



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

Serie 10 / 7. November 2017

Besprechung der Übungen: **28.11.2017/29.11.2017**

Aufgabe 40. 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 41. 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 in He Atmosphäre?

Aufgabe 42. 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 43. 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?

Zusatzaufgabe (nur für Studierende, die eine physikalische Herausforderung suchen - nicht prüfungsrelevant). Auf einem Seil breitet sich eine harmonische Welle mit der Wellenlänge $\lambda = 3$ m, Amplitude $y_0 = 5.0$ cm und der Frequenz $f = 4.0$ Hz in positiver x -Richtung aus.

- (a) In der Entfernung $x = \lambda/2$ vom Ort der Erregung der Welle befindet sich zum Zeitpunkt $t = 0$ gerade ein Wellental. Wie lautet die Wellenfunktion $y(x, t)$?
(b) Berechnen Sie die Spannkraft des Seiles, wenn die Liniendichte des Seils 0.4 kg/m ist.

Antworten.

Aufgabe 40. $f = 1 \text{ kHz}$, $c = 340 \text{ m/s}$, $\omega = 6.28 \cdot 10^3 \text{ s}^{-1}$, $k = 18.5 \text{ m}^{-1}$

Aufgabe 41. $\lambda = 17 \text{ mm} \dots 21 \text{ m}$ in Luft und $\lambda = 50 \text{ mm} \dots 63 \text{ m}$ in He

Aufgabe 42. (a) 3.86 cm und 3.46 cm (b) 120°

Aufgabe 43. 610 Hz bzw. 500.9 Hz

Zusatzaufgabe. (b) 57.6 N