

Aufgabenzettel - Kräfte an der schiefen Ebene

Aufgabe – Wagen am Hang

Ein Wagen von 1000 kg Masse soll auf einer Straße bei 15° Neigung mit konstanter Geschwindigkeit nach oben gezogen werden. ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

a) Wie groß ist die Kraft?

geg.:	m, α, g
ges.:	F_H
Formel:	$F_H = \sin \alpha \cdot F_G$
einsetzen:	$F_H = \sin 15^\circ \cdot 1000 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
	$= \sin \alpha \cdot 9810 \text{ N}$
	$= 2539 \text{ N}$
Antwort:	Die Kraft beträgt 2539 Newton.

b) Der Wagen wird auf der abschüssigen Straße abgestellt. Welche Kraft müssen die Bremsen aufbringen, damit er nicht hinunterrollt?

Antwort:	Dieselbe Kraft, wie in Aufgabe a) und zwar 2539 Newton.
----------	---

c) Der Wagen wird nun mit einer Beschleunigung von $1,0 \text{ m/s}^2$ bergauf gezogen. Welche Kraft ist dafür notwendig?

ges.: m, g, α, a, F_H ges.: F_3

Formel 1: $F_3 = F_H + F_{\text{Beschl.}}$

einsetzen: $F_3 = 2539 \text{ N} + 1000 \text{ kg} \cdot 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

$$= 2539 \text{ N} + 1000 \text{ N}$$

$$= 3539 \text{ N}$$

Antwort: Die benötigte Kraft beträgt 3539 Newton.

d) Der Berg hat eine Länge von 20 m. Welche Geschwindigkeit hat der Wagen auf dem Gipfel, wenn er am Fuß stand und mit $1,0 \text{ m/s}^2$ Beschleunigung gleichmäßig beschleunigt nach oben bewegt wird?

ges.: s, a ges.: $v(t)$

Formel 1: $s(t) = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$

einsetzen: $20 \text{ m} = 0 + 0 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot t + \frac{1}{2} \cdot 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t^2$

$$= \frac{1}{2} \cdot 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t^2$$

$$40 \text{ m} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot t^2$$

$$40 \text{ s}^2 = t^2$$

$$6,32 \text{ s} = t$$

Formel 2: $v = a \cdot t$

einsetzen: $v = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 6,32 \text{ s} = 6,32 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Antwort: Das Auto hat auf dem Gipfel eine Geschwindigkeit von 6,32 Metern pro Sekunde.