

Rollen und Flaschenzüge

Du erinnerst dich an die Formel für die Arbeit?

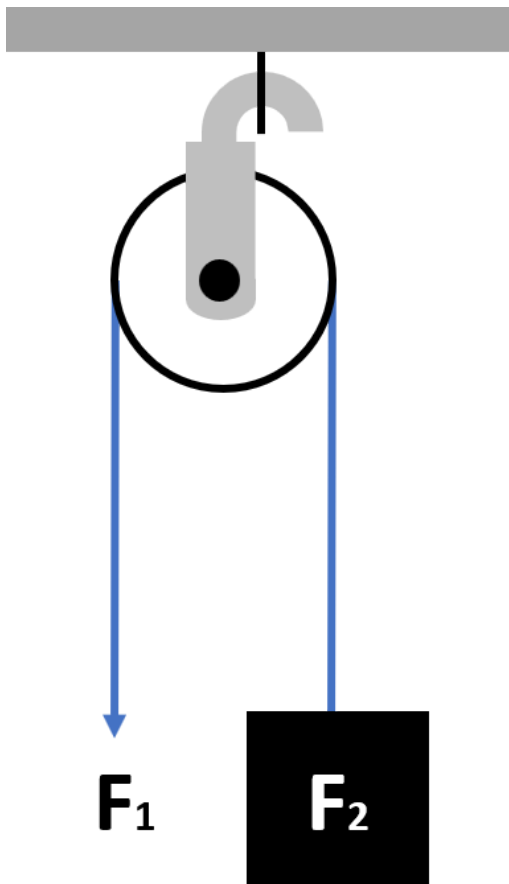
$$W[J] = F[N] \cdot s[m]$$

Wir haben damals auch gelernt, dass man sich Arbeit nicht sparen kann.

Wird weniger Kraft aufgewendet, verlängert sich dafür der Weg!!!

1. Feste Rollen:

Bei festen Rollen wird das Prinzip eines zweiseitigen Hebels angewandt.



Die Zugkraft F_1 ist im Prinzip gleich groß wie die Gewichtskraft F_2 .

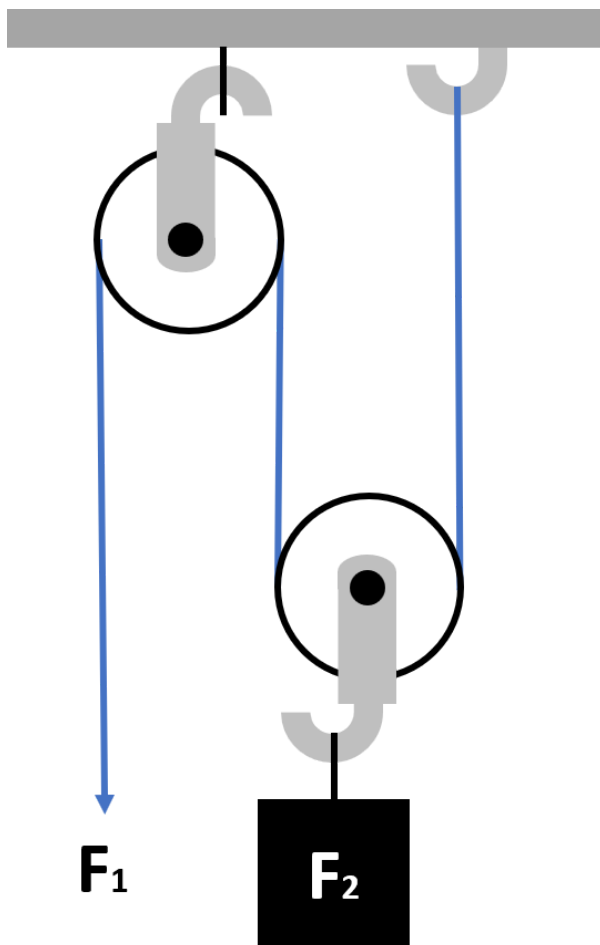
Was allerdings noch berücksichtigt werden muss, ist der **Leistungsverlust durch Reibung und Seilbiegung**.

Für eine korrekte Formel müssen wir also noch den **Wirkungsgrad η** (griech. Buchstabe Eta) berücksichtigen:

$$F_1[N] = \frac{F_2[N]}{\eta}$$

2. Lose Rollen:

Bei losen Rollen wird das Prinzip eines einseitigen Hebels angewandt.



