

ĐỀ SỐ 1 ★★★★★	ĐỀ ÔN LUYỆN CUỐI HỌC KÌ 1 Môn: Vật lí Thời gian làm bài: 50 phút, không kể thời gian phát đề
--	--

Câu 1. Một vật dao động điều hòa có quỹ đạo là một đoạn thẳng dài 10 cm. Biên độ dao động của vật là

- A. 2,5 cm. B. 5 cm. C. 10 cm. D. 20 cm.

Câu 2. Một vật dao động điều hòa có phương trình $x = 3\cos 2\pi t$ (cm). Lấy $\pi^2 = 10$. Gia tốc cực đại của vật có độ lớn là

- A. $1,2 \text{ m/s}^2$. B. $6\pi \text{ m/s}^2$. C. $3,6 \text{ m/s}^2$. D. $18\pi \text{ m/s}^2$.

Câu 3. Một vật có khối lượng 400 g dao động điều hòa với phương trình $x = 10\cos(10\pi t + \pi)$ (cm). Lấy $\pi^2 = 10$. Năng lượng dao động của vật là

- A. 2 J. B. 200 J. C. 20 J. D. 0,2 J.

Câu 4. Một chất điểm đang dao động điều hòa dọc theo trục Ox. Khi vừa đi khỏi vị trí cân bằng một đoạn s thì động năng của chất điểm là 1,8 J. Đi tiếp một đoạn s nữa thì động năng còn 1,5 J. Nếu đi thêm một đoạn s nữa thì động năng bây giờ là bao nhiêu? Biết rằng trong quá trình khảo sát chất điểm chưa đổi chiều chuyển động.

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

Câu 5. Công thức nào sau đây được dùng để tính tần số dao động của con lắc lò xo?

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

Câu 6. Con lắc lò xo gồm vật nặng khối lượng $m = 100 \text{ g}$ và lò xo có độ cứng k, dao động điều hòa với chu kì 0,2 s. Lấy $\pi^2 = 10$. Độ cứng của lò xo là

- A. $k = 50 \text{ N/m}$. B. $k = 100 \text{ N/m}$. C. $k = 62,8 \text{ N/m}$. D. $k = 200 \text{ N/m}$.

Câu 7. Một vật nhỏ có khối lượng $m = 200 \text{ g}$ được treo vào một lò xo khối lượng không đáng kể, độ cứng k. Kích thích để con lắc dao động điều hòa với gia tốc cực đại bằng 16 m/s^2 và cơ năng bằng $6,4 \cdot 10^{-2} \text{ J}$. Vận tốc cực đại của vật là

- A. 16 cm/s. B. 80 cm/s. C. 1,6 m/s. D. 8 m/s.

Câu 8. Một con lắc đơn dao động điều hòa với chu kì 2,2 s, tại nơi có $g = 10 \text{ m/s}^2$. Lấy $\pi^2 = 10$. Chiều dài của con lắc là

- A. $\ell = 1,21 \text{ m}$. B. $\ell = 1 \text{ m}$. C. $\ell = 0,55 \text{ m}$. D. $\ell = 1,1 \text{ m}$.

Câu 9. Chu kì dao động nhỏ của con lắc đơn phụ thuộc

- A. khối lượng của con lắc. B. chiều dài con lắc.
C. cách kích thích cho nó dao động. D. biên độ dao động.

Câu 10. Một con lắc đơn có chiều dài dây treo 50 cm và vật nhỏ có khối lượng 10 g mang điện tích $q = +5.10^{-6} C$ được coi là điện tích điểm. Con lắc dao động điều hòa trong điện trường đều mà vector cường độ điện trường có độ lớn $E = 10^4 V/m$ và hướng thẳng đứng xuống dưới. Lấy $g = 10 m/s^2$, $\pi = 3,14$. Chu kì dao động của con lắc là

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

Câu 11. Phát biểu nào sau đây là **đúng**? Trong dao động tắt dần, một phần cơ năng đã biến thành

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

Câu 12. Một con lắc đơn có độ dài 16 cm được treo trong toa tàu ở ngay vị trí phía trên trục bánh xe. Chiều dài mỗi thanh ray là 12 m. Coi đoàn tàu chuyển động thẳng đều. Con lắc sẽ dao động điều hòa mạnh nhất khi vận tốc của đoàn tàu bằng

- A. 15 m/s. B. 1,5 cm/s. C. 1,5 m/s. D. 15 cm/s.

