



Erők, erőrendszerek, forgatónyomaték

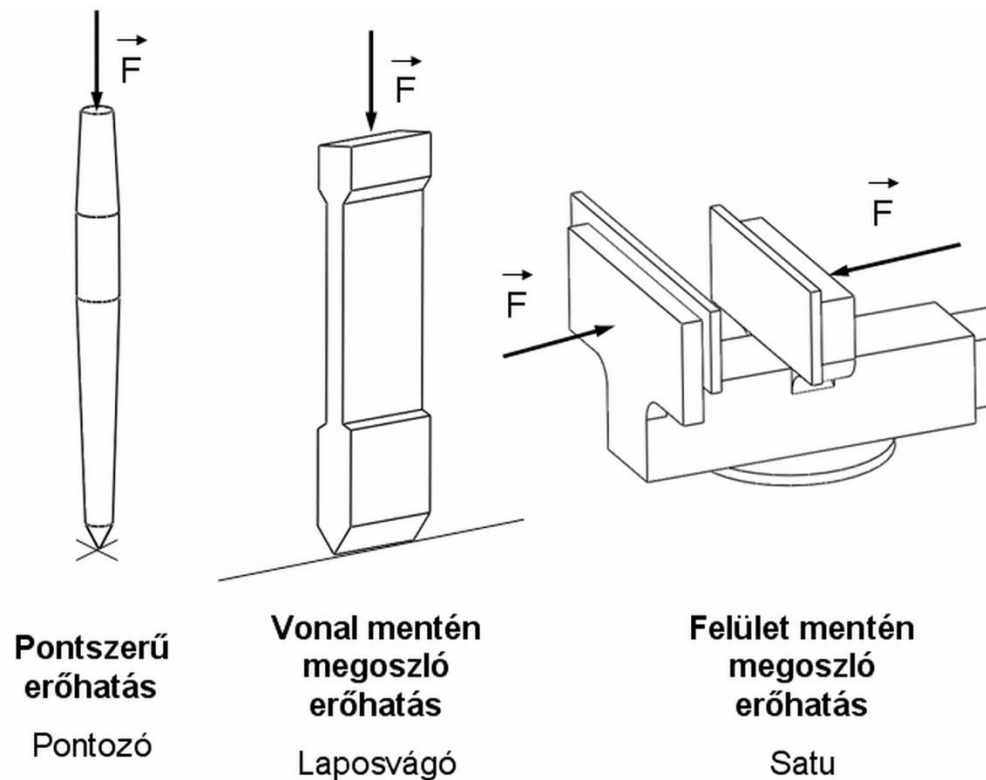
MECHANIKA | oktatas.molnaris.hu

Az erő fogalma

**Egy test másik testre gyakorolt hatását
erőnek nevezzük.**

**Az erő nem látható, de kimutatható fizikai
jelenség.**

Az erő hatása



- Két test érintkezése esetén három féle erőhatása figyelhető meg:
 - Pontszerű
 - Vonal mentén megoszló
 - Felület mentén megoszló

