

Auf dem Weg zur Schule

Geneigte Ebene, Reibung und Atwood'sche Fallmaschine

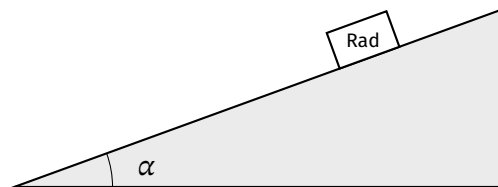
Name: _____

Klasse: _____

Aufgabe 1 Am Hang vor der Schule

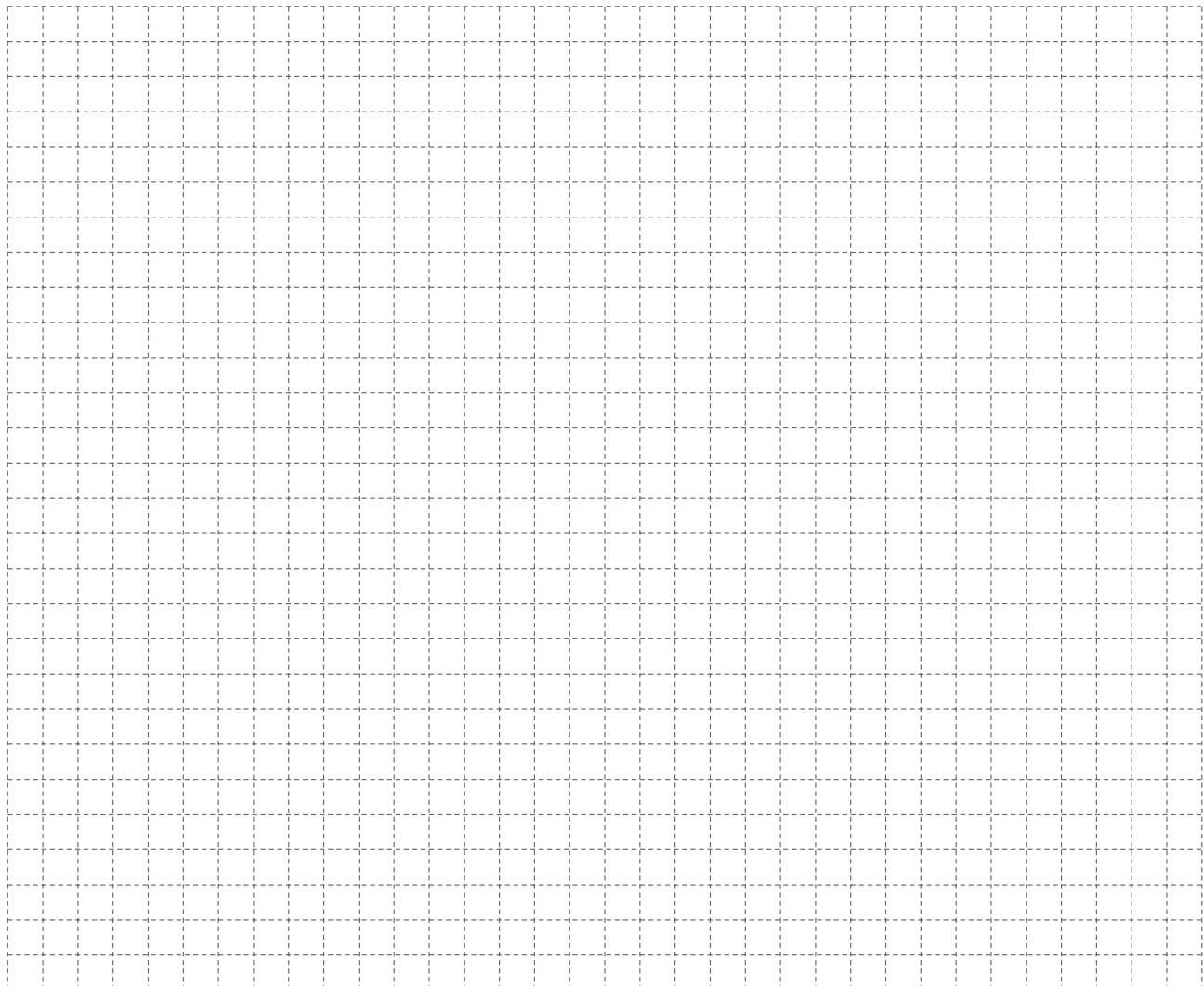
leicht ● ○ ○

Eine Schülerin schiebt ihr Fahrrad eine Straße hinauf, die um $\alpha = 6,0^\circ$ gegen die Waagrechte geneigt ist. Fahrrad und Gepäck haben zusammen die Masse $m = 85 \text{ kg}$; das Fahrrad steht kurz still.



