

Câu 1: Cảm ứng từ sinh ra bởi dòng điện chạy trong dây dẫn thẳng dài **không** có đặc điểm nào sau đây?

- A. độ lớn tỉ lệ nghịch với dây dẫn.
- B. phương vuông góc với dây dẫn.
- C. độ lớn tỉ lệ thuận với chiều dài dây dẫn.
- D. độ lớn tỉ lệ thuận với cường độ dòng điện.

Câu 2: Trong đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần, so với điện áp hai đầu đoạn mạch thì cường độ dòng điện trong mạch có thể

- A. trễ pha $\frac{\pi}{2}$.
- B. trễ pha $\frac{\pi}{4}$.
- C. sớm pha $\frac{\pi}{2}$.
- D. sớm pha $\frac{\pi}{4}$.

Câu 3: Ở mặt nước, tại hai điểm S_1 và S_2 có hai nguồn dao động cùng pha theo phương thẳng đứng, phát ra hai sóng kết hợp có bước sóng λ . Cho $S_1S_2 = 5,4\lambda$. Gọi (C) là hình tròn nằm ở mặt nước có đường kính là S_1S_2 . Số vị trí trong (C) mà các phần tử ở đó dao động với biên độ cực đại và cùng pha với dao động của các nguồn là:

- A. 18.
- B. 9.
- C. 22.
- D. 11.

Câu 4: Cho hai điện tích q_1, q_2 đẩy nhau. Khẳng định nào sau đây đúng?

- A. $q_1 < 0, q_2 > 0$.
- B. $q_1 > 0, q_2 < 0$.
- C. $q_1q_2 < 0$.
- D. $q_1q_2 > 0$.

Câu 5: Một sóng cơ truyền dọc theo một sợi dây đàn hồi rất dài với biên độ $8mm$. Tại một thời điểm, hai phần tử trên dây cùng lệch khỏi vị trí cân bằng $4mm$, chuyển động ngược chiều và cách nhau một khoảng ngắn nhất là $8cm$ (tính theo phương truyền sóng). Bước sóng bằng

- A. 16cm.
- B. 32cm.
- C. 48cm.
- D. 24cm.

Câu 6: Đặt điện áp $u = 200\cos 100\pi t (V)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở 100Ω , cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết trong đoạn mạch có cộng hưởng điện. Cường độ hiệu dụng của dòng điện trong đoạn mạch là

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

Câu 7: Một vật nhỏ khối lượng $100g$ dao động điều hòa theo phương trình $x = 10\cos 8t$ (x tính bằng cm, t tính bằng s). Lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn cực đại là

- A. 6,4N.
- B. 64N.
- C. 0,8N.
- D. 0,64N.

Câu 8: Ở mặt nước, tại hai điểm A và B cách nhau 19cm , có hai nguồn kết hợp dao động cùng pha theo phương thẳng đứng, phát ra hai sóng có bước sóng 4cm . Trong vùng giao thoa, M là một điểm ở mặt nước thuộc đường trung trực của AB. Trên đoạn AM, số điểm cực tiểu giao thoa là:

- A. 5. B. 6. C. 4. D. 7.

Câu 9: Một con lắc lò xo được đặt nằm ngang gồm lò xo có độ cứng 40N/m và vật nặng khối lượng 400g . Từ vị trí cân bằng kéo vật ra một đoạn 8cm rồi thả nhẹ cho vật dao động điều hòa. Sau khi thả vật $\frac{7\pi}{30}\text{s}$ thì đột ngột giữ cố định điểm chính giữa của lò xo. Biên độ dao động của vật sau khi giữ lò xo là

- A. $2\sqrt{7}\text{cm}$. B. 4cm . C. $2\sqrt{14}\text{cm}$. D. $4\sqrt{2}\text{cm}$.

Câu 10: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương, có phương trình lần lượt là $x_1 = 3\cos(\omega t)(\text{cm})$ và $x_2 = 6\cos(\omega t - \pi)(\text{cm})$. Biên độ dao động tổng hợp của vật là

- A. 12cm . B. 6cm . C. 3cm . D. 9cm .

Câu 11: Một con lắc đơn dao động điều hòa với chu kì T tại nơi có thêm trường ngoại lực có độ lớn F theo phương ngang. Nếu quay phương ngoại lực một góc $\alpha(0^\circ < \alpha < 90^\circ)$ trong mặt phẳng thẳng đứng và giữ nguyên độ lớn thì chu kì dao động là $T_1 = 2,4\text{s}$ và $T_2 = 1,8\text{s}$. Chu kì T gần giá trị nào nhất sau đây

- A. $1,99\text{s}$. B. $1,92\text{s}$. C. $2,28\text{s}$. D. $2,19\text{s}$.

Câu 12: Khi nói về sóng cơ, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Sóng dọc lan truyền được trong chất khí.
B. Sóng dọc lan truyền được trong chất rắn.
C. Sóng ngang lan truyền được trong chất khí.
D. Sóng ngang lan truyền được trong chất rắn.

Câu 13: Cho một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$, $A > 0$ và $\omega > 0$. Trong phương trình dao động đó, φ được gọi là

- A. pha của dao động ở thời điểm t. B. tần số.
C. pha ban đầu của dao động. D. tần số góc.

Câu 14: Hai nguồn sóng kết hợp là hai nguồn dao động cùng phương, cùng

- A. tần số và có hiệu số pha không đổi theo thời gian.
B. biên độ cùng pha ban đầu.
C. biên độ và có hiệu số pha không đổi theo thời gian.
D. pha ban đầu nhưng khác tần số.

Câu 15: Khi nói về dao động cơ tắt dần, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Lực ma sát càng lớn thì dao động tắt càng nhanh.
B. Trong dao động tắt dần, cơ năng giảm dần theo thời gian.

C. Dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian.

D. Dao động tắt dần có động năng giảm dần theo thời gian.

Câu 16: Xét điểm M ở trong môi trường đàn hồi có sóng âm truyền qua. Mức cường độ âm tại M là L (dB). Nếu cường độ âm tại điểm M tăng lên 100 lần thì mức cường độ âm tại điểm đó bằng

- A. $20L$ (dB). B. $L + 20$ (dB). C. $100L$ (dB). D. $L + 100$ (dB).

Câu 17: Một con lắc đơn có chiều dài $l = 0,8m$, dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường $g = 9,8m/s^2$, với biên độ góc $\alpha_0 = 9^\circ$. Trong quá trình dao động, tốc độ cực đại của vật nhỏ là

- A. $0,57m/s$. B. $0,75m/s$. C. $0,44m/s$. D. $0,47m/s$.

Câu 18: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết cảm kháng của cuộn cảm bằng 3 lần dung kháng của tụ điện. Tại thời điểm t , điện áp tức thời giữa hai đầu điện trở và điện áp tức thời giữa hai đầu tụ điện có giá trị tương ứng là $60V$ và $20V$. Khi đó, điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch là

- A. $20\sqrt{13}V$. B. $10\sqrt{13}V$. C. $140V$. D. $20V$.