Az erő mértékegysége

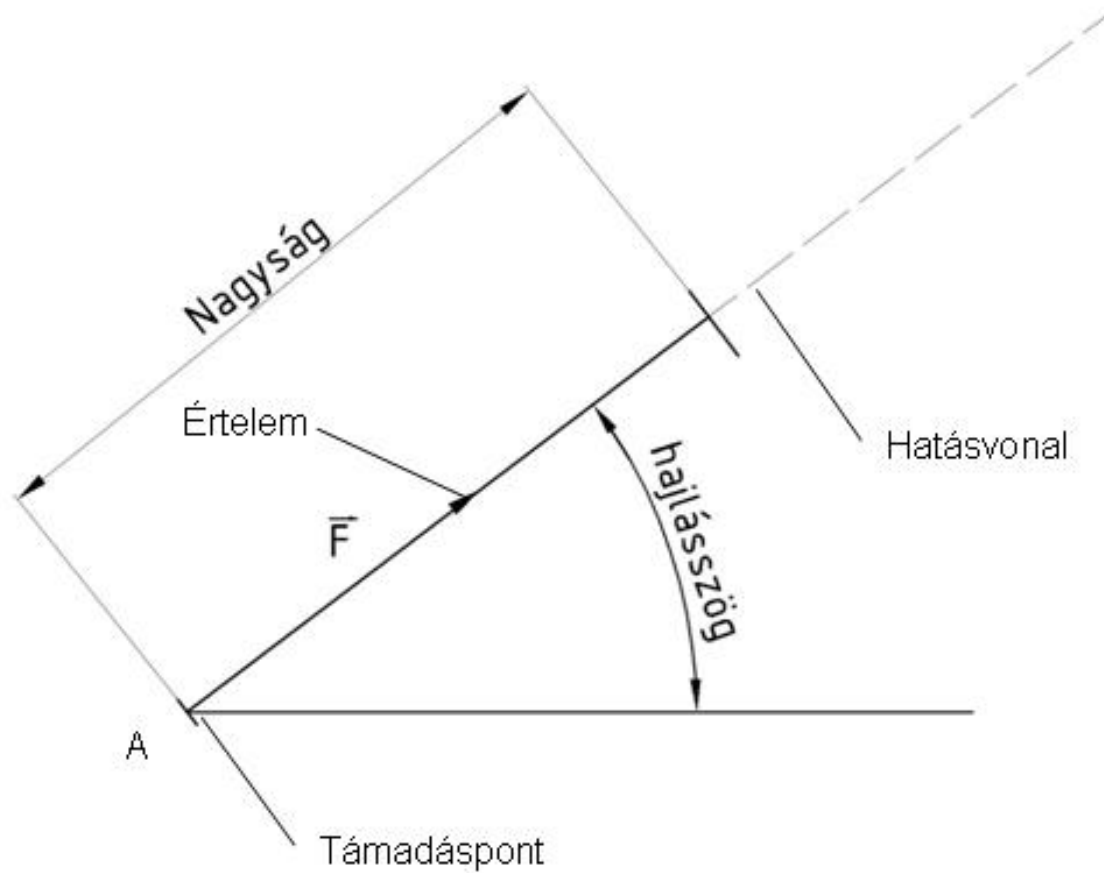


Megnevezése: newton

Jele: N

1 Newton erő egy 1 kg-os testet 1 m/s^2 gyorsítással mozgat

Az erő jellemzői



Az erő támadáspontját a két test érintkezésénél értelmezzük.

Erő ábrázolása

Adatok:

$F=1800\text{ N}$, $\alpha=60^\circ$

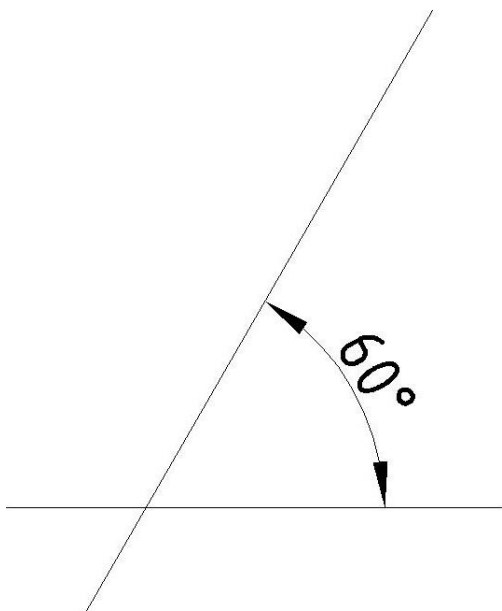
1. Lépték meghatározása

$1\text{ cm} := 600\text{ N}$ ($1800\text{ N} := 3\text{ cm}$)

