

GỢI Ý ĐÁP ÁN

Câu 1: Chọn A.

Ta có: $t = 0, x = A \rightarrow \varphi = 0$.

Câu 2: Chọn D.

Cơ năng không phụ thuộc m nên E giảm 4 lần.

Câu 3: Chọn D.

Ta có: $a = -\omega^2 x \rightarrow \omega = \sqrt{-\frac{a}{x}} \rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{-\frac{x}{a}}$

Câu 4: Chọn A.

Ta có: $\bar{v} = \frac{4A}{T} = \frac{2v_{max}}{\pi} \approx 9,55 (cm/s).s$

Câu 5: Chọn B.

Ta có: $f_1 = f_2 \rightarrow \frac{v_1}{\lambda_1} = \frac{v_2}{\lambda_2} \rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$

Câu 6: Chọn B.

Biên độ dao động của phần tử sóng tại M: $2A \left| \cos \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} \right|$

Câu 7: Chọn C.

Động năng lớn nhất khi qua VTCB.s

Câu 8: Chọn B.

Ta có: $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \rightarrow$ đồ thị T theo m là đường hypebol.

Câu 9: Chọn B.

Ta có: $W = E_t + 0,23 = 4E_t + 0,17 \rightarrow E_t = 0,02 \rightarrow W = 0,25 (J)$

Câu 10: Chọn D.

Đoàn quân đi đều bước qua cầu làm cầu sập là hiện tượng cộng hưởng.

Câu 11: Chọn C.

Những phần tử của môi trường trên cùng một phương truyền sóng và cách nhau một số nguyên lần bước sóng thì dao động cùng pha.

Câu 12: Chọn B.

Hai vòng tròn sóng liên tiếp có đường kính lệch nhau 2λ .

Câu 13: Chọn C.

$$\text{Ta có: } T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \rightarrow T \sim \frac{1}{\sqrt{g}} \rightarrow \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{g}{g'}} \rightarrow T' = \sqrt{\frac{g_0}{g}}$$

Câu 14: Chọn B.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow T^2 = 4\pi^2 \frac{l}{g} \Rightarrow T^2 = \frac{4\pi^2}{g} \cdot l$$

Câu 15: Chọn B.

$$\text{Ta có: } F = ma = mv' = -0,12 \text{ (N)}.$$

Câu 16: Chọn C.

Hành khách trên xe thấy thân xe dao động khi xe tắt máy là dao động cưỡng bức.

Câu 17: Chọn B.

Biên độ tổng hợp lớn nhất khi x_1, x_2 cùng pha.

Câu 18: Chọn B.

$$\text{Ta có: } |A_1 - A_2| \leq A \leq A_1 + A_2 \rightarrow 6 \leq A \leq 12$$

Câu 19: Chọn C.

Hai nguồn cùng pha các điểm nằm trên đường trung trực dao động với biên độ cực đại.

Câu 20: Chọn C.

Âm nghe được $16 \leq f \leq 20000 \text{ (Hz)}$ → âm to nhất với tần số $f = 15000 \text{ (Hz)}$.

Câu 21: Chọn C.

Biên độ dao động cưỡng bức không phụ thuộc pha ban đầu.

Câu 22: Chọn C.

Để vọt thầy không lặn ra đất với điều kiện không xảy ra hiện tượng cộng hưởng.

$$\rightarrow f > 1 \text{ (Hz)}; F_m \leq 50 \text{ (N)}$$

Câu 23: Chọn C.

Ta có: $MA - MB = -3\lambda \rightarrow MB = 15,6 \text{ (cm)}$.

$\rightarrow AB = MA + MB = 21,6 \text{ (cm)} \rightarrow k_B = \frac{AB}{\lambda} = 6,75 \text{ (cm)} \rightarrow$ có 14 cực tiểu.

Câu 24: Chọn C.

Coi $A_{max} = 2,64 \rightarrow \omega_r = 7 = \sqrt{\frac{g}{l}} \rightarrow l = 20,4 \text{ (cm)}$

Câu 25: Chọn D.

Ta có: $\frac{f_2}{f_1} = \frac{11}{9} \rightarrow$ dây có 1 đầu cố định, 1 đầu tự do $\rightarrow f_2 - f_1 = 2f_0$

Câu 26: Chọn D.

Ta có: 1 phút = 120T

$x.v \leq 0 \rightarrow$ vật chuyển động nhanh dần $\rightarrow \Delta t = 120 \frac{T}{2} = 30 \text{ (s)}$.

