Physik II Aufgaben

Benjamin DROPMANN

Serie 03

Aufgabe 1

a) $y = 0,498 \sin(\frac{\pi}{4}x)\cos(54\pi t) = 0,498 \dfrac{\sin(\frac{\pi}{4}x - 54\pi t) + \sin(\frac{\pi}{4}x + 54\pi t)}{2}$ => Beide wellen hatten $\underline{A = 0,249 \text{ cm}}$

b) $y = y_1 + y_2 \Rightarrow y_1 = 0,249 \sin(\frac{\pi}{4}x - 54\pi t)$, $y_2 = 0,249 \sin(\frac{\pi}{4}x + 54\pi t) \Rightarrow V_1 = -V_2$

wir wissen dass generell : $\xi(x,t) = A\sin(k(x+vt)) \Rightarrow k_1 = k_2 = \frac{\pi}{4} \Rightarrow V_1 = \frac{-54\pi}{\pi/4} = \underline{-216 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}}$

$\underline{V_2 = 216 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}}$

c) Der Abstand Zwischen den Knoten ist Zeit unabängig :

$t = 1 \quad y = 0,498 \sin(\frac{\pi}{4}x)\underbrace{\cos(54\pi)}_{=1} = 0 \Rightarrow \sin(\frac{\pi}{4}x) = 0 \Rightarrow x = 4n \quad (n \in \mathbb{N}) \Rightarrow$ die distanz zwischen zwei knoten ist : $\underline{4 \text{ cm}}$

d) $V = \dot{y} = -54\pi \cdot 0,498 \cdot \sin(\frac{\pi}{4}x)\sin(54\pi t) \Rightarrow v(1,92, 1,31) = -54\pi\, 0,498 \sin(\frac{\pi}{4}\cdot 1.92)\sin(54\pi \cdot 1,31) = \underline{1,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}}$

Aufgabe 2

wir wissen dass $d\sin(\alpha) = \lambda \Rightarrow \alpha = \operatorname{atan}(\frac{b}{L}) \rightarrow d = \underline{0,78 \text{ mm}}$

Aufgabe 3

hat ein lautsprecher die geschwindigkeit $V(t)$ dann ist die gemessene frequenz vom Statischen beobachter : $\nu_b = \nu_Q + \frac{V(t)}{\lambda}$

$\hookrightarrow \lambda = V_s T = V_s \frac{1}{\nu_Q} \Rightarrow \nu_b = \nu_Q + \frac{V(t)V_s}{\nu_Q}$

die Welle wird der Form: $\xi(x,t) = Ae^{i(kx + \omega(t)t)}$ sein , wo $\omega(t) = 2\pi\nu_b(t) = 2\pi\left[\nu_Q + \frac{V(t)V_s}{\nu_Q}\right]$

$\omega(t) = 2\pi\nu_Q + \dfrac{2\pi y_0 \sin(\Omega t)V_s}{\nu_Q} \Rightarrow \xi(x,t) = Ae^{i\left[kx + 2\pi\nu_Q + \frac{2\pi y_0\sin(\Omega t)V_s}{\nu_Q}\right]}$

mit der beobachtete wellenlänge $\lambda_b(t) = \frac{V_s}{\nu_b(t)}$ kann man $k(t)$ bestimmen: $k(t) = \dfrac{2\pi}{\lambda(t)} = \dfrac{2\pi}{\nu_Q + \frac{V(t)V_s}{\nu_Q}}$

$$\Rightarrow \quad \xi(x,t) = A e^{i\left[\frac{2\pi}{v_Q + \frac{V(t) V_S}{v_Q}} x + 2\pi\left[v_Q + \frac{V(t)V_S}{v_Q}\right]t\right]} = A e^{2\pi i} \qquad \frac{v_Q}{v_Q^2 + V(t) V_S} x$$

$$\frac{1}{v_b} x + v_b t$$

ich bin hier stecken geblieben ...

Aufgabe 4 a) Die kinetische Energiedichte ist $\frac{dE_{kin}}{dV} = \frac{1}{2}\rho_L \left(\frac{\partial s}{\partial t}\right)^2$, $\frac{\partial s}{\partial t} = -S_{max} \cdot \omega \cdot \sin(kx - \omega t)$

$$\Rightarrow \frac{dE_{kin}}{dV} = \frac{1}{4}\rho_L \cdot s_{max}^2 \cdot \omega^2$$

$$\frac{dE_{EL}}{dV} = \frac{1}{2}\rho_L c^2 \left(\frac{\partial s}{\partial x}\right)^2 \rightarrow \frac{dE_{EL}}{dV} = \frac{1}{4}\rho_L c^2 s^2 k^2$$

$$\frac{dW}{dV} = \frac{dE_{EL}}{dV} + \frac{dE_{kin}}{dV} = \frac{1}{2}\rho_L S_{max}^2 \omega^2 c$$

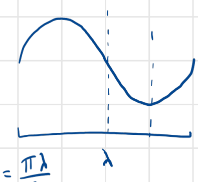
b) $I = \frac{1}{2}\rho_L S_{max}^2 \omega^2 c \Rightarrow S_{max} = \frac{2I}{\rho_L \omega^2 c} = \underline{\underline{5cm}}$

c) $W = IA = \underline{\underline{1500 J}}$

Aufgabe 5 $\omega'(\Delta L)$ und $A'(\Delta L)$ sind anders wegen der Interferenz der zwei strahle:

$$A \sin(kx + \omega t) + A \sin(kx + \omega t + \varphi) = 2A \sin\left(kx + \omega t + \frac{\varphi}{2}\right)\cos\left(\frac{\varphi}{2}\right) \qquad \varphi(\Delta L) = \varphi(\Delta L) = \sin\left(\frac{4\pi\Delta}{\lambda}\right)$$

Phasendifferenz wegen ΔL



$$\Rightarrow A' = \sin\left(\frac{4\Delta L}{\lambda}\right) A \qquad \omega' = \omega + \sin\left[\frac{2\Delta L}{\lambda}\right]$$

b) $I \propto A'^2 \Rightarrow I_{max}$ ist bei max $\sin^2\left(\frac{4\Delta L}{\lambda}\right) A^2 \Rightarrow \frac{4\Delta L}{\lambda} = \pi \Rightarrow \Delta L = \underline{\underline{\frac{\pi\lambda}{4}}}$

und I_{min} bei $\underline{\underline{\Delta L = \frac{\pi\lambda}{2}}}$

c)