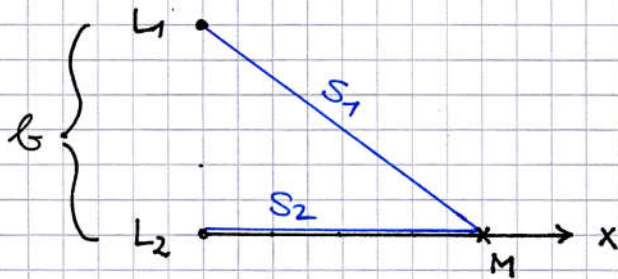


Aufgabe zur Interferenz 1/2

1.0 Geg: $b = 3,0\text{ m}$; $x = 4,0\text{ m}$; $f = 680\text{ Hz}$; $c = 340\text{ m/s}$



1. Beobachtung in M: Laut/Leise? \Rightarrow Ges: Δs

$$\Delta s = s_1 - s_2 = \sqrt{b^2 + x^2} - x$$

$$\Delta s = \sqrt{(3,0\text{ m})^2 + (4,0\text{ m})^2} - 4,0\text{ m} = 5,0\text{ m} - 4,0\text{ m}$$

$$\Delta s = 1,0\text{ m}$$

$$c = 340 \frac{\text{m}}{\text{s}}; f = 680\text{ Hz} \Rightarrow \lambda = \frac{c}{f} = \frac{340\text{ m/s}}{680\text{ s}^{-1}} \Rightarrow \lambda = 0,500\text{ m}$$

$\Delta s = 2\lambda$: Ganzzahliges Vielfaches \Rightarrow Konstruktive Interf.

In M: Hohe Intensität (Maximale Lautstärke)

2. Auf dem Weg von M \rightarrow L2 (d.h. $0 < x \leq 4,0\text{ m}$)

$$\Delta s = \sqrt{b^2 + x^2} - x \quad (\text{s.o.})$$

$$\Leftrightarrow \sqrt{b^2 + x^2} = \Delta s + x \quad | \quad ()^2$$

$$\Leftrightarrow \underbrace{b^2 + x^2}_{\sim} = (\Delta s)^2 + 2 \cdot \Delta s \cdot x + \underbrace{x^2}_{\sim}$$

$$\Leftrightarrow 2 \cdot \Delta s \cdot x = b^2 - (\Delta s)^2$$

$$\Leftrightarrow \underline{x = \frac{b^2 - (\Delta s)^2}{2 \cdot \Delta s}}$$

Wurzel auf eine Seite bringen!

Gleichung quadrieren

binomische Formel !!

Sortieren

Aufgabe zur Interferenz

2/2

2. • Für konstruktive Interferenz: $\Delta s = k \cdot \lambda$; $k \in \mathbb{N}_0$

$$x = \frac{b^2 - (k\lambda)^2}{2k\lambda} = \frac{(3,0\text{m})^2 - (0,50\text{m} \cdot k)^2}{2 \cdot 0,50\text{m} \cdot k}$$

$$x = \frac{9,0\text{m}^2 - 0,25\text{m}^2 \cdot k^2}{1,0\text{m} \cdot k} = \frac{9,0\text{m} - 0,25\text{m} \cdot k^2}{k}$$

$k=0$ scheidet aus, weil Maximum auf Sym-Achse

zwischen L_1 u. L_2

| k | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----------|------|-----|------|------|------|---|-------|
| x in m | 8,25 | 4,0 | 2,25 | 1,25 | 0,55 | 0 | -0,46 |

↑
Jenseits
von M!

↑
Aja:

$$\Delta s = k\lambda \leq b$$

$$k \cdot 0,5\text{m} \leq 3\text{m}$$

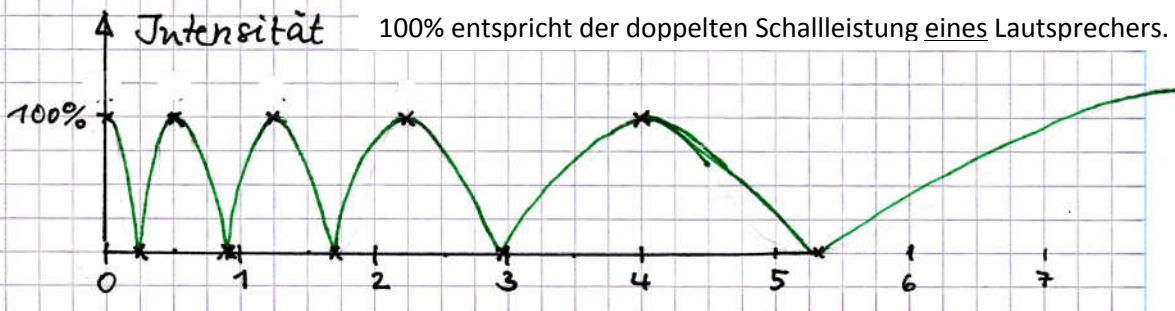
$$k \leq 6$$

• Für destruktive Interferenz: $\Delta s = (2k-1) \cdot \frac{\lambda}{2}$

$$x = \frac{b^2 - \left((2k-1) \cdot \frac{\lambda}{2} \right)^2}{2 \cdot (2k-1) \cdot \frac{\lambda}{2}} = \frac{(3,0\text{m})^2 - \left[(2k-1) \cdot 0,25\text{m} \right]^2}{(2k-1) \cdot 0,50\text{m}}$$

| k | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------|------|------|------|------|------|------|
| x in m | 17,9 | 5,63 | 2,98 | 1,70 | 0,88 | 0,26 |

Damit:



Auf dem Weg von M nach L_1 beobachtet man 4 Intensitätsmaxima: $k=6$ und damit $x=0\text{m}$ und $M=L_1$ wird nicht mitgezählt: Das Mikrophon müsste dafür an der Stelle des Lautsprechers sein. Vergleichen Sie die Intensitätskurve auch mit dem Bild des vorherigen Interferenz-Musters.