Câu 13. Cho hai dao động điều hòa cùng phương có phương trình lần lượt là $x_1 = A_1 \cos\left(\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm)

và $x_2 = 6 \cos\left(\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ cm. Phương trình dao động tổng hợp của hai dao động này $x = A \cos(\pi t + \varphi)$

(cm). Thay đổi A_1 để biên độ A có giá trị cực tiểu thì

- A. $\varphi = -\frac{\pi}{6} rad$. B. $\varphi = \pi rad$. C. $\varphi = -\frac{\pi}{3} rad$. D. $\varphi = 0 rad$.

Câu 14. Một sóng dọc truyền trong một môi trường thì phương dao động của các phần tử môi trường

- A. vuông góc với phương truyền sóng. B. là phương thẳng đứng.
C. là phương ngang. D. trùng với phương truyền sóng.

Câu 15. Một nguồn phát sóng cơ dao động theo phương trình $u = 4 \cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$ (cm). Biết hai điểm gần nhau nhất trên một phương truyền sóng dao động cùng pha cách nhau 3 m. Tốc độ truyền của sóng đó là

- A. $v = 6 m/s$. B. $v = 3 m/s$. C. $v = 12 m/s$. D. $v = 1,5 m/s$.

Câu 16. Trên mặt nước có hai nguồn giống nhau A và B đang dao động vuông góc với mặt nước tạo ra sóng có bước sóng λ . Điểm M trong vùng giao thoa cách A, B là lần lượt là d_1 và d_2 . Điểm M dao động với biên độ cực tiểu khi: (k thuộc Z)

- A. $d_2 - d_1 = k\frac{\lambda}{2}$. B. $d_2 - d_1 = k\lambda$. C. $d_2 - d_1 = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$. D. $d_2 - d_1 = (2k+1)\frac{\lambda}{4}$.

Câu 17. Trên mặt chất lỏng, hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động cùng pha với tần số 40 Hz, vận tốc truyền sóng 60 cm/s. Khoảng cách giữa hai nguồn sóng là 7 cm. Số điểm dao động với biên độ cực tiểu trên AB là

- A. 7. B. 8. C. 9. D. 10.

Câu 18. Hai sóng kết hợp có đặc điểm nào dưới đây?

- A. Có cùng biên độ. B. Có cùng pha hoặc hiệu số pha không đổi.
C. Có cùng tần số. D. Có cùng tần số, cùng phương và có hiệu số pha không đổi

Câu 19. Trên bề mặt chất lỏng có hai nguồn phát sóng kết hợp A và B cách nhau 30 cm dao động cùng pha. Biết sóng do mỗi nguồn phát ra có tần số 10 Hz, vận tốc truyền sóng 1 m/s. Gọi M là điểm nằm trên đường thẳng vuông góc với AB tại A ở đó dao động với biên độ cực đại. Đoạn AM có giá trị *nhỏ nhất* là

- A. 20 cm. B. 25 cm. C. 40 cm. D. 12,5 cm.

Câu 20. Khi có sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi, thì khoảng cách giữa 2 điểm nút liên tiếp bằng

- A. λ . B. 2λ . C. $\frac{\lambda}{4}$. D. $\frac{\lambda}{2}$.

Câu 21. Một sợi dây dài 200 cm, hai đầu cố định trên dây có sóng dừng với 4 bó sóng. Bước sóng là

- A. 1 m. B. 2 m. C. 0,75 m. D. 0,5 m.

