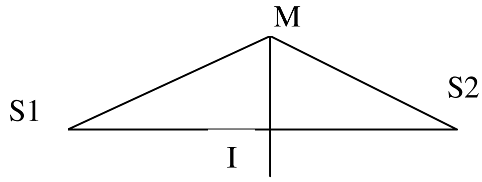
Phương pháp tìm một điểm trên đường trung trực dao động cùng pha, ngược pha với điểm I (trung điểm của S_1, S_2)

Trong quá trình học phần sóng cơ, các em gặp phải những bài toán rất khó mà giải quyết được nhanh bằng phương pháp trắc nghiệm, nếu như trong quá trình học chúng ta chưa gặp phải . Vì vậy, trong quá trình giảng dạy chúng ta cần chứng minh tìm ra các công thức để nhớ và vận dụng giải bài khi gặp dạng toán đó. Sau đây tôi muốn giới thiệu cho các em dạng toán về :

Phương pháp tìm một điểm bất kỳ trên đường trung trực dao động cùng pha, ngược pha với điểm I (trung điểm của2 nguồn sóng S_1, S_2) khi biết phương trình sóng của 2 nguồn



1. Phương pháp chung để giải bài toán dạng này ta tiến hành các bước sau:

Bước 1: Viết phương trình sóng tổng hợp tại điểm I

Bước 2:Viết phương trình sóng tổng hợp tại điểm M nằm trên đường trung trực

Bước 3: Tìm độ lệch pha giữa điểm I và M

- Nếu M cùng pha với I thì độ lệch pha $\Delta\varphi = 2k\pi$
- Nếu M ngược pha với I thì độ lệch pha $\Delta\varphi = (2k+1)\pi$

Bước 4:Giải ra ta tìm được khoảng cách từ 2 nguồn đến điểm M, và tìm được khoảng cách từ I đến M

2. **Ví dụ**:

Gỉa sử phương trình sóng ở hai nguồn S_1, S_2 có dạng $u_1 = u_2 = A\cos\omega t$

Coi biên độ sóng truyền đi không đổi, thì một điểm bất kỳ trong vùng giao thoa sẽ có phương trình sóng tổng hợp là: $u = 2A\cos\frac{\pi(d_2-d_1)}{\lambda}\cos\{\omega t - \frac{\pi(d_1+d_2)}{\lambda}\}$(Các em đã có ở bài học)

Do I là trung điểm của S_1, S_2 nên $d_1 = d_2 = d_I$ Do đó Phương trình sóng tại I có dạng

$$u_I = 2A\cos\{\omega t - \frac{\pi(d_1+d_2)}{\lambda}\} = 2A\cos(\omega t - \frac{2\pi d_I}{\lambda})$$

M một điểm bất kỳ trên đường trung trực của S_1S_2 (do $d_1 = d_2 = d_M$) có phương trình sóng là : $u_M = 2A\cos(\omega t - \frac{\pi(d_M+d_M)}{\lambda}) = 2A\cos(\omega t - \frac{2\pi d_M}{\lambda})$

Vậy độ lệch pha dao động giữa I và M là $\Delta\varphi = \frac{2\pi d_M}{\lambda} - \frac{2\pi d_I}{\lambda} = \frac{2\pi}{\lambda}(d_M - d_I)$ (1)

* Khi M dao động cùng pha thì $\Delta\varphi = 2k\pi \Leftrightarrow 2k\pi = \frac{2\pi}{\lambda}(d_M - d_I)$

$\Rightarrow \mathbf{d_M} = d_I + k\lambda$

Điểm gần nhất dao động cùng pha với I khi k = 1 Vậy

$d_M = d_I + \lambda \Rightarrow IM = \sqrt{{d_M}^2 - {d_I}^2}$

*Khi M dao động ngược pha thì $\Delta\varphi = (2k+1)\pi \Leftrightarrow (2k+1)\pi = \frac{2\pi}{\lambda}(d_M - d_I)$

$\Rightarrow$ **d_M =** $d_I + (2k+1)\dfrac{\lambda}{2}$

Điểm gần nhất dao động ngược pha khi k = 0

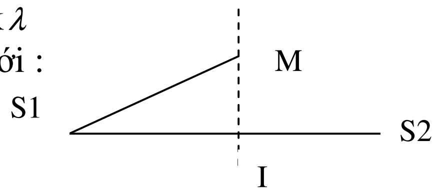
$\Rightarrow d_M = d_I + \dfrac{\lambda}{2} \Rightarrow IM = \sqrt{{d_M}^2 - {d_I}^2}$

Vận dụng: Dùng một âm thoa có tần số rung f =100Hz người ta tạo ra tại hai điểm S_1, S_2 trên mặt nước hai nguồn sóng cùng biên độ, cùng pha. S_1S_2 = 3,2 cm. Tốc độ truyền sóng là 40 cm/s. I là trung điểm của S_1S_2. Định những điểm dao động cùng pha với I. Tính khoảng cách từ I đến điểm M gần I nhất dao động cùng pha với I và nằm trên trung trực S_1S_2 là:

A. 1,8 cm B. 1,3cm C. 1,2 cm D. 1,1cm

Giải:Điểm M dao động cùng pha với I . Khi $d_M = d_I + k\lambda$

Điểm M gần nhất nên ứng với k = 1 hay $d_M = d_I + \lambda$ với :



$d_I = \dfrac{S_1S_2}{2} = \dfrac{3,2}{2} = 1,6$ cm; $\lambda = \dfrac{v}{f} = \dfrac{40}{100} = 0,4cm$

$d_M = d_I + \lambda$ = 1,6 + 0,4 = 2cm

Vậy điểm M gần nhất dao động cùng pha với I khi đó

IM = $\sqrt{{d_M}^2 - {d_I}^2} = \sqrt{2^2 + 1,6^2} = 1,2cm$

Đây là bài toán vận dụng công thức ta vừa chứng minh được. Chúc các em thành công trong cuộc sống

Ba Đồn ngày 8 tháng 11 năm 2013

Người viết

Thanh Vân