

ad 10 Zusatzaufgaben

Lösungen

Aufgabe 4

Eine Transversalwelle breitet sich in Richtung der positiven x-Achse mit der Geschwindigkeit $c = 2,5 \text{ m/s}$ aus. Sie beginnt zur Zeit $t = 0$ im Nullpunkt des Koordinatensystems. Die Frequenz beträgt $f = 50 \text{ Hz}$, die Amplitude 2 cm .

- Zeichne die Welle zu den Zeitpunkten $t_1 = 0,050 \text{ s}$ und $t_2 = 0,055 \text{ s}$.
- Zeichne die Welle an der Stelle $x = 3,75 \text{ cm}$.
- Ein zweite Transversalwelle mit gleicher Wellenlänge, Frequenz und Amplitude läuft der ersten um den Gangunterschied $\lambda/4$ voraus. Zeichne die zweite Welle an der Stelle $x = 3,75 \text{ cm}$.
- Konstruiere durch Addition die resultierende Welle.
- Stelle die Wellengleichungen dieser beiden Wellen auf.

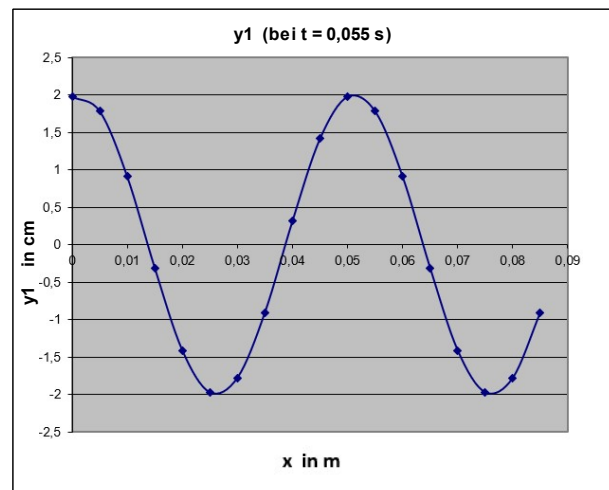
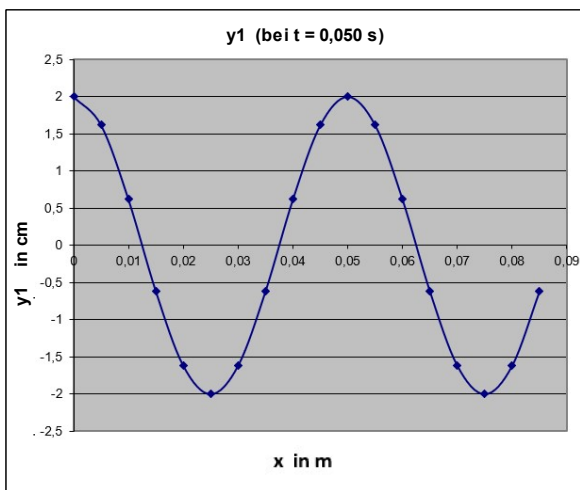
Lösung 4

a) $T = 1/f = 1/50 = 0,2 \text{ s}$

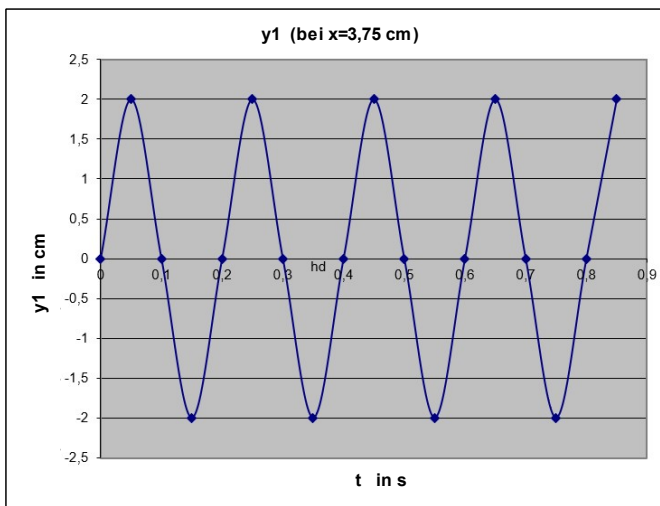
$\lambda = c/f = 0,05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$