Câu 22. Một sợi dây căng ngang với hai đầu cố định đang có sóng dừng. Biết khoảng cách xa nhất giữa hai phần tử dây dao động với cùng biên độ 5 mm là 80 cm, còn khoảng cách xa nhất giữa hai phần tử dây dao động cùng pha với cùng biên độ 5 mm là 65 cm. Tỉ số giữa tốc độ cực đại của một phần tử dây tại bụng sóng và tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 0,12. B. 0,41. C. 0,21. D. 0,14.

Câu 23. Đơn vị thông dụng để đo mức cường độ âm là

- A. Đêxiben (dB). B. Ben (B). C. J/s. D. W/m^2 .

Câu 24. Cường độ âm tại điểm A trong môi trường truyền âm là $10^{-5} W/m^2$. Biết cường độ âm chuẩn là $I_0 = 10^{-12} W/m^2$. Mức cường độ âm tại A bằng

- A. 60 dB. B. 80 dB. C. 70 dB. D. 50 dB.

Câu 25. Tại O có một nguồn âm (được coi là nguồn điểm) phát sóng âm đẳng hướng với công suất không đổi ra môi trường không hấp thụ âm. Một người cầm máy đo cường độ âm và đi bộ từ A đến C theo một đường thẳng để xác định cường độ âm. Biết rằng, khi đi từ A đến C, cường độ âm tăng từ I

đến 4I rồi lại giảm xuống I. Tỉ số $\frac{OA}{AC}$ là

- A. $\frac{\sqrt{2}}{3}$. B. $\frac{1}{3}$. C. $\frac{1}{\sqrt{3}}$. D. $\frac{3}{4}$.

Câu 26. Đặc tính nào sau đây không phải đặc tính sinh lí âm?

- A. Độ cao. B. Âm sắc. C. Độ to. D. Cường độ âm.

Câu 27. Cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức $i = 2\sqrt{2} \cos 100\pi t (A)$. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch là

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

Câu 28. Mạng điện xoay chiều 220V – 50 Hz, chọn pha ban đầu của điện áp bằng 0 thì biểu thức điện áp có dạng

A. $u = 220\sqrt{2} \cos 100\pi t (V)$.

B. $v = 220 \cos 100\pi t (V)$.

C. $u = 220 \cos 50\pi t (V)$.

D. $u = 220\sqrt{2} \cos 50\pi t (V)$.

Câu 29. Cách tạo ra dòng điện xoay chiều dựa trên hiện tượng

A. tự cảm.

B. cảm ứng điện từ.

C. cộng hưởng điện từ.

D. tự cảm và cảm ứng điện từ.

Câu 30. Đặt điện áp $u = 200\sqrt{2} \left(100\pi t - \frac{\pi}{2} \right) (V)$ vào hai đầu đoạn mạch điện. Tại thời điểm t , điện áp có giá trị $100\sqrt{2} V$ và đang giảm. Tại thời điểm $t + \frac{1}{300} (s)$, điện áp này có giá trị bằng

A. $200 V$.

B. $-100\sqrt{2} V$.

C. $100\sqrt{3} V$.

D. $-100 V$.

Câu 31. Đặt vào 2 đầu tụ điện $C = \frac{10^{-4}}{\pi} F$ hiệu điện thế xoay chiều $u = 141 \cos(100\pi t) (V)$. Cường độ dòng điện hiệu dụng qua tụ là

A. $I = 100 A$.

B. $I = 2 A$.

C. $I = 1 A$.

D. $I = 1,41 A$.

Câu 32. Mạch điện xoay chiều chỉ có một phần tử (R hoặc L hoặc C). Đặt vào hai đầu mạch hiệu điện thế $u = 50 \cos \left(100\pi t + \frac{2\pi}{3} \right) (V)$ thấy dòng điện trong mạch $i = 2 \cos \left(100\pi t + \frac{\pi}{6} \right) (A)$. Phần tử đó là

