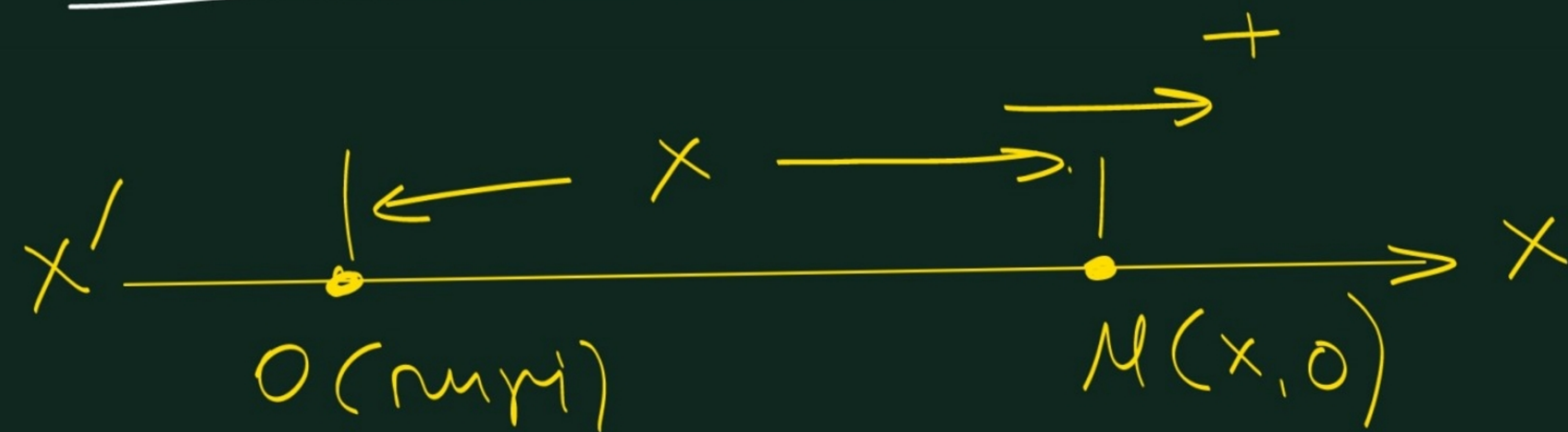


Μαθηματική περιγραφή



Αν η μηγή ταλαντεύεται
ενά χρόνο t_1 , το Μ ταλαντεύεται
ενά χρόνο $t - t_1$ όπου:

$$t_1 = \frac{OM}{v} = \frac{x}{v}$$

Άρα αν η ταλάντωση της μηγής είναι:

$$y = A \sin \omega t$$

η ταλάντωση του Μ είναι:

$$y_M = y = A \sin \omega (t - t_1) \Rightarrow$$

$$y = A \sin \left[\omega \left(t - \frac{x}{v} \right) \right] =$$

$$= A \sin \left(\omega t - \frac{\omega x}{v} \right) =$$

$$= A \sin \left(\frac{2\pi}{T} \cdot t - \frac{2\pi x}{v \cdot T} \right) =$$

$$= A \sin \left(2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) \right)$$

Καλύτερα: $y = A \sin \left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda} \right)$

για οδόν υύα ηρο ταδεδα.

Ασκ. 9.96

$$α) \quad y = A \sin \left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda} \right)$$

$$v = \frac{x_D}{t_1} = \frac{0,15}{0,2} = 0,75 \text{ m/s.}$$

$$y_D = A \sin \left(\omega t - \frac{2\pi x_D}{\lambda} \right)$$

$$\frac{2\pi x_D}{\lambda} = \pi \Rightarrow \frac{2\pi \cdot 0,15}{\lambda} = \pi \Rightarrow$$

$$\lambda = 0,3 \text{ m}$$

Τα υλικά συγχα για τα οποία γιλάει
η ευφώνηγη τάλωντύνου του σε φάση.

Διλάδι η δαφορά φάσης λήγρελά του
είναι 2κπ και η ελάχιστη απόσταση
αντιστοιχεί σε δαφορά 2π.

$$\text{Αρα: } \frac{2\pi \cdot \Delta x_{\min}}{\lambda} = 2\pi \Rightarrow \Delta x_{\min} = \lambda \Rightarrow$$

$$\Delta x_{\min} = 0,3 \text{ m}$$

$$β) \quad \phi(x_D, t) = \omega t - \pi \Rightarrow$$

$$\frac{\Delta \phi}{\Delta t} = \omega = 5\pi \text{ rad/sec}$$

$$v = \lambda f \Rightarrow$$

$$0,75 = 0,3 \cdot f \Rightarrow$$

$$f = \frac{7,5}{3} \Rightarrow$$

$$f = 2,5 \text{ Hz}$$

$$\omega = 2\pi f \Rightarrow$$

$$\omega = 5\pi \text{ rad/sec}$$

$$γ) y = A \sin\left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right) \Rightarrow$$

$$y = 0,4 \sin\left(5\pi t - \frac{2\pi x}{0,3}\right) \Rightarrow$$

$$y = 0,4 \sin\left(5\pi t - \frac{20\pi x}{3}\right) \text{ (SI)}$$

δ) Το σύστημα Z αρχίζει να ταλαντεύεται με συχνότητα που αντιστοιχεί στην φάση 0' αυτού.

$$\omega t_1 - \frac{2\pi x_2}{\lambda} = 0 \Rightarrow 5\pi t_1 - \frac{2\pi \cdot (0,45)}{0,3} = 0 \Rightarrow$$

$$5\pi t_1 = \frac{0,9\pi}{0,3} \Rightarrow \boxed{t_1 = 0,6 \text{ sec}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{5\pi} = 0,4 \text{ sec}$$

Το σύστημα Z ξεκινά να ταλαντεύεται χωρίς αρχική φάση οπότε

θα φτάσει σε ακραία θέση (+A)

μεταρχή $t_1 + \frac{T}{4}$ για 1^η φορά

και βγει -A με συχνότητα

$$t_1 + \frac{T}{4} + \frac{T}{2} = t_1 + \frac{3T}{4} \text{ για } 2^{\text{η}} \text{ φορά.}$$

$$\text{Άρα: } t_2 = t_1 + \frac{3T}{4} = 0,6 + \frac{3 \cdot 0,4}{4} \Rightarrow$$

$$\boxed{t_2 = 0,9 \text{ sec}}$$

Στην επιφάνεια υγρού, τα κύματα
που παράγονται από τις πηγές

Π_1 και Π_2 είναι:

$$f(x) = \sin x = \sin(-x) = \sin|x|$$

$$y_1 = A \sin\left(\omega t - \frac{2\pi r_1}{\lambda}\right)$$

$$y_2 = A \sin\left(\omega t - \frac{2\pi r_2}{\lambda}\right)$$

$$y = y_1 + y_2 = 2A \sin \frac{\pi(r_1 - r_2)}{\lambda} \cdot \sin\left(\omega t - \frac{\pi(r_1 + r_2)}{\lambda}\right)$$

Ενίσχυση: $|r_1 - r_2| = N\lambda \quad (N = 0, 1, 2, \dots)$

Απόσβεση: $|r_1 - r_2| = (2N + 1) \frac{\lambda}{2} \quad (N = 0, 1, 2, \dots)$