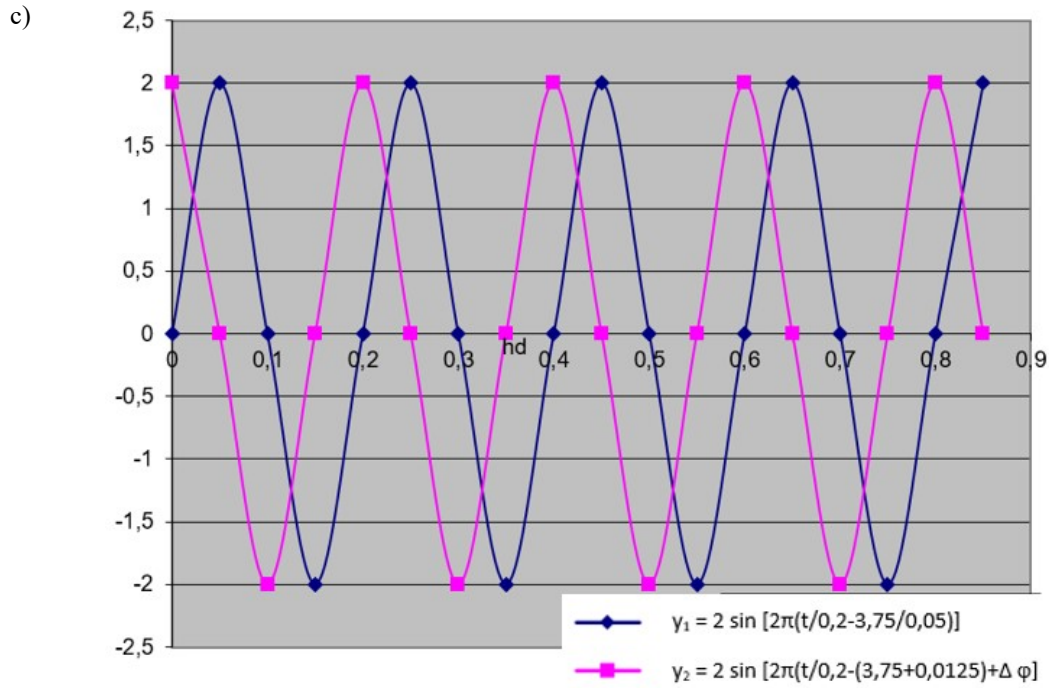
$$y(x,t) = \hat{y} \cdot \sin \left[2 \cdot \pi \cdot \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) \right]$$

$y = 2 \cdot \sin[2 \cdot \pi \cdot (t/0,2 - x/0,05)]$: y_1 mit $t = 0,050 \text{ s}$ und y_2 mit $t = 0,055 \text{ s}$ berechnen, z.B. für $x=0$ bis $x=0,08 \text{ m}$

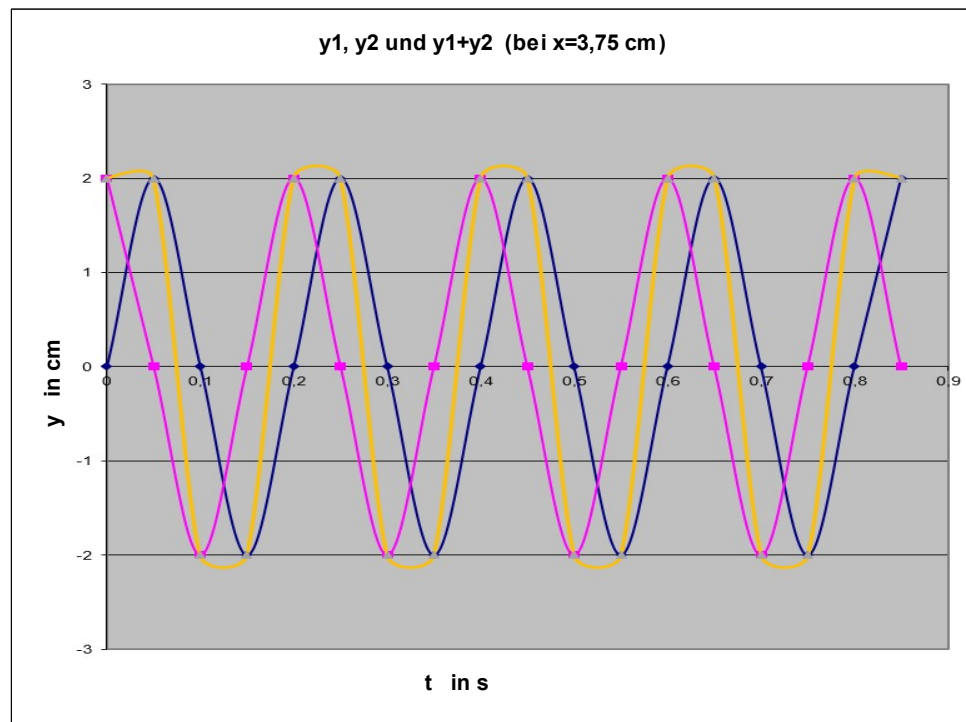


- b) $y_1 = 2 \cdot \sin[2 \cdot \pi \cdot (t/0,2 - x/0,05)]$: mit $x = 3,75 \text{ cm} = 0,0375 \text{ m}$ berechnen, z.B. für $x = 0$ bis $x = 0,08 \text{ m}$





d)



e)

$$y_1 = \hat{y} \cdot \sin \left[2 \cdot \pi \cdot \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) \right] \quad \text{mit } T = 0,02\text{s}; x = 3,75 \text{ cm und } \lambda = 0,05 \text{ cm}$$

$$y_2 = \hat{y} \cdot \sin \left[2 \cdot \pi \cdot \left(\frac{t}{T} - \frac{x - \Delta x}{\lambda} \right) \right] \quad \text{mit } T = 0,02\text{s}; x = 3,75 \text{ cm}; \Delta x = 0,0125 \text{ cm und } \lambda = 0,05 \text{ cm}$$

$$y_1 = 2 \sin [2\pi(t/0,2-3,75/0,05)]$$

$$y_2 = 2 \sin [2\pi(t/0,2-(3,75-0,0125)/0,05)]$$