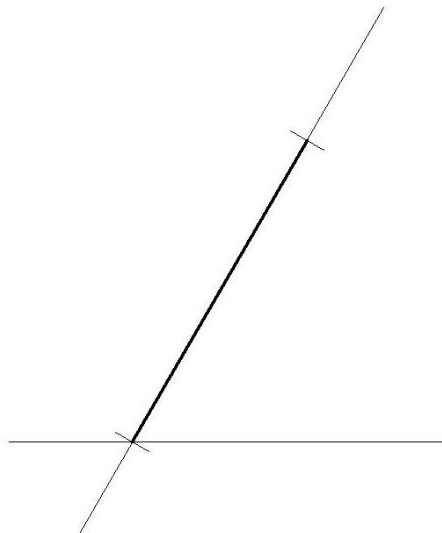
2. Az erő hatásvonalának megrajzolása

3. Erő nagyságának megrajzolása

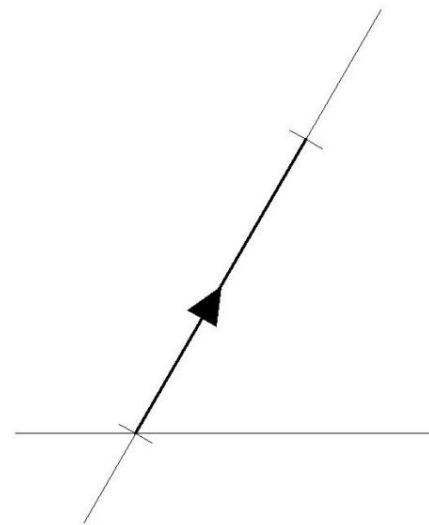
4. Az erő értelmének bejelölése



1

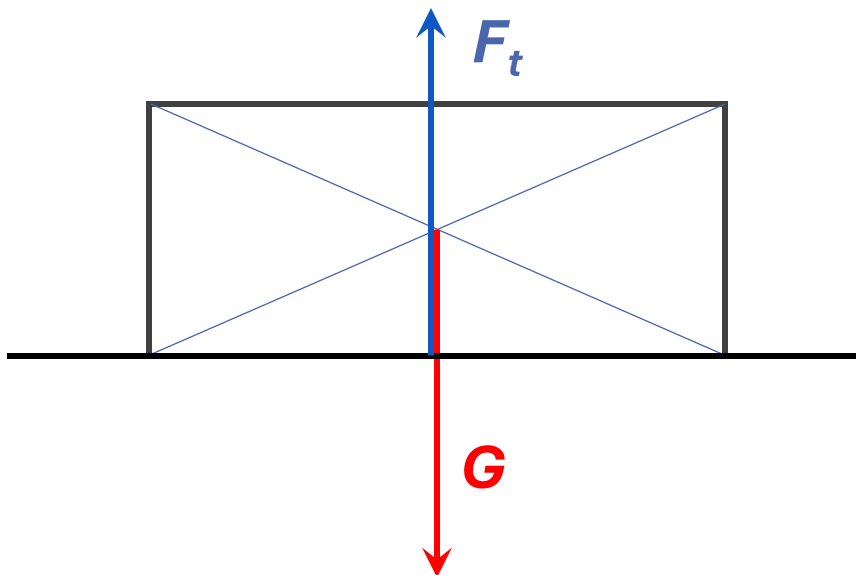


2



3

Gravitációs erő (súly) és tartóerő



- Jele: **G** [N]

- Kiszámítása:

$$G = m \cdot g$$

m: tömeg [kg]

g: gravitációs gyorsulás [m/s²]

- Jele: **F_t** [N]

