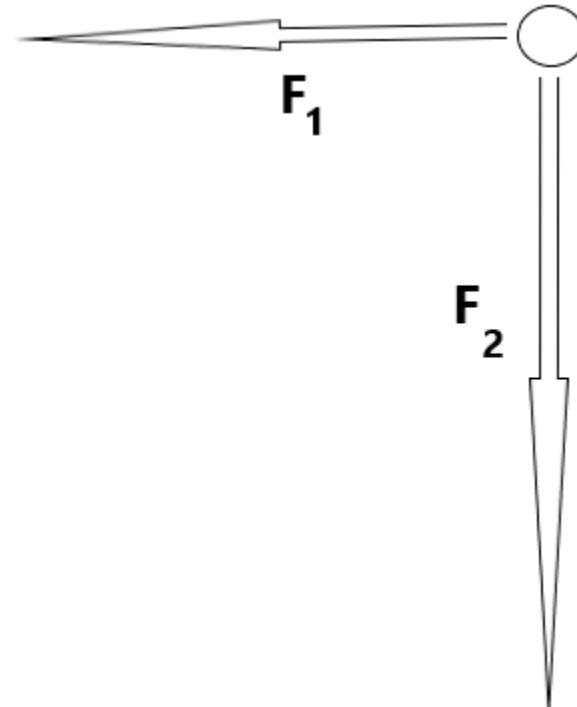


2020. 03.23.

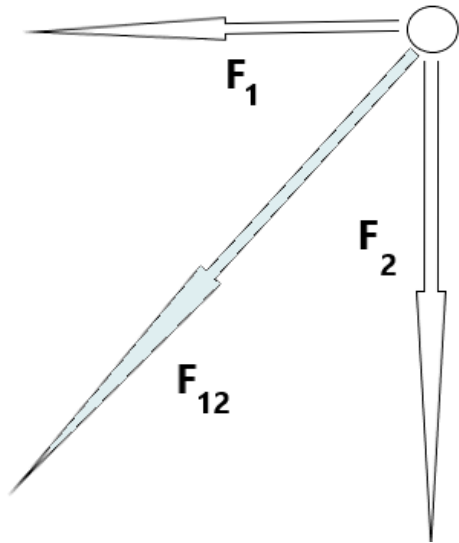
# Feladatok megoldása

# Tömegpontra vonatkozó feladat

- Mekkora erővel kell hatni arra a tömegpontra, amelyre nyugati irányban 3 N, déli irányban 4 N erő hat, és azt akarjuk, hogy a rá ható erők eredője nulla legyen?

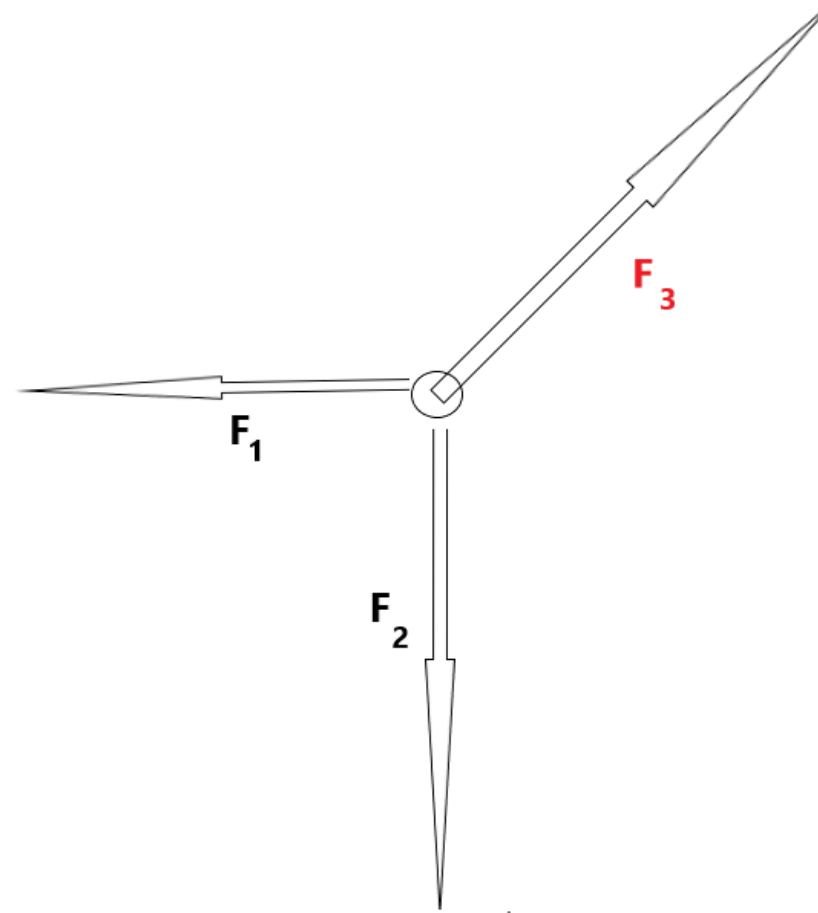


# Megoldás



A tömegpontra ható  $F_1$  és  $F_2$  erők eredője (vektori összege) az  $F_{12}$  erő.  
Ennek nagysága Pitagorasz tétellel meghatározható:

