

Übung 1 Mass und Messen

SI-Einheiten, Zehnerpotenzdarstellung, Signifikante Stellen

Lernziele

- einfache physikalische Grössen in SI-Basiseinheiten angeben können.
- Einheiten einfacher physikalischer Grössen ineinander umwandeln können.
- physikalische Grössen in der Zehnerpotenzdarstellung angeben können.
- die Anzahl signifikanter Stellen aus der Zahlenangabe einer physikalischen Grösse herauslesen können.
- den Messfehler bei einfachen Messgrössen abschätzen können.
- die Genauigkeit einer aus gemessenen Grössen berechneten Grösse beurteilen können.

Aufgaben

- Geben Sie die folgenden Grössen in SI-Basiseinheiten an:

a) 32 km	b) 17.5 mm	c) 321 μm
d) 540'000 cm	e) 3.4 kg	f) 250 g
g) 42 t	h) 4.8 mg	i) 2 h 15 min
j) 2.15 h	k) 8 min 20 s	l) 5.67 ns
- Geben Sie die folgenden Längen in cm an:

a) 298 m	b) 0.00732 km
c) 932'700 nm	d) 0.0002 mm
- Geben Sie die folgenden Längen in μm an:

a) 480 mm	b) 0.0000375 km
c) 45.3 cm	d) 0.0027 mm
- Geben Sie die folgenden Geschwindigkeiten in der SI-Einheit m/s an:

a) 72 km/h	b) 60 dm/min
c) 0.3 km/s	d) 3.6 km/h
- Geben Sie die folgenden Geschwindigkeiten in der Einheit km/h an:

a) 30 m/s	b) 200 dm/min
c) 9 km/s	d) 1 m/s
- Geben Sie die folgenden Grössen in der Zehnerpotenzdarstellung an:

a) 59'827.6 μm	b) 0.00045 mm
c) 0.0026 cm	d) 988'000'000 km
e) 45.23 s	f) 0.38 ms
g) 720 km/h	h) 0.34 μg
- Geben Sie die Grössen aus der Aufgabe 6 in der Zehnerpotenzdarstellung, jedoch in der entsprechenden SI-Einheit an.
- Geben Sie die Anzahl der signifikanten Stellen in den folgenden Grössen an:

a) 45.03 m	b) 0.00506700 km
c) 300'000 m/s	d) 299'792 m/s
e) $5 \cdot 10^{10}$ m	f) $3.1480 \cdot 10^{-9}$ s
g) $1.001 \cdot 10^5$ m	h) $7.010 \cdot 10^{-6}$ kg
- Im Praktikumsraum L26 sind drei Posten aufgebaut. An den einzelnen Posten sollen Sie jeweils zwei Grössen messen und daraus eine dritte Grösse berechnen. Bearbeiten Sie jeweils die folgenden Teilaufgaben:
 - Messen Sie zwei verlangte Grössen mit der angegebenen Messmethode.
 - Überlegen Sie sich, wie genau Sie die beiden Grössen messen können. Geben Sie die gemessenen Grössen mit der entsprechenden Anzahl signifikanter Stellen an.
 - Berechnen Sie aus den beiden gemessenen Grössen die verlangte dritte Grösse.
 - Überlegen Sie sich, wie genau man die berechnete Grösse auf Grund der Messgenauigkeit der beiden gemessenen Grössen angeben kann. Geben Sie die berechnete Grösse mit der entsprechenden Anzahl signifikanter Stellen an.

Posten 1

Fläche

Messungen: Länge l des Tisches mit dem Massstab
Breite b des Tisches mit dem Massstab
Berechnung: Flächeninhalt A des Tisches
 $A = l \cdot b$

Posten 2

Dichte

Messungen: Volumen V des Wassers mit dem Messzylinder
Masse m des Wassers mit der Mettler-Waage
Berechnung: Dichte des Wassers
$$= \frac{m}{V}$$

Posten 3

Geschwindigkeit

Messungen: Fahrstrecke s des Wagens mit dem Messband
Fahrzeit t des Wagens mit der Steinegger-Stoppuhr
Berechnung: Mittlere Geschwindigkeit v des Wagens
$$v = \frac{s}{t}$$

Lösungen

- | | | | |
|----|----------------------------------|------------------------------------|--------------------|
| 1. | a) 32'000 m | b) 0.0175 m | c) 0.000321 m |
| | d) 5'400 m | e) 3.4 kg | f) 0.25 kg |
| | g) 42'000 kg | h) 0.0000048 kg | i) 8'100 s |
| | j) 7'740 s | k) 500 s | l) 0.00000000567 s |
| 2. | a) 29'800 cm | b) 732 cm | |
| | c) 0.09327 cm | d) 0.00002 cm | |
| 3. | a) 480'000 μm | b) 37'500 μm | |
| | c) 453'000 μm | d) 2.7 μm | |
| 4. | a) 20 m/s | b) 0.1 m/s | |
| | c) 300 m/s | d) 1 m/s | |
| 5. | a) 108 km/h | b) 1.2 km/h | |
| | c) 32'400 km/h | d) 3.6 km/h | |
| 6. | a) $5.98 \cdot 10^4 \mu\text{m}$ | b) $4.5 \cdot 10^{-4} \text{mm}$ | |
| | c) $2.6 \cdot 10^{-3} \text{cm}$ | d) $9.88 \cdot 10^8 \text{km}$ | |
| | e) $4.523 \cdot 10^1 \text{s}$ | f) $3.8 \cdot 10^{-1} \text{ms}$ | |
| | g) $7.2 \cdot 10^2 \text{km/h}$ | h) $3.4 \cdot 10^{-1} \mu\text{g}$ | |
| 7. | a) $5.98 \cdot 10^{-2} \text{m}$ | b) $4.5 \cdot 10^{-7} \text{m}$ | |
| | c) $2.6 \cdot 10^{-5} \text{m}$ | d) $9.88 \cdot 10^{11} \text{m}$ | |
| | e) $4.523 \cdot 10^1 \text{s}$ | f) $3.8 \cdot 10^{-4} \text{s}$ | |
| | g) $2 \cdot 10^2 \text{m/s}$ | h) $3.4 \cdot 10^{-10} \text{kg}$ | |
| 8. | a) 4 | b) 6 | |
| | c) 6 | d) 6 | |
| | e) 1 | f) 5 | |
| | g) 4 | h) 4 | |
| 9. | ... | | |