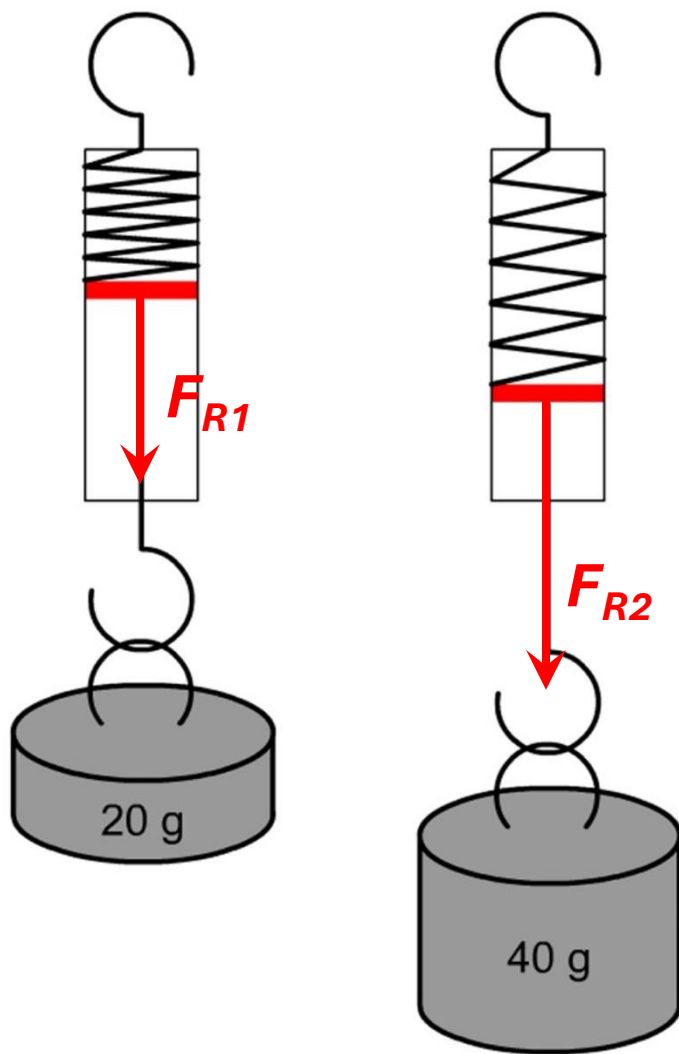
- Kiszámítása:

$$F_t = -G = -m \cdot g$$

m: tömeg [kg]

g: gravitációs gyorsulás [m/s²]

Rugalmas erő



- Jele: F_R [N]

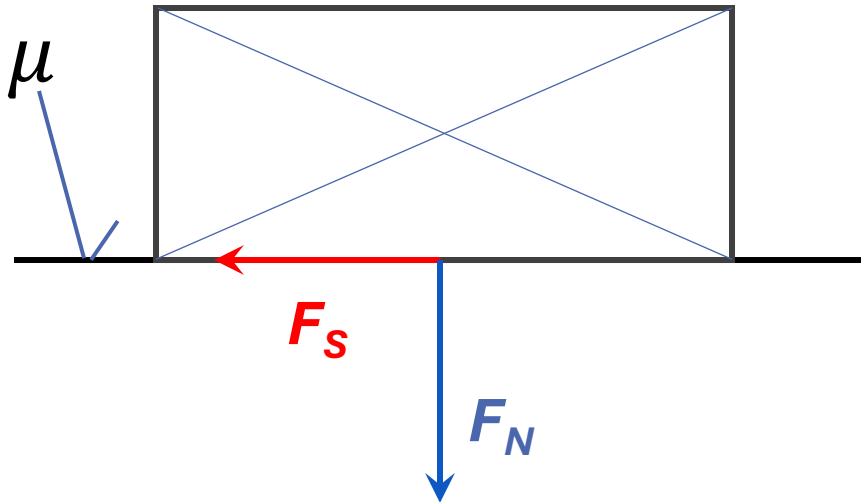
- Meghatározása:

$$F_R = D \cdot \Delta l$$

D: rugóállandó [N/m]

Δl : megnyúlás [m]

Nyomó (normál) és súrlódási erő



- Jele: F_N [N]

- Kiszámítása:

$$F_N = G = m \cdot g$$

m: tömeg [kg]

g: gravitációs gyorsulás [m/s²]

- Jele: F_S [N]

- Kiszámítása:

$$F_S = \mu \cdot F_N$$

μ : súrlódási együttható

F_N : nyomóerő [N]

Közegellenállás

Függ:

Közeg sűrűsége

Test alakja

Test sebessége a közegben

Haladási irányra merőleges
keresztmetszet



Erőrendszer (ER)

Az egy testre ható erőkből álló csoportot erőrendszernek nevezzük. Az erőrendszer tagjai vagy alkotói az erők.

