



Arbeitsblatt: Die goldene Regel der Mechanik

Schiefe Ebene in Zahlen

Manche schwere Kisten oder Geräte lassen sich erstaunlich leicht verschieben, obwohl sie auf den ersten Blick sehr sperrig wirken. Schon kleine Unterschiede im Winkel oder in der Art, wie man die Kraft einsetzt, können den Unterschied machen. Doch wie genau wirken dabei die Kräfte und wie kann man sie berechnen?

AUFGABE 1 ☆ ☆

Die goldene Regel der Mechanik besagt: Wer einen längeren Weg nutzt, braucht weniger Kraft, um eine Last zu bewegen. Rechnerisch wird das so ausgedrückt:

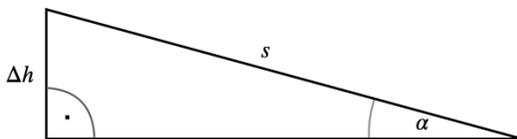
$$F \cdot s = \text{const.}$$

- In der Formel kommen F und s vor. Gebt die Bedeutung der Buchstaben sowie die passenden Einheiten an.
- Welche Kombinationen ergeben die gleiche Arbeit wie 24 N auf einer Strecke von 1 m? Bestimmt 3 Zahlenpaare!
- Leitet her, welchen Weg man benötigt, wenn man die Kraft halbieren möchte.



Schon gewusst?

Was macht man, wenn man einen schweren Heuballen oder ein großes Gerät leichter bewegen möchte? Dabei helfen einfache Prinzipien wie die schiefe Ebene oder der Flaschenzug: Sie leiten Kräfte um und verringern den Kraftaufwand. Gerade in der LandBauTechnik ist das wichtig, um schwere Lasten einfacher zu bewegen.



© Keynote/Sven Barthmann

AUFGABE 2 ☆ ☆

Auf der linken Seite seht ihr ein rechtwinkliges Dreieck, mit dem wir die Steigung einer Rampe bestimmen können. Mithilfe des Sinus von α können wir das Verhältnis vom Höhenunterschied Δh (der Gegenkathete von α) zur tatsächlichen Strecke s (der Hypotenuse) angeben.

- Der Sinus eines Winkels ist das Verhältnis von Gegenkathete zu Hypotenuse. Überführt diese Aussage in eine Formel!
- Wenn wir eine Walze, vom Boden nach oben anheben wollen, müssen wir ihre Gewichtskraft überwinden. Berechnet die Gewichtskraft einer Walze, deren Masse 500 kg ist. Nehmt für die Erdbeschleunigung g den Wert $10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ an.
- Berechnet die mindestens benötigte Weglänge, um eine solche Walze über eine schiefe Ebene nach oben zu bewegen, wenn unsere maximale Kraft 2500 Newton beträgt.
- Formuliert eine Gleichung, in der $\sin \alpha$ allgemein als Verhältnis zwischen der Gewichtskraft und der möglichen Kraft dargestellt wird (Tipp: Goldene Regel der Mechanik)!

AUFGABE 3 ☆ ☆ ☆

Eine Walze mit einer Masse von 3t muss durch eine Mulde gezogen werden. Ein Traktor kann maximal 28 kN an Zugkraft aufbringen. Bewertet, ob die Zugkraft des Traktors ausreicht, um die Walze durch die Mulde zu ziehen. Den Steigungswinkel der Mulde könnt ihr aus der Skizze bestimmen.



© Keynote/Sven Barthmann



© Adobe Stock/Saeedatun