

1. Die 2 wichtigen Einheiten der Geschwindigkeit: Im Alltag rechnen wir meist mit  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ , weil wir diese Einheit kennen und weil die zurückgelegten Kilometer in der Stunde für lange Wege extrem gut vorstellbar sind.

Wenn wir aber Physik betreiben wollen, sind  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  wesentlich hilfreicher, vor allem, weil „Stunde“ eine unpraktische Einheit ist, um damit schnell zu rechnen.

Außerdem kann man sich manchmal auch genauer vorstellen, was auf kürzeren Wegen passiert, wenn man in „Metern pro Sekunde“ rechnet.

- (a) Wie viel  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  ist ein  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ ?

**Lösung:**

Ein Kilometer sind 1000 m. Eine Stunde hat 60 min, jede Minute hat 60 s. Eine Stunde hat also  $60 \cdot 60 \text{ s} = 3600 \text{ s}$ .

Ein Kilometer pro Stunde sind also

$$\frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = \frac{1}{3.6} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 0,28 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Da 0,28 ungefähr 0,3 ist, bekommt man in der Fahrstunde die Regel „mal 3 durch 10“ mitgegeben. Das heißt wenn man eine Geschwindigkeit in  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$  (zum Beispiel  $50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ ) hat, und sie in Meter pro Sekunde umrechnen möchte, kann man den sie mit 10 multiplizieren (im Beispiel wären das dann 150) und dann durch 10 teilen. In unserem Beispiel erhalten wir dann 15. Also sind  $50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  ungefähr  $15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .

- (b) Wie viele  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$  ist ein  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ ?

**Lösung:**

Hier gibt es (mindestens) 2 Lösungswege: Entweder lösen wir unser Ergebnis von eben einfach nach  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$  auf:

$$\frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{1}{3,6} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Wenn wir nun beide Seiten der Gleichung mit 3,6 multiplizieren, bekommen wir

$$3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Oder wir überlegen uns, dass wenn wir eine Stunde lang (also 3600 s) einen Meter pro Sekunde zurücklegen, wir insgesamt 3600 Meter, also 3,6 km zurückgelegt haben. Wir sind also  $3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  schnell.

- (c) Ein Auto fährt  $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ . Mit wieviel  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  ist es unterwegs?

**Lösung:**

Wir setzen unser Ergebnis aus der ersten Teilaufgabe einfach ein:

$$72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{72}{3,6} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

- (d) Mit wieviel  $\frac{\text{km}}{\text{h}}$  bewegt sich der Schall ( $v = 343 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  bei  $20^\circ\text{C}$ )?

**Lösung:**

Hier ist es natürlich genau umgekehrt. Wir setzen das Ergebnis aus der 2. Teilaufgabe ein

$$343 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 343 \cdot 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 1234,8 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

Ein Verkehrsflugzeug hat ungefähr eine Reisegeschwindigkeit um die  $900 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ .

- (e) Die Lichtgeschwindigkeit beträgt  $300\,000 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ . Der Umfang der Erde beträgt rund  $40\,000 \text{ km}$ . Wie oft kann das Licht die Erde in einer Sekunde umrunden?

Nebenbei: Dass der Erdumfang ziemlich genau  $40\,000 \text{ km}$  beträgt, folgt aus der ursprünglichen Definition des Meters: Diese Einheit wurde als ein Zehnmillionsstel des Weges vom Nordpol zum Äquator eingeführt. Zehn Millionen Meter sind aber  $10\,000 \text{ km}$ . Der Weg einmal ganz um die Erde sollte also das 4-fache betragen.

**Lösung:**

Hier berechnen wir einfach, wie oft der Erdumfang in die Strecke passt, den das Licht in einer Sekunde zurücklegt:

$$\frac{300\,000}{40\,000} = \frac{30}{4} = 7,5$$

Das heißt, das Licht kann die Erde fast 8 mal pro Sekunde umrunden.

- (f) Der Mond ist (im Mittel etwa)  $384\,000 \text{ km}$  entfernt. Wie lange braucht das Licht vom Mond zu uns?

**Lösung:**

Hier lösen wir die Formel für die Geschwindigkeit nach der Zeit auf:

$$v = \frac{s}{t} \Leftrightarrow v \cdot t = s \Leftrightarrow t = \frac{s}{v}$$

Jetzt setzen wir Zahlen ein

$$t = \frac{s}{v} = \frac{384\,000\text{ km}}{300\,000 \frac{\text{km}}{\text{s}}} = 1,28 \frac{\cancel{\text{km}}\text{s}}{\cancel{\text{km}}} = 1,28\text{ s}$$

Dh. der Mond ist ungefähr eine Lichtsekunde entfernt.

- (g) Die Sonne ist ungefähr 150 Mio km entfernt. Wie lange braucht das Licht von der Sonne zu uns?

**Lösung:**

Die Formel ist hier dieselbe. Nur die Zahlen sind größer:

$$t = \frac{s}{v}$$

Wir setzen wieder Zahlen ein:

$$t = \frac{s}{v} = \frac{150\,000\,000\text{ km}}{300\,000 \frac{\text{km}}{\text{s}}} = 500 \frac{\cancel{\text{km}}\text{s}}{\cancel{\text{km}}} = 500\text{ s} = \frac{500}{60}\text{ min} = 8,33\text{ min}$$

Dh. die Sonne ist ungefähr achteinhalb Lichtminuten entfernt.