18.11.2020

Cl. 11a – S.10-2 – Rezolvari de pb. Unde mecanice

(Pb. 13.22/35)

• O sursa S, aflată într-un mediu elastic emite unde plane de forma: $y = A \sin \omega t$, cu lungimea de undă $\lambda = 10\,m$. Aflati:

a) τ – timpul după care începe să oscileze un punct P situat la dist. x_1 de S $= 8\,m$.

b) $\Delta\varphi_1$ – defazajul între osc. a două pct. din P și S – sursă.

c) d – dist. între alte două puncte între care există defazajul $\Delta\varphi = \frac{\pi}{6}$ rad.

d) $\Delta\varphi_2$ – dintre două pct. situate la distanța $\Delta x_2 = \lambda/2$ pe dir. de propagare.

Se cunosc: $A = 0,25\,mm$, $\omega = 100\pi$ rad, $\lambda = 10\,m$, $x_1 = 8\,m$, $\Delta\varphi = \pi/6$ rad.

$$y = A \sin \omega t = 25\cdot 10^{-5} \sin 100\pi t$$

$A = 0,25\,mm = 25\cdot 10^{-5}\,m$
$\omega = 100\pi$ rad.
$\lambda = 10\,m$
$x_1 = 8\,m$
$\Delta\varphi = \pi/6$ rad.

a) $\tau = ?$; $x_1 = PS = 8\,m$.
b) $\Delta\varphi_1 = ?$; $\Delta x = x_1$
c) $\Delta x_1 = ?$, $\Delta\varphi = \pi/6$.
d) $\Delta\varphi_2 = ?$, $\Delta x_2 = \lambda/2$

a) $\boxed{\omega = 2\pi\nu = \frac{2\pi}{T}} \rightarrow \nu = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{100\pi}{2\pi} = 50\,Hz$.

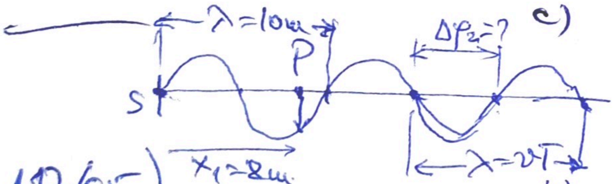
$T = \frac{1}{\nu} = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{1}{50} = 0,02\,s$

$\tau = \frac{x}{v} = \frac{x}{\lambda\cdot\nu} = \frac{8\,m}{10\cdot 50} = \frac{8}{500} = 0,016\,s$.

$\lambda = v\cdot T = \frac{v}{\nu} \rightarrow v = \lambda\nu$

b) $\Delta\varphi_1 = \left(\frac{2\pi}{\lambda}\right)\cdot\Delta x = \frac{2\pi}{\lambda}\cdot x_1$

$\Delta\varphi_1 = \frac{2\pi}{10\,m}\cdot 8\,m = \frac{16}{10}\pi = \frac{8}{5}\pi = 1,6\pi$ rad.



c) $\Delta\varphi_1 = \left(\frac{2\pi}{\lambda}\right)\cdot\Delta x_1 \rightarrow \Delta x_1 = \left(\frac{\lambda}{2\pi}\right)\cdot\Delta\varphi_1$

$\Delta x_1 = \frac{10\,m}{2\pi}\cdot\pi/6 = \frac{10}{12}\,m = 5/6\,m = 0,833\,m$.

d) $\Delta\varphi_2 = \left(\frac{2\pi}{\lambda}\right)\cdot\Delta x_2 = \frac{2\pi}{\lambda}\cdot\frac{\lambda}{2} = \pi$ rad.

(Pb. 1.17/65)

• Într-un mediu elastic, $E = 4,32\cdot 10^{10}\,N/m^2$ și densitate $\rho = 2700\,kg/m^3$ se propagă o oscilație/undă longitudinală cu frecvența $\nu = 500\,Hz$. Calculați:

a) viteza $v_e = ?$ de propagare în acest mediu. b) λ – lungimea de undă;

c) Δx – distanța dintre două pct. între care există dif. de fază $\Delta\varphi = \pi$ rad.

$E = 4,32\cdot 10^{10}\,N/m^2$
$\rho = 2700\,kg/m^3$
$\nu = 500\,Hz$.
$\Delta\varphi = \pi$ rad.

a) $v_e = ?$
b) $\lambda = ?$
c) $\Delta x = ?$, $\Delta\varphi = \pi$ rad.

a) $v_e = \sqrt{\frac{E}{\rho}} = \sqrt{\frac{4,32\cdot 10^{10}}{27\cdot 10^2}} = \sqrt{\frac{4,32}{27}10^8} = 10^4\sqrt{\frac{4,32}{27}} \simeq 4\,Km/s$.

b) $\lambda = v_e\cdot T$, $T = 1/\nu$ $\rightarrow \lambda = \frac{v}{\nu} = \frac{\sqrt{E/\rho}}{\nu} = \frac{1}{\nu}\sqrt{\frac{E}{\rho}} \simeq 8\,m$.

c) $\Delta\varphi = \left(\frac{2\pi}{\lambda}\right)\cdot\Delta x \rightarrow \Delta x = \left(\frac{\lambda}{2\pi}\right)\cdot\Delta\varphi = \frac{8\,m}{2\pi}\cdot\pi = 4\,m$.