp là: $A = |A_1 - A_2| = |3 - 4| = 1(cm)$

Chọn D.

Câu 20:

Phương pháp:

Chu kì của con lắc đơn: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = \frac{t}{n}$

Cách giải:

Trong cùng một khoảng thời gian, con lắc thực hiện được 6 dao động chu kì T_1 và 10 dao động chu kì T_2,

ta có: $t = 6T_1 = 10T_2 \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$

Lại có: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow T^2 \sim l \Rightarrow \frac{l_1}{l_2} = \frac{T_1^2}{T_2^2} = \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2 = \frac{9}{25} \Rightarrow l_2 = \frac{25}{9}l_1$

Mà: $l_2 = l_1 + 16 \Rightarrow \frac{25}{9}l_1 = l_1 + 16 \Rightarrow l_1 = 9(cm)$

Chọn D.

Câu 21:

Phương pháp:

Cường độ dòng điện hiệu dụng: $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$

Cách giải:

Cường độ dòng điện hiệu dụng của dòng điện này là:

$$I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}(A)$$

Chọn C.

Câu 22:

Phương pháp:

Hệ số công suất: cosφ với $\varphi = \varphi_u - \varphi_i$

Cách giải:

Độ lệch pha giữa điện áp hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện là:

$$\varphi = \varphi_u - \varphi_i = \frac{\pi}{3}(rad)$$

Hệ số công suất của đoạn mạch là: $\cos\varphi = \cos\frac{\pi}{3} = 0,5$

Chọn C.

Câu 23:

Phương pháp:

Cường độ dòng điện: $I = \frac{E}{r+R}$

Công suất tỏa nhiệt trên điện trở: $P = I^2R$

Cách giải:

Công suất tỏa nhiệt trên điện trở là:

$$P = I^2R = \frac{E^2R}{(r+R)^2} = \frac{12^2.10}{(2+10)^2} = 10(W)$$

Chọn D.

Câu 24:

Phương pháp:

Số bụng sóng bằng số bó sóng

Điều kiện để có sóng dừng với hai đầu dây cố định: $l = k\frac{\lambda}{2}$

Tốc độ truyền sóng: $v = \lambda f$

Cách giải:

Trên dây có 6 bụng sóng → có 6 bó sóng, ta có:

$$l = k\frac{\lambda}{2} \Rightarrow 1,8 = 6.\frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 0,6(m)$$

Tốc độ truyền sóng trên dây là: $v = \lambda f = 0,6.100 = 60(m/s)$

Chọn B.

Câu 25:

Phương pháp:

Định luật bảo toàn cơ năng: $W_d + \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}kA^2$

Cách giải:

Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng, ta có:

$$W_{d1} + \frac{1}{2}kx_1^2 = W_{d2} + \frac{1}{2}kx_2^2 = \frac{1}{2}kA^2 \Rightarrow 0,48 + \frac{1}{2}k.0,02^2 = 0,32 + \frac{1}{2}k.0,06^2$$

$$\Rightarrow k = 100(N/m)$$

$$\Rightarrow 0,48 + \frac{1}{2}.100.0,02^2 = \frac{1}{2}.100.A^2 \Rightarrow A = 0,1(m) = 10(cm)$$

Chọn A.

Câu 26:

Phương pháp:

Tần số của mạch dao động: $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

Cách giải:

Tần số của mạch dao động là: $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow f \sim \frac{1}{\sqrt{C}}$

Ta có: $f = \sqrt{3}f_1 \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{C}} = \sqrt{3} \cdot \frac{1}{\sqrt{C_1}} \Rightarrow C = \frac{C_1}{3}$

Chọn A.

Câu 27:

Phương pháp:

Công thức máy biến áp: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$

Cách giải:

Áp dụng công thức máy biến áp, ta có:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow \frac{220}{U_2} = \frac{2000}{100} \Rightarrow U_2 = 11(V)$$

Chọn D.

Câu 28:

Phương pháp:

Khoảng cách giữa hai cực đại liền kề trên đường nối hai nguồn: $\frac{\lambda}{2}$

Tốc độ truyền sóng: v = λf

Cách giải:

Khoảng cách giữa hai cực đại ở kề nhau trên đường nối hai nguồn là:

$$\frac{\lambda}{2} = 1,6(cm) \Rightarrow \lambda = 3,2(cm)$$

Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là:

v = λf = 3,2.25 = 80 (cm/s) = 0,8 (m/s)

Chọn D.