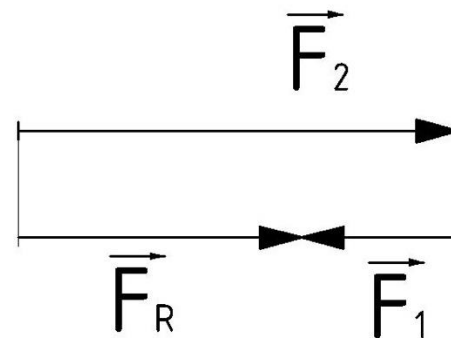
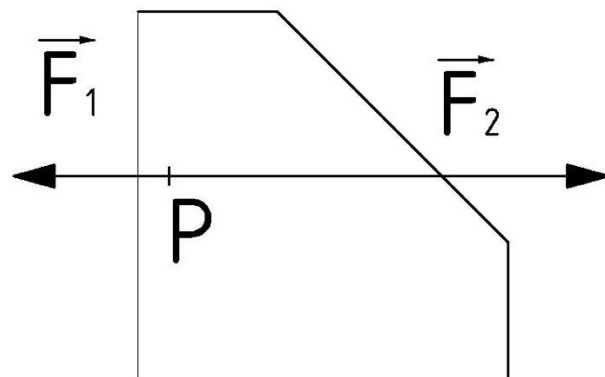
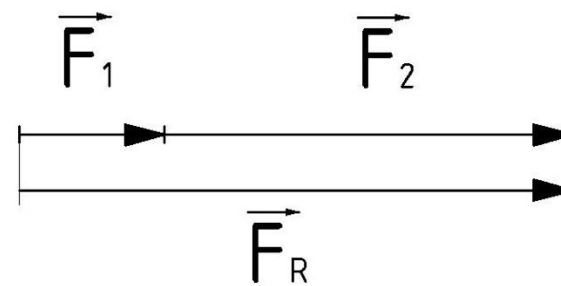
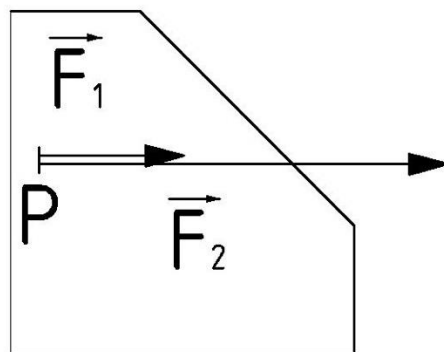
Az erőrendszer az erőrendszer eredőjével jellemezhető.

Azonos hatásvonalú ER

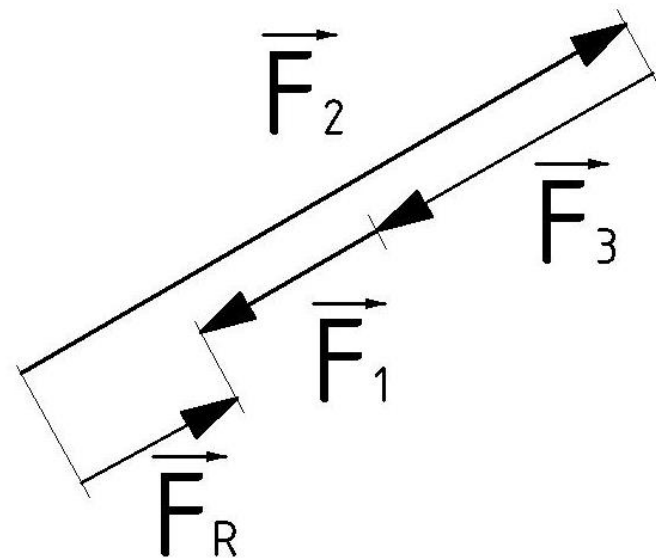
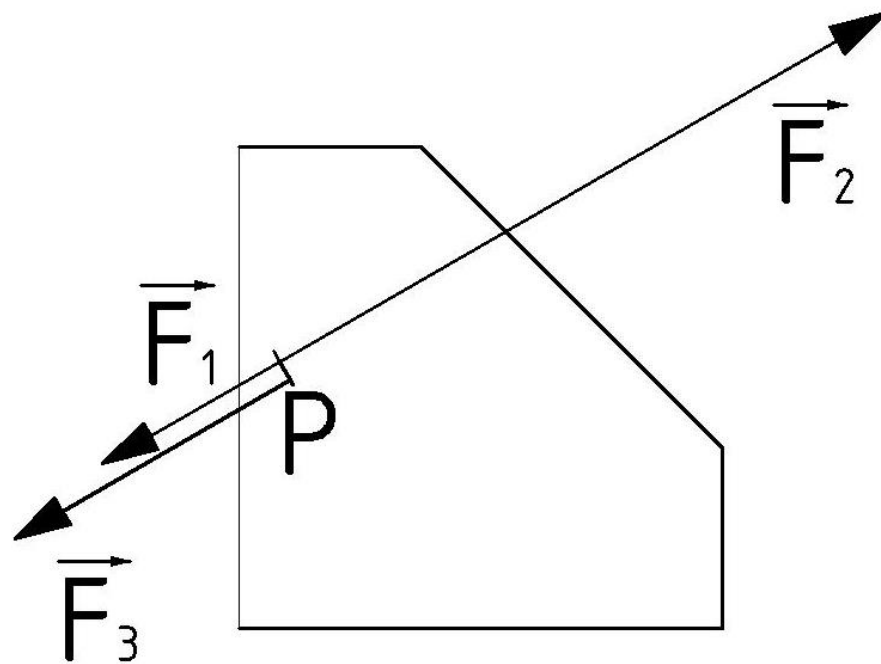


