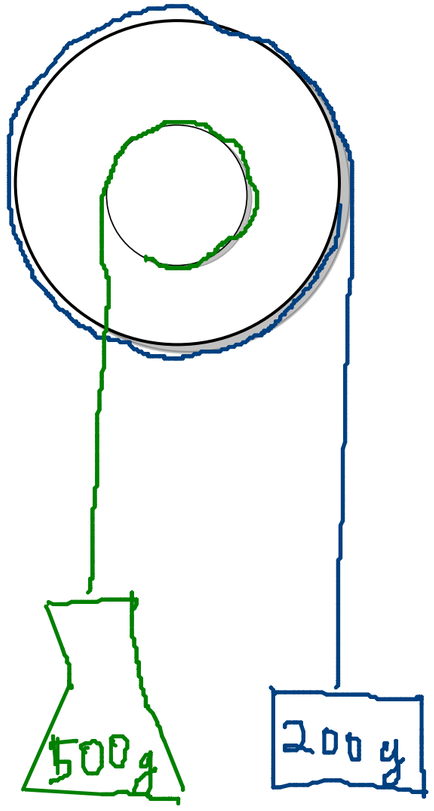
Kraftwandler: Getriebe, Hebel, Flaschenzug: Die Goldene Regel der Mechanik

Kraftwandler: Getriebe, Hebel, Flaschenzug -> Goldene RegelWas verbirgt sich hinter der Abdeckung?

Denkt euch eine rein mechanische (d.h. nicht elektrisch angetriebene) Maschine aus, die das bewerkstelligt!



(Physik plus S. 80/81)

Flaschenzüge:

Die Kraft, mit der man ziehen muss ist gleich Gewichtskraft geteilt durch die Anzahl der Seilstücke, an denen das Gewicht hängt:

$$F_Z = \frac{1}{n} \cdot F_G$$

n = Anzahl d. Seilst., ...

Bsp.: $F_G = 600\,N$

$$\Rightarrow F_Z = 100\,N$$

Man muss für eine Anhebung des Gewichtes um die Höhe h allerdings n-mal so viel Seil ziehen.

Aufgabe 1:
Ein Flaschenzug, der 6 tragende Seilstücke hat, soll eine Last von 30 kN um 6 m heben. (Die Gewichtskraft der losen Rollen ist in der Angabe der Last enthalten.)
a) Wie groß muss die Zugkraft F_{Zug} am Seilende sein?
b) Berechne die mechanische Arbeit W_{Zug}, welche beim Ziehen am Seil verrichtet werden muss!
c) Vergleiche die in b) berechnete Arbeit mit der Hubarbeit W_{Hub}, die man ohne Flaschenzug oder andere Kraftwandler verrichten müsste!

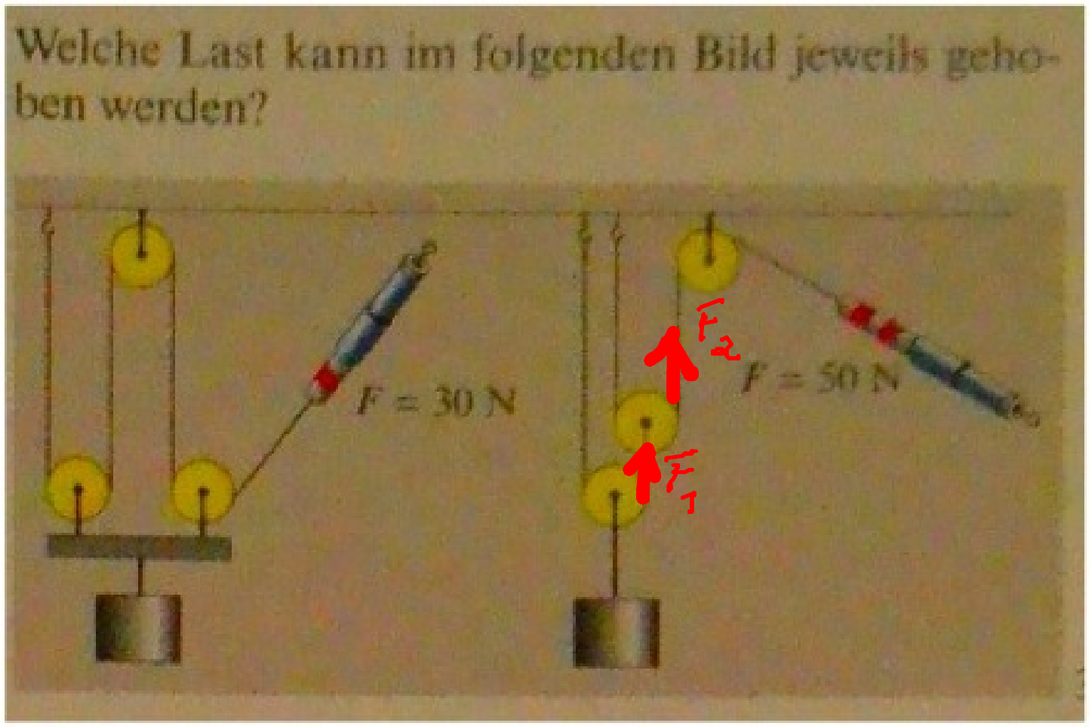
a) $F_Z = \frac{1}{6} F_L$ (6 tragende Seile)
$= 5\,kN$

b) $[W = F_1 \cdot s]$

$W_{Zug} = F_Z \cdot 6\,m \cdot 6$ (beim Flaschenzug vervielfacht sich der Weg: „Goldene Regel")
$= 5\,kN \cdot 36\,m = 180\,kJ$

c) $W_{Hub} = F_L \cdot h = 30\,kN \cdot 6\,m = 180\,kJ$

Aufgabe 2:



4 tragende Seile

$\Rightarrow F_Z = \frac{1}{4} F_L$

$\Leftrightarrow F_L = 4 \cdot F_Z = 4 \cdot 30\,N$
$= 120\,N$

$F_1 = \frac{1}{2} F_L$

$F_2 = F = \frac{1}{2} \cdot F_1 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot F_L$
$= \frac{1}{4} \cdot F_L$

$\Rightarrow F_L = 4 \cdot F = 4 \cdot 50\,N$
$= 200\,N$