

9d Physik 2014/15

HA: Finde heraus, wie viel elektr. Energie in deinem Haushalt im Jahr gebraucht wird und berechne, wie viele Schokoladen du mit dieser Energie auf den ca. 4000m hohen Mont Blanc transportieren könntest.

$$1. \text{ Bsp.: } 3500 \text{ kWh} = 3500 \cdot 3,6 \cdot 10^6 \text{ J} = 1,26 \cdot 10^{10} \text{ J}$$

$$\Rightarrow N = \frac{1,26 \cdot 10^{10}}{4000} = 3,2 \text{ Mio}$$

$$2. \text{ Bsp.: } 4500 \text{ kWh} \Rightarrow N = 4 \text{ Mio}$$

---

Information von verivox.de:  
5000 kWh kosten ca. 1200 €

$$\Rightarrow 1 \text{ kWh} \stackrel{!}{=} 24 \text{ Ct.}$$

mechanische Arbeit:

kinetische Energie

potentielle Energie

Spannenergie

1 PS = 0,735 kW

Formel

$$W = F \cdot s$$

$$E_{kin} = \frac{1}{2} m \cdot v^2$$

$$E_{pot} = m \cdot g \cdot h$$

$$E_{spann} = \frac{1}{2} D \cdot s^2$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{(\text{Energie vorher}) - (\text{Energie nachher})}{t}$$

v = Geschw. d. Körpers in m/s  
m = Masse d. Körpers in kgg = Erdbeschleunigung  
= 9,81 m/s<sup>2</sup>

(brauchen wir erst später)

1. Ein Sprinter mit der Masse 80 kg läuft die 100m-Strecke mit der Durchschnittsgeschwindigkeit von 36 km/h.

a) Wie groß ist seine Durchschnittsgeschwindigkeit in m/s?

$$36 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 36 \cdot \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = \frac{36}{3,6} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

b) Welche durchschnittliche Leistung (in Watt) erbringt der Läufer bei der Beschleunigung auf die Geschwindigkeit 36 km/h, die er in einer Sekunde nach dem Start erreicht?

$$\Rightarrow P = \frac{W}{t} = \frac{\frac{1}{2} m v^2}{1 \text{ s}} = 4 \text{ kW} \quad W = E_{kin, \text{ nachher}} - E_{kin, \text{ vorher}} = \frac{1}{2} m v^2 - 0$$

2. Aus welcher Höhe müsste ein Auto mit  $m = 1,0 \text{ t}$  herunterfallen, damit es kurz vor dem Auftreffen am Boden die gleiche kinetische Energie hat, wie wenn es mit 60 km/h auf ebener Straße dahinfahren würde?

3. Der biologische Wirkungsgrad des Menschen ist ca. 25%, d.h. er kann etwa ein Viertel der durch die Nahrung aufgenommenen Energie in mechanische Energie umsetzen. Ein Radrennfahrer bringt in einem Rennen die Dauerleistung von 400 W auf.

a) Gib die Leistung des Radfahrers in PS an.

b) Wie viele Kilokalorien muss er in der Stunde aufnehmen, damit er diese Leistung erbringen kann? Wie viel Schokolade muss er dazu essen, wenn der Brennwert von 100g Schokolade ungefähr 530 kcal ist?



$$* \frac{\frac{1}{2} \cdot 80 \text{ kg} \cdot 100 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{1 \text{ s}} = 4000 \text{ W} = 4 \text{ kW}$$

2. Aus welcher Höhe müsste ein Auto mit  $m = 1,0 \text{ t}$  herunterfallen, damit es kurz vor dem Auftreffen am Boden die gleiche kinetische Energie hat, wie wenn es mit  $60 \text{ km/h}$  auf ebener Straße dahinfahren würde?