Câu 29:

Phương pháp:

Công của lực điện: A = qEd

Cách giải:

Công của lực điện tác dụng lên điện tích q là:

$A = qEd = 4.10^{-8}.1000.0,1 = 4.10^{-6}(J)$

Chọn A.

Câu 30:

Phương pháp:

Công thức máy biến áp: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$

Cách giải:

Số chỉ của Vôn kế là điện áp của cuộn thứ cấp B

Áp dụng công thức máy biến áp, ta có:

$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow U_{2max} \Leftrightarrow N_{2max} \rightarrow$ khóa K ở vị trí chốt m

Chọn B.

Câu 31:

Phương pháp:

Công thức độc lập với thời gian: $\frac{i^2}{I_0^2} + \frac{q^2}{Q_0^2} = 1$

Điện tích cực đại: $Q_0 = \frac{I_0}{\omega}$

Cách giải:

Điện tích cực đại trên tụ có độ lớn là:

$$Q_0 = \frac{I_0}{\omega} = \frac{52.10^{-3}}{2000} = 26.10^{-6}(C) = 26(\mu C)$$

Áp dụng công thức độc lập với thời gian, ta có:

$$\frac{i^2}{I_0^2} + \frac{q^2}{Q_0^2} = 1 \Rightarrow \frac{48^2}{52^2} + \frac{q^2}{26^2} = 1 \Rightarrow |q| = 10(\mu C) = 1.10^{-5}(C)$$

Chọn B.

Câu 32:

Phương pháp:

Cảm kháng của cuộn dây: $Z_L = \omega L$

Dung kháng của tụ điện: $Z_C = \frac{1}{\omega C}$

Công suất của mạch đạt cực đại khi: $R = |Z_L - Z_C|$

Cách giải:

Cảm kháng của cuộn dây và dung kháng của tụ điện là:

$$\begin{cases} Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \dfrac{1}{2\pi} = 50(\Omega) \\ Z_C = \dfrac{1}{\omega C} = \dfrac{1}{100\pi \cdot \dfrac{10^{-4}}{\pi}} = 100(\Omega) \end{cases}$$

Công suất tiêu thụ của đoạn mạch đạt cực đại khi:

$$R = \left|Z_L - Z_C\right| = \left|50 - 100\right| = 50(\Omega)$$

Chọn D.

Câu 33:

Phương pháp:

Để ánh sáng chỉ truyền trong phần lõi, tia sáng bị phản xạ toàn phần

Giới hạn phản xạ toàn phần: $\sin i_{gh} = \dfrac{n_2}{n_1}$

Công thức định luật khúc xạ ánh sáng: n1sini = n2sinr

Cách giải:

Để tia sáng chỉ truyền trong phần lõi, tia sáng bị phản xạ toàn phần tại mặt phân cách giữa lõi và vỏ

Giới hạn phản xạ toàn phần:

$$\sin i_{gh} = \frac{n_0}{n} = \frac{1,41}{1,51} = \frac{141}{151} \Rightarrow \beta = i_{gh} \approx 69^0$$

Áp dụng công thức định luật khúc xạ ánh sáng, ta có:

$$\frac{\sin\alpha}{\sin\left(90^0 - \beta\right)} = n \Rightarrow \frac{\sin\alpha}{\sin 21^0} = 1,51 \Rightarrow \sin\alpha \approx 0,541 \Rightarrow \alpha \approx 33^0$$

Chọn C.

Câu 34:

Phương pháp:

Lực điện: F = qE = ma

Gia tốc trọng trường hiệu dụng $g_{HD} = g + a$

Chu kì dao động của con lắc đơn: $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{l}{g_{HD}}}$

Cách giải:

Lực điện tác dụng lên con lắc có phương thẳng đứng, chiều từ trên xuống

Độ lớn lực điện là:

$$F = qE = ma \Rightarrow a = \frac{qE}{m} = \frac{5.10^{-6}.10^4}{0,01} = 5\left(m/s^2\right)$$

Chu kì của con lắc là:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g_{HD}}} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g+a}} = 2.3,14.\sqrt{\frac{0,5}{10+5}} \approx 1,15(s)$$

Chọn A.

Câu 35:

Phương pháp:

Điều kiện để một điểm là cực tiểu giao thoa: $d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2}\right)\lambda$

Cách giải:

Tại điểm M có:

$$d_2 - d_1 = 12 - 6 = 6\lambda \Rightarrow k = 0,5; 1,5; 2,5; 3,5; 4,5; 5,5$$

→ giữa M và đường trung trực của S_1S_2 có 6 vân giao thoa cực tiểu

Chọn B.

