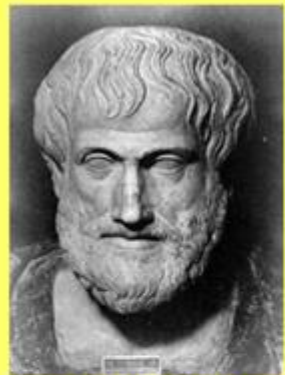


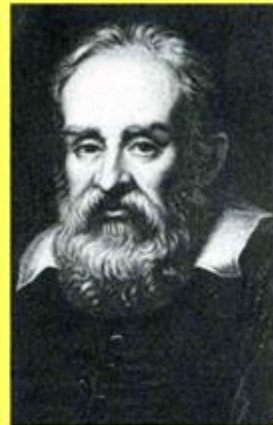
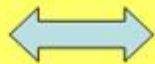
# Newton II. törvénye – A dinamika alaptörvénye (Erőhatás törvénye)



**Arisztotelész**  
**kontra**  
**Galilei**

**Arisztotelész**  
(i.e. 384 - 322)  
"peripatetikus"

**a testek természetes állapota a nyugalom, azaz a testek maguktól nem mozognak**



**Galileo Galilei**  
(1564 - 1652)  
"mégis mozog a Föld"

**a testek sebessége csak más testek hatására változik meg**

Mechanikai kölcsönhatás = Erőhatás (Erő) -  $\vec{F}$

Sebességváltozás ( $\Delta\vec{v}$ ) - gyorsulás ( $\vec{a}$ )

A dinamika alapegyenlete:

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

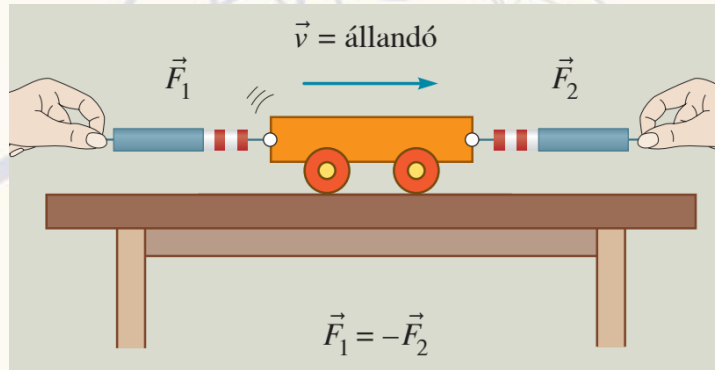
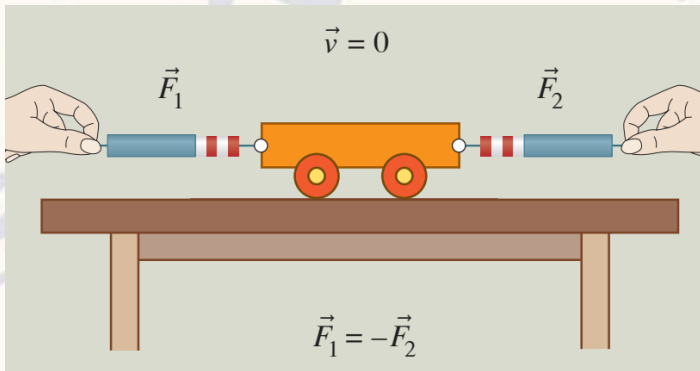
Erő mértékegysége:

$$1 \text{ N} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}}{\text{s}} = 1 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Alaptörvény kijelentése:

Ha egy pontszerű testre erő hat, akkor a test az erő irányába gyorsulni fog. A gyorsulás mértéke egyenesen arányos az erő nagyságával és fordítottan arányos a pontszerű test tömegével.

