

# Übungen zur Experimentalphysik I

Dr. R. Mitdank, Dr. O. Chiatti, C. Grosse, D. Kojda, M. Gensler

Aufgaben zur 10. Übung am 10.01.13



## Wellen

### 37. Wellenfunktion einer harmonischen Welle

Für eine ebene Welle gilt  $y(t,x) = y_{\max} \cos(\omega t + kx + \alpha)$ .

- Wie groß ist die Ausbreitungsgeschwindigkeit  $c$  der Welle.
- Wie groß ist ihre Wellenlänge  $\lambda$  ?
- Wie lautet die Funktion  $y(t)$  der Schwingung eines Teilchens am Ort  $x_1$ ?
- Wie groß ist die Elongation  $y_1$  dieses Teilchens am Ort  $x_1$  zur Zeit  $t_1$  ?

$$\omega = 10\pi \text{ s}^{-1} ; k = \pi \text{ m}^{-1} ; \alpha = 70^\circ ; t_1 = 0,25 \text{ s} ; x_1 = 0,800 \text{ m} ; y_{\max} = 53 \text{ mm}$$

### 38. Eigenfrequenzen einer Luftsäule

Die Luftsäule

- in einem beiderseits geschlossenen,
  - beiderseits offenen
  - einseitig geschlossenen
- Rohr der Länge  $l = 1,70 \text{ m}$  wird zu Eigenschwingungen angeregt. Welche Eigenfrequenzen sind jeweils möglich?  
Schallgeschwindigkeit in Luft:  $c = 340 \text{ m/s}$ .

### 39. Interferenz

Jemand befindet sich gleich weit von den beiden Lautsprechern einer Stereoanlage entfernt und hört einen reinen Ton. Er bewegt sich nun so lange in seitlicher Richtung, bis der Ton auf ein Minimum geschwächt ist. An diesem Ort befindet er sich  $L_1 = 3,06 \text{ m}$  vom linken Lautsprecher und  $L_2 = 2,45 \text{ m}$  vom rechten entfernt. Wie groß ist die Frequenz  $f$  des Tones? Schallgeschwindigkeit  $340 \text{ m/s}$ .

### 40. Phasen- und Gruppengeschwindigkeit

Die Phasengeschwindigkeit  $c$  von Wasserwellen wird durch das Zusammenwirken von Schwerebeschleunigung  $g$  und Oberflächenspannung  $\sigma$  bestimmt. Für  $c(k)$  gilt:  $c = \sqrt{g/k + (\sigma/\rho) \cdot k}$  mit der Wellenzahl  $k = 2\pi/\lambda$ . Für sehr lange Wellen überwiegt der Einfluss der Schwerebeschleunigung, für kurze Wellen der der Oberflächenspannung. Bei welcher Wellenlänge ist die Phasengeschwindigkeit am kleinsten und wie groß ist diese? Welchen Betrag hat dann die Gruppengeschwindigkeit?

$$\sigma = 0,0725 \text{ N/m} ; \rho = 10^3 \text{ kg/m}^3.$$