Câu 19: Tần số của âm cơ bản và họa âm do một dây đàn phát ra tương ứng bằng với tần số của sóng cơ để trên dây đàn có sóng dừng. Trong các họa âm do dây đàn phát ra, có hai họa âm ứng với tần số $2640Hz$ và $4400Hz$. Biết âm cơ bản của dây đàn có tần số nằm trong khoảng từ $300Hz$ đến $800Hz$. Trong vùng tần số của âm nghe được từ $16Hz$ đến $20kHz$, có tối đa bao nhiêu tần số của họa âm (kể cả âm cơ bản) của dây đàn này?

- A. 30. B. 37. C. 45. D. 22.

Câu 20: Đặt điện áp $u = 200\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (u tính bằng V, t tính bằng s) vào hai đầu đoạn mạch AB gồm AM nối tiếp đoạn mạch X (AM là đoạn mạch R, L, C nối tiếp có $R = 20\Omega$), cường độ dòng điện hiệu

dụng trong đoạn mạch bằng $3A$. Tại thời điểm t thì $u = 200\sqrt{2}V$. Tại thời điểm $t + \frac{t}{600}$ (s) thì cường độ

dòng điện trong đoạn mạch bằng không và đang giảm. Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch X bằng

- A. $120W$. B. $90W$. C. $180W$. D. $200W$.

Câu 21: Cứ sau khoảng thời gian ngắn nhất là $\Delta t = 0,15s$ thì thế năng đàn hồi của lò xo dao động theo phương ngang lại bằng nửa thế năng đàn hồi cực đại của nó. Chu kỳ dao động của con lắc này là

- A. $0,30s$. B. $0,15s$. C. $0,90s$. D. $0,60s$.

Câu 22: Trên một sợi dây đang có sóng dừng, khoảng cách ngắn nhất giữa một nút và một bụng là $2cm$. Sóng truyền trên dây có bước sóng là

- A. $2cm$. B. $1cm$. C. $8cm$. D. $4cm$.

Câu 23: Một con lắc đơn có chiều dài l , dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường g . Tần số góc của con lắc là

A. $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$.

B. $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$.

C. $\sqrt{\frac{l}{g}}$.

D. $\sqrt{\frac{g}{l}}$.

Câu 24: Khi cho nam châm chuyển động qua một mạch kín, trong mạch xuất hiện dòng điện cảm ứng. Điện năng của dòng điện cảm ứng được chuyển hóa từ

A. quang năng.

B. cơ năng.

C. nhiệt năng.

D. hóa năng.

Câu 25: Một bộ nguồn điện gồm hai nguồn giống nhau, mỗi nguồn có suất điện động $E = 6V$; điện trở trong $r = 1\Omega$ ghép nối tiếp. Dùng bộ nguồn này thắp sáng tối đa số đèn $3V - 3W$ sáng bình thường là

A. 4 đèn.

B. 6 đèn.

C. 12 đèn.

D. 8 đèn.

Câu 26: Đặt điện áp $u = U_0 \cos 100\pi t (V)$ vào hai đầu một tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi} (F)$. Dung kháng của tụ điện là

A. 150Ω .

B. 100Ω .

C. 50Ω .

D. 200Ω .

Câu 27: Một sóng cơ hình sin truyền theo trục Ox. Phương trình dao động của một phần tử trên Ox là $u = 2 \cos 10t (mm)$. Biên độ của sóng là

A. 5mm.

B. 2mm.

C. 4mm.

D. 10mm.

Câu 28: Chọn câu trả lời **đúng**. Trong hiện tượng khúc xạ ánh sáng:

A. góc khúc xạ tỉ lệ thuận với góc tới.

B. góc khúc xạ luôn bé hơn góc tới.

C. góc khúc xạ luôn lớn hơn góc tới.

D. khi góc tới tăng dần thì góc khúc xạ cũng tăng dần.

Câu 29: Đặt điện áp $u = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t) (V)$ vào hai đầu đoạn mạch thì cường độ dòng điện trong đoạn mạch là $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t) (A)$. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là

A. 110W.

B. 440W.

C. 880W.

D. 220W.

Câu 30: Một con lắc lò xo dao động tắt dần. Sau một chu kì biên độ giảm 5%. Phần năng lượng còn lại của con lắc sau một chu kì là

A. 95%.

B. 80,25%.

C. 90,25%.

D. 90%.

Câu 31: Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = 10 \cos(2\pi t + \pi) (cm)$. Quãng đường chất điểm đi được trong một chu kì là

A. 5cm.

B. 10cm.

C. 20cm.

D. 40cm.

Câu 32: Nguyên tắc hoạt động của máy biến áp dựa trên hiện tượng

A. cảm ứng điện từ.

B. biến đổi dòng điện.

C. biến đổi điện áp.

D. cộng hưởng điện.

Câu 33: Trong máy phát điện xoay chiều ba pha đang hoạt động bình thường. Các suất điện động cảm ứng trong ba cuộn dây của phần ứng từng đôi một lệch pha nhau

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

B. $\frac{\pi}{4}$.

C. $\frac{3\pi}{4}$.

D. $\frac{\pi}{2}$.

Câu 34: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t(V)$ vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn cảm thuần mắc nối tiếp với một biến trở R. Ứng với hai giá trị $R_1 = 40\Omega$ và $R_2 = 50\Omega$ của biến trở thì công suất tiêu thụ trong đoạn mạch đều bằng 160W. Giá trị của U là

A. $220\sqrt{2}V$.

B. 220V.

C. 120V.

D. $120\sqrt{2}V$.

Câu 35: Đặt vào hai đầu điện trở một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi và tần số f thay đổi được. Nếu tăng f thì công suất tiêu thụ của điện trở

A. tăng rồi giảm.

B. không đổi.

C. giảm.

D. tăng.

Câu 36: Đặc trưng nào sau đây là một đặc trưng vật lí của âm

A. tần số âm.

B. âm sắc.

C. độ cao của âm.

D. độ to của âm.

Câu 37: Điện năng được truyền từ nhà máy điện đến nơi tiêu thụ bằng đường dây tải điện một pha. Để giảm hao phí trên đường dây, người ta tăng điện áp ở nơi truyền đi bằng máy tăng áp lí tưởng có tỉ số giữa số vòng dây của cuộn thứ cấp và số vòng dây của cuộn sơ cấp là k. Biết công suất của nhà máy điện không đổi, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn sơ cấp không đổi, hệ số công suất của mạch điện bằng 1. Khi $k = 10$ thì công suất hao phí trên đường dây bằng 10% công suất ở nơi tiêu thụ. Để công suất hao phí trên đường dây bằng 5% công suất ở nơi tiêu thụ thì k phải có giá trị là