Câu 36:

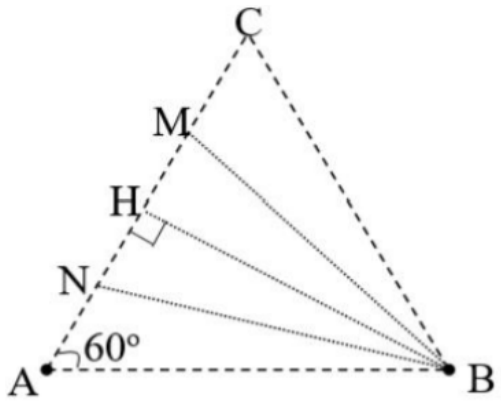
Phương pháp:

Hai cực đại liền kề có: $(d_2 - d_1) - (d_2' - d_1') = \lambda$

Hai điểm gần nhất dao động cùng pha có: $(d_2 - d_1) - (d_2' - d_1') = \lambda$

Định lí hàm cos: $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc\cos A$

Cách giải:



Trên AB có 13 cực đại → 6λ < AB < 7λ

M, N là hai cực đại liền kề, ta có:

(BN – AN) – (BM – AM) = λ (1)

M, N cùng pha, ta có:

(BM + AM) – (BN + AN) = λ (2)

Từ (1) và (2) ta có: $\begin{cases} BM = BN \\ MN = \lambda \end{cases} \rightarrow$ ΔBMN cân tại B

ΔABC đều cạnh a $\Rightarrow \begin{cases} BH = \dfrac{a\sqrt{3}}{2} \\ AH = \dfrac{a}{2} \end{cases}$

$$\Rightarrow k_H = \frac{BH - AH}{\lambda} = \frac{a\sqrt{3}}{2\lambda} - \frac{a}{2\lambda} = \frac{0,366a}{\lambda}$$

Lại có: $6\lambda < a < 7\lambda \Rightarrow 2,196 < k_H < 2,562$

Mà $k_M < k_H < k_N \Rightarrow \begin{cases} k_M = 2 \\ k_N = 3 \end{cases}$

Lại có: $NH = \dfrac{MN}{2} = \dfrac{\lambda}{2} \Rightarrow AN = \dfrac{a-\lambda}{2} \Rightarrow BN = \sqrt{HB^2 + NH^2} = \sqrt{\left(\dfrac{a\sqrt{3}}{2}\right)^2 + \left(\dfrac{\lambda}{2}\right)^2}$

Chuẩn hóa $\lambda = 1 \Rightarrow \begin{cases} AN = \dfrac{a-1}{2} \\ BN = \dfrac{\sqrt{3a^2+1}}{2} \end{cases}$

Xét điểm N có: $k_N = BN - AN$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{3a^2+1}}{2} - \frac{a-1}{2} = 3 \Rightarrow a = 6,772 \Rightarrow AB = 6,772\lambda$$

Giá trị AB gần nhất với 6,80λ

Chọn C.

Câu 37:

Phương pháp:

Điện áp giữa hai đầu tụ điện trễ pha $\dfrac{\pi}{2}$ so với cường độ dòng điện

Độ lệch pha giữa điện áp và cường độ dòng điện: $\tan\varphi = \dfrac{Z_L - Z_C}{R}$

Cường độ dòng điện cực đại: $I_0 = \dfrac{U_0}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$

Cách giải:

Độ lệch pha giữa điện áp hai đầu tụ điện và cường độ dòng điện là:

$$\varphi_{C_1} - \varphi_{i_1} = -\frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_{i_1} = \varphi_{C_1} + \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{3}(rad)$$

$$\Rightarrow \varphi_1 = \varphi_u - \varphi_{i_1} = 0 - \frac{\pi}{3} = -\frac{\pi}{3}(rad)$$

$$\Rightarrow \tan\varphi = \frac{Z_L - Z_{C_1}}{R} \Rightarrow \tan\left(-\frac{\pi}{3}\right) = \frac{10\sqrt{3} - Z_{C_1}}{10} \Rightarrow Z_{C_1} = 20\sqrt{3}(\Omega)$$

Khi $C = 3C_1 \Rightarrow Z_C = \frac{Z_{C_1}}{3} = \frac{20\sqrt{3}}{3} = \frac{20}{\sqrt{3}}$

Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là:

$$I_0 = \frac{U_0}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{20}{\sqrt{10^2 + \left(10\sqrt{3} - \frac{20}{\sqrt{3}}\right)^2}} = \sqrt{3}(A)$$

Độ lệch pha giữa điện áp hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện:

$$\tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{10\sqrt{3} - \frac{20}{\sqrt{3}}}{10} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{6}(rad)$$

$$\Rightarrow \varphi_u - \varphi_i = \frac{\pi}{6} \Rightarrow \varphi_i = \varphi_u - \frac{\pi}{6} = -\frac{\pi}{6}(rad)$$

$$\Rightarrow i = \sqrt{3}\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)(A)$$

Chọn A.

