

Physik I für Maschinenbau (Technische Physik)

Übungsblatt 6 (Mechanik)

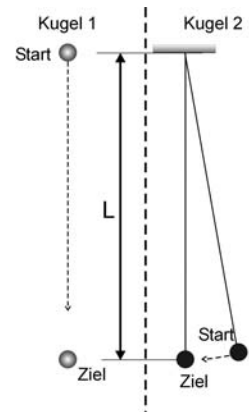
6.1

Welche von zwei Kugeln ist schneller am Ziel:

Die erste legt eine Strecke L im freien Fall zurück (Fallzeit t_F).

Die zweite Kugel hängt an einem nicht dehnbaren Faden der Länge L und wird um einen kleinen Winkel aus der Senkrechten ausgelenkt (so dass ihre nachfolgende Schwingung als harmonisch betrachtet werden kann). Nach dem Loslassen benötigt sie eine Zeit t_p bis zum Durchlaufen der Senkrechten (tiefster Punkt der Schwingung).

Vergleichen Sie die Zeiten t_F und t_p .



6.2

Eine Seilwelle mit der Wellenlänge λ , der Frequenz f und der Amplitude y_m läuft in positive x -Richtung. Zur Zeit $t_1 = T/2$ befindet sich bei $x_1 = 3/4 \lambda$ ein Wellental. Stellen Sie die Funktion $y(t; x)$ für diese Welle auf.

6.3

Für eine ebene Welle gelte $y = y_0 \cdot \cos(kx + \omega t + \alpha)$. a) Wie groß ist die Ausbreitungsgeschwindigkeit v_{ph} der Welle? b) Wie groß ist ihre Wellenlänge λ ? c) Wie lautet die Orts-Zeit-Funktion $y(t)$ der Schwingung eines Teilchens am Ort x_1 ? d) Wie groß ist die Auslenkung y_1 dieses Teilchens (am Ort x_1) zur Zeit t_1 ? ($\omega = 10\pi \text{ s}^{-1}$, $k = \pi \text{ m}^{-1}$, $\alpha = 70^\circ$, $t_1 = 0,25 \text{ s}$, $x_1 = 0,8 \text{ m}$, $y_0 = 53 \text{ mm}$)

6.4

Eine geschlossene Pfeife erzeugt den Grundton c , der eine Frequenz von 130,5 Hz hat. Die Pfeife wird dann geöffnet. a) Einen Grundton mit welcher Frequenz erzeugt sie jetzt? b) Welche Länge hat die Pfeife? [Schallgeschwindigkeit in Luft: $c = 340 \text{ m/s}$]

Geschlossene Pfeife



Offene Pfeife



6.5

Ein Reisender steht auf einem Bahnsteig und hört das Pfeifsignal der Lokomotive seines Zuges mit einer Frequenz von 318 Hz. Er weiß, dass die normale Frequenz 300 Hz beträgt. a) Kommt sein Zug gerade an oder ist er schon abgefahren? b) Mit welcher Geschwindigkeit bewegt sich der Zug?

6.6

Ein Beobachter verfolgt den Flug eines Überschallflugzeuges. Um die Zeit $t_1 = 25 \text{ s}$ nach dem Moment, an dem sich das Flugzeug genau über ihm befand, hört er den Knall, und sieht dabei das Flugzeug unter einem Winkel $\gamma = 35^\circ$ über dem Horizont. a) Mit welcher Geschwindigkeit fliegt das Flugzeug und wie viel Mach entspricht das? b) In welcher Höhe h fliegt das Flugzeug? [Schallgeschwindigkeit in Luft: $c = 340 \text{ m/s}$]