

a) Ein Federpendel besteht aus einer Feder mit Federkonstante $D = 5 \text{ N/m}$ und einer Masse $m = 0,5 \text{ kg}$. Mit welcher Kreisfrequenz ω schwingt das Pendel? Welcher Frequenz f entspricht das?

$$\omega = \sqrt{\frac{D}{m}} = \sqrt{\frac{5 \frac{\text{N}}{\text{m}}}{0,5 \text{ kg}}} = \sqrt{10} \text{ Hertz} = 3,162 \text{ 1/s}$$

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{3,162}{2\pi} = 0,503 \text{ 1/s}$$

Das Pendel schwingt mit einer Kreisfrequenz von 3,162 Hertz, was einer Frequenz von ca. 0,5 Hertz entspricht.

b) Gegeben sei ein Federpendel mit einer Federkonstante von $D = 20 \text{ N/m}$. Es schwingt mit einer Frequenz von $f = 1 \text{ Hertz}$. Bestimme die Kreisfrequenz ω des Pendels. Berechne weiterhin die Masse m des Pendels.

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \cdot \pi \cdot 1 = 6,283 \text{ 1/s}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{D}{m}}$$

$$m = \frac{D}{\omega^2} = \frac{20 \text{ N/m}}{39,47 \text{ 1/s}^2} = 0,5 \text{ kg}$$

Die Kreisfrequenz des Pendels beträgt 6,283 Hertz und es trägt eine Masse von ca. 0,5kg.

c) Man will ein Federpendel konstruieren, welches mit genau $f = 10 \text{ Hertz}$ schwingt. Welcher Kreisfrequenz ω entspricht das? Die Masse m soll $0,1 \text{ kg}$ betragen. Welche Federkonstante benötigt man?

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \cdot \pi \cdot 10 = 62,832 \text{ 1/s}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{D}{m}}$$

$$D = \omega^2 \cdot m = 62,832^2 \cdot 0,1 \frac{\text{kg}}{\text{s}^2} = 394,8 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

Die Kreisfrequenz würde 62,832 Hertz betragen und man würde eine Federkonstante von $394,8 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ benötigen.

d) Das Pendel aus a) soll nun mit doppelter Frequenz schwingen, allerdings soll die Feder gleichbleiben, es soll lediglich ein anderes Massestück m angehängt werden. Welche neue Masse muss das Federpendel tragen?

$$0,5 \text{ 1/s} \cdot 2 = 1 \text{ Hertz}$$

$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \cdot \pi \cdot 1 = 6,283 \text{ Hertz}$$

$$m = \frac{D}{\omega^2} = \frac{5 \text{ N/m}}{6,283^2 \text{ 1/s}^2} = 0,795 \text{ kg}$$

Das neue Federpendel muss eine Masse von 0,795kg tragen.