3. Der biologische Wirkungsgrad des Menschen ist ca. 25%, d.h. er kann etwa ein Viertel der durch die Nahrung aufgenommenen Energie in mechanische Energie umsetzen. Ein Radrennfahrer bringt in einem Rennen die Dauerleistung von  $400 \text{ W}$  auf.



a) Gib die Leistung des Radfahrers in PS an.

b) Wie viele Kilokalorien muss er in der Stunde aufnehmen, damit er diese Leistung erbringen kann? Wie viel Schokolade muss er dazu essen, wenn der Brennwert von  $100 \text{ g}$  Schokolade ungefähr  $530 \text{ kcal}$  ist?

$$2. \quad v = 60 \text{ km/h} = 16,7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Die Lageenergie oben ist gleich der Bew.-E. unten:

$$m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} m v^2$$

$$\Leftrightarrow h = \frac{v^2}{2g} = 14 \text{ m}$$

$$E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h \quad E_{\text{kin}} = 0$$

$$E_{\text{pot}} = 0 \quad E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} m v^2$$

$$3. \quad a) \quad 1 \text{ PS} = 0,735 \text{ kW} = 735 \text{ W}$$

$$x \text{ PS} = 400 \text{ W} \quad \Rightarrow \quad x = 0,54$$

$$(1 \text{ kJ} = 0,239 \text{ kcal})$$

$$b) \quad P = \frac{W}{t} \Leftrightarrow W = 400 \text{ W} \cdot 3600 \text{ s} = 1,44 \cdot 10^6 \text{ J} = 1440 \text{ kJ} = 344 \text{ kcal}$$

