

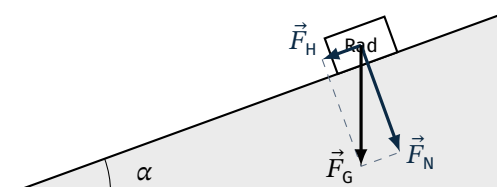
# Auf dem Weg zur Schule

Geneigte Ebene, Reibung und Atwood'sche Fallmaschine

Kompakte Lösung – Rechenweg in Kurzform, Ergebnisse hervorgehoben.

## Aufgabe 1 Am Hang vor der Schule

a)  $\vec{F}_G$  senkrecht nach unten,  $\vec{F}_H$  parallel zur Straße hangabwärts,  $\vec{F}_N$  senkrecht zur Straße (in die Straße hinein);  $\vec{F}_H + \vec{F}_N = \vec{F}_G$ .



Skizze nicht maßstäblich

b)  $F_G = mg = 85 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 \approx 0,83 \text{ kN}$ ;  $F_H = F_G \sin \alpha \approx 87 \text{ N}$ ;  $F_N = F_G \cos \alpha \approx 0,83 \text{ kN}$

## Aufgabe 2 Ohne Treten bergab

a)  $ma = F_H - F_R = mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha \Rightarrow a = g (\sin \alpha - \mu \cos \alpha) \approx 0,49 \text{ m/s}^2$  (die Masse kürzt sich)

b)  $v = \sqrt{2as} \approx 8,8 \text{ m/s} \approx 32 \text{ km/h}$       c)  $t = \frac{v}{a} \approx 18 \text{ s}$

## Aufgabe 3 Der Schulbus am Berg

a)  $a = \frac{v_1^2 - v_0^2}{2s} = \frac{(10 \text{ m/s})^2 - (5,0 \text{ m/s})^2}{2 \cdot 150 \text{ m}} = 0,25 \text{ m/s}^2$ ;

$F_A = ma + mg \sin \alpha + \mu mg \cos \alpha \approx 3,5 \text{ kN} + 12 \text{ kN} + 2,1 \text{ kN} \approx 18 \text{ kN}$

b) bergauf bremsen Hangabtrieb und Reibung:  $a = g (\sin \alpha + \mu \cos \alpha) \approx 1,0 \text{ m/s}^2$ ;  $s = \frac{v_1^2}{2a} \approx 50 \text{ m}$

## Aufgabe 4 Lastenrolle an der Baustelle

a) Beschleunigt wird das ganze System:  $(m_E + m_G) a = m_E g - m_G g \Rightarrow a = \frac{4,0 \text{ kg}}{56 \text{ kg}} \cdot g \approx 0,70 \text{ m/s}^2$

b)  $t = \sqrt{\frac{2s}{a}} \approx 4,1 \text{ s}$

c)  $F_S = m_G (g + a) = m_E (g - a) \approx 0,27 \text{ kN}$  – größer als  $F_{G,G} \approx 0,26 \text{ kN}$ , kleiner als  $F_{G,E} \approx 0,29 \text{ kN}$

d) antreibende Kraft  $(m_E - m_G) g$  bleibt gleich, die beschleunigte Masse wächst  $\Rightarrow a$  wird kleiner:  $a = \frac{4,0 \text{ kg}}{66 \text{ kg}} \cdot g \approx 0,59 \text{ m/s}^2$