



Übungen und Ergänzungen zur Einführung in die Physik I
für Studierende
der Biologie, Pharmazie und Geowissenschaften

Serie 10 / 4. November 2019

Besprechung der Übungen: **26.11.2019/27.11.2019**

Aufgabe 46.

Eine Welle hat eine Wellenlänge von $\lambda = 34$ cm und eine Periodendauer von $T = 1.0$ ms. Wie gross sind Frequenz f , Ausbreitungsgeschwindigkeit v , Kreisfrequenz ω und Wellenzahl k ?

Aufgabe 47.

Eine ebene Schallwelle in Luft wird durch die folgende Gleichung beschrieben:

$$y(x, t) = 5 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \sin(1980 \text{ s}^{-1} \cdot t - 6 \text{ m}^{-1} \cdot x)$$

Bestimmen Sie für diese Welle:

- (a) die Frequenz f
- (b) die Wellenlänge λ
- (c) die Ausbreitungsgeschwindigkeit c
- (d) das Geschwindigkeit-Zeit-Gesetz $v(t)$
- (e) den Maximalwert der Geschwindigkeit v_{max}

Aufgabe 48.

Zwei Wellen bewegen sich in gleicher Richtung eine Saite entlang. Sie stimmen in der Frequenz von 100 Hz, der Wellenlänge von 2 cm und der 2 cm grossen Amplitude überein.

- (a) Wie gross ist die Amplitude der resultierenden Welle, wenn sich die Wellen in der Phase um $\pi/6$ bzw. $\pi/3$ unterscheiden?
- (b) Wie gross ist die Phasendifferenz der Wellen aus (a), wenn die resultierende Amplitude gerade gleich der ursprünglichen Amplitude der Wellen ist?

Aufgabe 49.

Das menschliche Ohr nimmt Schallwellen im Frequenzbereich zwischen 16 Hz und maximal 20 kHz wahr. Welches Wellenlängenspektrum umfasst demnach der Hörbereich? Wie ändert sich die Situation innerhalb einer Heliumatmosphäre?

Aufgabe 50.

Sie stehen an einer Strasse und ein Krankenwagen mit eingeschaltetem Signalhorn ($f = 550$ Hz) fährt mit einer konstanten Geschwindigkeit von $v_K = 120$ km/h an Ihnen vorbei.

- (a) Was beobachten Sie, wenn Sie auf den Ton (Frequenz) des Signals achten?
- (b) Welche Frequenz weist der Ton, den Sie hören auf, wenn der Krankenwagen auf Sie zu bzw. von Ihnen weg fährt?

Antworten.

Aufgabe 46. $f = 1$ kHz, $c = 340$ m/s, $\omega = 6.28 \cdot 10^3$ s⁻¹, $k = 18.5$ m⁻¹

Aufgabe 47. (a) 315.1 Hz; (b) 1.05 m; (c) 330 m/s; (e) 0.099 m/s

Aufgabe 48. (a) 3.86 cm und 3.46 cm (b) 120°

Aufgabe 49. $\lambda = 17$ mm ... 21 m in Luft und $\lambda = 50$ mm ... 63 m in He

Aufgabe 50. 610 Hz bzw. 500.9 Hz