A. 19,11.

B. 13,8.

C. 18,3.

D. 19,8.

Câu 38: M, N và P là 3 vị trí cân bằng liên tiếp trên một sợi dây đang có sóng dừng mà các phần tử tại đó dao động với cùng biên độ bằng $\sqrt{3}cm$. Biết vận tốc tức thời của hai phần tử tại N và P thỏa mãn $v_N \cdot v_P \geq 0$; $MN = 40cm$, $NP = 20cm$, tần số của sóng là $20rad/s$. Tốc độ dao động của phần tử tại trung điểm của NP khi sợi dây có dạng một đoạn thẳng bằng

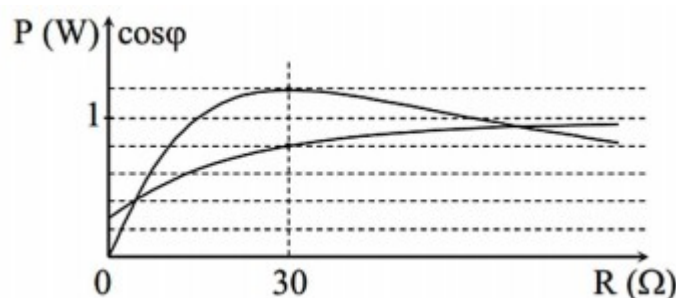
A. $40cm/s$.

B. $20cm/s$.

C. $20\sqrt{3}cm/s$.

D. $40\sqrt{3}cm/s$.

Câu 39: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở, cuộn dây và tụ điện mắc nối tiếp. Hình vẽ bên là đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của công suất tỏa nhiệt P trên biến trở và hệ số công suất $\cos\varphi$ của đoạn mạch theo giá trị R của biến trở. Điện trở của cuộn dây có giá trị **gần nhất** với giá trị nào sau đây?



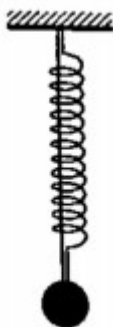
A. 10,1Ω.

B. 9,1Ω.

C. 7,9Ω.

D. 11,2Ω.

Câu 40: Một lò xo và một sợi dây đàn hồi nhẹ có cùng chiều dài tự nhiên được treo thẳng đứng vào cùng một điểm cố định đầu còn lại của lò xo và sợi dây gắn vào vật nặng có khối lượng $m = 100g$ như hình vẽ. Lò xo có độ cứng $k_1 = 10N/m$, sợi dây khi bị kéo giãn xuất hiện lực đàn hồi có độ lớn tỉ lệ với độ giãn của sợi dây với hệ số đàn hồi $k_2 = 30N/m$ (sợi dây khi bị kéo giãn tương đương như một lò xo, khi dây bị chùng lực đàn hồi triệt tiêu). Ban đầu vật đang ở vị trí cân bằng, kéo vật thẳng đứng xuống dưới một đoạn $a = 5cm$ rồi thả nhẹ. Khoảng thời gian kể từ khi thả cho đến khi vật đạt độ cao cực đại lần thứ nhất **gần nhất** với giá trị là



A. 0,157s.

B. 0,217s.

C. 0,185s.

D. 0,176s.

Đáp án

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án C

Phương pháp giải:

Sử dụng biểu thức tính cảm ứng từ sinh ra bởi dòng điện chạy trong dây dẫn thẳng dài

Giải chi tiết:

Ta có, cảm ứng từ sinh ra bởi dòng điện chạy trong dây dẫn thẳng dài: $B = 2.10^{-7} \frac{I}{r}$

A, B, D – đúng

C - sai

Câu 2: Đáp án B

Phương pháp giải:

Công thức tính độ lệch pha của u và i: $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$

Giải chi tiết:

Ta có, mạch điện gồm điện trở thuần và cuộn cảm thuần

\Rightarrow điện áp sẽ nhanh pha hơn cường độ dòng điện một góc $0 < \varphi < \frac{\pi}{2}$

Dựa theo các phương án ta chọn B. Cường độ dòng điện trễ pha $\frac{\pi}{4}$ so với điện áp hai đầu đoạn mạch.

Câu 3: Đáp án A

Phương pháp giải:

Cách 1: Phương pháp chuẩn hóa

Cách 2:

+ Sử dụng điều kiện cực đại giao thoa

+ Sử dụng điều kiện cùng pha

Giải chi tiết:

Cách 1:

Ta có: $\frac{2S_1 S_2}{\lambda} = 10,8 \Rightarrow$ có 11 dãy cực đại

Xét điểm M mà $\begin{cases} MS_1 = x \\ MS_2 = y \end{cases}$

Coi $\lambda = 1$ (chuẩn hóa)

$$A_{M(\max)} \Rightarrow x - y = k \quad (k = -5, -4, \dots, 4, 5) \quad (1)$$

$$M \text{ cùng pha với nguồn} \Rightarrow x + y = 2m \quad (2)$$

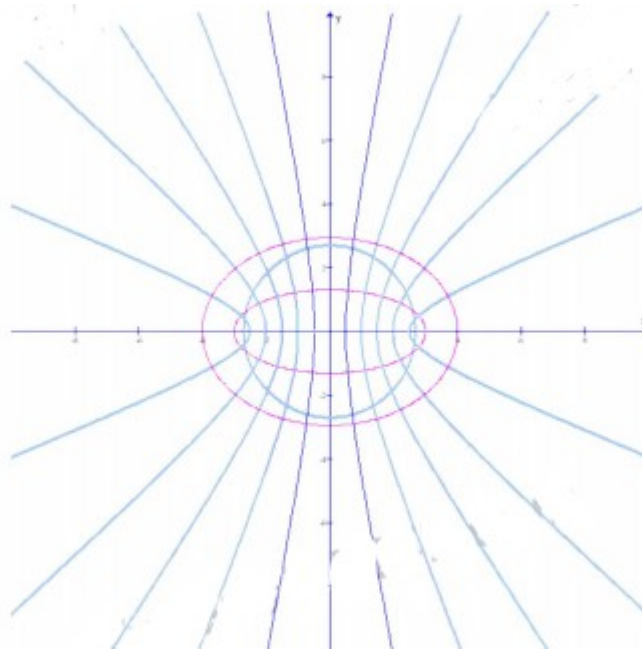
$$\text{Elip nhận } S_1; S_2 \text{ làm tiêu điểm} \Rightarrow a > 2,7$$

$$\text{Để } E \text{ và các dãy cực đại có một phần nằm trong } (C) \text{ thì } b < 2,7 \Rightarrow m = 3 \quad (3)$$

$$\text{Từ (1), (2) và (3) suy ra: } x = \frac{k+6}{2} \text{ và } y = \frac{6-k}{2}$$

$$\text{Để } M \text{ nằm trong } (C) \text{ thì: } x^2 + y^2 < 4R^2 = 4 \cdot 2,7^2 \Rightarrow 2k^2 + 72 < 96,8 \Rightarrow |k| < 4,8$$

