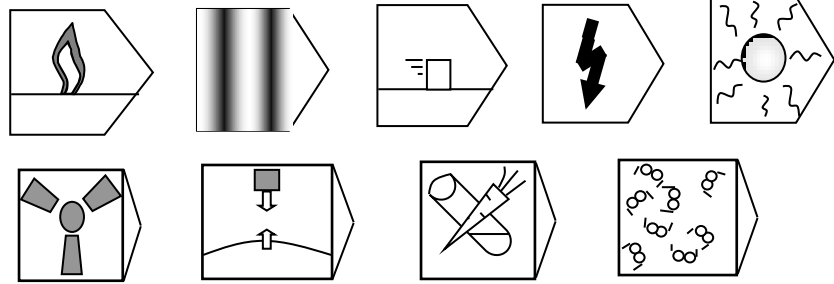


Physik * Jahrgangsstufe 8 * Wichtige Inhalte für die 1. Schulaufgabe

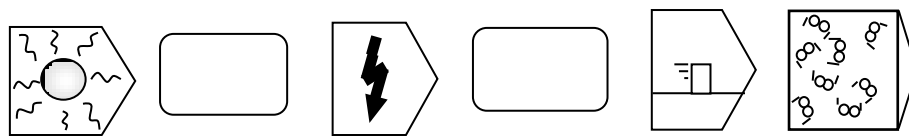
1. Energiearten, Energiewandler und Energieflussdiagramme

Welche Energiearten werden hier dargestellt?



Welche Energieumwandlung wird hier beschrieben?

Benenne im Energieflussdiagramm die Energiearten und trage in die Kästchen passende Energiewandler ein



2. Kraftwandler und die Goldene Regel der Mechanik

Flaschenzüge

Schiefe Ebene

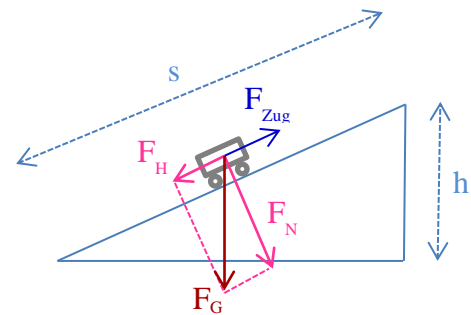
Bei der schiefen Ebene kann man mit Hilfe der Kräftezerlegung die benötigte Zugkraft zum Hochziehen einer Last ermitteln.

(F_G Gewichtskraft, F_H Hangabtriebskraft, F_N Normalkraft, d.h. Kraft senkrecht auf die Unterlage, F_{Zug} Zugkraft)

Die Zugkraft ist genauso groß wie die Hangabtriebskraft.

Die Goldene Regel der Mechanik besagt:

Was man an Kraft einspart, muss man an Weg zulegen. Genauer $F_{Zug} \cdot s = F_G \cdot h$



3. Mechanische Energieformen, E_{pot} und E_{kin}

Um einen Gegenstand der Masse m um die Höhe h senkrecht hochzuheben, muss man die Hubarbeit $W_{Hub} = F_G \cdot h = m \cdot g \cdot h$ verrichten.

Der Gegenstand hat dann die potentielle Energie (auch Lageenergie) $E_{pot} = m \cdot g \cdot h$

Fällt ein Gegenstand der Masse m die Höhe h herab, so verwandelt sich die potentielle

Energie in kinetische Energie (auch Bewegungsenergie) $E_{pot} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$.

Einheit für die Energie $[E] = N \cdot m = kg \cdot \frac{m^2}{s^2}$

Aufgaben zur Energieerhaltung

Beispiel:

Spielzeugauto wird angestoßen und fährt mit 3,5 m/s zur Rampe.

Mit welcher Geschwindigkeit kommt das Auto oben an?



Bitte wenden!

4. Grundwissen aus der 7. Klasse

Berechnung der **Gewichtskraft** $F_G = m \cdot g$ mit **Erdbeschleunigung** $g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Einheit für die Kraft $[F_G] = \text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \text{N}$

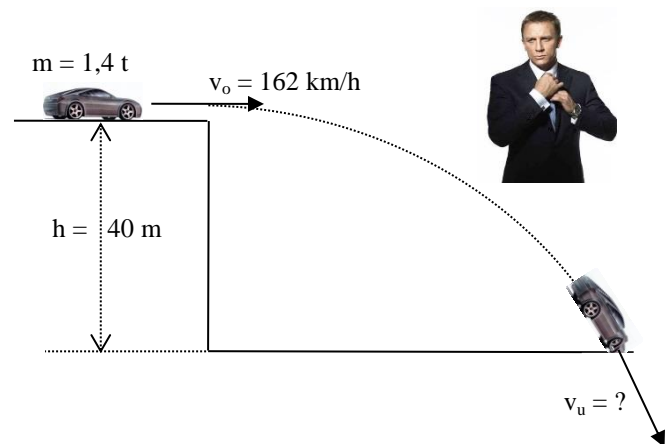
Freier Fall (beschleunigte Bewegung)

Beim freien Fall nach unten (Fallhöhe h , Falldauer Δt) mit der konstanten Erdbeschleunigung g gilt für die Auftreffgeschwindigkeit $v_{\text{unten}} = g \cdot \Delta t$.