$$344 : 530 = 0,64 \Rightarrow 64 \text{ g}$$

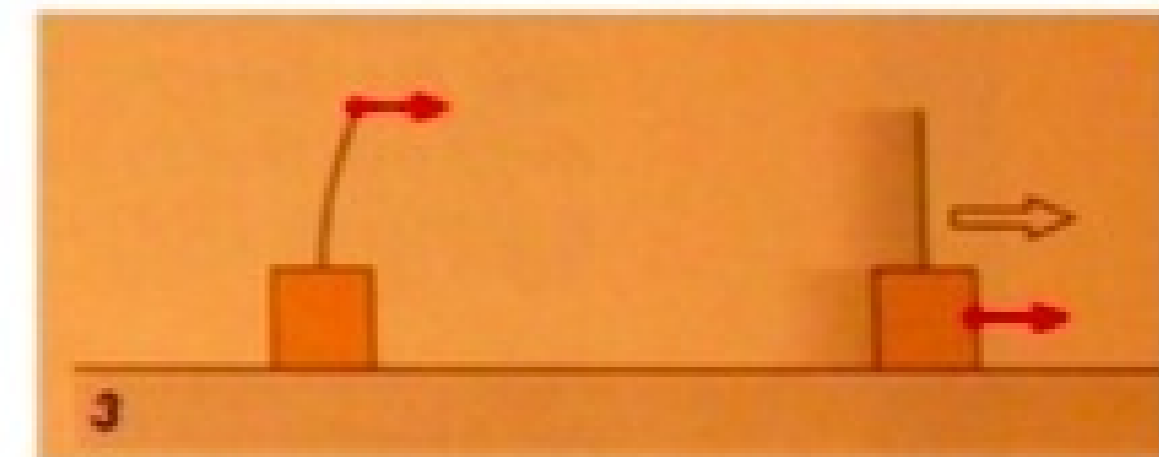
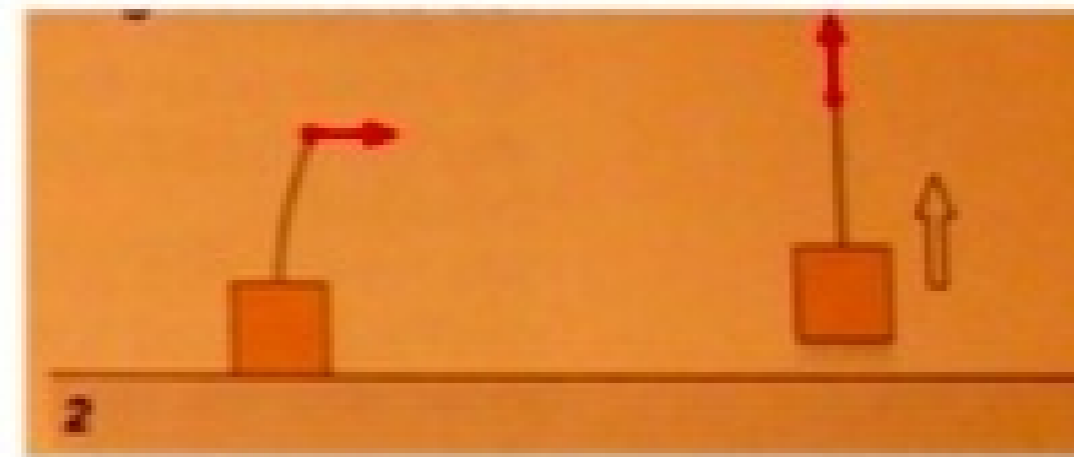
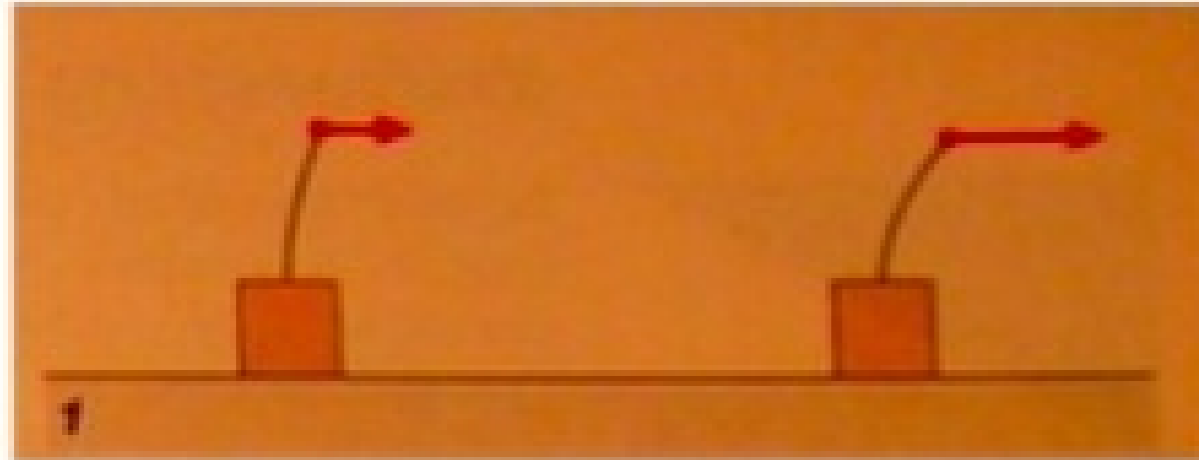
$$\text{Wirkungsgrad } 25\% \Rightarrow 260 \text{ g Sch.kol. werden gebraucht} \\ \hat{=} 2,5 \text{ } 100 \text{ g - T.}$$

# Kräfte

Wirkungen von Kräften:

Kräfte können einen Körper verformen oder seine *Geschwindigkeit* verändern (vergrößern, verkleinern oder die Richtung ändern), also beschleunigen.

Die Wirkung der Kraft hängt ab von Betrag, Richtung und Angriffspunkt.



Solche Größen nennt man in der Physik Vektoren.

Man symbolisiert sie mit einem Pfeil über dem Formelzeichen, z.B.



Andere Vektoren: Strecke, Geschw., Beschleunigung

Die Maßeinheit der physikalischen Größe Kraft ist ein Newton:  $[F] = 1 \text{ N}$

Offizielle Definition:

"Eine Kraft vom Betrag 1 N liegt vor, wenn sie einen reibungsfrei beweglichen Körper der Masse 1 kg in 1 s aus der Ruhe auf eine Geschwindigkeit von 1 m/s beschleunigt"

"Merkregel":

"Die Kraft zwischen einer 100g-Tafel Schokolade und der Erde ("Gewichtskraft") beträgt ungefähr 1 N."