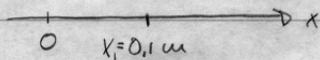


A4

transversell harmon. våg på sträng i pos x-riktning



$$S(x,t) = a \sin(\underbrace{\omega t - kx + \varphi}_{\text{fasen}})$$

$$S(x=0,t) = a \sin(\omega t - k \cdot 0 + \varphi)$$

$$S(x=x_1,t) = a \sin(\omega t - k \cdot x_1 + \varphi)$$

fåsdiff $\Delta\varphi =$

$$= (\omega t - k \cdot 0 + \varphi) - (\omega t - k \cdot x_1 + \varphi) = k \cdot x_1 =$$

$$= \pi \cdot 0,1 = 0,314 \text{ rad} \approx 18^\circ$$

där $a = 3 \text{ mm}$

$$f = 10 \text{ Hz}$$

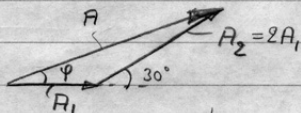
$$v = \frac{\omega}{k} = 20 \text{ m/s} \quad \left. \vphantom{\frac{\omega}{k}} \right\} = 0$$

$$\Rightarrow k = \frac{\omega}{v} = \frac{2\pi f}{v} = \frac{2\pi \cdot 10}{20} = \pi \text{ m}^{-1}$$

B3 Addera två vågor ^(S₁ och S₂) med samma frekvens och samma utbredningsriktning. S₂ 30° före S₁ och dubbla amplit. jfr. S₁.

$$\begin{cases} S_1 = A_1 \sin(\omega t - kx) \\ S_2 = 2A_1 \sin(\omega t - kx + 30^\circ) \end{cases}$$

Använd t.ex. Visor-metoden:



$$A^2 = A_1^2 + (2A_1)^2 + 2A_1 \cdot 2A_1 \cos 30^\circ = 0$$

$$\Rightarrow A^2 = 5A_1^2 + 2\sqrt{3}A_1^2 \Rightarrow A \approx 2,9 A_1$$

$$\tan \varphi = \frac{A_2 \sin 30^\circ}{A_1 + A_2 \cos 30^\circ} = \frac{2A_1 \cdot \frac{1}{2}}{A_1 + 2A_1 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{1}{1 + \sqrt{3}} \Rightarrow \varphi \approx 20,1^\circ$$

A2

$$S(x,t) = 0,030 \text{ m} \cdot \sin(2\pi t - 3\pi x)$$

Allm. harmonisk våg: $S(x,t) = A \sin(\omega t - kx)$

a) $k = 3,0 \text{ m}^{-1} \Rightarrow \lambda = \frac{2\pi}{k} = \frac{2\pi}{3} \text{ m} \approx 2,09 \text{ m}$

b) $\omega = k \cdot v \Rightarrow v = \frac{\omega}{k} = \frac{2}{3} \text{ m/s}$

c) $v_{\text{partikel}} = \frac{\partial S}{\partial t} = \underbrace{2 \cdot 0,030 \text{ m/s}}_{v_{\text{max}} = 0,060 \text{ m/s}} \cdot \cos(2t - 3x)$

$a_{\text{partikel}} = \frac{\partial^2 S}{\partial t^2} = \underbrace{2 \cdot 2 \cdot 0,03 \text{ m/s}^2}_{a_{\text{max}} = 0,12 \text{ m/s}^2} \cdot \sin(2t - 3x)$