Einführung in die Physik I (für Nicht-PhysikerInnen)

Hausaufgaben Woche 9

3. - 7. Dezember 2018

1. Für ein mathematisches Pendel ist die Schwingungsdauer proportional zur Wurzel der Länge des Pendels: $T = 2\pi\sqrt{l/g}$, wobei g die Gravitationsbeschleunigung und l die Länge des Pendels ist. Berechne die Länge eines Pendels das einen Schwingungsdauer von 5,0 s hat.

Lösung: $T = 5$ s und deshalb:

$$l = \frac{T^2 g}{4\pi^2} = \frac{25 \text{ s}^2 \cdot 9.81 \text{ m/s}^2}{4\pi^2} = 6,21 \text{ m.}$$

Mit der richtigen Anzahl signifikanter Stellen, ist die Länge des Pendels 6,2 m.

2. Wenn zwei Stimmgabeln gleichzeitig angeschlagen werden, sind vier Schwebungen pro Sekunde zu hören ($4,00 \text{ s}^{-1}$). Die Frequenz einer Stimmgabel ist 500 Hz.
- (a) Welche Frequenzwerte sind für die andere Stimmgabel möglich?

Lösung: Da die Schwebungsfrequenz 4 Hz ist, muss der Unterschied zwischen den beiden Frequenzen 4 Hz sein. Es ist aber unbekannt, welche Stimmgabel eine höhere, bzw. eine tiefere Frequenz hat. Die möglichen Frequenzen für der zweiten Stimmgabel sind 504 Hz und 496 Hz.

- (b) Auf die 500-Hz Stimmgabel wird jetzt ein Stückchen Wachs geklebt, um die Frequenz etwas zu verringern. Erklären Sie, wie mit Hilfe der erneut gemessenen Schwebungsfrequenz bestimmt werden kann, welche der möglichen Frequenzwerte für die andere Stimmgabel vorliegt.

Lösung: Falls die Schwebungsfrequenz jetzt niedriger ist, wurde der Abstand beider Frequenzen verringert. Weil die Frequenz der ersten Stimmgabel verringert wurde, müsste die zweite Stimmgabel die *tiefere* Frequenz bzw. 496 Hz haben.

Falls die Schwebungsfrequenz angewachsen ist, liegen die Frequenzen weiter auseinander, deshalb muss die zweite Stimmgabel die *höhere* Frequenz bzw. 504 Hz haben.