Vậy E cắt 11 dãy cực đại tại 22 điểm trong đó có 4 điểm nằm ngoài đường tròn



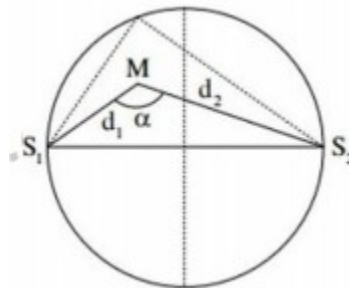
Cách 2:

Gọi M là một điểm bất kì trên nửa trên đường tròn

Để tại M các phần tử nước dao động với biên độ cực đại và cùng pha với nguồn

\Rightarrow sóng do 2 nguồn truyền tới M phải cùng pha với nhau và cùng pha với nguồn

$$\Rightarrow M \text{ cách các nguồn 1 số nguyên lần bước sóng} \begin{cases} d_1 = k_1 \lambda \\ d_2 = k_2 \lambda \end{cases}$$



Để M nằm bên trong đường tròn (C) thì $\alpha > 90^\circ \Rightarrow \cos \alpha < 0$

Áp dụng định lí hàm số cos cho ΔMS_1S_2 ta có: $\cos \alpha = \frac{d_1^2 + d_2^2 - (S_1S_2)^2}{2d_1d_2} = \frac{k_1^2 + k_2^2 - 5,4^2}{2k_1k_2}$

Có $\cos \alpha < 0 \Rightarrow k_1^2 + k_2^2 < 5,4^2 \Rightarrow |d_1 - d_2| < S_1S_2 < d_1 + d_2 \Rightarrow |k_1 - k_2| < 5,4 < k_1 + k_2$

k_1	1	2	3	4	5
k_2	5	4,5	3,4	2,3	1,2

Vậy có tất cả 9 điểm, tính thêm nửa dưới đường tròn ta có 18 điểm.

Câu 4: Đáp án D

Phương pháp giải:

Vận dụng sự tương tác giữa các điện tích:

- + Hai điện tích cùng dấu thì đẩy nhau.
- + Hai điện tích trái dấu thì hút nhau.

Giải chi tiết:

Ta có, q_1, q_2 đẩy nhau $\Rightarrow q_1, q_2$ cùng dấu hay $q_1 \cdot q_2 > 0$

Câu 5: Đáp án D

Phương pháp giải:

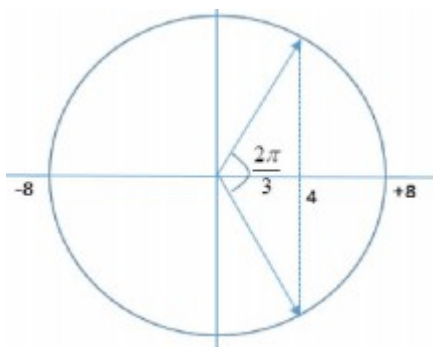
- + Sử dụng vòng tròn lượng giác
- + Sử dụng biểu thức tính độ lệch pha: $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda}$

Giải chi tiết:

Ta có:

- + Tại một thời điểm hai phần tử trên dây cùng lệch khỏi vị trí cân bằng 4mm, chuyển động ngược chiều và cách nhau một khoảng ngắn nhất là 8cm (tính theo phương truyền sóng)

Biểu diễn trên vòng tròn lượng giác, ta có:



Từ vòng tròn lượng giác, ta có độ lệch pha giữa hai phần tử đó là $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{3}$

$$\text{Lại có: } \Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} \Leftrightarrow \frac{2\pi}{3} = \frac{2\pi d}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 3d = 3 \cdot 8 = 24 \text{ cm}$$

Câu 6: Đáp án B

Phương pháp giải:

+ Mạch cộng hưởng: $\begin{cases} Z_L = Z_C \\ Z_{\min} = R \end{cases}$

+ Sử dụng biểu thức tính cường độ dòng điện: $I = \frac{U}{Z}$

Giải chi tiết:

Ta có mạch cộng hưởng $\Rightarrow \begin{cases} Z_L = Z_C \\ Z = R \end{cases}$

Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch: $I = \frac{U}{Z} = \frac{100\sqrt{2}}{100} = \sqrt{2}A$

Câu 7: Đáp án D

Phương pháp giải:

+ Sử dụng biểu thức: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$

+ Sử dụng biểu thức tính lực kéo về: $F = -kx$

Giải chi tiết:

Ta có: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow k = m\omega^2 = 0,1 \cdot 8^2 = 6,4N/m$

Lực kéo về tác dụng lên vật có độ lớn cực đại: $F_{\max} = kA = 6,4 \cdot 0,1 = 0,64N$

Câu 8: Đáp án A

Phương pháp giải:

Áp dụng điều kiện có cực tiểu giao thoa với 2 nguồn cùng pha: $d_2 - d_1 = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}$

Giải chi tiết:

Số điểm dao động với biên độ cực tiểu trên đoạn AM bằng số giá trị k thỏa mãn điều kiện:

$$BM - AM \leq d_2 - d_1 < AB \Leftrightarrow 0 \leq (2k + 1) \frac{\lambda}{4} < 19 \Leftrightarrow -0,5 \leq k < 4,25 \Rightarrow k = 0, 1, 2, 3, 4$$

Có 5 giá trị k thỏa mãn điều kiện

Câu 9: Đáp án A

Phương pháp giải:

+ Sử dụng biểu thức tính chu kỳ dao động: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

+ Sử dụng biểu thức tính năng lượng, thế năng

+ Cắt lò xo: $k_0 l_0 = k_1 l_1 = \dots = k_n l_n$

Giải chi tiết:

+ Chu kỳ dao động của vật: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,4}{40}} = \frac{\pi}{5}s$

$$\text{Có } \Delta t = \frac{7\pi}{30} = \frac{7T}{6} = T + \frac{T}{6}$$

$$\Rightarrow \text{ tại thời điểm đó, vật đang ở vị trí có li độ } x = \frac{A}{2} = 4\text{cm}$$

$$\text{Thế năng tại đó: } W_t = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}k \left(\frac{A}{2}\right)^2 = \frac{W_0}{4} \text{ với } W_0 = \frac{1}{2}kA^2$$

Giữ đột ngột điểm chính giữa của lò xo khi ở li độ trên, tức là lò xo có độ cứng thay đổi và mất đi một nửa thế năng mà tại vị trí đó nó đang dự trữ.

