

## Aufgaben: Rechnen mit Größen

### Teil 2: Zusammengesetzte Größen und Dimensionsanalyse

---

**Aufgabe 1.** a) Berechnen Sie jeweils das Produkt der angegebenen Größen und geben Sie den Wert ohne Präfixe an:

i) 1a) und 1p)      ii) 3c) und 3f)      iii) 3p) und 3r)

b) Berechnen Sie jeweils den Quotienten der angegebenen Größen aus den vorigen Aufgaben und geben Sie den Wert ohne Präfixe an:

i) 2e) und 2h)      ii) 3o) und 3j)      iii) 2f) und 3c)

(Die Nummerierung bezieht sich dabei auf die Größen aus den Aufgaben 1-3 vom Aufgabenblatt *Rechnen mit Größen, Teil 1*)

**Aufgabe 2.** Bestimmen Sie mit Hilfe der drei Basisgrößen der Mechanik (Strecke  $s$  mit  $[s] = m$ , Masse  $m$  mit  $[m] = kg$  und Zeit  $t$  mit  $[t] = s$ ) die Einheiten folgender zusammengesetzten Größen:

a) Geschwindigkeit  $v = \frac{s}{t}$

b) Beschleunigung:  $a = \frac{v}{t}$

c) Kraft:  $F = m \cdot a$

d) Energie:  $E = F \cdot s$

e) Leistung:  $P = \frac{E}{t}$

Damit haben wir auch, wie die Einheiten  $[F] = N$ ,  $[E] = J$ , und  $[P] = W$  aus den Basiseinheiten zusammengesetzt sind!

**Aufgabe 3.** *Hinweis:* Hier benötigen Sie die Ergebnisse aus Aufgabe 2.

a) Untersuchen Sie mit Hilfe der Dimensionsanalyse, ob

$$E = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

eine korrekte Formel für die Energie sein kann.

---

*Adresse:* Eduard-Spranger-Berufskolleg, 59067 Hamm

*E-Mail:* [mail@frank-klinker.de](mailto:mail@frank-klinker.de)

*Version:* 7. September 2023

- b) Für die Größe  $c_W$  wird behauptet, dass sie einheitenlos ist, also  $[c_W] = 1$ . Überprüfen Sie, ob die definierende Gleichung plausibel oder falsch ist:

$$c_W = \frac{F}{\frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v^2 \cdot A}.$$

Hierbei ist  $F$  eine Kraft,  $A$  eine Fläche,  $\rho$  mit  $[\rho] = \frac{kg}{m^3}$  eine Dichte und  $v$  eine Geschwindigkeit.

- c) Die Größe  $\eta$  heißt dynamische Viskosität einer Kugel, die sich in einer Flüssigkeit bewegt.  $\eta$  verknüpft Kraft  $F$ , Geschwindigkeit  $v$  und Radius  $r$  der Kugel gemäß

$$F = 6\pi \cdot \eta \cdot v \cdot r.$$

Bestimmen Sie die Einheit  $[\eta]$  in den Basiseinheiten  $kg, m$  und  $s$ .