Für die mittlere Geschwindigkeit \bar{v} gilt: $\bar{v} = \frac{h}{\Delta t}$ und $\bar{v} = \frac{1}{2} \cdot v_{\text{unten}}$

Nochmals zwei Aufgaben zur Energieerhaltung

1. Bond braust mit seinem Sportwagen (Masse 1,4 t) mit der Geschwindigkeit von $v_o = 162 \text{ km/h}$ über eine Klippe und stürzt dann 40 m in die Tiefe.



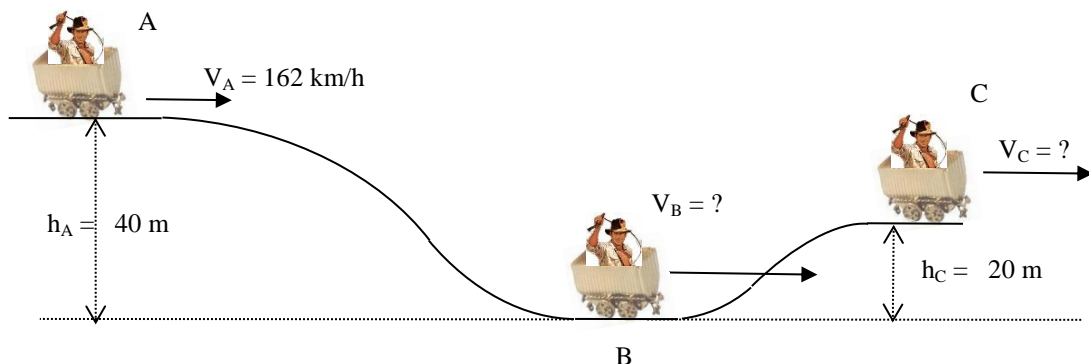
- a) Wie groß ist die kinetische Energie des Sportwagens bei der Geschwindigkeit von 162 km/h ?
 b) Mit welcher Geschwindigkeit v_u schlägt der Sportwagen am Boden auf?

(Ergebnis: $v_u = 191 \frac{\text{km}}{\text{h}}$)

2. Indiana Jones rast in einer Lore eine Berg- und Talbahn entlang. An der höchsten Stelle A der Bahn besitzt die Lore die Geschwindigkeit $v_o = 162 \text{ km/h}$.



- a) Welche Geschwindigkeit v_B hat die Lore an der Stelle B ?
 b) Welche Geschwindigkeit v_C hat die Lore an der Stelle C ?



Lösungen zur Bond- und Indiana-Jones-Aufgabe

$$1. \ a) \quad E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 1400 \text{ kg} \cdot \left(\frac{162 \cdot 1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} \right)^2 = 700 \text{ kg} \cdot \left(45 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2 =$$

$$1,4 \cdot 10^6 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 1,4 \cdot 10^6 \text{ Nm} = 1,4 \cdot 10^6 \text{ J} \quad (= 1,4 \text{ MJ})$$



$$b) \quad E_{\text{gesamt, oben}} = E_{\text{gesamt, unten}} \Leftrightarrow E_{\text{pot, oben}} + E_{\text{kin, oben}} = E_{\text{kin, unten}} \Leftrightarrow$$

$$m \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_o^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_u^2 \Leftrightarrow 2 \cdot g \cdot h + v_o^2 = v_u^2 \Leftrightarrow$$

$$v_u^2 = 2 \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 40 \text{ m} + \left(45 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2 = 2809 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow$$

$$v_u = \sqrt{2809 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} = 53 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 191 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

2. a) Der Ansatz entspricht genau dem Ansatz von 1a)

$$m \cdot g \cdot h_A + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_A^2 = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_B^2 \Leftrightarrow 2 \cdot g \cdot h_A + v_A^2 = v_B^2 \Leftrightarrow$$

$$v_B^2 = 2 \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 40 \text{ m} + \left(45 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2 = 2809 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow v_B = \sqrt{2809 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} = 53 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$b) \quad E_{\text{gesamt, A}} = E_{\text{gesamt, C}} \Leftrightarrow E_{\text{pot, A}} + E_{\text{kin, A}} = E_{\text{pot, C}} + E_{\text{kin, C}} \Leftrightarrow$$

$$m \cdot g \cdot h_A + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_A^2 = m \cdot g \cdot h_C + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_C^2 \Leftrightarrow$$

$$v_C^2 = 2 \cdot g \cdot h_A + v_A^2 - 2 \cdot g \cdot h_C \Leftrightarrow v_C^2 = 2 \cdot g \cdot (h_A - h_C) + v_A^2 \Leftrightarrow$$

$$v_C^2 = 2 \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 20 \text{ m} + \left(45 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)^2 = 2417 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \Rightarrow v_C = \sqrt{2417 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} = 49 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