Skizze nicht maßstäblich

- a) Zeichnen Sie in die Skizze die Gewichtskraft $\vec{F}_G$ und ihre Zerlegung in die Hangabtriebskraft $\vec{F}_H$ und die Normalkraft $\vec{F}_N$ qualitativ ein (ohne Kräftemaßstab; die Neigung ist in der Skizze übertrieben dargestellt).
- b) Berechnen Sie die Beträge der Gewichtskraft, der Hangabtriebskraft und der Normalkraft.

(Ergebnis: $F_G \approx 0,83 \text{ kN}$, $F_H \approx 87 \text{ N}$, $F_N \approx 0,83 \text{ kN}$)

Aufgabe 2 Ohne Treten bergab

mittel ●●○

Nach der Kreuzung rollt ein Schüler mit dem Fahrrad aus dem Stand eine gerade Straße mit dem Neigungswinkel $\alpha = 4,0^\circ$ hinunter, ohne zu treten. Die Rollreibungszahl beträgt $\mu = 0,020$; der Luftwiderstand wird vernachlässigt.

- a) Zeigen Sie, dass für die Beschleunigung $a = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$ gilt, und berechnen Sie a .
(Ergebnis: $a \approx 0,49 \text{ m/s}^2$)
- b) Berechnen Sie die Geschwindigkeit nach $s = 80 \text{ m}$ in m/s und in km/h . (Ergebnis: $v \approx 8,8 \text{ m/s} \approx 32 \text{ km/h}$)
- c) Berechnen Sie, wie lange er für diese Strecke braucht. (Ergebnis: $t \approx 18 \text{ s}$)

Aufgabe 3 Der Schulbus am Berg

mittel ●●○

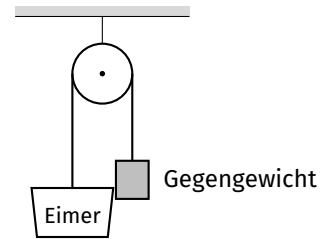
Der Schulbus ($m = 14 \text{ t}$) fährt eine Steigung mit $\alpha = 5,0^\circ$ hinauf. Die Rollreibungszahl beträgt $\mu = 0,015$, der Luftwiderstand wird vernachlässigt. Auf einer Strecke von 150 m steigert der Bus gleichmäßig seine Geschwindigkeit von 18 km/h auf 36 km/h .

- a) Berechnen Sie die Beschleunigung und die Antriebskraft, die der Motor dabei aufbringen muss.
(Ergebnis: $a = 0,25 \text{ m/s}^2$, $F_A \approx 18 \text{ kN}$)
- b) Bei 36 km/h nimmt der Fahrer den Fuß vom Gas (kein Antrieb, keine Bremse). Berechnen Sie den Betrag der Verzögerung und den Weg, bis der Bus zum Stillstand käme. (Ergebnis: $a \approx 1,0 \text{ m/s}^2$, $s \approx 50 \text{ m}$)

Aufgabe 4 Lastenrolle an der Baustelle

schwer ●●●

An einer Baustelle am Schulweg hängt über einer festen Rolle ein Seil. Am einen Ende hängt ein Eimer mit Schutt ($m_E = 30 \text{ kg}$), am anderen ein Gegengewicht ($m_G = 26 \text{ kg}$). Beide werden aus der Ruhe losgelassen. Reibung sowie die Massen von Seil und Rolle werden vernachlässigt.



- a) Begründen Sie mit einem Kräfteansatz, dass für die Beschleunigung $a = \frac{m_E - m_G}{m_E + m_G} g$ gilt, und berechnen Sie a .
(Ergebnis: $a \approx 0,70 \text{ m/s}^2$)
- b) Berechnen Sie, wie lange der Eimer braucht, um 6,0 m abzusinken.
(Ergebnis: $t \approx 4,1 \text{ s}$)
- c) Berechnen Sie die Kraft im Seil und vergleichen Sie sie mit den Gewichtskräften von Eimer und Gegengewicht.
(Ergebnis: $F_S \approx 0,27 \text{ kN}$)
- d) Auf beiden Seiten werden zusätzlich je 5,0 kg angehängt. Entscheiden Sie ohne Rechnung, ob die Beschleunigung größer oder kleiner wird, und begründen Sie. Überprüfen Sie dann rechnerisch.
(Ergebnis: $a \approx 0,59 \text{ m/s}^2$)