- Hatásvonaluk (irányuk) közös
- Értelmük lehet megegyező vagy ellentétes
- Eredő erő: előjelhelyes összeadjuk a nagyságokat

Azonos hatásvonalú ER eredője



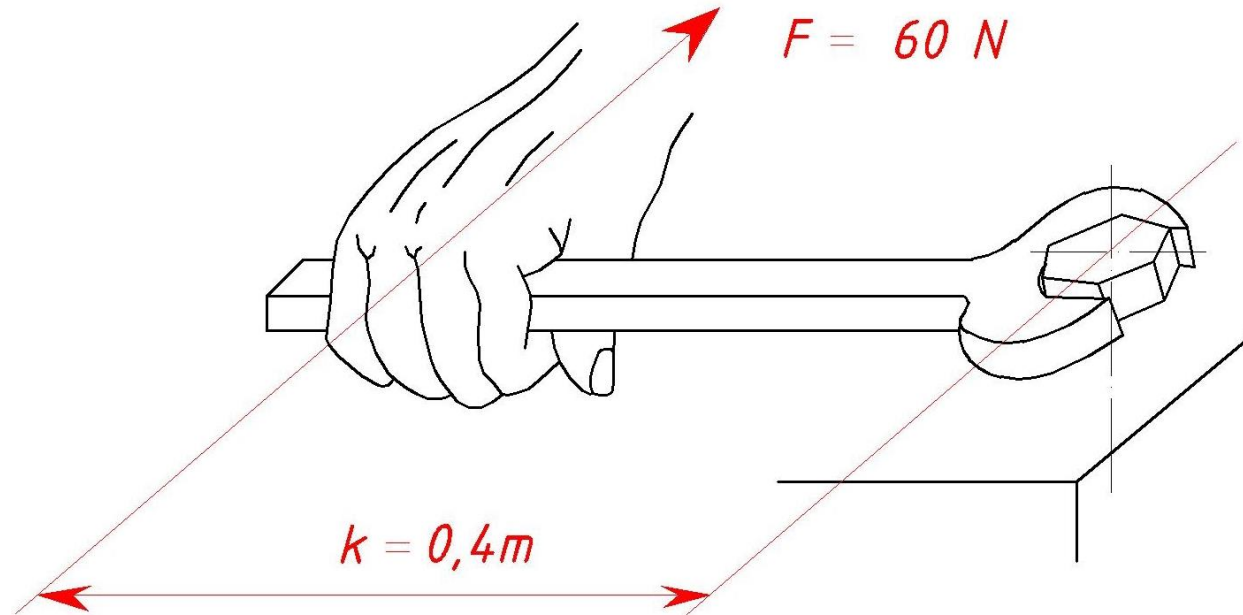
3 vagy több erőből álló ER eredője



Közös pontban metsződő ER eredője

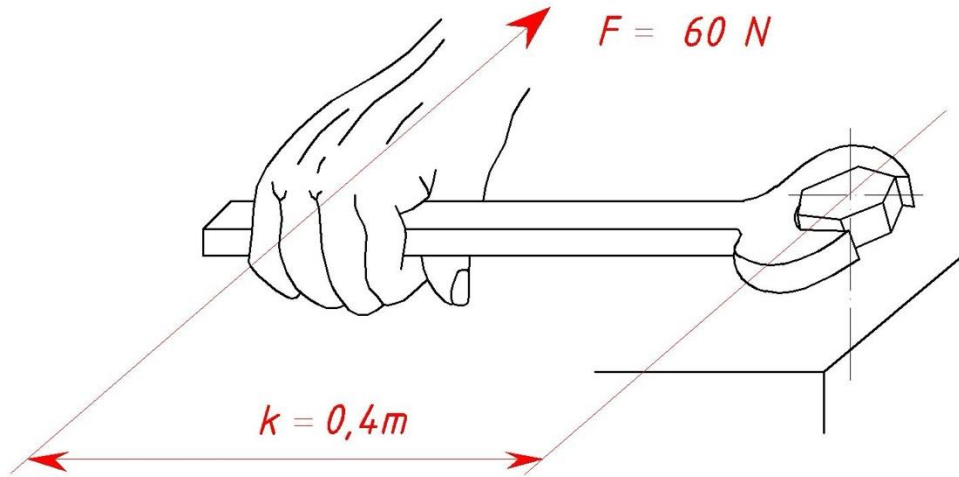
- Paralelogramma vagy felfűzéses módszer
- Statikai ismeretek szükségesek!