$$+ \text{ Năng lượng mất đi } W_1 = \frac{1}{2}W_t = \frac{W_0}{8}$$

$$\text{Năng lượng còn lại: } W_2 = W_0 - W_t = W_0 - \frac{W_0}{4} = \frac{3W_0}{4} (*)$$

$$\text{Lại có, năng lượng còn lại: } W_2 = \frac{1}{2}k'A'^2$$

$$\text{Trong đó: } k' = \frac{kl_0}{l} = \frac{kl_0}{\frac{l_0}{2}} = 2k$$

$$\text{Thay vào (*) ta được: } \frac{1}{2}(2k)A'^2 = \frac{3}{4}W_0 = \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{2}kA^2 \Rightarrow A' = \frac{A\sqrt{3}}{2} = 2\sqrt{3}\text{cm}$$

Câu 10: Đáp án C

Phương pháp giải:

Sử dụng biểu thức tính biên độ dao động tổng hợp: $A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \Delta\varphi$

Giải chi tiết:

Ta có độ lệch pha giữa 2 dao động $\Delta\varphi = \pi \Rightarrow$ Hai dao động ngược pha nhau

$$\Rightarrow \text{Biên độ dao động tổng hợp: } A = |A_1 - A_2| = 3\text{cm}$$

Câu 11: Đáp án A

Phương pháp giải:

Bài toán con lắc đơn chịu thêm tác dụng của ngoại lực: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g'}}$

Giải chi tiết:

+ Khi F theo phương ngang, ta có gia tốc biểu kiến: $g' = \sqrt{g^2 + a^2}$ với $a = \frac{F}{m}$

$$\text{Chu kỳ dao động: } T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g'}}$$

+ Khi quay F một góc $0^\circ < \alpha < 90^\circ$

- Nếu F quay xuống dưới, ta có góc hợp bởi g và a là α

Gia tốc biểu kiến: $g_1' = \sqrt{g^2 + a^2 - 2ag \cos(90 - \alpha)} = \sqrt{g^2 + a^2 - 2ag \sin \alpha}$

Chu kì dao động: $T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g_1'}}$

- Nếu F quay lên trên, ta có góc hợp bởi g và a là $(90^\circ + \alpha)$

Gia tốc biểu kiến: $g_1' = \sqrt{g^2 + a^2 - 2ag \cos(90 + \alpha)} = \sqrt{g^2 + a^2 + 2ag \sin \alpha}$

Chu kì dao động: $T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g_2'}}$

Ta có: $\frac{1}{T_1^4} + \frac{1}{T_2^4} = \frac{2}{T^4} \Leftrightarrow \frac{1}{2,4^4} + \frac{1}{1,8^4} = \frac{2}{T^4} \Rightarrow T \approx 1,99s$

Câu 12: Đáp án C

Phương pháp giải:

Sử dụng lí thuyết về sóng cơ học

Giải chi tiết:

Ta có:

+ Sóng ngang truyền trong: Chất rắn và bề mặt chất lỏng

+ Sóng dọc truyền trong tất cả các môi trường rắn, lỏng và khí

Ta suy ra: A, B, D – đúng; C – sai.

Câu 13: Đáp án C

Phương pháp giải:

Nhận biết các đại lượng của phương trình dao động điều hòa

Giải chi tiết:

φ là pha ban đầu của dao động.

Câu 14: Đáp án A

Phương pháp giải:

Sử dụng điều kiện giao thoa sóng cơ học

Giải chi tiết:

Hai nguồn sóng kết hợp là hai nguồn dao động cùng phương, cùng tần số và có hiệu số pha không đổi theo thời gian.

Câu 15: Đáp án D

Phương pháp giải:

Sử dụng lí thuyết về dao động tắt dần.

Giải chi tiết:

A, B, C – đúng; D - sai

Câu 16: Đáp án B

Phương pháp giải:

Sử dụng biểu thức tính mức cường độ âm: $L = 10 \log \frac{I}{I_0}$

Giải chi tiết:

+ Cường độ âm ban đầu tại M: I

Mức cường độ âm khi đó: $L = 10 \log \frac{I}{I_0}$

+ Khi tăng cường độ âm tại M lên 100 lần: $I' = 100I$

Mức cường độ âm khi này: $L' = 10 \log \frac{I'}{I_0} = 10 \log \frac{100I}{I_0} = 10 \left(\log 100 + \log \frac{I}{I_0} \right) = 20 + L$

Câu 17: Đáp án C**Phương pháp giải:**

+ Sử dụng biểu thức tính tần số góc: $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$

+ Sử dụng biểu thức tính tốc độ cực đại: $v_{\max} = \omega S_0 = \omega l \alpha_0$

Giải chi tiết:

+ Tần số góc của dao động: $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}} = \sqrt{\frac{9,8}{0,8}} = 3,5 \text{ (rad / s)}$

+ Tốc độ cực đại của vật nhỏ: $v_{\max} = \omega l \alpha_0 = 3,5 \cdot 0,8 \cdot \frac{9\pi}{180} \approx 0,4 \text{ m / s}$

Câu 18: Đáp án D**Phương pháp giải:**

+ Vận dụng độ lệch pha giữa u_L và u_C

+ Sử dụng biểu thức: $u = u_R + u_L + u_C$

Giải chi tiết:

Ta có: $Z_L = 3Z_C \Rightarrow u_L = -3u_C$ (do u_L ngược pha với u_C)

Tại thời điểm t: $\begin{cases} u_R = 60V \\ u_C = 20V \\ u_L = -3u_C = -60V \end{cases}$

Điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch khi đó: $u = u_R + u_L + u_C = 60 + (-60) + 20 = 20V$

Câu 19: Đáp án C**Phương pháp giải:**

Vận dụng biểu thức tần số họa âm: $f_n = n f_1$

Giải chi tiết:

Ta có:

+ Âm cơ bản: f_1 nằm trong khoảng $300\text{Hz} - 800\text{Hz}$

+ Hòa âm: $f_n = nf_1$

$$\text{Hai hòa âm: } \begin{cases} f_{k_1} = k_1 f_1 = 2640\text{Hz} \\ f_{k_2} = k_2 f_1 = 4400\text{Hz} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3,3 < k_1 < 8,8 \\ 5,5 < k_2 < 14,6 \end{cases} \quad (1)$$

$$\text{Lại có: } \frac{f_{k_1}}{f_{k_2}} = \frac{k_1}{k_2} = \frac{3}{5} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) suy ra } \begin{cases} k_1 = 6 \\ k_2 = 10 \end{cases} \Rightarrow f_1 = 440\text{Hz}$$

Trong vùng âm nghe được, hòa âm $16\text{Hz} \leq f_n \leq 20000\text{Hz}$

$$\Leftrightarrow 16 \leq n \cdot 440 \leq 20000 \Rightarrow 0,036 \leq n \leq 45,45 \Rightarrow n = 0, 1, \dots, 45$$

Vậy trong vùng tần số của âm nghe được có tối đa 45 tần số của hòa âm (kể cả âm cơ bản) của dây đàn.

