

## Aufgaben zum Impuls

1. Drücken Sie die Translationsenergie  $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2}mv^2$  eines Körpers formal durch dessen Masse und Impuls aus. Eliminieren Sie die Geschwindigkeit.
2. Ein  $\alpha$ -Teilchen ( ${}^4\text{He}$ -Atomkern) stösst mit der kinetischen Energie  $7.66 \cdot 10^{-13} \text{ J}$  auf einen ruhenden  ${}^4\text{He}$ -Atomkern und wird dabei um  $30.0^\circ$  aus seiner vorherigen Flugrichtung abgelenkt. Der Stoss sei vollkommen elastisch. Die Masse eines Alpha-Teilchens ist  $6.6448 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ .
  - a) Unter welchem Winkel fliegen die beiden Teilchen nach dem Stoss auseinander?
  - b) Wie schnell ist das  $\alpha$ -Teilchen vor und nach dem Stoss?
3. Wenn Sie einen Tennisball gegen die Windschutzscheibe eines parkierten Lastwagens werfen, so wird der Ball mit gleicher Schnelligkeit reflektiert.
  - a) Was passiert, wenn der Lastwagen mit Geschwindigkeit  $v_L$  auf Sie zu fährt?  
Tipp: Versetzen Sie sich gedanklich in den Lastwagenfahrer und wieder zurück.
  - b) Wie müsste sich der Lastwagen bewegen, damit der Ball nach dem Aufprall vertikal zu Boden fällt?
4. Radon-222 ist ein natürlich vorkommendes, radioaktives Edelgas. Ein ruhendes  ${}^{222}\text{Rn}$ -Atom sendet beim Zerfall ein  $\alpha$ -Teilchen mit einer kinetischen Energie von  $8.80 \cdot 10^{-13} \text{ J}$  aus und wandelt sich in ein Polonium-218-Atom um. Welche Energie und Geschwindigkeit erhält das Po-218-Atom durch den Rückstoss? Setzen Sie fürs Polonium  $m_p \approx 218 \text{ u}$  ein.
5. Ein Booster (Hilfsrakete) des Space Shuttle erzeugte einen Schub von "2.65 Millionen Pfund" (1 pound = 1 lb = 0.453 592 37 kg) und stiess pro Sekunde 4 Tonnen heisse Gase aus. Mit welcher Geschwindigkeit wurden die Gase ausgestossen?
6. Ein Stahlkugelchen von 1.0 g falle aus 50 cm Höhe auf eine harte, horizontale Platte und werde elastisch reflektiert. Der Stossvorgang dauere 0.10 ms.
  - a) Wie gross ist die durchschnittliche Normalkraft auf das Kugelchen während des Stossvorgangs?
  - b) Wie viel Mal grösser als die Gewichtskraft ist diese mittlere Normalkraft?
7. Der Goalie (78 kg) fängt den Ball (430 g), der vorher eine Geschwindigkeit von 120 km/h hatte. Welche Geschwindigkeit erhält der Goalie? Nehmen Sie an, dass auf den Goalie nur die "Ballkraft" wirkt.

### Lösungen

- 1) - 2a)  $90^\circ$  b) 1.52, 1.31 und  $0.759 \cdot 10^7 \text{ m/s}$  3) - 4)  $1.61 \cdot 10^{-14} \text{ J}$ , 299 km/s  
5) 3 km/s 6a) 63 N b)  $6.4 \cdot 10^3$  7) 0.66 km/h