A. $R = 25 \Omega$.

B. $L = \frac{0,25}{\pi} H$.

C. $C = \frac{10^3}{2,5} F$.

D. $L = 25 H$.

Câu 33. Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$, có U_0 không đổi và ω thay đổi vào hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp. Khi $\omega = \omega_0$ thì trong mạch có cộng hưởng điện. Giá trị ω_0 là

A. $\omega = \frac{2}{\sqrt{LC}}$.

B. $\omega = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$.

C. $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$.

D. $\omega = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$.

Câu 34. Điện áp hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp là $u = 200\sqrt{2} \cos \left(100\pi t - \frac{\pi}{3} \right) (V)$ và cường độ dòng điện qua đoạn mạch là $i = \sqrt{2} \cos 100\pi t (A)$. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch bằng

A. $100 W$.

B. $141 W$.

C. $143 W$.

D. $200 W$.

Câu 35. Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng và tần số không đổi vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở R, cuộn cảm thuần L và tụ điện C thì điện áp cực đại giữa hai đầu mỗi phần tử bằng nhau và bằng 40 V. Khi tụ bị nối tắt thì điện áp hiệu dụng hai đầu điện trở bằng

A. $20 V$.

B. $10 V$.

C. $20\sqrt{2} V$.

D. $40 V$.

Câu 36. Một đoạn mạch gồm điện trở thuần R , cuộn cảm thuần L , tụ điện C mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng là 120 V thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch là 270 W . Biết $R = 30\Omega$. Hệ số công suất của đoạn mạch bằng

- A. 0,56. B. 0,75. C. 0,82. D. 0,45.

Câu 37. Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos 2\pi ft$ (trong đó U không đổi, f thay đổi được) vào hai đầu đoạn mạch gồm R và C mắc nối tiếp. Khi tần số là f_1 hoặc $f_2 = 3f_1$ thì cường độ hiệu dụng qua mạch tương ứng là I_1 và I_2 với $I_2 = \sqrt{2}I_1$. Khi tần số là $f_3 = \frac{f_1}{\sqrt{2}}$ thì cường độ hiệu dụng trong mạch bằng

- A. $0,5I_1$. B. $0,6I_1$. C. $0,8I_1$. D. $0,87I_1$.

Câu 38. Máy biến thế có thể dùng biến đổi hiệu điện thế của nguồn nào sau đây?

- A. Pin. B.Ắc quy.
C. Nguồn điện xoay chiều. D. Nguồn điện một chiều.

Câu 39. Cuộn sơ cấp của máy biến thế có 2200 vòng mắc vào mạng điện có hiệu điện thế hiệu dụng 110V . Để thắp sáng bình thường bóng đèn 3 V thì số vòng cuộn thứ cấp là

- A. 80 vòng. B. 60 vòng. C. 45 vòng. D. 50 vòng.

Câu 40. Một nông trại dùng các bóng đèn dây tóc loại $200\text{ W} - 220\text{ V}$ để thắp sáng và sưởi ấm vườn cây vào ban đêm. Biết điện năng được truyền đến nông trại từ một trạm phát, giá trị điện áp hiệu dụng tại trạm phát này là 1000 V , đường dây một pha tải điện đến nông trại có điện trở thuần 20Ω và máy hạ áp tại nông trại là máy hạ áp lí tưởng. Coi rằng hao phí điện năng chỉ xảy ra trên đường dây tải. Số bóng đèn tối đa mà nông trại có thể sử dụng cùng một lúc để các đèn vẫn sáng bình thường bằng

- A. 62. B. 60. C. 64. D. 66.

Đáp án

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

LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: Đáp án B

Biên độ dao động của vật là $A = \frac{L}{2} = \frac{10}{2} = 5 \text{ cm}$.

Câu 2: Đáp án A

Gia tốc cực đại của vật có độ lớn: $a_{\max} = \omega^2 A = (2\pi)^2 \cdot 0,03 = 1,2 \text{ m/s}^2$.

Câu 3: Đáp án A

Năng lượng dao động của vật là: $W = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,4 \cdot (10\pi)^2 \cdot 0,1^2 = 2 \text{ J}$.