Câu 38:

Phương pháp:

Cường độ âm: $I = \frac{nP_0}{4\pi r^2}$

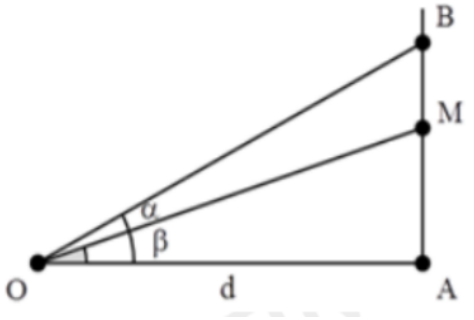
Hiệu hai mức cường độ âm: $L_M - L_A = \lg\frac{I_M}{I_A}$

Công thức lượng giác: $\tan(a - b) = \frac{\tan a - \tan b}{1 - \tan a.\tan b}$

Bất đẳng thức Cô – si: $a + b \geq 2\sqrt{ab}$ (dấu "=" xảy ra ⇔ a = b)

Cách giải:

Ta có hình vẽ:



Từ hình vẽ ta thấy: $\alpha = O - \beta$

$$\Rightarrow \tan\alpha = \tan(O-\beta) = \frac{\tan O - \tan\beta}{1 - \tan O \tan\beta}$$

$$\Rightarrow \tan\alpha = \frac{\frac{AB}{OA} - \frac{AM}{OA}}{1 - \frac{AB}{OA}\cdot\frac{AM}{OA}} = \frac{\frac{BM}{OA}}{1 - \frac{AB}{OA}\cdot\frac{AM}{OA}} = \frac{BM.OA}{OA^2 - AB.AM}$$

$$\Rightarrow \tan\alpha = \frac{1,5x}{x^2 - 6.4,5} = \frac{1,5x}{x^2 - 27} = \frac{1,5}{x - \frac{27}{x}}$$

Để $\alpha_{max} \Rightarrow (\tan\alpha)_{max} \Rightarrow \left(x - \frac{27}{x}\right)_{min}$

Áp dụng bất đẳng thức Cô – si, ta có:

$$x - \frac{27}{x} \geq 2\sqrt{x\cdot\frac{27}{x}} = 2\sqrt{27}$$

$$\left(x - \frac{27}{x}\right)_{min} \Leftrightarrow x = \frac{27}{x} \Rightarrow x = \sqrt{27}$$

$$\Rightarrow OM^2 = AM^2 + x^2 = 27 + 4,5^2 = 47,25$$

Cường độ âm tại A khi đặt 2 nguồn âm và tại M khi đặt thêm n nguồn âm là:

$$\begin{cases} I_A = \dfrac{2P_0}{4\pi OA^2} \\ I_M = \dfrac{(n+2)P_0}{4\pi OM^2} \end{cases} \Rightarrow \frac{I_M}{I_A} = \frac{(n+2).OA^2}{2OM^2} = \frac{(n+2).27}{2.47,25} = \frac{2.(n+2)}{7}$$

Hiệu mức cường độ âm tại M khi đặt thêm n nguồn âm và mức cường độ âm tại A khi đặt 2 nguồn âm là:

$$L_M - L_A = \lg\frac{I_M}{I_A} = 5 - 4 = 1 \Rightarrow \frac{I_M}{I_A} = 10 \Rightarrow \frac{2.(n+2)}{7} = 10 \Rightarrow n = 33$$

2. 2 ( )

Chọn A.

