

Übungen 2 : Kraft, Arbeit, Energie

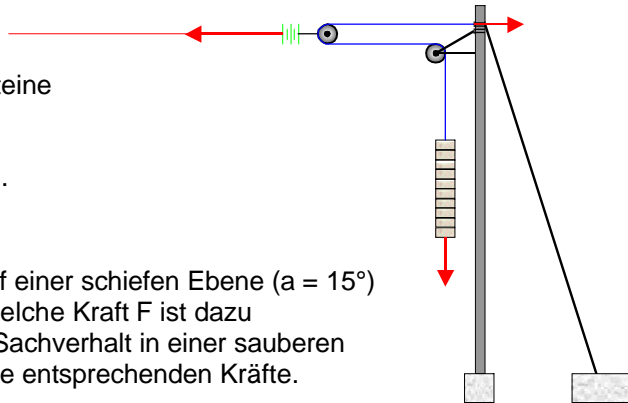
(PG)

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

- Aufgabe 1**
- Zeichne das Modell eines 8-räderigen 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 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 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 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°) 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 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 kg Regenwasser, wenn es aus 1500 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 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