Câu 4: Đáp án B

Khi vừa qua khỏi VTCB một đoạn S: $W = W_{t1} + W_{n1} = \frac{1}{2} k S^2 + 1,8 \quad (1)$

Khi đi tiếp một đoạn S nữa (vật chưa đổi chiều) thì vật cách vị trí cân bằng một đoạn $x_2 = 2S$:

$W = W_{t2} + W_{n2} = \frac{1}{2} k (2S)^2 + W_{n2} = 4W_{t1} + 1,5 \quad (2)$

Từ (1) và (2): $W_{t1} + 1,8 = 4W_{t1} + 1,5 \Rightarrow W_{t1} = 0,1 \text{ J}$.

Cơ năng của vật: $W = W_{t1} + W_{n1} = 0,1 + 1,8 = 1,9 \text{ J}$.

Khi đi tiếp một đoạn S nữa (vật chưa đổi chiều) thì vật cách vị trí cân bằng một đoạn $x_3 = 3S$:

$W_{t3} = \frac{1}{2} k (3S)^2 = 9W_{t1} = 0,9 \text{ J} \Rightarrow W_{n3} = W - W_{t2} = 1,9 - 0,9 = 1 \text{ J}$.

Câu 5: Đáp án C

Tần số của con lắc lò xo: $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$.

Câu 6: Đáp án B

Từ công thức chu kì: $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow k = \frac{(2\pi)^2 m}{T^2} = 100 \text{ N/m}$.

Câu 7: Đáp án B

Ta có:
$$\begin{cases} a_{\max} = A\omega^2 \\ W = \frac{1}{2}mA^2\omega^2 \Rightarrow \omega^2 = \frac{a_{\max}^2 m}{2W} = 400. \end{cases}$$

Suy ra biên độ dao động: $A = \frac{a_{\max}}{\omega^2} = 0,04m.$

Vận tốc cực đại của vật: $v_{\max} = A\omega = 80cm/s.$

Câu 8: Đáp án A

Từ công thức tính chu kì: $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} \Rightarrow \ell = \left(\frac{T}{2\pi}\right)^2 g = 1,21m.$

Câu 9: Đáp án B

Chu kì dao động nhỏ của con lắc đơn $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$ nên phụ thuộc chiều dài con lắc.

Câu 10: Đáp án C

Con lắc mang điện tích dương dao động điều hòa trong điện trường đều mà vectơ cường độ điện trường hướng thẳng đứng xuống dưới nên gia tốc trọng trường hiệu dụng: $g' = g + \frac{qE}{m}.$

Chu kì dao động của con lắc khi đó: $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g + \frac{qE}{m}}} = 1,15s.$

Câu 11: Đáp án D

Trong dao động tắt dần, một phần cơ năng đã biến thành nhiệt năng.

Câu 12: Đáp án A

Chu kì dao động của con lắc: $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}.$

Con lắc sẽ dao động điều hòa mạnh nhất khi vận tốc của đoàn tàu bằng: $v = \frac{L}{T} = \frac{L}{2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}} = 15m/s.$

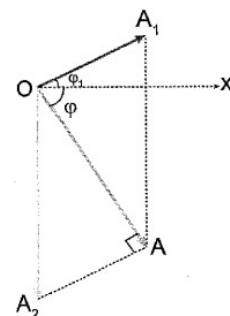
Câu 13: Đáp án C

Áp dụng định lý hàm số sin:

$$\frac{A}{\sin \angle A_2 A} = \frac{A_1}{\sin \angle A A_2} \Rightarrow A = \frac{\sin \angle A_2 A}{\sin \angle A A_2} A_1 = \frac{\sin 60^\circ}{\sin \angle A A_2} A_1$$

A đạt giá trị cực tiểu khi: $\sin \angle A A_2 = 1 \Rightarrow \angle A A_2 = \frac{\pi}{2}$

Pha ban đầu của dao động tổng hợp: $\varphi = -\left(\frac{\pi}{2} - \varphi_1\right) = -\frac{\pi}{3}$



Biểu diễn giản đồ vector

Câu 14: Đáp án D

Một sóng dọc truyền trong một môi trường thì phương dao động của các phần tử môi trường trùng với phương truyền sóng.

