

Übungen 3 : Kraft, Arbeit, Energie

(E)

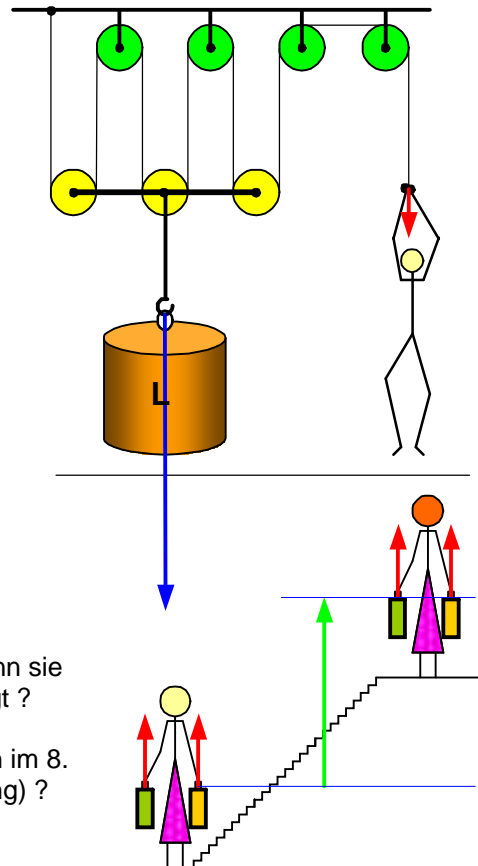
Löse die Berechnungen gemäss dem Schema **FERA** (Formel-Einsetzung-Resultat-Antwort) :

- Aufgabe 1**
- Zeichne das Modell eines 7-räderigen Flaschenzuges, an dem eine Last $L = 500 \text{ kg}$ hängt. (obere Flasche = 4-räderig)
 - 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 40 m hoch gehoben werden soll ?
 - Berechne den Wert der mechanischen Arbeit von c)
 - Zeige an diesem Beispiel, was die *Goldene Regel der Mechanik* meint.

Aufgabe 2

Ein Schüler ($m = 50 \text{ kg}$) hängt sich mit seinem gesamten Gewicht an das nebenstehende Rollensystem.

- Welche Last L vermag er höchstens zu heben, wenn das Eigengewicht der losen Rollen samt Gestänge vernachlässigt wird ?
- Welche mechanische Arbeit verrichtete der Schüler, wenn er die Last $2,5 \text{ m}$ in die Höhe hebt ?
- Welche Lageenergie hätte die Last L in 10 m Höhe über dem Boden ?
- Welches Gewicht müsste eine Person mindestens haben, damit sie eine halbe Tonne (inkl. lose Rolle + Gestänge) zu heben vermöchte ?



Aufgabe 3

- Welche mechanische Arbeit verrichtet eine Mutter, wenn sie 2 Einkaufstaschen à 8 kg 30 Stufen à 16 cm hoch trägt ?
- Welche Lageenergie hätten die vollen Einkaufstaschen im 8. Stock eines Hochhauses (120 Stufen über dem Eingang) ?

- Aufgabe 4** Wie hoch muss eine Boeing 747 ($m = 400 \text{ t}$) steigen, bis ihre Lageenergie 50 Milliarden Nm beträgt ?

- Aufgabe 5** Welche Lageenergie speichert ein Stausee, der 50 Millionen m^3 Wasser fasst, wenn dessen Fallhöhe zur Turbine 600 m beträgt ? (rechne mit $1 \text{ l} \triangleq 1 \text{ kg}$).

- Aufgabe 6** Wie viele kg hat eine Schülerin, wenn sie $2'750 \text{ Nm}$ Lageenergie hat, nachdem sie auf der Kletterstange 5 m hoch geklettert ist ?

Resultate (nicht vernünftig gerundet)

1b	714,3 N	2a	300 kg	3a	768 Nm
1c	280 m	b	7'500 Nm	b	3'072 Nm
1d	200'000 Nm	c	30'000 Nm	4	12'500 m
		d	833,3 N	5	$3 \cdot 10^{14} \text{ Nm}$
1e	$5000 \text{ N} \cdot 40 \text{ m} = 714,3 \text{ N} \cdot 280 \text{ m}$ $200'000 \text{ Nm} = 200'000 \text{ Nm}$			6	55 kg