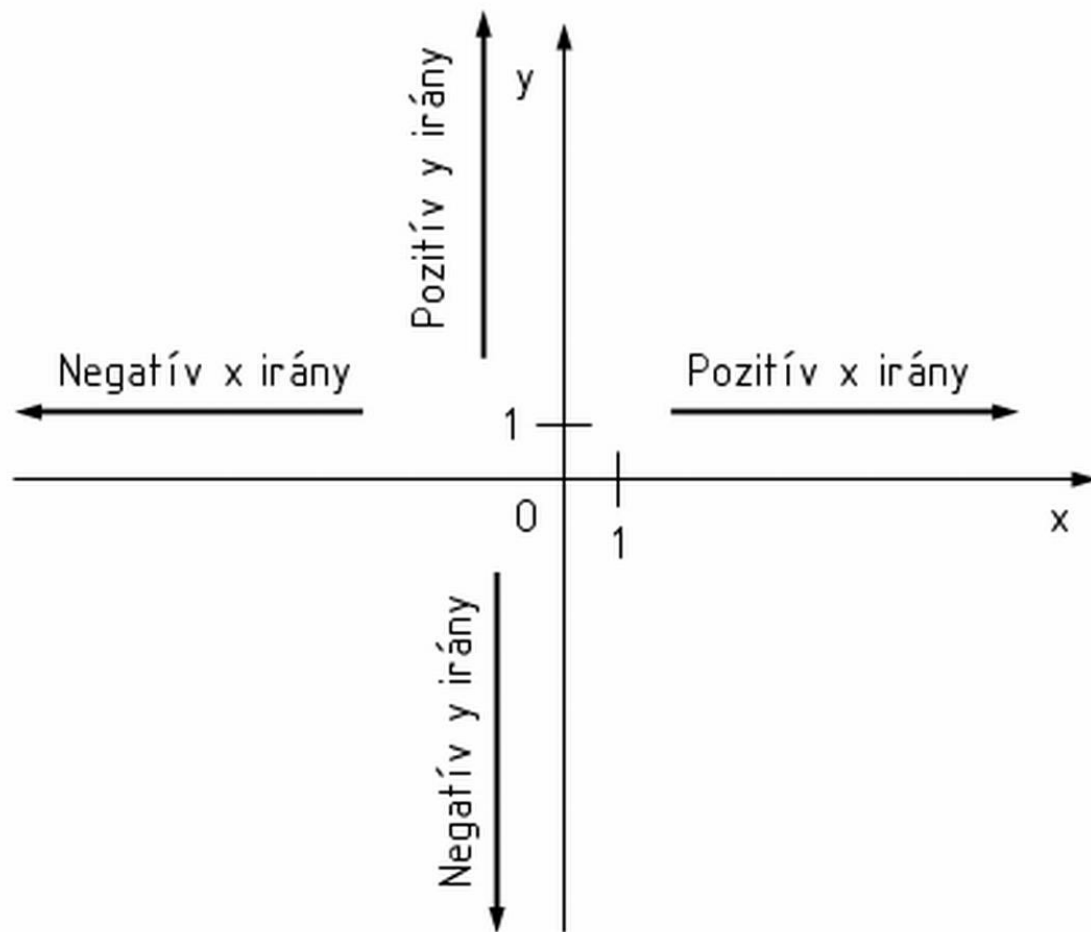




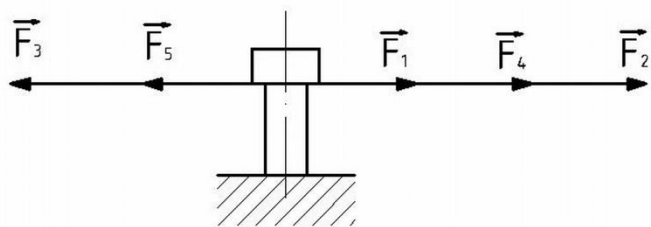
Erőrendszerek eredői

MECHANIKA | oktatas.molnaris.hu

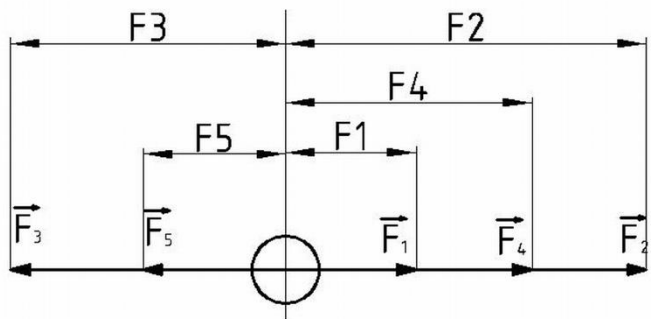
Írányok értelmezése



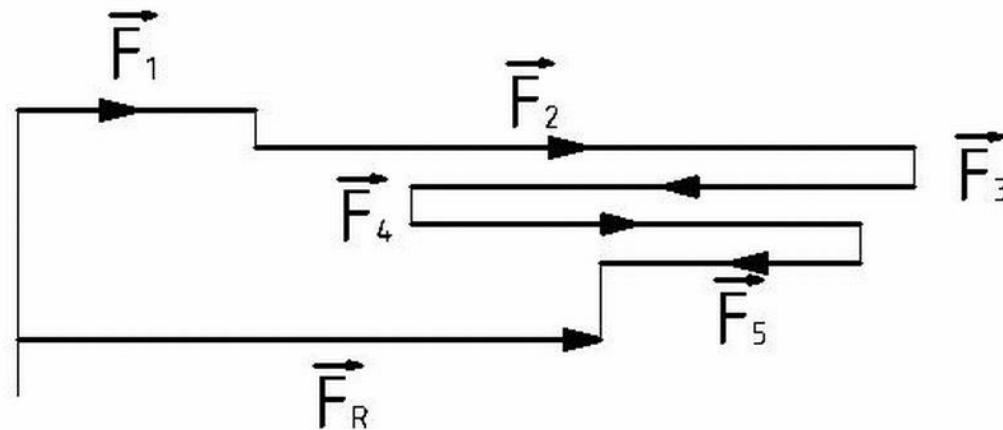
Közös hatásvonalú ER eredője szerkesztéssel



$$\begin{aligned} F_1 &= 200 \text{ N} \\ F_2 &= 600 \text{ N} \\ F_3 &= 500 \text{ N} \\ F_4 &= 400 \text{ N} \\ F_5 &= 250 \text{ N} \end{aligned}$$



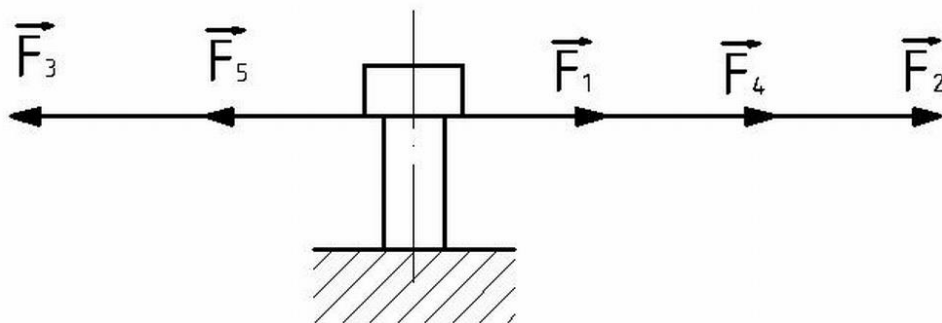