Câu 15: Đáp án A

Hai điểm gần nhau nhất trên một phương truyền sóng dao động cùng pha cách nhau $3\text{ m} \Rightarrow \lambda = 3\text{ m}$.

Tốc độ truyền của sóng đó: $v = \lambda f = 6\text{ m/s}$.

Câu 16: Đáp án C

Điểm M dao động với biên độ cực tiểu khi: $d_2 - d_1 = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$

Câu 17: Đáp án D

Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f} = 1,5\text{ cm}$.

Số điểm dao động với biên độ cực tiểu trên AB thỏa mãn: $-\frac{1}{2} - \frac{\ell}{\lambda} < k < \frac{\ell}{\lambda} - \frac{1}{2} \Rightarrow -5,1 < k < 4,1 \Rightarrow$ có 10 điểm.

Câu 18: Đáp án D

Hai sóng kết hợp có cùng tần số, cùng phương và có hiệu số pha không đổi.

Câu 19: Đáp án D

Bước sóng $\lambda = \frac{v}{f} = 10\text{ cm}$.

Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn AB thỏa mãn: $-\frac{\ell}{\lambda} < k < \frac{\ell}{\lambda} \Rightarrow -3 < k < 3$

Điểm dao động cực đại gần A nhất ứng với $k=2 \Rightarrow d_2 - d_1 = 2\lambda = 20\text{ cm}$.

Ta có hệ phương trình:
$$\begin{cases} d_2 - d_1 = 20 \\ d_2^2 - d_1^2 = AB^2 \end{cases} \Rightarrow d_1 = 12,5\text{ cm}.$$

Câu 20: Đáp án D

Khi có sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi, thì khoảng cách giữa 2 điểm nút liên tiếp bằng $\frac{\lambda}{2}$.

Câu 21: Đáp án A

Sóng dừng trên dây thỏa mãn: $\ell = k\frac{\lambda}{2} \Rightarrow 2 = 4 \cdot \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 1\text{ m}$.

Câu 22: Đáp án A

Vì khoảng cách giữa hai phần tử dao động với cùng biên độ 5 mm và khoảng cách giữa hai phần tử dao động cùng pha với biên độ 5 mm là khác nhau nên số bó sóng là số chẵn (k chẵn) và hai khoảng cách này chênh nhau $\frac{\lambda}{2} \Rightarrow 80 - 65 = \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 30\text{ cm}$.

Điều kiện để có sóng dừng trên dây hai đầu cố định là $\ell = k \frac{\lambda}{2} > 80 \Rightarrow k > 5,33 \Rightarrow k = 6, 8, 10, \dots$

Gọi d là khoảng cách từ đầu một nút đến phần tử gần nhất có biên độ 5 mm.

Với $k=6$, ta có $\ell = 90 \text{ cm} \Rightarrow 90 - 2d = 80 \Rightarrow d = 5 \text{ cm}$.

Biên độ của bụng sóng: $a = a_b \left| \sin \frac{2\pi d}{\lambda} \right| \Leftrightarrow 5 = a_b \left| \sin \frac{2\pi \cdot 5}{30} \right| = \frac{a_b \sqrt{3}}{2} \Rightarrow a_b = \frac{10}{\sqrt{3}} \text{ mm}$.

Tỉ số giữa tốc độ cực đại của một phần tử dây tại bụng sóng và tốc độ truyền sóng trên dây là:

$$\frac{v_{\max}}{v} = \frac{\omega A_b}{\lambda \cdot f} = \frac{2\pi A_b}{\lambda} = 0,12.$$

Câu 23: Đáp án A

Đơn vị thông dụng để đo mức cường độ âm là Đềxiben (dB).