Câu 27: Chọn B.

Ta có: $400x_1^2 + 225x_2^2 = 144 \rightarrow \frac{x_1^2}{0,6^2} + \frac{x_2^2}{0,8^2} = 1$

$x_1 \perp x_2; A_1 = 0,6 \text{ (cm)}; A_2 = 0,8 \text{ (cm)} \rightarrow A_{12} = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} = 1 \text{ (cm)}$

Câu 28: Chọn C.

Ta có: $J = p_s - p_t = m.v_s - m.v_t = m.v_{max} - 0 = m.v_{max}$

$W = \frac{1}{2} m.v_{max}^2 \rightarrow v_{max} = \sqrt{\frac{2W}{m}} = 2 \text{ (m/s)} \rightarrow J = m.v_{max} = 1,5.2 = 3 \text{ (kg.m/s)}$

Câu 29: Chọn B.

Ta có: $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \rightarrow T^2 = 4\pi^2 \frac{l}{g}; g = 4\pi^2 \frac{l}{T^2}$

$\rightarrow \varepsilon_g = \varepsilon_l + \varepsilon_T = \frac{0,5}{1053,4} + 2 \frac{0,01}{2,06} = 0,01018 \approx 1,02\%$

Câu 30: Chọn C.

Ta có: $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = 140,4^\circ$

Mà: $\alpha + \beta = 140,4^\circ$

$\rightarrow \arccos \frac{6}{A} + \arccos \frac{2}{A} = 140,4^\circ \Rightarrow A \approx 12 \text{ (cm)}$

$\rightarrow d = 2A = 24 \text{ (cm)}$

Câu 31: Chọn B.

Ta có: $A_1 = 10 \text{ (cm)} \rightarrow a_1 = 10 \text{ (cm/s}^2\text{)}$

$A_2 = 5\sqrt{3} \text{ (cm)} \rightarrow a_2 = -5\sqrt{3} \text{ (cm/s}^2\text{)}$

$\rightarrow a_1 a_2 = -50\sqrt{3}$

Câu 32: Chọn B.

Hai vật nhỏ gặp nhau tại thời điểm t_1 : $\Delta = 0 \rightarrow v_1 = -2\pi$ hoặc $v_2 = -2\pi$

Hai vật nhỏ cách nhau xa nhất tại thời điểm t_2 : $\Delta_{max} \rightarrow v'_2 = -4\pi$

Ta có $t_1 \perp t_2$: $v_2^2 + v_2'^2 = v_{2max}^2 \rightarrow v_{2max} = 2\pi\sqrt{5} = A_2 \cdot \omega \rightarrow A_2 = 2\sqrt{5} \approx 4,47 \text{ (cm)}$

Câu 33: Chọn B.

Chọn chiều dương hướng xuống \rightarrow từ chiều dài tự nhiên đến biên dương thì lực đàn hồi âm.

Câu 34: Chọn B.

Ta có: $\lambda = 24 \text{ (cm)}$; $\frac{11\lambda}{24} = \frac{\lambda}{4} + \frac{\lambda}{8} + \frac{\lambda}{12}$

Xét về hai phía so với điểm M:

$A_N = 2 \text{ (cm)}$ ngược pha với M hoặc $A_N = 2\sqrt{3} \text{ (cm)}$ ngược pha với M

$\rightarrow u_N = 2\sqrt{3} \cos(20\pi t - 3\pi/4) \text{ cm}$ hoặc $u_N = 2 \cos(20\pi t - 3\pi/4) \text{ cm}$.

Câu 35: Chọn B.

Ta có: $k_M = \frac{MA-MB}{\lambda} = 5,3 \rightarrow$ có 10 điểm thoả mãn.

Câu 36: Chọn B.

Ta có: $f = 2,5 \text{ (Hz)}$; $f' = 5 \text{ (Hz)}$.

Tần số tăng 2 lần thì độ cứng tăng 4 lần \rightarrow chiều dài dây giảm 4 lần

$\rightarrow 1,5 + \frac{d}{4} = d \rightarrow d = 2 \text{ (cm)}$.

Câu 37: Chọn B.

Số bó chẵn và hai đầu dây cố định $\rightarrow l = k \frac{\lambda}{2}$ (k chẵn).

$\rightarrow 1,8 = k\lambda = k \frac{v}{f} \rightarrow f = \frac{1,2k}{1,8} \rightarrow 10,3 < f < 11,8 \rightarrow 15,45 < k < 17,7 \rightarrow$ chọn $k = 16$

\rightarrow có 16 bó sóng \rightarrow có 17 nút.