Câu 39:

Phương pháp:

Độ lệch vị trí cân bằng so với vị trí lò xo không biến dạng: $\Delta l_0 = \frac{\mu Mg}{k}$

Chu kì của con lắc lò xo: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

Tốc độ trung bình: $v_{tb} = \frac{S}{\Delta t}$

Cách giải:

Lực ma sát giữa M và m làm vị trí cân bằng lệch một đoạn:

$$\Delta l_0 = \frac{\mu Mg}{k} = \frac{0,2.0,3.10}{40} = 0,015(m) = 1,5(cm)$$

Vật m đi từ vị trí lò xo giãn 4,5 cm qua vị trí lò xo có chiều dài tự nhiên lần thứ nhất đến vị trí biên đối diện rồi đổi chiều qua vị trí lò xo có chiều dài tự nhiên lần thứ 2; tiếp tục chạy đến vị trí biên rồi đổi chiều về vị trí lò xo có chiều dài tự nhiên lần thứ 3.

Giai đoạn 1: $\begin{cases} A_1 = 4,5 - 1,5 = 3cm \\ t_1 = \frac{T_1}{2} = \frac{1}{2}2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{\pi}{20}s \\ S_1 = 2A_1 = 2.3 = 6cm \end{cases}$ (dây căng, vật M không dao động)

Giai đoạn 2: $\begin{cases} A_2 = 3 - 1,5 = 1,5cm \\ t_2 = \frac{T_2}{4} = \frac{1}{4}2\pi\sqrt{\frac{m+M}{k}} = \frac{\pi}{20}s \\ S_2 = A_2 = 1,5cm \end{cases}$ (dây trùng, vật M dao động cùng với m)

Giai đoạn 3: $\begin{cases} S_3 = 2.1,5 = 3cm \\ t_3 = \frac{1}{2}2\pi\sqrt{\frac{m+M}{k}} = \frac{\pi}{10}s \end{cases}$ (dây trùng, vật M dao động cùng với m)

Tốc độ trung bình của vật m là:

$$v_{TB} = \frac{S_1 + S_2 + S_3}{t_1 + t_2 + t_3} = \frac{6 + 1.5 + 3}{\frac{\pi}{20} + \frac{\pi}{20} + \frac{\pi}{10}} = 16,7(cm/s)$$

Chọn D.

Câu 40:

Phương pháp:

Sử dụng kĩ năng đọc đồ thị

Công thức độc lập với thời gian của hai điện áp:

$$\frac{u_X^2}{U_{0X}^2}+\frac{u_Y^2}{U_{0Y}^2}-\frac{2u_Xu_Y}{U_{0X}U_{0Y}}\cos\Delta\varphi=\sin^2\Delta\varphi$$

Cách giải:

Giả sử độ dài mỗi ô là 1 đơn vị điện áp

Gọi Δφ là độ lệch pha giữa u_{cd} và u_C

Ta có công thức độc lập với thời gian:

$$\frac{u_X^2}{U_{0X}^2}+\frac{u_Y^2}{U_{0Y}^2}-\frac{2u_Xu_Y}{U_{0X}U_{0Y}}\cos\Delta\varphi=\sin^2\Delta\varphi$$

Từ đồ thị ta có các cặp giá trị $\left(u_{cd};u_C\right)=(3;-3);(3;-2);(2;-3)$

Thay các giá trị này vào công thức độc lập với thời gian, ta có:

$$\begin{cases}\dfrac{3^2}{U_{0cd}^2}+\dfrac{(-3)^2}{U_{0C}^2}-\dfrac{2.3.(-3)}{U_{0cd}.U_{0C}}\cos\Delta\varphi=\dfrac{3^2}{U_{0cd}{}^2}+\dfrac{(-2)^2}{U_{0C}{}^2}-\dfrac{2.3.(-2)}{U_{0cd}.U_{0C}}\cos\Delta\varphi\\ \dfrac{3^2}{U_{0cd}^2}+\dfrac{(-3)^2}{U_{0C}^2}-\dfrac{2.3.(-3)}{U_{0cd}.U_{0C}}\cos\Delta\varphi=\dfrac{2^2}{U_{0cd}^2}+\dfrac{(-3)^2}{U_{0C}^2}-\dfrac{2.2.(-3)}{U_{0cd}.U_{0C}}\cos\Delta\varphi\end{cases}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}\dfrac{5}{U_{0C}{}^2}=\dfrac{-6\cos\Delta\varphi}{U_{0cd}.U_{0C}}\\ \dfrac{5}{U_{0cd}{}^2}=\dfrac{-6\cos\Delta\varphi}{U_{0cd}.U_{0C}}\end{cases}\Rightarrow U_{0C}=U_{0cd}$$

$$\Rightarrow\cos\Delta\varphi=-\frac{5}{6}\Rightarrow\Delta\varphi\approx 2,56(\text{rad})$$

Chọn A.