

Flaschenzug und Hebel

1. Um welche Hebelart handelt es sich jeweils?

- a) Handnussknacker: einseitiger Hebel
- b) Schraubenschlüssel: einseitiger Hebel
- c) Wippe: zweiseitiger Hebel

2. An einem Hebel ist $F_2 = 30\text{N}$ und $l_1 = 15\text{cm}$. Wie groß ist F_1 für:

a) $l_1 = l_2$?

$$F_1 = F_2 \cdot \frac{l_2}{l_1} = 30\text{N} \cdot \frac{15\text{cm}}{15\text{cm}} = 30\text{N}$$

b) $l_2 = 12\text{cm}$?

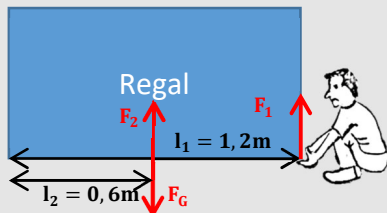
$$F_1 = F_2 \cdot \frac{l_2}{l_1} = 30\text{N} \cdot \frac{12\text{cm}}{15\text{cm}} = 24\text{N}$$

c) $l_2 = 20\text{cm}$?

$$F_1 = F_2 \cdot \frac{l_2}{l_1} = 30\text{N} \cdot \frac{20\text{cm}}{15\text{cm}} = 40\text{N}$$

3. Welche Kraft ist nötig, um einen Schrank der Masse 180kg , mit Breite $1,20\text{m}$

a)

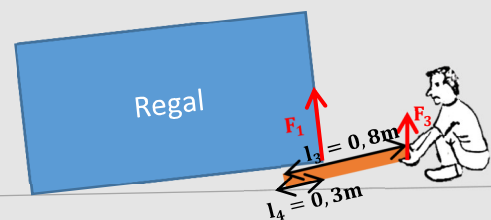


Die Unterkante des Regals wirkt wie ein einseitiger Hebel. In der Mitte wirkt die gesamte Gewichtskraft, welche durch F_2 überwunden werden muss. Die Muskelkraft F_1 wirkt am Rand ($l_1 = 1,2\text{m}$).

$$F_2 = F_1 \cdot \frac{l_1}{l_2} \rightarrow F_1 = F_2 \cdot \frac{l_2}{l_1} = F_G \cdot \frac{l_2}{l_1} = m \cdot g \cdot \frac{l_2}{l_1} = 180\text{kg} \cdot$$

$$9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \frac{0,6\text{m}}{1,2\text{m}} = 882,9\text{N} \approx 883\text{N}$$

b)



$$F_3 = F_1 \cdot \frac{l_4}{l_3} = 882,9\text{N} \cdot \frac{0,3\text{m}}{0,8\text{m}} = 331,0875\text{N} \approx 331\text{N}$$

4. Stelle die Gleichungen für Zugkraft und Zuglänge eines Flaschenzugs mit 5 losen Rollen auf.

$$F_{\text{Zug}} = \frac{1}{n} \cdot F_{\text{Hub}} = \frac{1}{n} \cdot F_G = \frac{1}{n} \cdot m \cdot g = \frac{1}{10} \cdot m \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \quad \& \quad s_{\text{Zug}} = n \cdot s_{\text{Hub}} = 10 \cdot s_{\text{Hub}}$$

5. Mit einem Flaschenzug, der aus 6 tragenden Seilen besteht, soll ein 15kg schwerer Eimer um $3,0\text{m}$ angehoben werden. Welche Kraft ist dafür erforderlich und wie lang muss das Seil mindestens sein?

$$F_{\text{Zug}} = \frac{1}{n} \cdot F_{\text{Hub}} = \frac{1}{n} \cdot F_G = \frac{1}{n} \cdot m \cdot g = \frac{1}{6} \cdot 15\text{kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 24,525\text{N} \approx 25\text{N}$$

$$s_{\text{Zug}} = n \cdot s_{\text{Hub}} = 6 \cdot 3,0\text{m} = 18\text{m}$$