# Az eredő erő



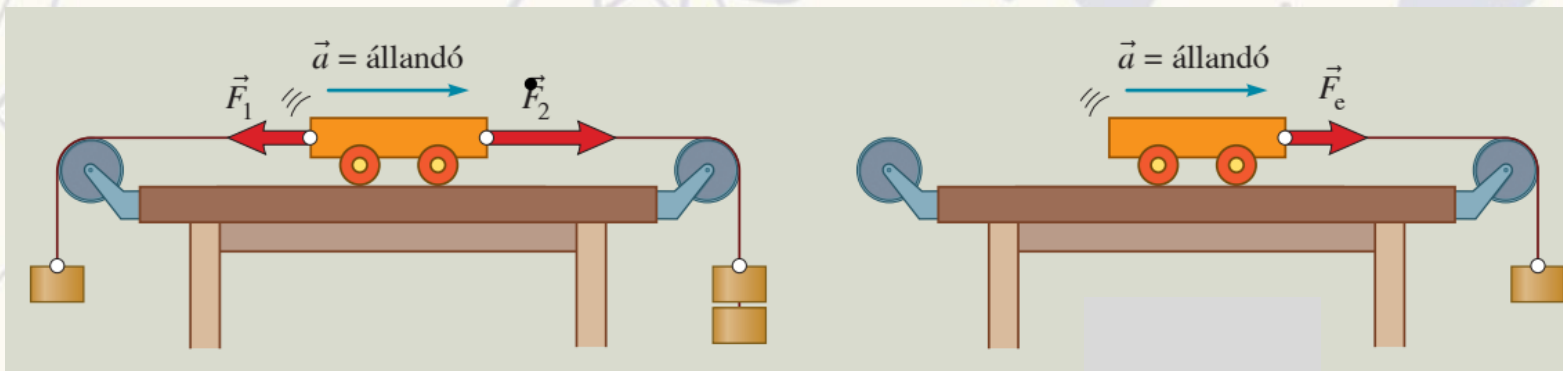
Nyugalom, vagy egyenesvonalú egyenletes mozgás  $\rightarrow$  eredő erő nulla (erők kiegyenlítik egymást!)

Az **eredő erő** az **erővektorok összegét** jelenti.

Az eredő erő az az erővektor mely egyedül ugyanazt a hatást váltja ki, mint az összeadandó erővektorok együttesen.  $\rightarrow$  eredő erő = helyettesítő erő

## Összegzési szabályok:

1. Egy egyenesbe eső, ellentétes erők:

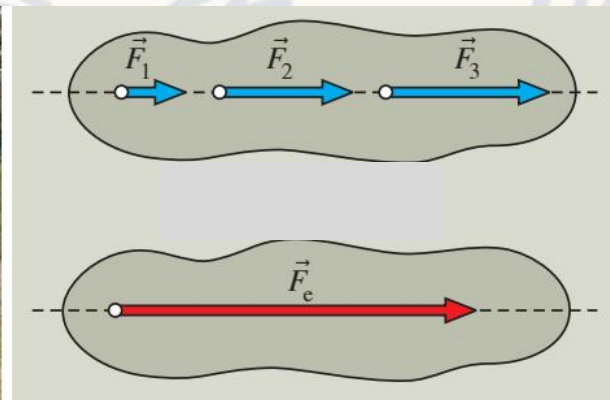


$$\vec{F}_e = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

$$F_e = F_2 - F_1$$

# Az eredő erő

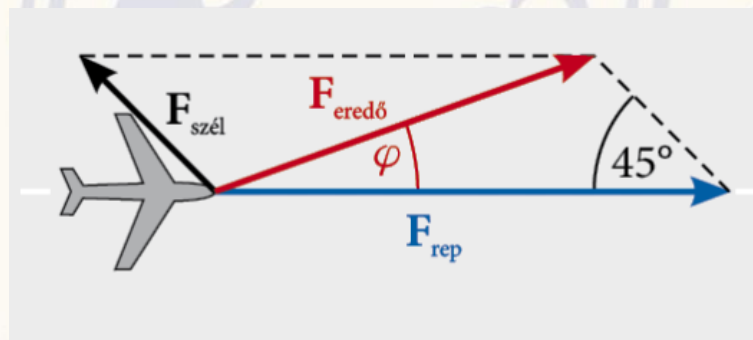
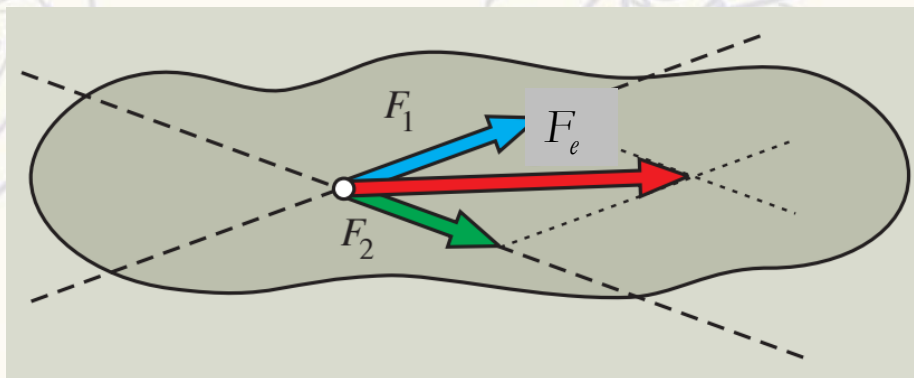
2. Egy egyenesbe eső, azonos irányú erők:



$$\vec{F}_e = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$$

$$F_e = F_1 + F_2 + F_3$$

3. Egymással szöget bezáró erők esetén:



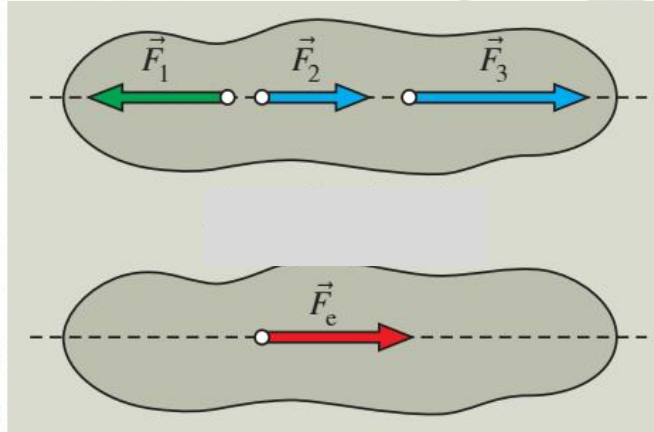
$$\vec{F}_e = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

$F_e$  kiszámolható ha ismert az erővektorok nagysága és az egymással bezárt szög. (de ezt csak magasabb évfolyamon tanuljuk!)

Az eredő erő megszerkesztése: Paralelogramma szabály

# Az eredő erő

Több, egy egyenesbe erő esetén:



$$\vec{F}_e = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3$$

$$F_e = F_2 + F_3 - F_1$$

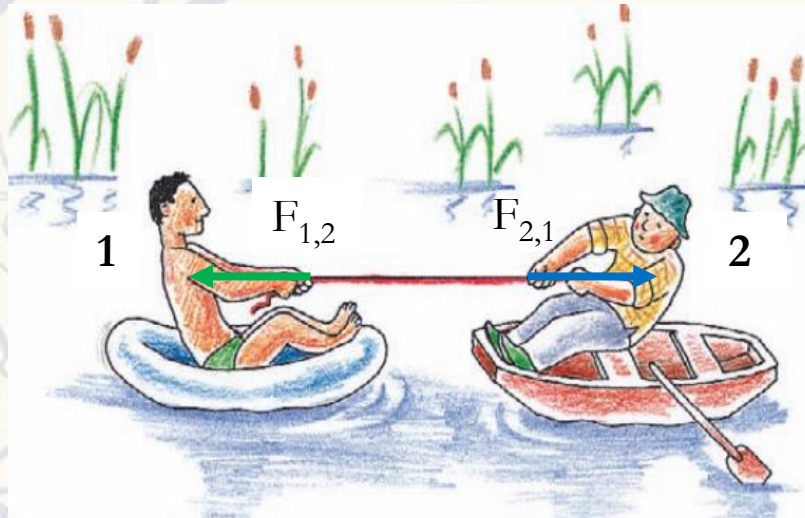
A dinamika alapegyenlete / Newton II. törvénye az eredő erő fogalmának kiegészítésével:

$$m \cdot \vec{a} = \vec{F}_e$$

# Newton III. törvénye

## Erő – Ellenerő

(Hatás – Ellenhatás)



$$\vec{F}_{1,2} = -\vec{F}_{2,1}$$

III. Törvény kijelentése: Egy párkölcsönhatásban (amikor két test kölcsönösen hat egymásra) mindig két erőhatás lép fel. Az egyik az egyik testre hat, a másik a másik testre hat. A két erővektor egy egyenesbe esik, nagyságuk azonos, irányuk ellentétes.