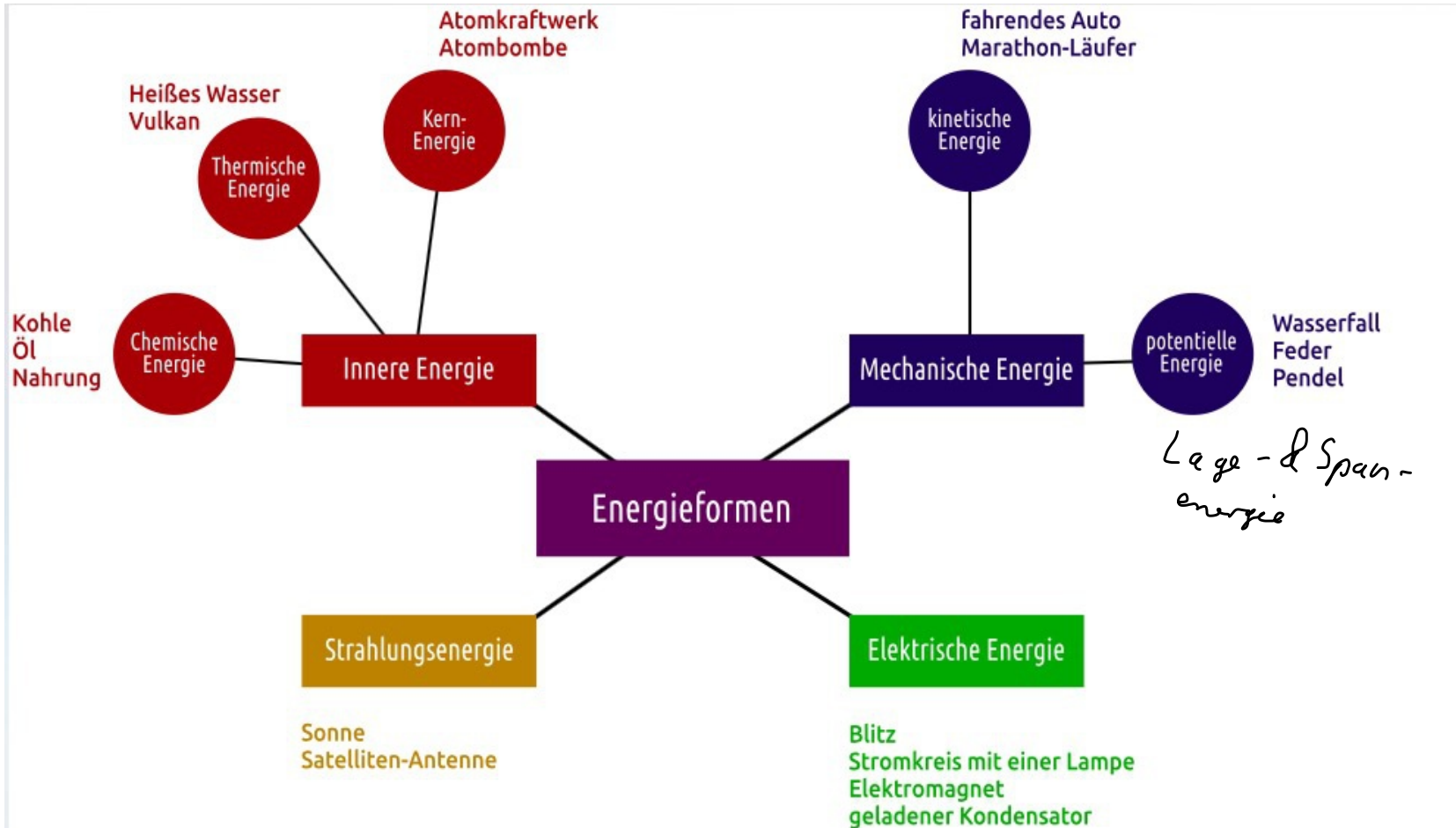


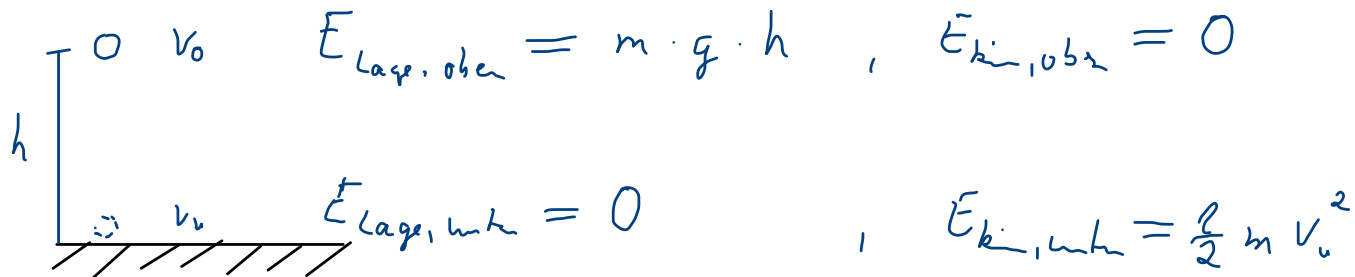
Energieformen

Lageenergie (potentielle E.), Bewegungsenergie (kinetische E.), elektrische E.,
Wärmeenergie, Strahlungsenergie, chemische E., Kernenergie