Câu 20: Đáp án A

Phương pháp giải:

+ Sử dụng biểu thức tính chu kì: $T = \frac{2\pi}{\omega}$

+ Sử dụng công thức góc quét: $\Delta\varphi = \omega\Delta t$

+ Sử dụng vòng tròn lượng giác

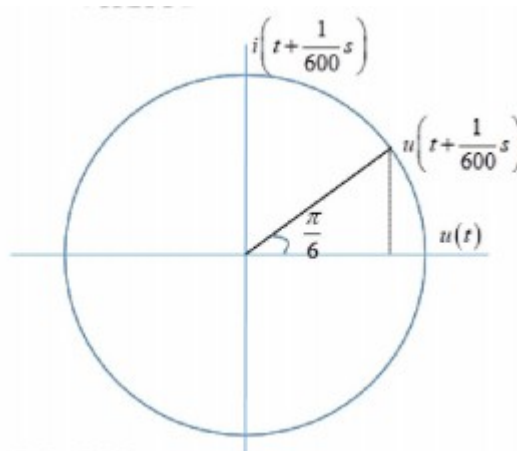
+ Áp dụng biểu thức tính công suất: $P = UI\cos\varphi$

Giải chi tiết:

$$\text{Chu kì dao động: } T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{100\pi} = \frac{1}{50} \text{ s}$$

Từ thời điểm t đến thời điểm $t + \frac{1}{600} \text{ s}$ vật quét được góc quét: $\Delta\varphi = \omega \cdot \Delta t = 100\pi \cdot \frac{1}{600} = \frac{\pi}{6}$

Vẽ trên đường tròn lượng giác ta được:



Ta cũng biểu diễn vị trí của cường độ dòng điện tại thời điểm $t + \frac{1}{600} \text{ s}$ trên vòng tròn lượng giác

Từ vòng tròn lượng giác, ta suy ra dòng điện trong mạch sớm pha hơn điện áp một góc $\frac{\pi}{3}$

$$\Rightarrow \text{Công suất tiêu thụ của toàn mạch: } P = UI \cos \varphi = 200 \cdot 3 \cdot \cos \left(-\frac{\pi}{3} \right) = 300W$$

$$\text{Mà } P_R = I^2 R = 3^2 \cdot 20 = 180W \Rightarrow P_X = P - P_R = 300 - 180 = 120W$$

Câu 21: Đáp án D

Phương pháp giải:

- + Sử dụng biểu thức tính thế năng
- + Vận dụng trực thời gian suy ra từ vòng tròn lượng giác

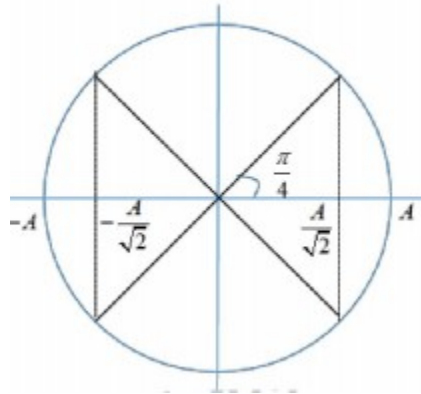
Giải chi tiết:

Con lắc lò xo dao động theo phương ngang, ta có:

$$+ \text{ Thế năng: } W_r = \frac{1}{2} kx^2$$

$$+ \text{ Thế năng đàn hồi cực đại: } W_{t \max} = \frac{1}{2} kA^2$$

$$W_t = \frac{1}{2} W_{t \max} \Leftrightarrow x = \pm \frac{A}{\sqrt{2}}$$



Khoảng thời gian ngắn nhất giữa 2 lần thế năng đàn hồi của lò xo bằng nửa thế năng đàn hồi cực đại:

$$\Delta t = \frac{T}{4} = 0,15s \Rightarrow T = 0,6s$$

Câu 22: Đáp án C

Phương pháp giải:

Khoảng cách ngắn nhất giữa một nút và một bụng sóng: $\frac{\lambda}{4}$

Giải chi tiết:

Ta có, khoảng cách ngắn nhất giữa một nút và một bụng sóng: $\frac{\lambda}{4} = 2cm \Rightarrow \lambda = 8cm$

Câu 23: Đáp án D

Phương pháp giải:

Sử dụng biểu thức tính tần số góc của con lắc đơn.

Giải chi tiết:

$$\text{Tần số góc của con lắc đơn: } \omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$$

Câu 24: Đáp án B

Phương pháp giải:

Sử dụng lí thuyết về các dạng năng lượng.

Giải chi tiết:

Điện năng của dòng điện cảm ứng được chuyển hóa từ cơ năng.

Câu 25: Đáp án B

Phương pháp giải:

$$+ \text{ Sử dụng công thức của bộ nguồn mắc nối tiếp: } \begin{cases} E_b = E_1 + E_2 \\ r_b = r_1 + r_2 \end{cases}$$

$$+ \text{ Sử dụng biểu thức định luật ôm cho toàn mạch: } I = \frac{E}{R_N + r}$$

Giải chi tiết:

Ta có:

$$+ \text{ Suất điện động của bộ nguồn: } E = E_1 + E_2 = 12V$$

$$+ \text{ Điện trở trong của bộ nguồn: } r = r_1 + r_2 = 2\Omega$$

Giả sử các bóng đèn mắc thành m hàng, mỗi hàng có n bóng đèn mắc nối tiếp

$$\text{Với mỗi bóng đèn, ta có: } \begin{cases} R_D = \frac{U_{dm}^2}{P_{dm}} = \frac{3^2}{3} = 3\Omega \\ I_{dm} = \frac{P_{dm}}{U_{dm}} = \frac{3}{3} = 1A \end{cases}$$

Cường độ dòng điện trong mạch chính để đèn sáng bình thường: $I = I_{dm} \cdot m = m$

$$\text{Tổng trở mạch ngoài: } R_N = \frac{n}{m} R_D = \frac{3n}{m}$$

$$\text{Theo định luật ôm cho toàn mạch, ta có: } I = \frac{E}{r + R_N} \Leftrightarrow m = \frac{12}{2 + \frac{3n}{m}} \Leftrightarrow 2m + 3n = 12 \quad (1)$$

$$\text{Ta có: } 2m + 3n \geq 2\sqrt{2m \cdot 3n} = 2\sqrt{6}\sqrt{nm} \Leftrightarrow 12 \geq 2\sqrt{6}\sqrt{nm} \Rightarrow nm \leq 6 \Rightarrow [nm]_{\max} = 6$$

$$\text{Kết hợp với (1) ta suy ra } \begin{cases} n = 3 \\ m = 2 \end{cases}$$

Vậy dùng bộ nguồn có thể thắp sáng tối đa số đèn là $3 \cdot 2 = 6$ đèn.

