

# IMPULS

Grundaufgaben: Aufgabe für alle auf Dienstag, 21. November 06

Zusatzaufgaben: Übungsserie, Abgabetermin Donnerstag, 23. November 06

## Grundaufgaben

- Setzen Sie 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 dl    e) 1.5 dm/cs    50 km/h    f) 3.5 cm<sup>3</sup>    35 cl
- Eine 5 kg schwere Kugel weist einen Impuls von 20 kg·m/s auf. Wie schnell ist die Kugel?
- Zwei Körper der Massen  $m$  und  $3 \cdot m$  werden durch eine Feder aus dem Stillstand voneinander abgestossen. Ihre Geschwindigkeiten unterscheiden sich um 3 m/s. Berechnen Sie die beiden Geschwindigkeiten.
- Ein Wagen trifft mit der Geschwindigkeit 12 m/s auf einen dreimal so schweren, stillstehenden Wagen und fährt mit diesem gemeinsam weiter. Wie gross ist die gemeinsame Geschwindigkeit?
- Ein Wagen trifft mit einer Geschwindigkeit von 5 m/s auf einen stillstehenden, doppelt so schweren Wagen und fährt nach dem Zusammenstoss mit 1 m/s in die gleiche Richtung weiter. Wie schnell ist der zweite Wagen nach dem Zusammenstoss?
- 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?
- Ein Elektron mit einem Impuls von  $10^{-22}$  kg m/s wird von einem freien Sauerstoffmolekül absorbiert. Wie gross ist der Geschwindigkeitszuwachs des Moleküls?
- Ein 70 kg schwerer Astronaut besitzt eine Rückstoss pistole, deren Treibgase mit 150 m/s ausströmen. Pro Sekunde werden 60 g Treibgas ausgestossen. Wie gross ist die Geschwindigkeit des Astronauten nach 2 s?

## Zusatzaufgaben

- 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 interpretieren Sie dieses Resultat?
- Ein 80 kg schwerer Mann steht auf einem Wagen, der anfänglich stillsteht. Nun geht der Mann mit einer Geschwindigkeit von 2.5 m/s relativ zum Wagen nach rechts. Der Wagen bewegt sich dabei mit 0.4 m/s in die Gegenrichtung. Wie schwer ist der Wagen?
- Zwei Kugeln treffen mit Geschwindigkeiten von 3 m/s und 5 m/s zentral zusammen. Nach dem Stoss bewegen sie sich mit Geschwindigkeiten von 7.67 m/s und 0.33 m/s wieder auseinander. Bestimmen Sie das Verhältnis der beiden Massen.  
HINWEIS: Überlegen Sie sich die Vorzeichen der Geschwindigkeiten sorgfältig!
- Die Geschwindigkeit einer Luftgewehr kugel wird gemessen, indem man die 0.5 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?

---

LÖSUNGEN GRUNDAUFGABEN: 1.  $>$ ,  $=$ ,  $=$ ,  $\neq$ ,  $>$ ,  $<$ ; 2. 4 m/s; 3. 1.5 m/s und 4.5 m/s; 4. 3 m/s; 5. 2 m/s; 6.  $2 \cdot v/3$ ; 7. 1870 m/s; 8. 0.26 m/s