A forgatónyomaték



Az erő forgató hatását az erő hatásvonalán kívül lévő pontokra, az erő forgatónyomatékának nevezzük.

A forgatónyomaték nagysága



$$M = F \cdot k = 60 \cdot 0,4 = 24 \text{ Nm}$$

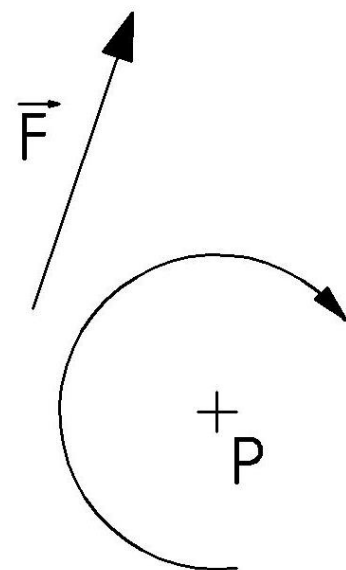
$$M = F \cdot k$$

M: nyomaték [Nm]

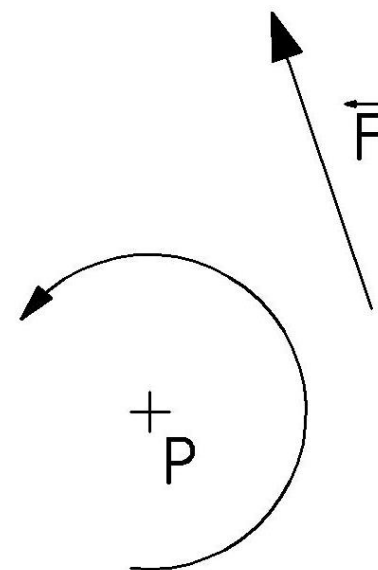
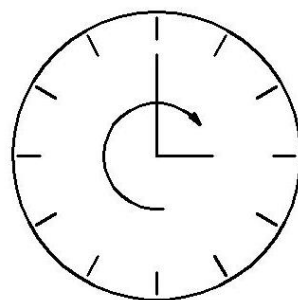
F: erő [N]

k: erőkar [m]