Umwandlung mechanischer Energieformen

Ein Körper bewegt sich reibungsfrei aus eine Höhe von 2,0 m herab.
Welche Geschwindigkeit kann er unten maximal erreichen?



ges.: v_u

Energieerhaltungssatz: In einem abgeschlossenen System ist die Summe der Energie vorher gleich der Summe der Energie nachher.

$$\Rightarrow m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} m v_u^2 \quad | \text{umdrehen}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} m v_u^2 = m g h \quad | : m$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2} v_u^2 = g \cdot h \quad | \cdot 2$$

$$\Leftrightarrow v_u^2 = 2 g h \quad | \sqrt{\quad}$$

$$\Leftrightarrow v_u = \sqrt{2 g h} = \sqrt{2 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 2 \text{ m}} = 6,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Ein Körper fällt reibungsfrei aus einer Höhe von 20 m.
Berechne die maximale Geschw. in m/s und km/h!

$$V_u = \sqrt{2gh} = 19,8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ = 71,3 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

durch 1000 kürzen

$$1 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}}$$
$$\Rightarrow 1 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{1}{3,6} \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad | \cdot 3,6$$
$$\Rightarrow 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$
$$\Rightarrow 1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 3,6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

HA:

Aus welcher Höhe muss ein Körper fallen, um kurz vor dem Auftreffen auf dem Boden eine Geschwindigkeit von 100 km/h zu erreichen?

$$E_{\text{Lage, oben}} = E_{\text{kin, unten}} \quad (\text{Energieerh. - S.})$$

$$\Leftrightarrow mgh = \frac{1}{2}mv^2 \quad | : (mg) \quad \left. \begin{array}{l} \text{ges.: } h \\ \text{ges.: } v = 100 \frac{\text{km}}{\text{h}} \\ = 27,8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{array} \right\}$$
$$\Leftrightarrow h = \frac{1}{2g}v^2 = \frac{v^2}{2g}$$
$$= 39 \text{ m} \approx 40 \text{ m}$$

Kann ein Mensch einen Fall aus dieser Höhe mit den Fingern abbremsen?

$$E_{kin} = \frac{1}{2} m v^2 = m g h = E_{Lage}$$

$$h \approx 5 \text{ m} \quad , \quad m = 80 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow E_{Lage} = 4000 \text{ J} \text{ wird } E_{kin}$$

Diese Energie muss durch Beschleunigungsarbeit ("Bremsarbeit") "abgebaut" werden.

$$W = F \cdot s = F \cdot 0,1 \text{ m}$$

$$s \approx 0,1 \text{ m} \\ (\text{Bremsweg})$$

Mit welcher Kraft muss er bremsen?

$$F = \frac{W}{s} = \frac{4000 \text{ J}}{0,1 \text{ m}} = 40000 \text{ N} \stackrel{!}{=} \text{Gewichtskraft von } 4000 \text{ kg} = 4 \text{ t}$$



Geschwindigkeit ist keine Energie

Ein Fahrzeug steht oben auf einem Hügel. Dann lässt man es herunterrollen. Am Fuß des Hügel beträgt seine Geschwindigkeit $4 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.

Dann lässt man das Fahrzeug wieder den Hügel hinunterrollen, diesmal jedoch mit einer Anfangsgeschwindigkeit von $3 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.

Wie schnell ist das Auto jetzt am Fuß des Hügel? Energieverluste durch Reibung können vernachlässigt werden.

a) $3 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

b) $4 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

c) $5 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

d) $6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

e) $7 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

ohne Anschwung: $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} m v_0^2$, $v_0 = 4 \text{ km/h}$

mit " " :

$$E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} m v_0^2 + \frac{1}{2} m v_2^2, \quad v_2 = 3 \text{ km/h}$$
$$= \frac{1}{2} m v^2$$

$v = v_{\text{ges}}$ gesucht!

Berechne v !



Wirkungsgrad

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.

- a) Berechne die beiden mechanischen Energien.
- b) Berechne den Wirkungsgrad in Prozent!