Erőlépték: 1cm := 100N



1. Erők felvétele erőléptés választás alapján
2. Egymás után felfűzzük az erőket
3. A kezdőpont és a végpont között értelmes az $\mathbf{F_R}$ eredő erő

Közös hatásvonalú ER eredője számítással

- Az irányok alapján előjellel látjuk el az erőket:



$$F_1 = 200 \text{ N}$$

$$F_2 = 600 \text{ N}$$

$$F_3 = -500 \text{ N}$$

$$F_4 = 400 \text{ N}$$

$$F_5 = -250 \text{ N}$$

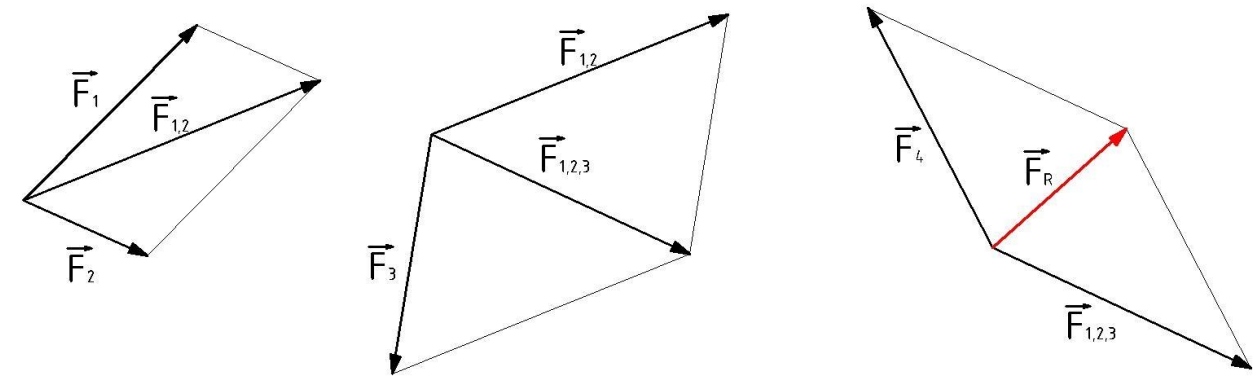
- Előjelhelyes összeadjuk őket:

$$F_R = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_5 =$$

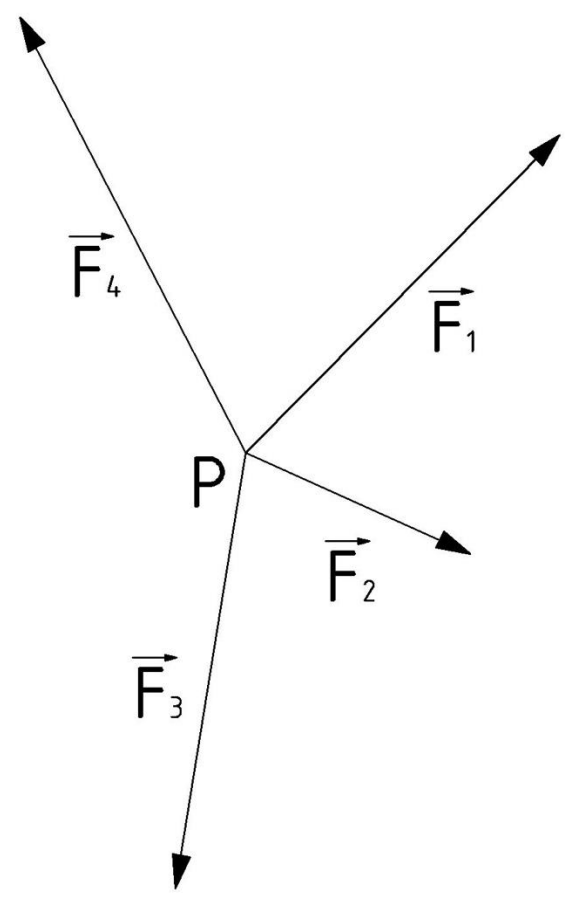
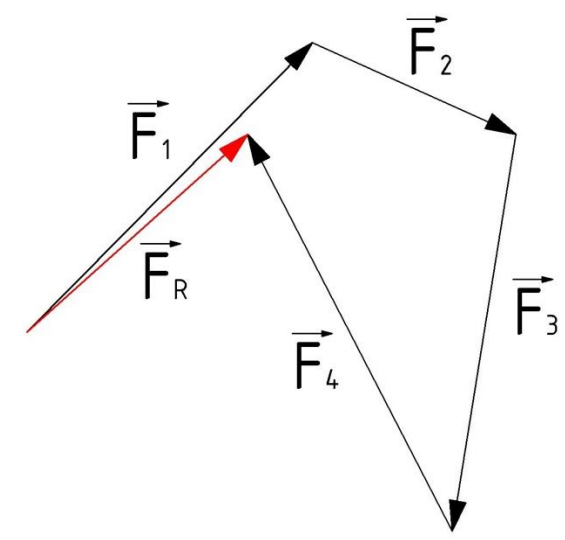
$$200 + 600 + (-500) + 400 + (-250) = 450 \text{ N}$$

Közös pontban metsződő ER eredője szerkesztéssel

Megoldás paralelogramma módszerrel

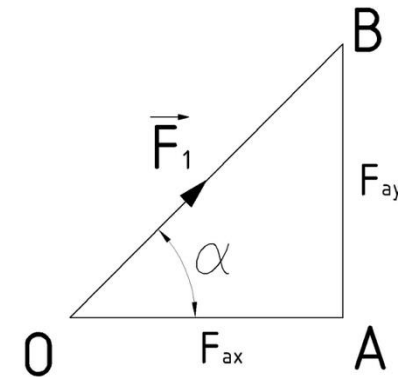
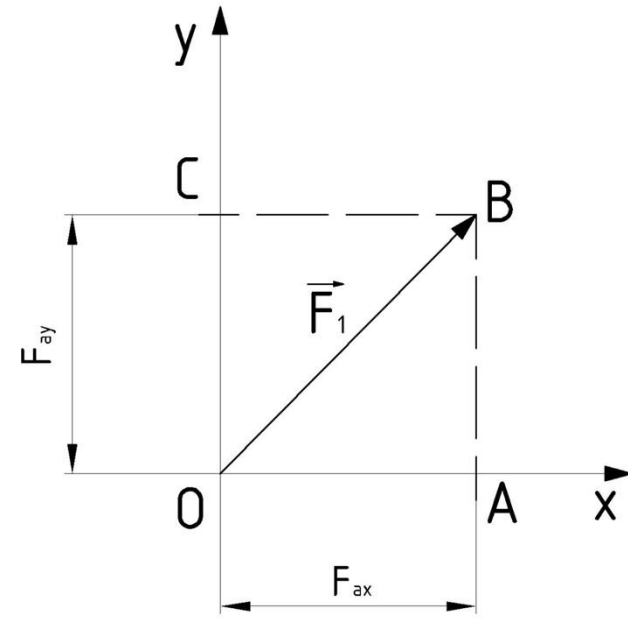


