

Aufgaben zur Fehlerrechnung

Lie.

- 1) Im neuen Brockhaus (1984) steht, der Eiffelturm in Paris sei 300.51 m hoch. Was ist von der Genauigkeit dieser Angabe zu halten? (Stichwort: Wärmeausdehnung).
- 2) Ein Alphateilchen ist ein He-4 Kern. Berechnen Sie die Masse eines α -Teilchens in Kilogramm auf so viele Stellen wie es die FoTa-Angaben zulassen.
- 3) Ein Würfel habe Kantenlänge (18.2 ± 0.1) mm und Masse (51.9 ± 0.1) g.
 - a) Berechnen Sie die Dichte des Materials inklusive absoluter Fehlerschranke.
 - b) Kann man mit der Dichte entscheiden, ob es Kupfer oder Messing ist?
- 4) Ein Federpendel habe Federkonstante 1.3 N/m und (effektive) Masse 0.306 kg.
 - a) Wie gross sind die absoluten Fehlerschranken der Ausgangsgrössen?
 - b) Wie gross ist die Schwingungsdauer inkl. Fehlerschranke?
 - c) Stimmt die Faustregel, nach der das Resultat ebenso viele wesentliche Ziffern aufweist wie die ungenaueste Ausgangsgrösse?
- 5) Eine Strecke von 1.80 km werde in 0.47 h zurückgelegt. Beide Grössen weisen eine relative Fehlerschranke von 5 % auf. Berechnen Sie die mittlere Geschwindigkeit mit relativer und absoluter Fehlerschranke.
- 6) Aus Papier der Stärke 100 g/m^2 wird eine Kreisscheibe der Masse (2.82 ± 0.01) g ausgeschnitten. Wie gross ist deren mittlerer Radius?
- 7) Schwierigere Beispiele zur Intervallarithmetik:
 - a) $(0.33 \pm 0.45)^2 = ?$
 - b) $\sin((280 \pm 12) \text{ s}^{-1} (0.835 \pm 0.012) \text{ s}) = ?$
- 8) Beispiele, bei denen die Faustregel mit der Anzahl wesentlicher Ziffern versagt:
 - a) $18.015 \text{ m} - 17.998 \text{ m} = ?$
 - b) $521.78 \text{ km} + 1.8 \text{ cm} = ?$

Lösungen: 1) - 2) $6.6446559 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ (8 wes. Ziffern, FoTa 9. Aufl.)

3) $\rho_{\text{Messing}} = 8.47 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ $\rho_{\alpha} = (8.61 \pm 0.16) \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$; $\rho_{\text{Kupfer}} = 8.92 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$

4) 0.05 N/m, 0.0005 kg b) $T = (3.05 \pm 0.06) \text{ s}$ c) -

5) $v = 3.83 \text{ km/h}$ $(1 \pm 0.1) = (3.8 \pm 0.4) \text{ km/h}$ 6) $r = (9.47 \pm 0.04) \text{ cm}$

7a) $[0; 0.61]$ b) $[-1; 1]$ 8a) $(0.017 \pm 0.001) \text{ m}$ b) $(521.78 \pm 0.005) \text{ km}$