

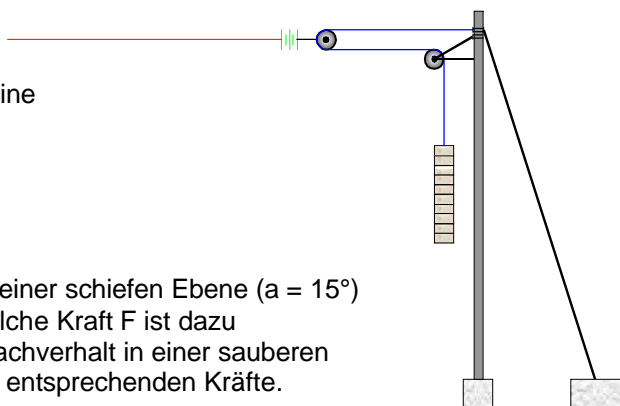
# Übungen 2 : Kraft, Arbeit, Energie

(PG)

Löse die Berechnungen gemäss dem Schema **FERA** (Formel-Einsetzung-Resultat-Antwort) :

- Aufgabe 1**
- Zeichne das Modell eines 8-rädrigen Flaschenzuges, an dem eine Last  $L = 250 \text{ kg}$  hängt.
  - Berechne die minimale Zugkraft, die nötig ist, um  $L$  zu heben, wenn das Eigengewicht der unteren Flasche vernachlässigt wird. Zeichne die Kraft in einem geeigneten Massstab ein und beschrifte sie.
  - Wie viele Meter muss man am Seilende ziehen, wenn die Last um  $35 \text{ m}$  hoch gehoben werden soll ?
  - Berechne den Wert der Arbeit von c)
  - Erkläre an diesem Beispiel die *Goldene Regel der Mechanik*.

- Aufgabe 2**
- Mit welcher Kraft wird der BLT - Fahrleitungsdraht gespannt, wenn die Masse der Gewichtssteine  $m = 250 \text{ kg}$  beträgt ?  
Trage die wirkenden Kräfte in einem geeigneten Massstab ein.  
 $1 \text{ cm} \triangleq \text{ \_\_\_\_\_\_ N}$



- Aufgabe 3**
- Ein Wagen ( $m = 250 \text{ kg}$ ) soll auf einer schiefen Ebene ( $\alpha = 15^\circ$ )  $8 \text{ m}$  hochgeschoben werden. Welche Kraft  $F$  ist dazu mindestens nötig ? Stelle den Sachverhalt in einer sauberen Zeichnung dar und beschrifte die entsprechenden Kräfte.

- Aufgabe 4**
- Ein Wagen ( $m = 200 \text{ kg}$ ) soll auf einer steilen Rampe (Steigung = 25%)  $15 \text{ m}$  weit gestossen werden.
- Welche Kraft  $F$  ist dazu mindestens nötig ?
  - Welche Arbeit wird bei diesem Kraftakt verrichtet ?

- Aufgabe 5**
- Bestimme die Arbeit, die beim Oeffnen der Physikzimmertüre 206 (Drehwinkel =  $90^\circ$ ) verrichtet wird. ( $F = 2 \text{ N}$ ,  $r = 95 \text{ cm}$ )

- Aufgabe 6**
- Welche Energie ist theoretisch nötig, um einen Güterzug von Luzern auf den Gotthard zu ziehen ?
- |                                   |             |
|-----------------------------------|-------------|
| Masse des Zuges samt Lokomotive   | 1500 t      |
| Luzern                            | 436 m ü.M.  |
| Scheitelpunkt des Gotthardtunnels | 1151 m ü.M. |
| Strecke Luzern-Gotthard           | 89,625 km   |

- Aufgabe 7**
- Mit welcher Geschwindigkeit [in km/h] muss ein Auto ( $m = 1200 \text{ kg}$ ) fahren, damit es eine Bewegungsenergie von  $463 \text{ kJ}$  aufweist ?

- Aufgabe 8**
- Wie hoch muss ein Bergsteiger ( $m = 75 \text{ kg}$ ) steigen, damit seine Lageenergie  $1\,000\,000 \text{ Nm}$  beträgt ?

- Aufgabe 9**
- Welche Energie "verliert"  $1 \text{ kg}$  Regenwasser, wenn es aus  $1500 \text{ m}$  Höhe zu Boden fällt ?

- Aufgabe 10**
- Mit welcher Geschwindigkeit prallt ein Stein ( $m = 250 \text{ g}$ ) auf den Rhein, wenn er von einer  $20 \text{ m}$  hohen Brücke fallengelassen wird ?

## Resultate (nicht vernünftig gerundet)

1b	312,5 N	3	647 N	6	$1,073 \cdot 10^{10} \text{ Nm}$
1c	280 m	4a	485 N	7	100 km/h
1d	87500 Nm	4b	7276 Nm	8	1333,3 m
1e	$2500 \text{ N} \cdot 35 \text{ m} = 87\,500 \text{ Nm}$		$312,5 \text{ N} \cdot 280 \text{ m} = 87\,500 \text{ Nm}$	9	15 000 Nm
2	5000 N	5	3 Nm	10	20 m/sec