

## 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  $s$ .