

## Übungsserie - Impuls und Impulserhaltung

1. Eine Alu-Kugel von 3.8 cm Durchmesser weist einen Impuls von 0.235 kg·m/s auf. Wie schnell ist die Kugel? (3.0 m/s)
2. Ein Geschoss von 50.0 g dringt mit 400 m/s in einen ruhenden Körper ein und bleibt in ihm stecken. Der getroffene Körper bewegt sich dann reibungsfrei mit 8.00 m/s. Bestimme die Masse des getroffenen Körpers. (2.45 kg)
3. Eine Kugel trifft mit einer Geschwindigkeit  $v$  auf eine dreimal so schwere Kugel, die stillsteht. Nach dem Zusammenstoss bewegt sich die erste Kugel gleich schnell wie zuvor in die Gegenrichtung. Wie schnell bewegt sich nun die zweite Kugel? (-)
4. Ein Elektron mit einem Impuls von  $1.0 \cdot 10^{-22}$  kg·m/s wird von einem freien Sauerstoffmolekül  $O_2$  absorbiert. Wie gross ist der Geschwindigkeitszuwachs des Moleküls? (1.9 km/s)
5. Die Geschwindigkeit einer Luftgewehr-Kugel wird gemessen, indem man die 0.50 g schwere Kugel in einen 150 g schweren Gleiter schießt, der anfänglich ruhig auf einer Luftkissenbahn steht. Nach dem Aufprall der Kugel bewegt sich der Gleiter mit einer Geschwindigkeit von 0.25 m/s. Wie schnell war die Kugel? (75 m/s)
6. Ein 70 kg schwerer Astronaut besitzt eine Rückstosspistole, deren Treibgase mit 150 m/s ausströmen. Pro Sekunde werden 60 g Treibgas ausgestossen. Wie gross ist die Geschwindigkeit des Astronauten nach 2.0 s? (26 cm/s)
7. Ein 83.5 kg schwerer Mann steht auf einem Wagen, der anfänglich stillsteht. Nun geht der Mann mit einer Geschwindigkeit von 2.31 m/s relativ zum Wagen nach rechts. Der Wagen bewegt sich dabei mit 47.1 cm/s in die Gegenrichtung. Wie schwer ist der Wagen? (0.41 t)
8. Lässt man einen 500 g schweren Stein in einen 15 m tiefen Brunnenschacht fallen, so nimmt sein Impuls während des Falls ständig zu.
  - a) Wie lässt sich dieser scheinbare Widerspruch zum Impulserhaltungssatz auflösen?
  - b) Wie gross ist der Geschwindigkeitszuwachs der Erde beim Aufprall des Steins? Wie interpretierst du dieses Resultat? ( $1.4 \cdot 10^{-24}$  m/s)

### Zusatzaufgabe

9. Setze bei den folgenden Zahlenpaaren einen Vergleichsoperator ( $>$ ,  $=$ ,  $<$ ) ein. Falls ein Vergleich keinen Sinn macht (z.B. wegen nicht passender Einheiten), verwenden Sie das Ungleichheitszeichen ( $\neq$ ).

- |           |                        |              |                                    |                           |       |
|-----------|------------------------|--------------|------------------------------------|---------------------------|-------|
| a) 27 ns  | $2.7 \cdot 10^{-10}$ s | b) 5.3 g/mL  | $5.3 \cdot 10^3$ kg/m <sup>3</sup> | c) $3.4 \cdot 10^{-5}$ kg | 34 mg |
| d) 1.5 kg | 15 L                   | e) 1.5 dm/cs | 50 km/h                            | f) 3.5 cm <sup>3</sup>    | 35 cl |

## Übungsserie - Impuls und Impulserhaltung

1. Eine Alu-Kugel von 3.8 cm Durchmesser weist einen Impuls von 0.235 kg·m/s auf. Wie schnell ist die Kugel? (3.0 m/s)
2. Ein Geschoss von 50.0 g dringt mit 400 m/s in einen ruhenden Körper ein und bleibt in ihm stecken. Der getroffene Körper bewegt sich dann reibungsfrei mit 8.00 m/s. Bestimme die Masse des getroffenen Körpers. (2.45 kg)
3. Eine Kugel trifft mit einer Geschwindigkeit  $v$  auf eine dreimal so schwere Kugel, die stillsteht. Nach dem Zusammenstoss bewegt sich die erste Kugel gleich schnell wie zuvor in die Gegenrichtung. Wie schnell bewegt sich nun die zweite Kugel? (-)
4. Ein Elektron mit einem Impuls von  $1.0 \cdot 10^{-22}$  kg·m/s wird von einem freien Sauerstoffmolekül  $O_2$  absorbiert. Wie gross ist der Geschwindigkeitszuwachs des Moleküls? (1.9 km/s)
5. Die Geschwindigkeit einer Luftgewehr-Kugel wird gemessen, indem man die 0.50 g schwere Kugel in einen 150 g schweren Gleiter schießt, der anfänglich ruhig auf einer Luftkissenbahn steht. Nach dem Aufprall der Kugel bewegt sich der Gleiter mit einer Geschwindigkeit von 0.25 m/s. Wie schnell war die Kugel? (75 m/s)
6. Ein 70 kg schwerer Astronaut besitzt eine Rückstosspistole, deren Treibgase mit 150 m/s ausströmen. Pro Sekunde werden 60 g Treibgas ausgestossen. Wie gross ist die Geschwindigkeit des Astronauten nach 2.0 s? (26 cm/s)
7. Ein 83.5 kg schwerer Mann steht auf einem Wagen, der anfänglich stillsteht. Nun geht der Mann mit einer Geschwindigkeit von 2.31 m/s relativ zum Wagen nach rechts. Der Wagen bewegt sich dabei mit 47.1 cm/s in die Gegenrichtung. Wie schwer ist der Wagen? (0.41 t)
8. Lässt man einen 500 g schweren Stein in einen 15 m tiefen Brunnenschacht fallen, so nimmt sein Impuls während des Falls ständig zu.
  - a) Wie lässt sich dieser scheinbare Widerspruch zum Impulserhaltungssatz auflösen?
  - b) Wie gross ist der Geschwindigkeitszuwachs der Erde beim Aufprall des Steins? Wie interpretierst du dieses Resultat? ( $1.4 \cdot 10^{-24}$  m/s)

### Zusatzaufgabe

9. Setze bei den folgenden Zahlenpaaren einen Vergleichsoperator ( $>$ ,  $=$ ,  $<$ ) ein. Falls ein Vergleich keinen Sinn macht (z.B. wegen nicht passender Einheiten), verwenden Sie das Ungleichheitszeichen ( $\neq$ ).

- |           |                        |              |                                    |                           |       |
|-----------|------------------------|--------------|------------------------------------|---------------------------|-------|
| a) 27 ns  | $2.7 \cdot 10^{-10}$ s | b) 5.3 g/mL  | $5.3 \cdot 10^3$ kg/m <sup>3</sup> | c) $3.4 \cdot 10^{-5}$ kg | 34 mg |
| d) 1.5 kg | 15 L                   | e) 1.5 dm/cs | 50 km/h                            | f) 3.5 cm <sup>3</sup>    | 35 cl |