Megoldás felfűzéses módszerrel



Közös pontban metsződő ER eredője számítással

1. Minden erőt fel kell bontani vízszintes (x) és függőleges (y) irányú összetevőkre
2. Ebből előállítható az eredő erő x és y irányú komponense
3. Ebből számítható az eredő nagysága és iránya



Közös pontban metsződő ER eredője számítással

Adatok:

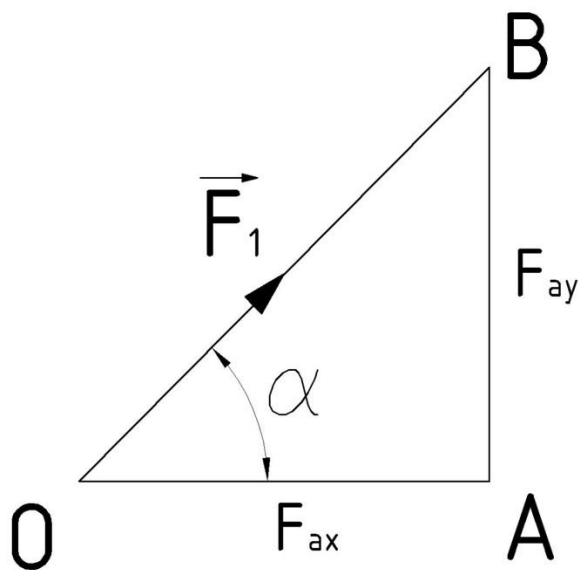
$F_1=60 \text{ kN}$	$\alpha_1=45^\circ$
$F_2=35 \text{ kN}$	$\alpha_1=335^\circ$
$F_3=60 \text{ kN}$	$\alpha_1=260^\circ$
$F_4=66 \text{ kN}$	$\alpha_1=117^\circ$

Erők felbontása:

Erő	Nagyság [kN]	Szög [°]	$\cos\alpha$	$\sin\alpha$	$F_{iX} = F_i \cdot \cos\alpha$	$F_{iY} = F_i \cdot \sin\alpha$
F_1	60	45	0,701	0,701	42,426	42,426
F_2	35	335	0,9063	-0,4226	31,7205	-14,791
F_3	60	260	-0,1736	-0,9848	-10,416	-59,088
F_4	66	117	-0,4539	0,8910	-29,9574	58,806
$F_{Rx} = F_{1x} + F_{2x} + \dots$ $F_{Ry} = F_{1y} + F_{2y} + \dots$					33,77	27,35

Közös pontban metsződő ER eredője számítással

A két ismert komponens segítségével meghatározható az eredő nagysága és a vízszintessel bezárt szöge:



$$F_R = \sqrt{F_{Rx}^2 + F_{Ry}^2} = \sqrt{33,77^2 + 27,35^2} = 43,46 \text{ kN}$$

$$\operatorname{tg} \alpha_R = \frac{F_{Ry}}{F_{Rx}} = \frac{27,35}{33,77} = 0,8099$$

$$\alpha_R = 39,004^\circ$$

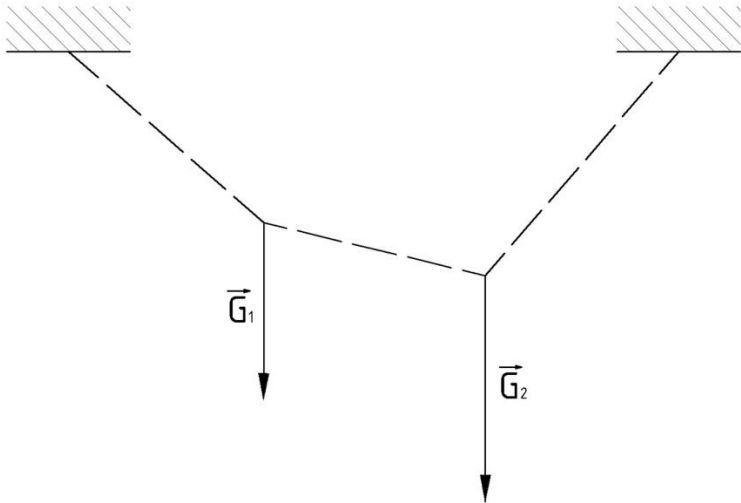
Párhuzamos hatásvonalú ER eredője szerkesztéssel

Eredő erő meghatározása kötélsokszög módszerrel:

