

BÀI 8. GIAO THOA SÓNG

8.1. Câu D.

8.2. Câu A.

8.3. Câu D.

8.4. Câu D.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{20\pi} = 0,10\text{s}$$

$$\lambda = vT = 30.0,10 = 3 \text{ cm}$$

$$d_2 - d_1 = 13,5 - 10,5 = 3 \text{ cm} \Rightarrow d_2 - d_1 = k\lambda \text{ với } k = 1$$

8.5. Câu A.

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{1,2}{20} = 0,60 \text{ m} = 6 \text{ cm}$$

$$\begin{cases} d_1 - d_2 = k\lambda \ (k = 0, \pm 1, \pm 2 \dots) \\ d_1 + d_2 = S_1 S_2 = 18 \text{ cm} \end{cases}$$

$$\Rightarrow d_1 = 9 + k \frac{\lambda}{2} = 9 + 3k$$

$$0 < d_1 < 18 \text{ cm} \Rightarrow -3 < k < 3$$

$$\Rightarrow k = -2, -1, 0, 1, 2$$

(Chú ý : Nếu tính cả hai nguồn là sai vì nguồn dao động cưỡng bức, gây ra bởi ngoại lực cưỡng bức).

8.6. Câu C.

Hai nguồn kết hợp dao động ngược pha nhau, nên điều kiện một điểm trong miền giao thoa dao động với biên độ cực đại là :

$$d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2} \right) \lambda$$

Theo đâu bài thì $\omega = 2\pi f = 40\pi \Rightarrow f = 20 \text{ Hz}$

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{80}{20} = 4 \text{ cm}$$

$$d_2 - d_1 = \left(k + \frac{1}{2} \right) 4 \text{ (cm)} \ (k = 0, \pm 1 ; \pm 2 \dots)$$

$$d_2 + d_1 = 20 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow d_2 = 10 + \left(k + \frac{1}{2} \right) 2 = 11 + 2k \text{ (cm)}$$

$$0 < d_2 < 20 \text{ (cm)} \Rightarrow -5,5 < k < 4,5$$

$$\Rightarrow k = -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4$$

8.7. Bước sóng của sóng : $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{120}{20} = 6 \text{ cm}$. $S_1 S_2 = 18 \text{ cm} = 6 \frac{\lambda}{2}$.

Trừ hai điểm S_1, S_2 thì trên đoạn thẳng S_1S_2 có 5 điểm, tại đó mặt nước dao động mạnh nhất.

Vậy : "Nếu không tính gợn sóng thẳng trùng với đường trung trực của S_1S_2 thì có 4 gợn sóng hình hyperbol".

- 8.8.** a) Ta có : $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{80}{100} = 0,8$ cm và $d_1 = d_2 = d = 8$ cm.

Theo Bài 8 (SGK Vật lí 12), ta có :

$$u_{M_1} = 2A \cos \frac{\pi(d_2 - d_1)}{\lambda} \cos \left[2.100\pi t - \frac{\pi(d_1 + d_2)}{\lambda} \right]$$

với $d_1 + d_2 = 16$ cm = 20λ và $d_2 - d_1 = 0$, ta được :

$$u_{M_1} = 2A \cos(200\pi t - 20\pi)$$

b) Khi hệ vân giao thoa đã ổn định thì trung điểm I của S_1S_2 lại luôn luôn là cực đại giao thoa. Do đó, ta phải có :

$$S_1I = S_2I = k \frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4} = (2k+1) \frac{\lambda}{4} \text{ và } S_1S_2 = 2S_1I = (2k+1) \frac{\lambda}{2}$$

Ban đầu ta đã có : $S_1S_2 = 8$ cm = $10\lambda = 20 \frac{\lambda}{2}$.

Vậy chỉ cần tăng khoảng cách S_1S_2 thêm $\frac{\lambda}{2}$, tức là 0,4 cm.

Khi đó nếu không kể đường trung trực của S_1S_2 thì có 20 gợn sóng hình hyperbol (vì gợn sóng là quỹ tích những điểm dao động mạnh hơn cả).

- 8.9.** Giữa đỉnh của hyperbol số 1 và đỉnh của hyperbol số 12 có 11 khoảng vân.

Vậy :

$$i = \frac{22}{11} = 2 \text{ cm} = \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 4 \text{ cm.}$$

Tốc độ truyền sóng : $v = \lambda f = 20.4 = 80$ cm/s.

8.10. a) Bước sóng $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{80}{50} = 1,6$ cm.

Đỉnh của hai đường hyperbol, tại đó chất lỏng dao động mạnh nhất, cách nhau :

$$i = \frac{\lambda}{2} = \frac{1,6}{2} = 0,8 \text{ cm.}$$

Vì tại trung điểm của S_1S_2 có một vân cực đại (đường thẳng) nên số vân cực đại nằm trên một nửa đoạn S_1S_2 là :

$$N' = \left[\frac{6}{0,8} \right] = 7 \text{ vân}$$

Kí hiệu [] chỉ phần nguyên.

Số đường hyperbol (quỹ tích các điểm dao động cực đại) $N = 2N' = 14$.

Nếu coi đường trung trực của S_1S_2 như một hyperbol đặc biệt thì số vân cực đại sẽ là 15.

b) M cách đều S_1, S_2 nên dao động tại M cực đại và có :

$$\varphi_1 = \varphi_2 = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi \cdot 8}{1,6} = 10\pi$$

Vậy M dao động cùng pha với S_1, S_2 .

Biểu thức của dao động tại M là : $u = 2A \cos 100\pi t$

Điểm M' ở cách S_1 và S_2 cùng một khoảng :

$$d' = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10 \text{ cm.}$$

Do đó $\varphi'_1 = \varphi'_2 = \frac{2\pi \cdot 10}{1,6} = 12,5\pi$.

Vậy M' dao động trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với S_1, S_2 và biểu thức của dao động tại M' là :

$$u' = 2A \cos \left(100\pi t - \frac{\pi}{2} \right) \text{ (cm).}$$