

## Aufgaben: Arbeit und Energie (Teil 1)

---

**Aufgabe 1.** a) Durch welche Formel ist die Arbeit definiert?

b) Welche Voraussetzungen gelten in Aufgabe a)?

c) Wie ändert sich die Arbeit, wenn man die Kraft verachtfacht und den Weg halbiert.

**Aufgabe 2.** Ein Bergmann schiebt eine Kohlenlore von  $1\text{ t}$  Gewicht auf einem waagerechten Gleis  $5\text{ km}$  weit.

a) Ein Nichtphysiker berechnet daraus eine Arbeit von  $50\text{ MJ}$ . Unter welchen Voraussetzungen hat er recht?

b) Wie groß ist die Arbeit tatsächlich, wenn die Reibungskoeffizient der Lore den Wert  $f = 0,02$  hat?

**Aufgabe 3.** Wieso "spart" man beim Anheben einer Last mit einem Flaschenzug keine Arbeit?

Recherchieren Sie gegebenenfalls die Funktionsweise eines Flaschenzugs und machen Sie sich damit vertraut.

**Aufgabe 4.** Eine Pumpe fördert je Sekunde  $20\ell$  Wasser aus einem  $10\text{ m}$  tiefen Brunnen. Welche Arbeit verrichtet sie an einem Tag?

**Aufgabe 5.** Eine Holzkiste wird  $20\text{ m}$  waagrecht über einen Holzboden gezogen. Die Kiste wiegt  $50\text{ kg}$ .

a) Welche Arbeit wird benötigt? (Recherchieren Sie fehlende Größen)

b) Vergleichen Sie die Arbeit aus a) mit der Arbeit, die beim Anheben der Kiste um  $20\text{ m}$  nötig ist. Was fällt auf?

**Aufgabe 6.** Ein Bergsteiger erreicht bei einem Aufstieg einen Punkt, der  $1200\text{ m}$  höher liegt als der Startpunkt der Wanderung. Wie viel potentielle Energie hat er gewonnen, wenn er  $80\text{ kg}$  wiegt?

**Aufgabe 7.** Das menschliche Herz pumpt in jeder Minute etwa  $5 \ell$  Blut durch den Körper. Es muss sich dabei so anstrengen, als ob das Blut  $1 m$  gepumpt wurde.

- a) Welche Arbeit verrichtet das Herz in einer Minute und an einem Tag?
- b) Wie hoch könnte mit dieser Arbeit ein Mensch mit dem Gewicht  $80 kg$  gehoben werden?

**Aufgabe 8.** Auf einen mit konstanter Geschwindigkeit fahrenden Auto wirkt eine Kraft von  $1000 N$ , die aus dem Luftwiderstand resultiert. Welche Arbeit muss der Motor des Autos verrichten, um das Fahrzeug auf waagerechter Strecke  $30 km$  zu bewegen?

**Aufgabe 9.** Ein Gabelstapler kann maximal eine Last von  $2,5 t$  heben und ein Arbeiter maximal  $50 kg$ .

- a) Welche Arbeit verrichtet der Stapler, wenn er eine Last von  $1400 kg$  vom Boden auf ein  $7,50 m$  hohes Regal zu heben? Welche Arbeit verrichtet er bei Maximalbelastung?
- b) Welche Arbeit verrichtet der Arbeiter, um die  $1400 kg$  oder die Maximalbelastung des Gabelstaplers in das Regal zu heben.

Die in a) zur Maximalbelastung berechnete Arbeit ist die **Nutzarbeit** des Staplers. Als **Wirkungsgrad** bezeichnet man den Quotienten aus Nutzarbeit und Gesamtarbeit.

- c) Wie groß ist die Gesamtarbeit bei Maximalbelastung und der Wirkungsgrad des Gabelstaplers, wenn seine Gabeln zusätzlich  $250 kg$  wiegen? Warum hängt der Wirkungsgrad nicht von der Hubhöhe ab?
- d) Der Arbeiter aus b) hat ein Gewicht von  $75 kg$ . Vergleichen Sie den Wirkungsgrad des Arbeiters mit dem des Gabelstaplers.

**Aufgabe 10.** Eine Straßenwalze mit der Masse  $6 t$  hat eine Geschwindigkeit von  $3,6 \frac{km}{h}$ . Ein Geschöß der Masse  $20 g$  hat eine Geschwindigkeit von  $900 \frac{m}{s}$ . Vergleichen Sie die kinetischen Energien.

**Aufgabe 11.** Welche kinetische Energie enthält ein Hammer der Masse  $550 g$ , wenn er mit einer Geschwindigkeit von  $4 \frac{m}{s}$  geworfen wird?

**Aufgabe 12.** Eine Feder mit der Federkonstante  $D = 230 \frac{N}{m}$  wird um  $43 cm$  ausgelenkt. Berechnen Sie seine Spannenergie.

**Aufgabe 13.** Wie viele Treppenstufen von  $25 cm$  Höhe muss ein Mensch der Masse  $75 kg$  steigen, um die "Energie" einer Tafel Schokolade von  $2400 kJ$  in potentielle Energie umzusetzen? Wie viele Stockwerke sind das (ein Stockwerk:  $3,5 m$ )?