1. Erők léptékhelyes felrajzolása (hosszlépték, erőlépték)
2. Eredő erő nagyságának megszerkesztése
3. Pólustávolság felvétele
4. Pólussugarak szerkesztése
5. Kötéloldalok szerkesztése

Párhuzamos hatásvonalú ER eredője szerkesztéssel

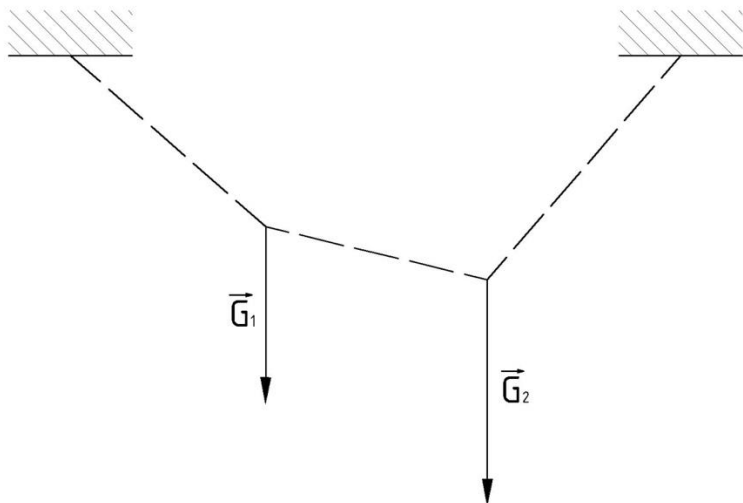
Szerkezeti ábra



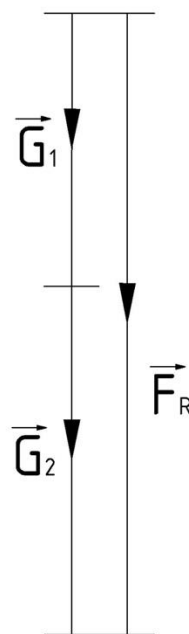
1. Erők léptékhelyes felrajzolása (hosszlépték)
2. Erők berajzolása az erőábrába (erőlépték)
3. Pólustávolság felvétele
4. Pólussugarak szerkesztése
5. Kötéloldalak szerkesztése

Párhuzamos hatásvonalú ER eredője szerkesztéssel

Szerkezeti ábra



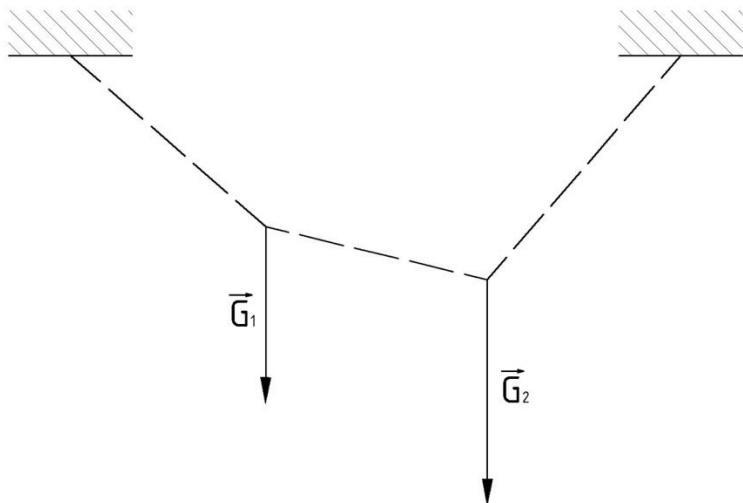
Erőábra



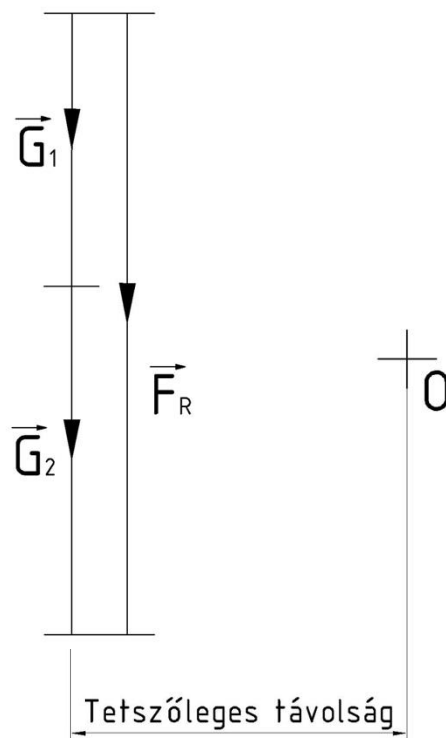
1. Erők léptékhelyes felrajzolása (hosszlépték)
- 2. Erők berajzolása az erőábrába (erőlépték)**
3. Pólustávolság felvétele
4. Pólussugarak szerkesztése
5. Kötéloldalak szerkesztése