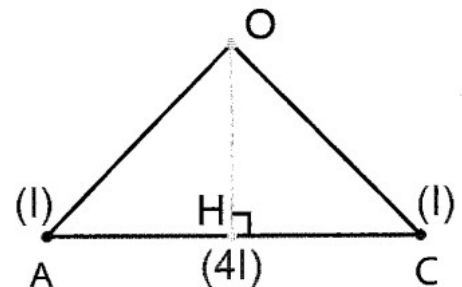
Câu 24: Đáp án C

Áp dụng công thức $L = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right) = 70 \text{ dB}$.

Câu 25: Đáp án C

Khi đi từ A đến C theo một đường thẳng, cường độ âm tăng từ I đến $4I$ rồi lại giảm xuống I , chứng tỏ cường độ âm tại A và C bằng nhau và bằng I (tam giác OAC cân tại O), cường độ âm lớn nhất bằng $4I$.

Ta có: $I = \frac{P}{4\pi r^2} \Rightarrow I \sim \frac{1}{r^2} \Rightarrow$ cường độ âm lớn nhất khi



khoảng cách từ điểm đó tới nguồn là nhỏ nhất. Vậy điểm có cường độ $4I$ chính là chân đường cao hạ từ O xuống đường thẳng AC (điểm H).

Xét tại điểm A và H ta có mối liên hệ:

$$\left(\frac{OA}{OH} \right)^2 = \frac{I_H}{I_A} = 4 \Rightarrow \frac{OA}{OH} = 2 \Rightarrow OA = 2OH.$$

$$\text{Ta có } AH = \sqrt{OA^2 - OH^2} = \sqrt{(2OH)^2 - OH^2} = OH\sqrt{3} \Rightarrow AC = 2.AH = OH.2\sqrt{3}.$$

$$\text{Vậy tỉ số: } \frac{OA}{AC} = \frac{2OH}{2\sqrt{3}OH} = \frac{1}{\sqrt{3}}.$$

Câu 26: Đáp án D

Cường độ âm là đặc tính vật lí của âm.

Câu 27: Đáp án B

Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch: $I = 2A$.

Câu 28: Đáp án A

Biểu thức điện áp có dạng: $u = 220\sqrt{2} \cos 100\pi t (V)$.

Câu 29: Đáp án B

Cách tạo ra dòng điện xoay chiều dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

Câu 30: Đáp án B

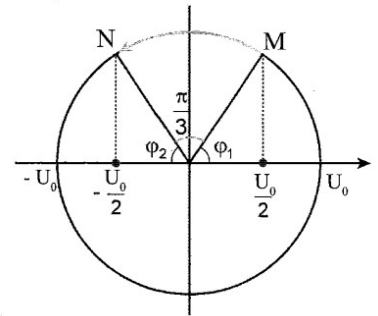
Tại thời điểm t: $u_1 = \frac{U_0}{2}$ và đang giảm tức là $u_1' < 0$

$$\Rightarrow \cos \varphi_1 = \frac{u_1}{U_0} = \frac{1}{2} \Rightarrow \varphi_1 = \frac{\pi}{3}$$

Sau khoảng thời gian $\Delta t = \frac{1}{300} s$ thì góc quay được $\Delta \varphi = \omega \Delta t = \frac{\pi}{3} rad$.

Biểu diễn điểm M trên vòng tròn ứng với thời điểm t, sau khi quét được góc $\frac{\pi}{3}$ thì tới vị trí điểm N.

Từ hình vẽ ta có $\varphi_2 = \pi - \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{3} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow u = -100\sqrt{2} V$.



Câu 31: Đáp án C

Cường độ dòng điện hiệu dụng qua tụ là: $I = \frac{U}{Z_C} = 1A$.

Câu 32: Đáp án B

Dùng máy tính nhập tỷ số $\frac{u}{i} = \frac{50 \angle \frac{2\pi}{3}}{2 \angle \frac{\pi}{6}} = 25i \Rightarrow Z_L = 25\Omega \Rightarrow L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{0,25}{\pi} H$.

