

21. Übung zu Physik SS 2020

Ausgabe:12.05.2020

Prof. D. Suter

1. Mechanische Wellen

- (a) Nennen Sie mindestens zwei Eigenschaften mechanischer Wellen.
- (b) Erläutern Sie anhand einer der genannten Eigenschaften, wie die Lärmbelastung durch den Straßenverkehr gemindert werden kann.

2. Schallreflexion und -transmission

Musik aus einem Lautsprecher wird senkrecht auf eine Betonwand gerichtet. Die Dichte des Betons wird zu $\rho_B = 2400 \text{ kg/m}^3$ und der Elastizitätsmodul zu $E_B = 3 \cdot 10^{10} \text{ N/m}^2$ angenommen. Der Kompressionsmodul der Luft betrage $K_L = 1,42 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ und die Luftdichte sei $\rho_L = 1.2 \text{ kg/m}^3$

- (a) Welcher Anteil der Schallintensität wird reflektiert und welcher Anteil geht in die Wand über?
- (b) Wie groß ist der Anteil der Intensität, der im hinter der Wand liegenden Raum ankommt? Geben Sie die Abschwächung dieser Betonwand in dB an. Absorption soll vernachlässigt werden.
- (c) Wieso hört man trotz der relativ guten Schalldämpfung einer Betonwand häufig auch die nicht zu laute Musik des Nachbarn?

3. Pfeife

Zeigen Sie, dass man bei einer gedeckten Pfeife nicht die Oktave zum Grundton erzeugen kann.

4. Dopplereffekt

Fledermäuse orientieren sich mit Hilfe von Ultraschallsignalen. Eine von zwei Fledermäusen F_1 fliegt mit einer Geschwindigkeit von $v_1=10$ m/s frontal auf eine Wand zu, wobei sie Ultraschallsignale mit einer Frequenz von 50 kHz abgibt. Eine zweite Fledermaus F_2 sitzt in Fluchtlinie zur ersten Fledermaus auf einem Baum und hört zu. Die Schallgeschwindigkeit in Luft beträgt $c = 330$ m/s.

- (a) Welche Frequenzen hört die Fledermaus F_1 und welche Frequenzen hört die Fledermaus F_2 ?
- (b) Welche Frequenzen hören die beiden Fledermäuse, wenn sich die Wand mit der Geschwindigkeit $v_w=1$ m/s auf die Fledermäuse zu bewegt?