Câu 26: Đáp án B

Phương pháp giải:

Sử dụng biểu thức tính dung kháng: $Z_C = \frac{1}{\omega C}$

Giải chi tiết:

Dung kháng của tụ điện: $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{10^{-4}}{\pi}} = 100\Omega$

Câu 27: Đáp án B

Phương pháp giải:

Đọc phương trình sóng.

Giải chi tiết:

Ta có: $u = 2 \cos 10t (mm) \Rightarrow$ Biên độ của sóng là 2mm.

Câu 28: Đáp án D

Phương pháp giải:

Vận dụng biểu thức định luật khúc xạ ánh sáng.

Giải chi tiết:

A – sai vì $\sin i - \sin r$ chứ không phải là $i \sim r$

B, C – sai vì tùy vào việc truyền ánh sáng từ môi trường chiết quang như nào mà ta có góc tới lớn hơn hay nhỏ hơn góc khúc xạ

D – đúng.

Câu 29: Đáp án B

Phương pháp giải:

+ Đọc phương trình điện áp và cường độ dòng điện

+ Sử dụng biểu thức tính công suất tiêu thụ: $P = UI \cos \varphi$

Giải chi tiết:

Ta có $\begin{cases} U = 220V \\ I = 2A \end{cases}$

Độ lệch pha của u so với i: $\varphi = 0^\circ$

Công suất tiêu thụ của đoạn mạch: $P = UI \cos \varphi = 220 \cdot 2 \cdot \cos 0^\circ = 440W$

Câu 30: Đáp án D

Phương pháp giải:

Sử dụng biểu thức năng lượng giảm sau mỗi chu kì: $\frac{\Delta W}{W} = \frac{2\Delta A}{A}$

Giải chi tiết:

Ta có, năng lượng của con lắc giảm sau mỗi chu kì: $\frac{\Delta W}{W} = \frac{2\Delta A}{A}$

Theo đề bài, ta có: $\frac{\Delta A}{A} = 5\% \Rightarrow \frac{\Delta W}{W} = 2.5 = 10\%$

\Rightarrow Phần năng lượng còn lại của con lắc sau một chu kì: $\frac{W'}{W} = \frac{W - \Delta W}{W} = 90\%$

Câu 31: Đáp án D

Phương pháp giải:

+ Đọc phương trình dao động

+ Quãng đường vật đi được trong một chu kì: $S = 4A$

Giải chi tiết:

Quãng đường vật đi được trong một chu kì: $S = 4A = 4 \cdot 10 = 40\text{cm}$

Câu 32: Đáp án A

Phương pháp giải:

Sử dụng lí thuyết về máy biến áp.

Giải chi tiết:

Máy biến áp hoạt động dựa trên nguyên tắc cảm ứng điện từ.

Câu 33: Đáp án A

Phương pháp giải:

Sử dụng lí thuyết về máy phát điện xoay chiều ba pha

Giải chi tiết:

Trong máy phát điện xoay chiều ba pha, các suất điện động cảm ứng trong ba cuộn dây của phần ứng

từng đôi một lệch pha nhau một góc $\frac{2\pi}{3}$.

Câu 34: Đáp án C

Phương pháp giải:

Sử dụng biểu thức tính công suất: $P = \frac{U^2}{Z^2} R$

Giải chi tiết:

Ta có, công suất: $P = \frac{U^2}{Z^2} R = \frac{U^2}{R^2 + Z_L^2} R \Rightarrow PR^2 - U^2 R + P \cdot Z_L^2 = 0$

Có 2 giá trị của R cho cùng 1 công suất, ta có: $R_1 + R_2 = \frac{U^2}{P} \Rightarrow 40 + 50 = \frac{U^2}{160} \Rightarrow U = 120\text{V}$

Câu 35: Đáp án B

Phương pháp giải:

Vận dụng biểu thức tính công suất của các loại mạch điện.

Giải chi tiết:

Ta có, mạch chỉ có điện trở

⇒ Công suất tiêu thụ không phụ thuộc vào tần số

⇒ Nếu tăng hay giảm tần số thì công suất tiêu thụ của điện trở không đổi.

Câu 36: Đáp án A

Phương pháp giải:

Sử dụng lí thuyết về đặc trưng vật lí, sinh lí của âm.

Giải chi tiết:

A – đặc trưng vật lí của âm.

B, C, D – đặc trưng sinh lí của âm.

Câu 37: Đáp án B

Phương pháp giải:

+ Sử dụng công thức tính công suất hao phí: $\Delta P = \frac{P^2}{U^2 \cdot \cos^2 \varphi} R$

+ Sử dụng công thức tính hiệu suất: $H = \frac{\Delta P}{P}$

Giải chi tiết:

Ta có, công suất phát không đổi (P), hiệu điện thế hai đầu cuộn sơ cấp không đổi.

Khi đó, hiệu điện thế hai đầu cuộn thứ cấp là kU

$$\Delta P = P - P'$$

$$\text{Ta có: } \begin{cases} \Delta P_1 = 10\%P' \Rightarrow \Delta P_1 = \frac{1}{11}P = \frac{P^2}{k_1^2 U^2 \cdot \cos^2 \varphi} R(1) \\ \Delta P_2 = 5\%P' \Rightarrow \Delta P_2 = \frac{1}{21}P = \frac{P^2}{k_2^2 U^2 \cdot \cos^2 \varphi} R(2) \end{cases}$$

Chia phương trình (1) và (2) ta có: $\frac{k_2^2}{k_1^2} = \frac{21}{11} \Leftrightarrow \frac{k_2^2}{10^2} = \frac{21}{11} \Rightarrow k_2 = 13,8$

Câu 38: Đáp án D

Phương pháp giải:

Sử dụng biểu thức tính biên độ sóng dừng: $A = A_b \sin \frac{\pi d}{\lambda}$ với d là khoảng cách từ điểm đó đến nút

Giải chi tiết:

Ta có M, N, P là các vị trí cân bằng liên tiếp có cùng biên độ và $v_N \cdot v_P \geq 0$

Ta suy ra: N và P nằm trên một bó sóng: $\frac{\lambda}{4} = \frac{1}{2}(MN + NP) = 30cm$

$$\Rightarrow \lambda = 120cm$$

Lại có, biên độ: $A = A_b \sin \frac{\pi d}{\lambda} = \sqrt{3}cm$ (với d khoảng cách tới nút)

Ta suy ra: $A_b \sin \frac{\pi \cdot 20}{120} = \sqrt{3} \Rightarrow A_b = 2\sqrt{3} \text{ cm}$

Vận tốc của phần tử tại trung điểm N, P khi dây duỗi thẳng là vận tốc khi qua vị trí cân bằng

$$v = v_{\max} = A_b \cdot \omega = 2\sqrt{3} \cdot 20 = 40\sqrt{3} \text{ (cm/s)}$$

Câu 39: Đáp án C

Phương pháp giải:

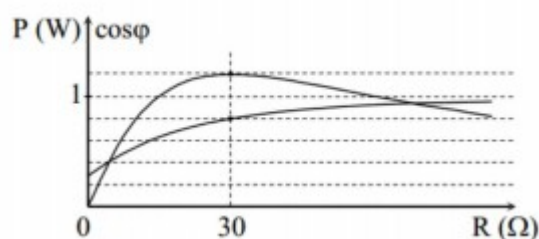
+ Đọc đồ thị

+ Sử dụng biểu thức tính công suất: $P = I^2 R$

+ Bài toán cuộn dây không thuần cảm, công suất trên biến trở cực đại

+ Sử dụng biểu thức tính hệ số công suất: $\cos \varphi = \frac{R}{Z}$

Giải chi tiết:



Từ đồ thị, ta có khi $R = 30 \Omega$ thì hệ số công suất của mạch bằng 0,8 và công suất tiêu thụ của biến trở đạt cực đại.