Câu 33: Đáp án C

Khi $\omega = \omega_0$ thì trong mạch có cộng hưởng điện $\Rightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$.

Câu 34: Đáp án A

Công suất tiêu thụ của đoạn mạch: $P = UI \cos(\varphi_u - \varphi_i) = 100 W$.

Câu 35: Đáp án C

Ta có: $U_{OR} = U_{OL} = U_{OC} = 40 V \rightarrow R = Z_L = Z_C$

Hiệu điện thế hiệu dụng đặt vào hai đầu mạch: $U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} = U_R = 40 V$.

Khi tụ nối tắt thì: $U = \sqrt{U_R^2 + U_L^2} \Rightarrow 40 = \sqrt{U_R^2 + U_R^2} \Rightarrow U_R = 20\sqrt{2} V$.

Câu 36: Đáp án B

Công suất tiêu thụ của mạch:

$$P = \frac{U^2}{R} \cos^2 \varphi \Rightarrow \cos \varphi = \sqrt{\frac{PR}{U^2}} = \sqrt{\frac{270 \cdot 30}{120^2}} = 0,75$$

Câu 37: Đáp án C

• Khi $f = 1$, ta tiến hành chuẩn hóa $R = 1$ và $Z_{c1} = n \rightarrow Z_1 = \sqrt{1+n^2}$.

$$\rightarrow \text{Khi } f = 3 \rightarrow \begin{cases} R = 1 \\ Z_{c2} = \frac{n}{3} \rightarrow Z_2 = \sqrt{1 + \left(\frac{n}{3}\right)^2} \end{cases}$$

• Kết hợp với $I_2 = \sqrt{2}I_1 \Rightarrow Z_1^2 = 2Z_2^2 \Leftrightarrow 1+n^2 = 2\left(1 + \left(\frac{n}{3}\right)^2\right) \Rightarrow n = \frac{3}{\sqrt{7}}$.

$$\bullet \text{ Khi } f_3 = \frac{f_1}{\sqrt{2}} \rightarrow \begin{cases} R = 1 \\ Z_{c3} = \sqrt{2}n = 3\sqrt{\frac{2}{7}} \rightarrow Z_3 = \sqrt{1 + \left(3\sqrt{\frac{2}{7}}\right)^2} = \frac{5}{\sqrt{7}} \end{cases}$$

$$\rightarrow I_3 = \frac{Z_1}{Z_3} I_1 = \frac{\sqrt{1 + \left(\frac{3}{\sqrt{7}}\right)^2}}{\frac{5}{\sqrt{7}}} I_1 = 0,8 I_1$$

Câu 38: Đáp án C

Máy biến thế có thể dùng biến đổi hiệu điện thế của nguồn điện xoay chiều.

Câu 39: Đáp án B

$$\text{Áp dụng công thức: } \frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow \frac{110}{3} = \frac{2200}{N_2} \Rightarrow N_2 = 60 \text{ (vòng)}.$$

Câu 40: Đáp án A

Gọi công suất tại nơi phát là P, công suất hao phí là $\Delta P = \frac{P^2 R}{U^2}$ và số bóng đèn là n.

Các đèn sáng bình thường khi hoạt động ở đúng các giá trị định mức, nên tại nơi tiêu thụ có công suất

$$P' = n \cdot P_{\text{đm}} = 200n$$

Ta có:

$$P' = P - \Delta P \Rightarrow 200n = P - \frac{P^2 R}{U^2}$$

$$\Rightarrow 200 \cdot n = P - \frac{P^2 \cdot 20}{1000^2} \Rightarrow 20P^2 + 10^6 P + 2 \cdot 10^8 n = 0$$

$$\text{Để phương trình trên có nghiệm P thì } \Delta \geq 0 \Leftrightarrow (10^6)^2 - 4 \cdot 20 \cdot 2 \cdot 10^8 n \geq 0 \rightarrow n \leq 62,5$$

Vậy giá trị lớn nhất của n là 62.