A forgatónyomaték iránya



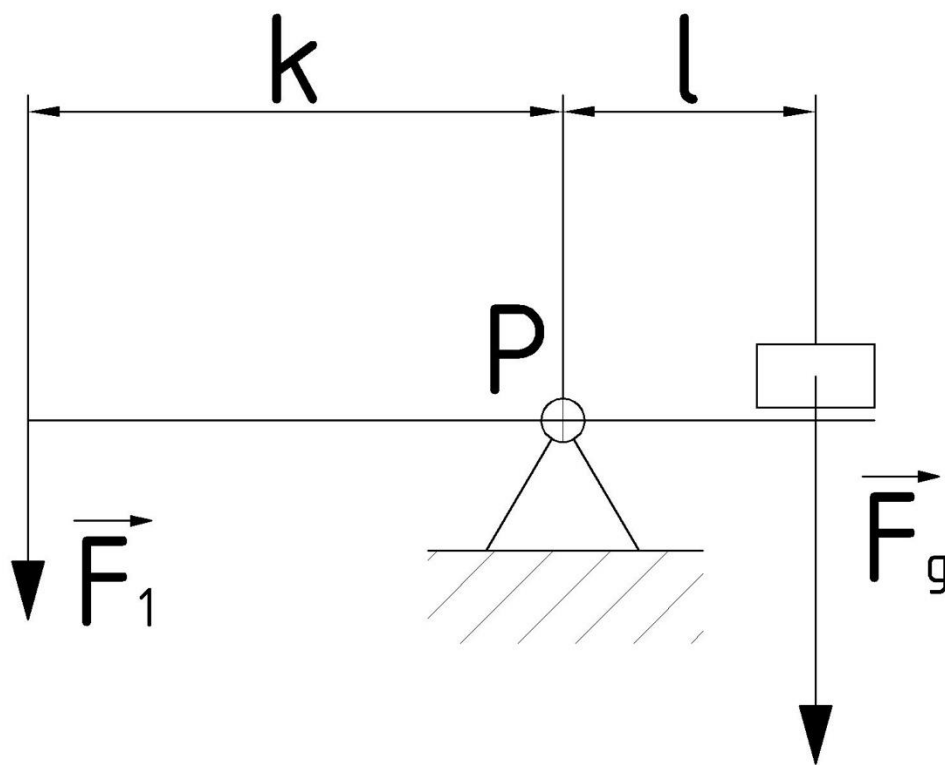
Negatív forgásirány
(óramutató járásával
megegyező)



Pozitív forgásirány
(óramutató járásával
ellentétes)

Emelőszabály

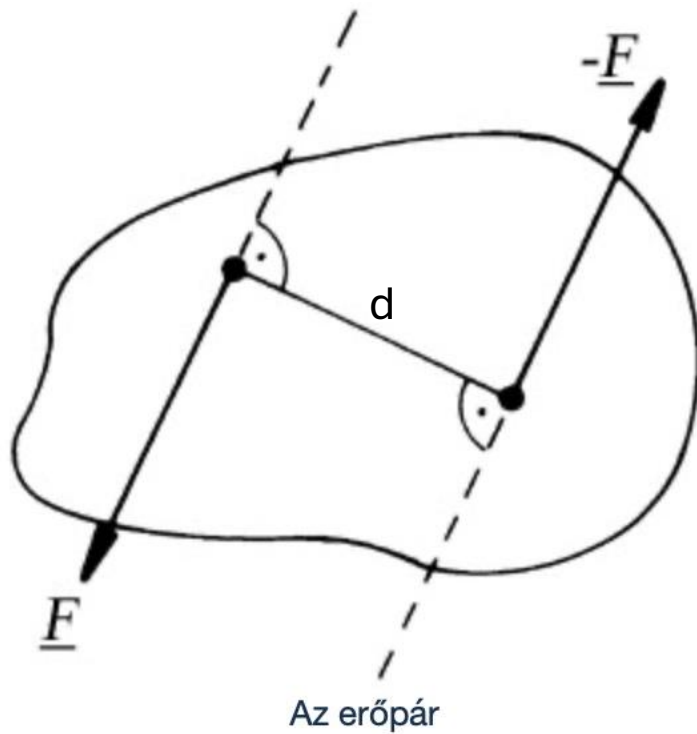
Emelő egyensúlyban tartása



Akkor marad egyensúlyban, ha a nyomaték nagysága megegyezik mindkét oldalon, de az irány elletétes:

$$F_1 \cdot k = F_g \cdot l$$
$$\frac{k}{l} = \frac{F_g}{F_1}$$

Erőpár



$$M = F \cdot d$$

Két azonos nagyságú, párhuzamos erő hat egy testre.