Mặt khác, công suất trên biến trở: $P_R = I^2 R = \frac{U^2}{Z^2} R = \frac{U^2}{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2} R$

Công suất trên biến trở cực đại ($P_{R_{\max}}$) khi $R^2 = r^2 + (Z_L - Z_C)^2$

Hệ số công suất của mạch khi đó: $\cos \varphi = \frac{R+r}{Z} \Leftrightarrow 0,8 = \frac{R+r}{\sqrt{(R+r)^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$

$$\Rightarrow |Z_L - Z_C| = 0,75(R+r) \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta suy ra: $30^2 = r^2 + 0,75^2(30+r)^2$

$$\Rightarrow r = 8,4 \Omega \text{ gần đáp án C nhất.}$$

Câu 40: Đáp án D

Phương pháp giải:

+ Sử dụng biểu thức xác định độ dãn của con lắc treo thẳng đứng tại vị trí cân bằng: $\Delta l = \frac{mg}{k}$

+ Sử dụng biểu thức xác định độ cứng khi hệ ghép song song: $k_{//} = k_1 + k_2$

+ Sử dụng vòng tròn lượng giác

Giải chi tiết:

Chọn gốc tọa độ tại VTCB, chiều dương hướng xuống.

+ Độ dãn của hệ lò xo và dây đàn hồi khi vật ở VTCB: $\Delta l = \frac{mg}{k} = \frac{0,1 \cdot 10}{40} = 0,025m = 2,5cm$

+ Khoảng thời gian từ khi thả vật đến khi vật đạt độ cao cực đại lần thứ nhất được chia thành 2 giai đoạn:

- Giai đoạn 1 (sợi dây bị kéo dãn tương đương như một lò xo): Vật đi từ vị trí biên $x = 5cm$ đến vị trí $x = -\Delta l = -2,5cm$

- Giai đoạn 2 (khi dây bị trùng, lực đàn hồi bị triệt tiêu) Vật đi từ vị trí $x = -\Delta l = -2,5cm$ đến biên âm.

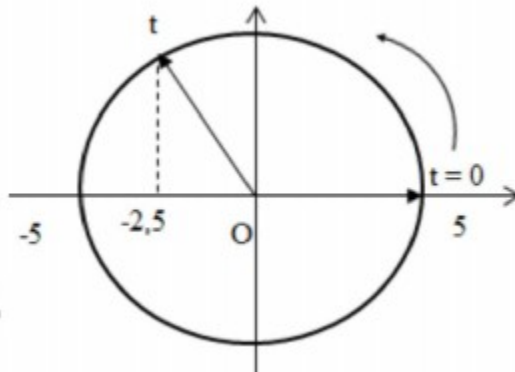
Xét giai đoạn 1, ta có:

Hệ gồm lò xo và sợi dây đàn hồi nhẹ có cùng chiều dài tự nhiên treo thẳng đứng vào cùng một điểm cố định, đầu còn lại của lò xo và sợi dây gắn vào vật nặng được coi như hai lò xo mắc song song

Ta có, độ cứng của hệ: $k = k_1 + k_2 = 10 + 30 = 40N / m$

Chu kì dao động của hệ: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,1}{40}} = 0,1\pi(s)$

Ban đầu vật ở VTCB, kéo vật thẳng đứng hướng xuống dưới 1 đoạn $a = 5cm$ rồi thả nhẹ $\Rightarrow A = 5cm$



Thời gian vật đi từ $x = 5cm$ đến $x = -2,5cm$ là $t_1 = \frac{T}{4} + \frac{T}{12} = \frac{T}{3} = \frac{\pi}{30}s$

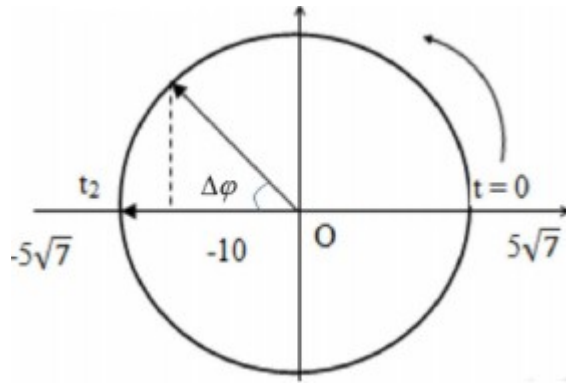
Tại li độ $x = -2,5cm$ vật có vận tốc $v = \omega\sqrt{A^2 - x^2} = 20\sqrt{5^2 - (-2,5)^2} = 50\sqrt{3}cm / s$

Xét trong giai đoạn 2:

Độ dãn của lò xo ở VTCB: $\Delta l' = \frac{mg}{k_1} = \frac{0,1 \cdot 10}{10} = 0,1m = 10cm \Rightarrow$ Vị trí lò xo không biến dạng $x = -10cm$

Vật dao động điều hòa với chu kì: $T' = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k_1}} = 0,2\pi(s)$

Biên độ dao động mới: $A' = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = \sqrt{(-10)^2 + \frac{(50\sqrt{3})^2}{10^2}} = 5\sqrt{7}cm$



Vật đi từ vị trí $x = -10\text{cm}$ đến biên âm $x = -5\sqrt{7}\text{cm}$ tương ứng với góc quét

$$\Delta\varphi = \arccos \frac{10}{5\sqrt{7}} = 0,714(\text{rad})$$

$$\text{Lại có: } \Delta\varphi = \omega' t_2 \Rightarrow t_2 = \frac{\Delta\varphi}{\omega'} = \frac{0,714}{10} = 0,0714\text{s}$$

$$\Rightarrow \text{Khoảng thời gian kể từ khi thả vật đến khi vật đạt độ cao cực đại là: } t = t_1 + t_2 = \frac{\pi}{30} + 0,0714 = 0,176\text{s}$$