Die Zugkraft F_1 ist nur halb so groß wie die Gewichtskraft F_2 .

Der Zugweg s_1 ist allerdings doppelt so lang wie der Lastweg s_2 – wie wir es schon von der Arbeit kennen.

Für eine korrekte Formel müssen wir auch hier den **Wirkungsgrad** η berücksichtigen:

$$F_1[N] = \frac{F_2[N]}{2 \cdot \eta}$$

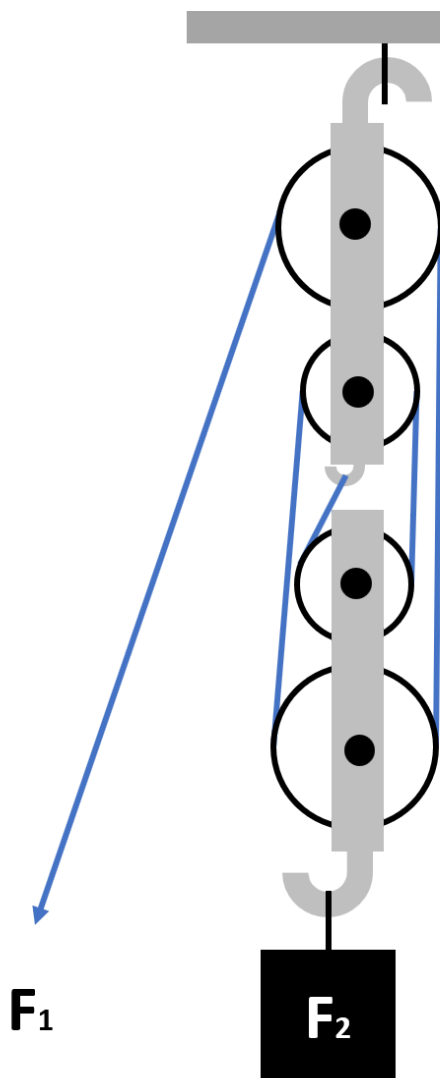


Anders ausgedrückt:

Du brauchst zwar nur die halbe Kraft, um das Gewicht F_2 hochzuziehen, dafür dauert es im Vergleich zur festen Rolle aber doppelt so lang, weil du auch doppelt so viel Seillänge (Weg) benötigst!

3. Rollen- (oder Faktoren)flaschenzug:

Dieser besteht aus mehreren festen und ebenso vielen losen Rollen.



Die Zugkraft F_1 verringert sich um den Faktor n (=Anzahl der Rollen) im Vergleich zur Gewichtskraft F_2 .

Der Zugweg s_1 ist allerdings n -mal so lang wie der Lastweg s_2 – wir können uns also auch hier keine Arbeit „sparen“.

Für eine korrekte Formel müssen wir auch hier den Wirkungsgrad η berücksichtigen:

$$F_1[N] = \frac{F_2[N]}{n \cdot \eta}$$



Anders ausgedrückt:

Was an Kraft erspart wird ($F_1 = \frac{F_2}{n}$), geht an Weg und Zeit verloren.
(n = Anzahl der Rollen)

Erinnere dich an das Thema „Arbeit“, dort haben wir ebenfalls festgestellt, dass sich bei geringerem Kraftaufwand der Weg erhöht!

Und jetzt du:

① Ergänze die Lücken um die fehlenden Begriffe.

Wenn die F_1 nur halb so groß wie die Gewichtskraft F_2 ist, dann ist der Zugweg s_1 allerdings so lang wie der s_2 .

② Der Wirkungsgrad η wird mit welchem griechischen Buchstaben angegeben?

- ☐ Alpha
- ☐ Eta
- ☐ Mü
- ☐ Rho

③ Ergänze die Lücken um die fehlenden Begriffe.

Der Buchstabe n (nicht zu verwechseln mit η) gibt die in einem Rollenflaschenzug an.

Der Rollenflaschenzug wird auch genannt.

Generell gilt: Wird weniger aufgewendet, verlängert sich dafür der !

④ Ordne die Begriffe der richtigen Formel zu!

- | | |
|---------------|--|
| feste Rolle • | ○ $F_1[N] = \frac{F_2[N]}{2 \cdot \eta}$ |
| lose Rolle • | ○ $F_1[N] = \frac{F_2[N]}{\eta}$ |
| Flaschenzug • | ○ $F_1[N] = \frac{F_2[N]}{n \cdot \eta}$ |