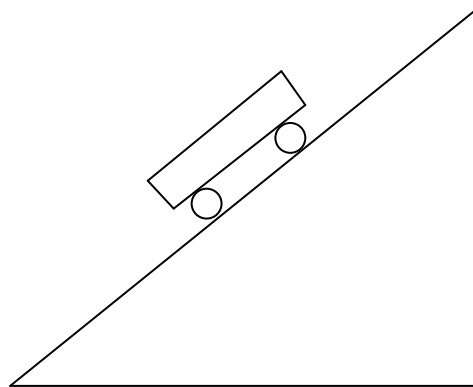


Physik * Jahrgangsstufe 8 * Die schiefe Ebene als Kraftwandler

Der Wagen der Masse $m = 650\text{g}$ soll die abgebildete schiefe Ebene hochgezogen werden. Die benötigte Zugkraft kannst du auf 2 Arten ermitteln.

- Bestimme die Gewichtskraft des Wagens, trage diese Gewichtskraft mit einem Kraftpfeil in das Bild ein (wähle z.B. $1,0\text{ N} \hat{=} 1,0\text{cm}$) und zerlege dann diese Kraft in die Hangabtriebs- und die Normalkraft. Bestimme nun die benötigte Zugkraft.
- Bestimme die Gewichtskraft des Wagens und verwende nun die goldene Regel der Mechanik, um mit einer einfachen Messung und Rechnung die benötigte Zugkraft zu ermitteln.

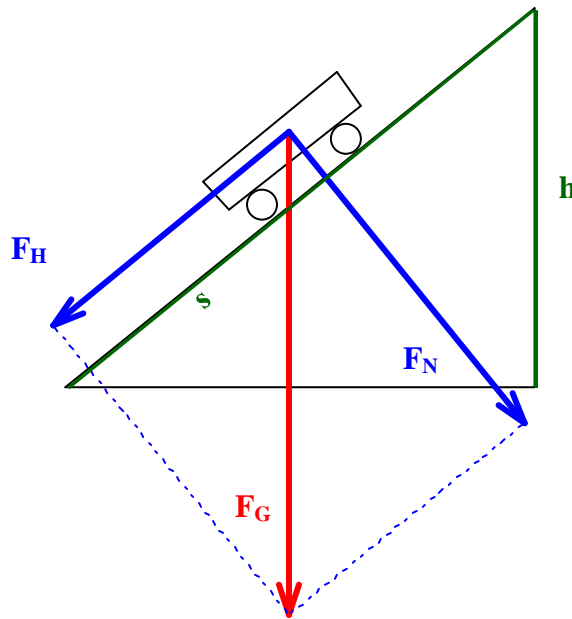


Physik * Jahrgangsstufe 8 * Die schiefe Ebene als Kraftwandler

Der Wagen hat die Gewichtskraft $F_G = m \cdot g = 0,650 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 6,37 \text{ N} \approx 6,4 \text{ N} \hat{=} 6,4 \text{ cm}$

a) Die Kräftezerlegung liefert für die Hangabtriebskraft einen Kraftpfeil der Länge 4,0cm, d.h. die Hangabtriebskraft beträgt 4,0N.

Zum Hochziehen des Wagens wird also genau 4,0N benötigt, um diese Hangabtriebskraft zu kompensieren.



Wir prüfen, ob die goldene Regel der Mechanik erfüllt ist: Wir messen $s = 8,0 \text{ cm}$ und $h = 5,0 \text{ cm}$; ferner wissen wir $F_{\text{Zug}} = F_H = 4,0 \text{ N}$ und $F_G = 6,4 \text{ N}$.

Senkrecht Hochheben: Kraft \cdot Weg = $F_G \cdot h = 6,4 \text{ N} \cdot 5,0 \text{ cm} = 3,2 \text{ Ncm}$

Hochziehen auf schieben Ebene: Kraft \cdot Weg = $F_{\text{Zug}} \cdot s = 4,0 \text{ N} \cdot 8,0 \text{ cm} = 3,2 \text{ Ncm}$

Das Produkt aus Kraft und Weg liefert also in beiden Fällen den gleichen Wert, so wie das die goldene Regel der Mechanik besagt.

b) Wir hätten also die Zugkraft auch mit Hilfe der goldenen Regel der Mechanik ohne Zeichnung der Kräftezerlegung bestimmen können.

Mit den gemessenen Streckenlängen $s = 8,0 \text{ cm}$ und $h = 5,0 \text{ cm}$ folgt nach der goldenen Regel der Mechanik:

$$F_G \cdot h = F_{\text{Zug}} \cdot s \Rightarrow F_{\text{Zug}} = \frac{F_G \cdot h}{s} = \frac{6,4 \text{ N} \cdot 5,0 \text{ cm}}{8,0 \text{ cm}} = 4,0 \text{ N}$$