Câu 38: Chọn D.

Ta có: $O_1O = O_2O = \frac{\mu mg}{k} = 1 \text{ (cm)}$.

$A = 2 \text{ (cm)} \rightarrow E = \frac{kA^2}{2} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ (J)}$

Câu 39: Chọn D.

Tại thời điểm t_1 , lực đàn hồi là lực đẩy $F = 6 \text{ (N)} \rightarrow$ chiều dương của trục Ox hướng từ trên xuống.

Ta có: $F_{đh} = -k(\Delta l_0 + x) = -mg - kx \rightarrow kx = kA \cos(\omega t + \varphi) = -F_{đh} - mg$

Tại thời điểm t_1 , lực đàn hồi là lực đẩy có độ lớn cực đại \rightarrow vật ở biên âm.

$$\rightarrow kA \cos(\omega t_1 + \varphi) = -6 - mg = -kA \rightarrow \omega t_1 + \varphi = \pi$$

Tương tự tại thời điểm $2t_1$ và $4t_1$ ta có:

$$-6 - mg = -kA$$

$$3 - mg = kA \cos(\omega 2t_1 + \varphi) = kA \cos(\omega t_1 + \pi) = -kA \cos \omega t_1$$

$$8 - mg = kA \cos(\omega 4t_1 + \varphi) = kA \cos(\omega 3t_1 + \pi) = -kA \cos 3\omega t_1$$

$$\rightarrow 9 = kA(1 - \cos \omega t_1) \text{ và } 14 = kA(1 - \cos 3\omega t_1) \rightarrow \frac{14}{9} = \frac{1 - \cos 3\omega t_1}{1 - \cos \omega t_1} = \frac{1 - 4\cos^3 \omega t_1 - 3\cos \omega t_1}{1 - \cos \omega t_1}$$

$$\rightarrow \cos \omega t_1 = -1,124(L) \text{ hoặc } \cos \omega t_1 = 1(L) \text{ hoặc } \cos \omega t_1 = 0,124(N)$$

$$\rightarrow 9 = kA(1 - \cos \omega t_1) \rightarrow kA = 10,274 \rightarrow mg = 4,274$$

Câu 40: Chọn B.

Giả sử phương trình sóng tại hai nguồn : $u_A = u_B = a \cos \omega t$

$$\text{Xét điểm N thuộc AM, phương trình sóng tại N: } u_N = 2a \cos \left[\frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} \right] \cos \left[\omega t - \frac{\pi(d_1 + d_2)}{\lambda} \right]$$

Điểm N thỏa mãn điều kiện thì:

$$\cos \left[\frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} \right] > 0 \text{ và } d_1 + d_2 = m\lambda \text{ (} m \text{ nguyên chẵn)}$$

$$\text{Hoặc } \cos \left[\frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} \right] < 0 \text{ và } d_1 + d_2 = m\lambda \text{ (} m \text{ nguyên lẻ)}$$

$$\text{Do N thuộc AM nên } d_1 - d_2 = n\lambda. \text{ và } d_1 + d_2 = m\lambda \rightarrow d_1 = \frac{m+n}{2}\lambda; d_2 = \frac{m-n}{2}\lambda$$

$$\text{Áp dụng định lí hàm cos cho tam giác ANB } \rightarrow d_2^2 = d_1^2 + AB^2 - 2d_1AB \cdot \frac{4}{5}$$

$$\rightarrow m \cdot n = \frac{80 \cdot (m+n)}{7} - \frac{100^2}{49} \rightarrow n = \frac{\frac{80m}{7} - \frac{100^2}{49}}{m - \frac{80}{7}} \rightarrow \cos \left[\frac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda} \right] = \cos \left(\frac{\pi n}{\lambda} \right)$$

$$\text{Mặt khác: } AB \leq d_1 + d_2 \leq AM + BM \rightarrow 14,2 \leq m \leq 20$$

$$\text{Mode 7 với } m = 16; 18; 20 \text{ với } \cos \left(\frac{\pi n}{\lambda} \right) > 0 \rightarrow \text{nhận } m = 18; m = 20$$

$$\text{Mode 7 với } m = 15; 17; 19 \text{ với } \cos \left(\frac{\pi n}{\lambda} \right) < 0 \rightarrow \text{nhận } m = 19$$

Vậy có 3 điểm thỏa mãn.