

# Aufgaben zu Energie und Impuls

---

## 1 Potentielle Energie

- Welche potenzielle Energie besitzt eine Person (Masse 75 kg), die sich 25 m über dem Erdboden befindet?
- Auf welche Höhe kann eine Kugel der Masse 20 kg durch die Energie  $E = 10$  kJ gebracht werden?
- Welche Masse kann durch die Energie 20 kJ auf eine Höhe von 50 m über dem Erdboden gebracht werden?

## 2 Kinetische Energie

- Ein Auto ( $m = 800$  kg) fährt mit der Geschwindigkeit 100 km/h. Bestimme seine kinetische Energie.
- Mit welcher Geschwindigkeit (in km/h) fährt ein Wagen (900 kg), wenn er die kinetische Energie  $E = 200$  kJ besitzt?
- Ein Auto (1000 kg) wird von Null auf 36 km/h und dann von 36 km/h auf 72 km/h beschleunigt. Berechne für beide Beschleunigungsphasen die benötigte Energie und interpretiere das Ergebnis.

## 3 Energieerhaltung

- Die potentielle Energie eines Fallschirmspringers verringert sich während des Sprunges. Bei geöffnetem Schirm nimmt seine kinetische Energie jedoch nicht zu. Wie ist das zu erklären?
- Ein Mauerstein mit der Masse von 2,4 kg fällt aus einer Höhe von 26 m herab und trifft mit einer Geschwindigkeit von 18 m/s auf die Erdoberfläche. Berechne den Anteil der mechanischen Energie, der während des Fallens in Wärme umgewandelt wird. Wie groß ist die dabei auftretende Temperaturerhöhung, wenn die Energieabgabe an die Luft vernachlässigt wird?
- Ein Schlitten befindet sich in 20 m Höhe. Schlitten und Fahrer wiegen zusammen 45 kg. Am Ende der Abfahrt hat der Schlitten eine Geschwindigkeit von 10 km/h erreicht.
  - Berechne die beiden mechanischen Energien.
  - Berechne den Wirkungsgrad.

## 4 Impuls

- Eine Kugel der Masse 4 kg bewegt sich mit der Geschwindigkeit  $v = 20$  m/s. Bestimme ihren Impuls.
- Eine Bleikugel (Dichte  $\rho = 11,35$  g/cm<sup>3</sup>) besitzt einen Radius von 5 cm. Sie bewegt sich mit der Geschwindigkeit  $v$  und besitzt einen Impuls von 125 Ns. Wie groß ist  $v$ ?
- Die Kraft  $F = 225$  N übt einen Kraftstoß (Impuls) von 180 Ns auf einen Körper aus. Wie lange wirkt die Kraft  $F$  auf den Körper?

## 5 Unelastischer Stoß

- a) Ein stehender Güterwagen ( $m_1 = 20 \text{ t}$ ) wird durch einen anderen Güterwagen ( $m_2 = 35 \text{ t}$ ) mit einer Geschwindigkeit von  $v_2 = 5 \text{ km/h}$  gerammt. Berechne die Geschwindigkeit der Güterwagen, wenn diese nach dem Zusammenstoß miteinander zusammen gekoppelt sind. Welcher Anteil der ursprünglichen Bewegungsenergie wird in Verformungsenergie und Wärme umgewandelt?
- b) Ein Boot der Masse  $44 \text{ kg}$  treibt auf einem Fluss (Strömungsgeschwindigkeit  $4 \text{ km/h}$ ). Ein Junge ( $56 \text{ kg}$ ) springt mit  $3 \text{ m/s}$  ins Boot. Bestimme die Geschwindigkeit des jetzt bemannten Bootes nach dem Sprung, falls (a) der Junge in Flussrichtung springt und (b) der Junge entgegengesetzt zur Flussrichtung springt.

## 6 Elastischer Stoß

- a) Beim Zerfall eines Radiumkerns wird ein Alphateilchen mit der Geschwindigkeit  $1,5 \cdot 10^7 \text{ m/s}$  emittiert. Welche Geschwindigkeit erhält der Tochterkern bei diesem Vorgang?
- b) In einem Experimenten wird auf horizontaler Bahn ein Stoß zwischen dem Körper 1 (schwarz) mit der Masse  $100 \text{ g}$  und dem Körper 2 (blau) mit der Masse  $200 \text{ g}$  untersucht. An Körper 1 ist in Stoßrichtung eine elastisch verformbare Feder angebracht. (Die Masse der Feder ist vernachlässigbar.) Weise nach, dass sowohl Impuls als auch kinetische Energie näherungsweise erhalten bleibt.