Párhuzamos hatásvonalú ER eredője szerkesztéssel

Szerkezeti ábra



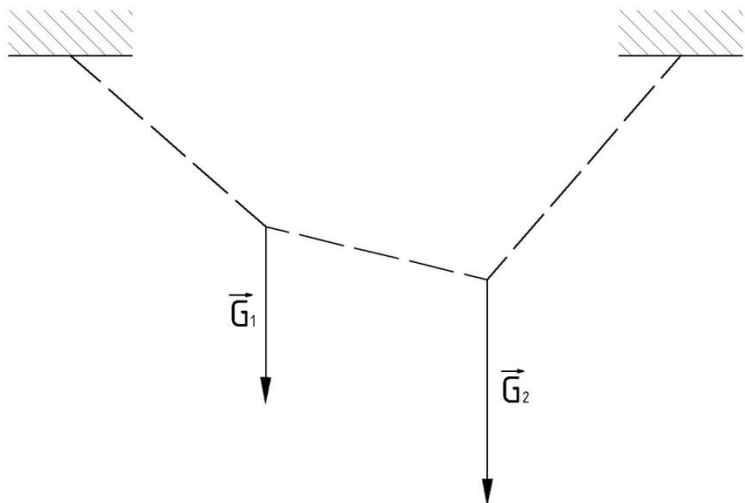
Erőábra



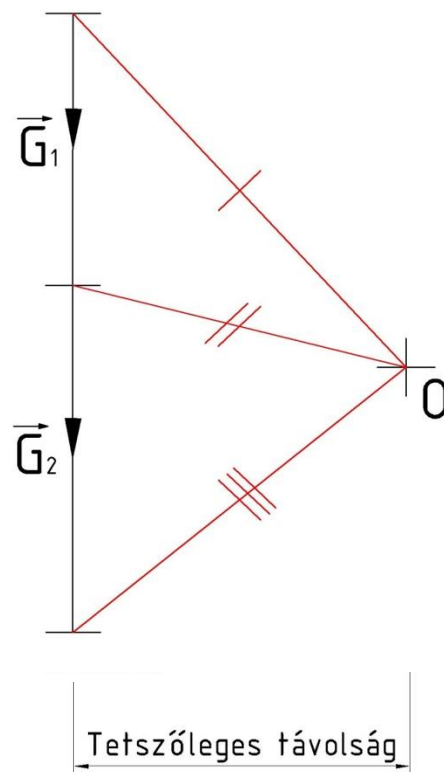
1. Erők léptékhelyes felrajzolása (hosszlépték)
2. Erők berajzolása az erőábrába (erőlépték)
3. **Pólustávolság felvétele**
4. Pólussugarak szerkesztése
5. Kötéloldalak szerkesztése

