

# Goldene Regel der Mechanik

## Schiefe Ebene, Rollen, Flaschenzüge und hydraulische Pressen

Erwin Kunesch, Gmund

Illustrationen von Dr. Wolfgang Zettlmeier



© stock\_colors / E+ / Getty Images Plus

Die Schüler lernen mathematische Modelle und Methoden auf Vorgänge der klassischen Mechanik anzuwenden z. B. bei schiefen Ebenen, festen und losen Rollen, Flaschenzügen und hydraulischen Pressen. Dabei trainieren sie, ihre Ergebnisse zu reflektieren und sie im Sachzusammenhang richtig zu interpretieren. Die Schüler begreifen, wie sie Erfahrungen aus dem Alltag mithilfe von physikalischen Gesetzmäßigkeiten auf komplexere technische Anwendungen übertragen können.

# Goldene Regel der Mechanik

## Oberstufe (Niveau)

Erwin Kunesch, Gmund

Illustrationen von Dr. Wolfgang Zettlmeier

<b>Aufgabenteil</b>	<b>2</b>
<b>Lösungsteil</b>	<b>6</b>

## Die Schüler lernen:

Mathematische Modelle und Methoden werden auf Vorgänge der klassischen Mechanik angewendet z. B. bei schiefen Ebenen, festen und losen Rollen, Flaschenzügen und hydraulischen Pressen. Dabei trainieren sie, ihre Ergebnisse zu reflektieren und sie im Sachzusammenhang richtig zu interpretieren. Die Schüler begreifen, wie sie Erfahrungen aus dem Alltag mithilfe von physikalischen Gesetzmäßigkeiten auf komplexere technische Anwendungen übertragen können.

VORLESCHAU

# Goldene Regel der Mechanik

## Aufgabenteil

### 1. Schiefe Ebene:

Ein Bierfass wird auf einem  $s = 5,0$  m langen Brett auf eine  $h = 3,0$  m hohe Rampe gerollt. Dazu ist eine Kraft  $F_z = 294$  N, in der auch eine Reibungskraft von  $F_R = 35$  N enthalten ist, zu bewältigen.

- Welche Masse hat das Bierfass?
- Wie groß ist der Wirkungsgrad?

### 2. Feste Rolle(n)

Beschreibe, welche maximalen Kräfte die Person aufbringen kann.

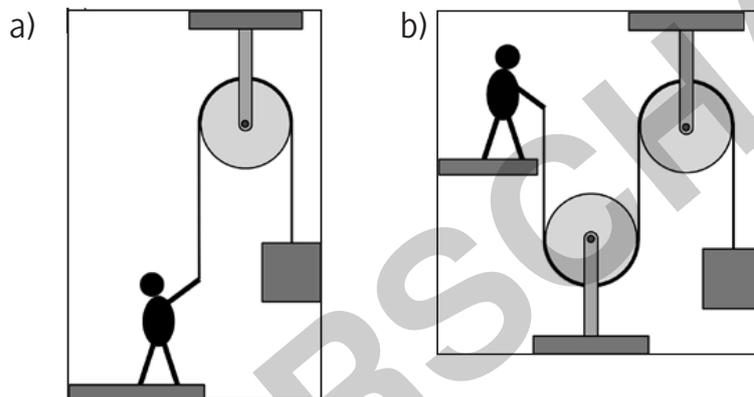


Abb. 1

Abb. 2

### 3. Mit einem Flaschenzug wird eine Last der Masse 114 kg um 12 m gehoben. Die Anzahl der festen und losen Rollen ist dabei gleich.

Zusätzlich besitzt jede lose Rolle eine Gewichtskraft von 20 N.

Dazu ist mindestens eine Kraft von 150 N nötig.

(Reibungsverluste sollen unberücksichtigt bleiben.)

- Wie viele Rollen besitzt der Flaschenzug?
- Wie viele m Seil müssen gezogen werden?
- Wie groß ist der Wirkungsgrad?

6. Ein Wellrad besteht aus einer großen Scheibe mit einem Durchmesser von 10 dm und einer kleinen Scheibe von 3,0 dm Radius. Am großen Rad hängt ein Körper der Masse 20 kg.

Im Punkt A am Rande der kleinen Scheibe (vgl. nebenstehende Abbildung) greift eine Kraft  $F$  an, um das Wellrad im Gleichgewicht zu halten.

Wie groß muss  $F$  sein?

Wie ändert sich  $F$ , wenn der Radius der kleineren Scheibe 4,0 dm beträgt und der Angriffspunkt auf der Kraftlinie um 1,0 dm nach außen verlagert wird?

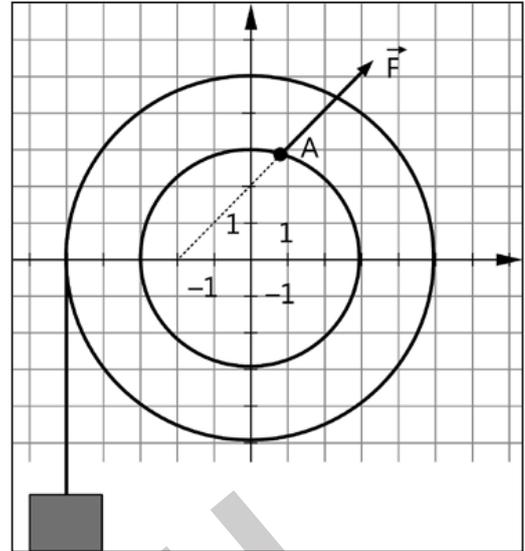


Abb. 4

7. Auf einer schiefen Ebene ( $s = 5,0$  m;  $h = 2,0$  m) steht ein Wagen mit der Gewichtskraft 300 N. An ihm zieht ein Seil in Hangrichtung nach oben, welches über einen Flaschenzug mit 6 Rollen läuft.

Am Flaschenzug hängt ein Behälter; die Gewichtskraft der losen Flasche und des leeren Behälters beträgt insgesamt 120 N.

Wie viele  $\text{dm}^3$  Blei können in den Behälter eingefüllt werden, damit Gleichgewicht herrscht?

(Dichte:

$$\rho_{\text{Blei}} = 11,35 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$$

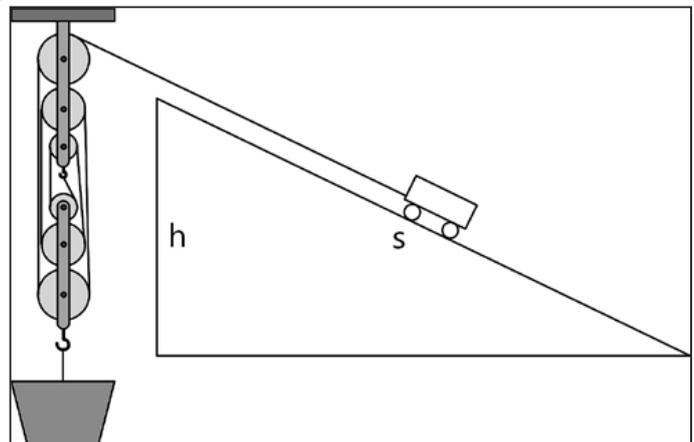


Abb. 5