



Übungen und Ergänzungen zur Einführung in die Physik I

für Studierende

der Biologie, Pharmazie und Geowissenschaften

Serie 11 / 7. November 2017

Besprechung der Übungen: **05.12.2017/06.12.2017**

Aufgabe 44. Eine Saite, deren feste Enden 1 m auseinander liegen werde so gespannt, dass ihre Grundfrequenz gerade 440 Hz entspricht. Mit welcher Geschwindigkeit breiten sich transversale Wellen auf der Saite aus?

Aufgabe 45. Drei Frequenzen aufeinanderfolgender Oberschwingungen einer Orgelpfeife seien 1310 Hz, 1834 Hz und 2358 Hz.

- (a) Handelt es sich um eine offene oder eine geschlossene Pfeife?
- (b) Wie hoch ist die Grundfrequenz?
- (c) Wie lang ist die Pfeife?

Aufgabe 46. An der Erdoberfläche wird durch eine Sprengung ein Druckwelle erzeugt. Diese wird an einer Gesteinsschicht reflektiert und in der Entfernung $x = 200$ m nach der Zeit $t = 0.1$ s wieder empfangen. Wie tief liegt die Gesteinsgrenze, wenn die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Druckwelle $c = 2200$ m/s beträgt?

Aufgabe 47. Bei Demonstrationen werden oft Trillerpfeifen gebraucht, um mehr Aufmerksamkeit zu erreichen. Was die Demonstranten oft nicht wissen: Solche Trillerpfeifen erreichen einen Lärmpegel von bis zu 120 dB. Wieviele pfeifende Leute braucht es, damit die Schmerzgrenze (130 dB) überschritten ist und schwere Gehörschäden auftreten können?

Zusatzaufgabe (nur für Studierende, die eine physikalische Herausforderung suchen - nicht prüfungsrelevant). Wie lautet die Funktion $B(t, x)$ einer Welle, die zusammen mit der Welle $A(t, x) = A_0 \cos(\omega t + kx + \varphi_A)$ mit $\omega = 10 \pi/\text{sec}$, $k = \pi \text{ m}^{-1}$ und $\varphi_A = 70^\circ$ bewirkt, dass das Teilchen am Ort $x_1 = 0.8$ m dauernd in Ruhe bleibt (stehende Welle)?

Antworten.

Aufgabe 44. 880 m/s

Aufgabe 45. (b) 262 Hz, (c) 0.324 m

Aufgabe 46. 45.8 m

Aufgabe 47. $n > 10$

Zusatzaufgabe. $\varphi = 178^\circ$