Párhuzamos hatásvonalú ER eredője szerkesztéssel

Szerkezeti ábra



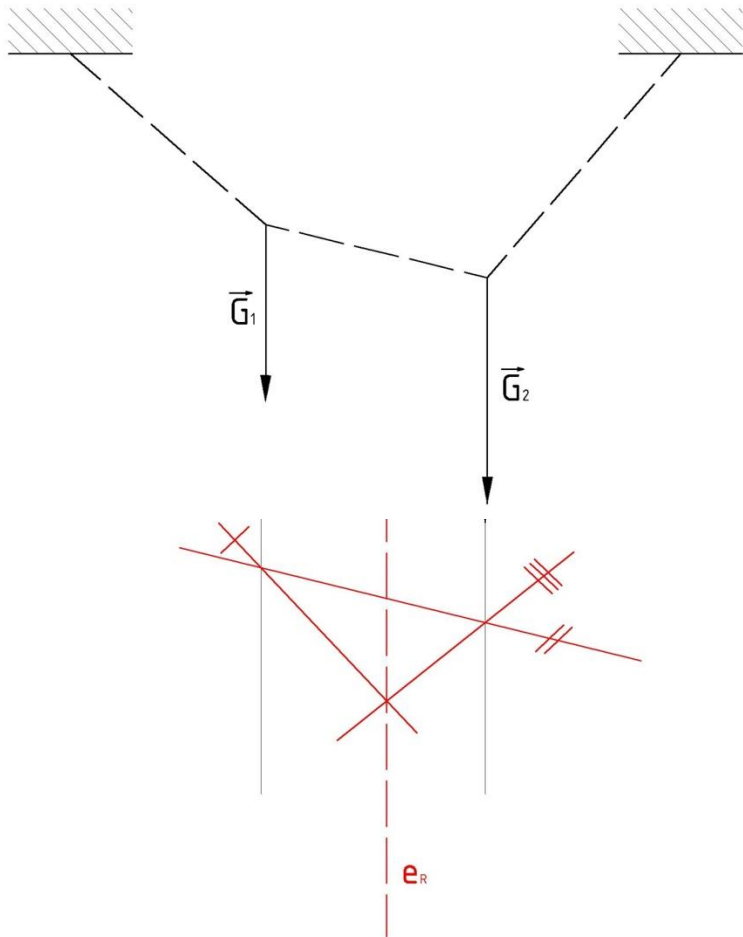
Erőábra



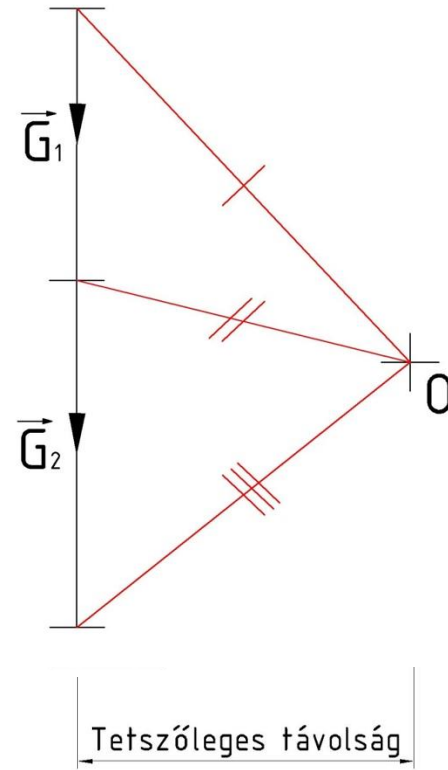
1. Erők léptékhelyes felrajzolása (hosszlépték)
2. Erők berajzolása az erőábrába (erőlépték)
3. Pólustávolság felvétele
- 4. Pólussugarak szerkesztése**
5. Kötéloldalak szerkesztése

Párhuzamos hatásvonalú ER eredője szerkesztéssel

Szerkezeti ábra



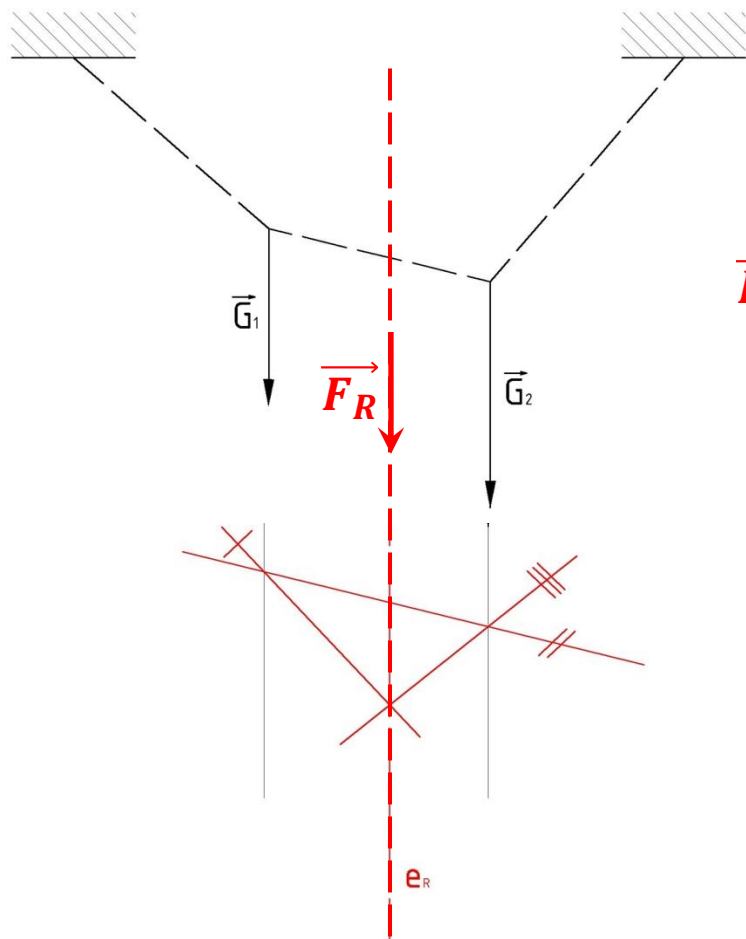
Erőábra



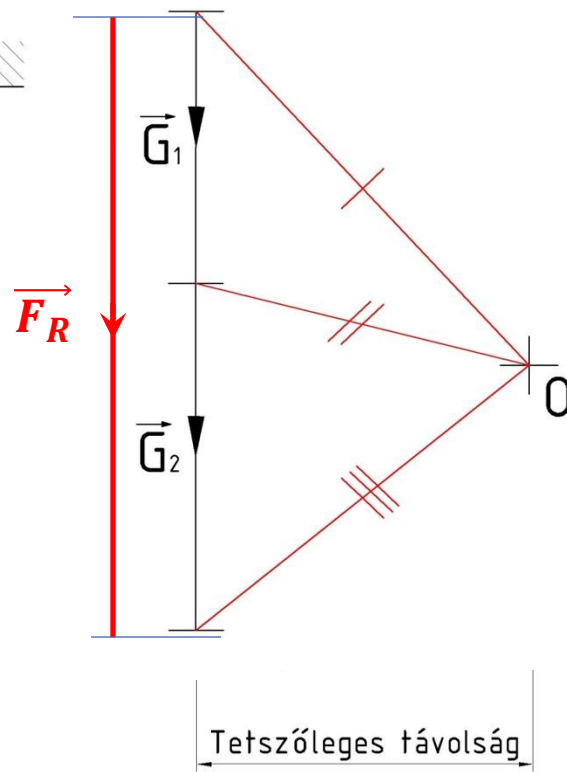
1. Erők léptékhelyes felrajzolása (hosszlépték)
2. Erők berajzolása az erőábrába (erőlépték)
3. Pólustávolság felvétele
4. Pólussugarak szerkesztése
- 5. Kötéloldalak szerkesztése**

Párhuzamos hatásvonalú ER eredője szerkesztéssel

Szerkezeti ábra



Erőábra



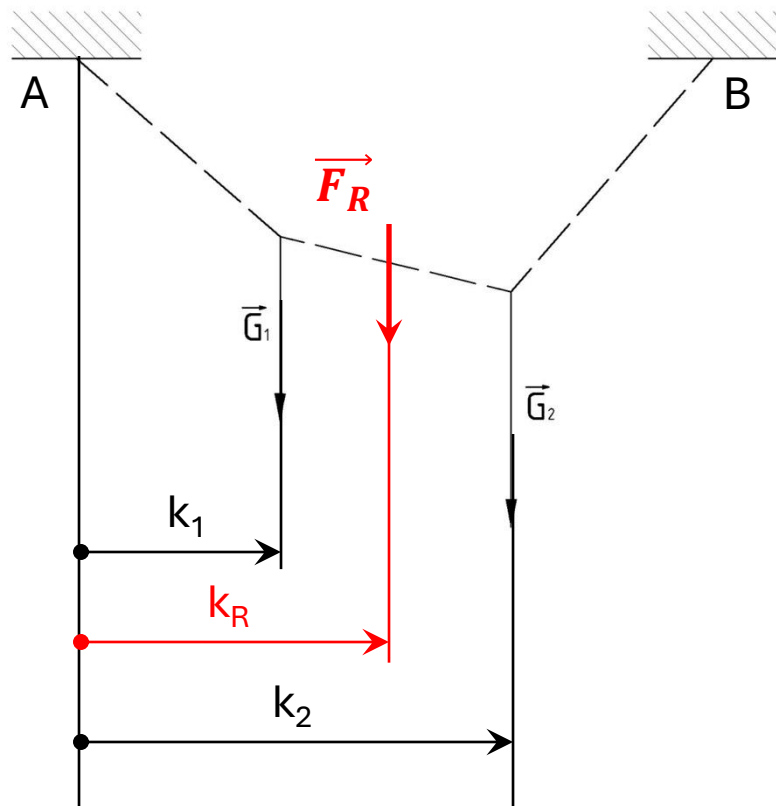
1. Erők léptékhelyes felrajzolása (hosszlépték)
2. Erők berajzolása az erőábrába (erőlépték)
3. Pólustávolság felvétele
4. Pólussugarak szerkesztése
5. **Kötéloldalak szerkesztése**

Párhuzamos hatásvonalú ER eredője számítással

Az eredő erő a két erő hatását egyesíti:

- Nagysága a két erő előjelhelyes összege
- A nyomatéka pedig ugyanakkora egy adott pontra, mint az erők által okozott nyomaték

Párhuzamos hatásvonalú ER eredője számítással



Adatok:

$$G_1 = 2000 \text{ N}$$

$$G_2 = 3000 \text{ N}$$

$$k_1 = 1 \text{ m}$$

$$k_2 = 3,5 \text{ m}$$

$$M_a = -k_1 \cdot G_1 - k_2 \cdot G_2 = -k_R \cdot F_R$$

$$G_1 + G_2 = F_R$$

$$2000 + 3000 = 5000 \text{ N}$$

$$-1 \cdot 2000 - 3,5 \cdot 3000 = -k_R \cdot 5000$$

$$k_R = \frac{-2000 - 10500}{-5000} = 2,5 \text{ m}$$

$$F_R = 5000 \text{ N}$$

$$k_R = 2,5 \text{ m}$$