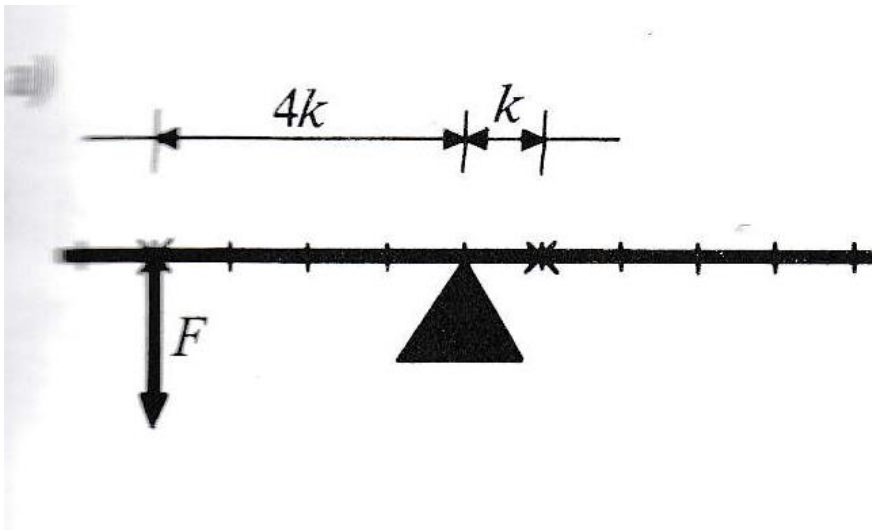
$$F_{12} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{(3\text{N})^2 + (4\text{N})^2} = 5\text{N}$$



A tömegpontra ható erők eredője akkor lesz nulla, ha a pontra az  $F_{12}$  erővel egyenlő nagyságú, de ellentétes értelmű erő hat. Azaz  $F_3 = 5\text{ N}$  nagyságú kell, hogy legyen.

# Merev test egyensúlyára vonatkozó feladatok

1) Egészítsd ki az alábbi rajzot úgy, hogy az emelő egyensúlyban legyen! Az  $x$ -el az egyensúlyozó erő támadáspontja van jelölve.



A forgástengely az ék felső pontján van.

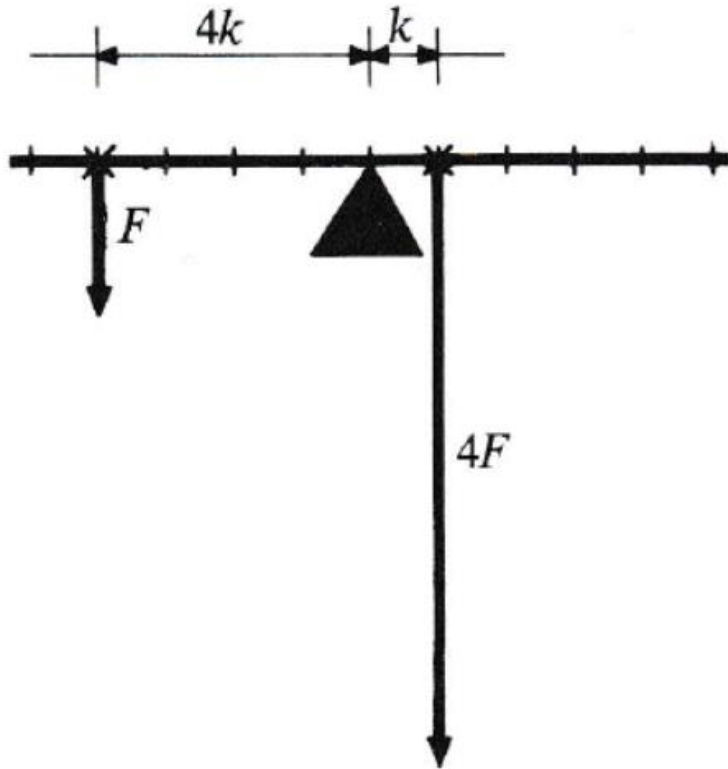
2) Tedd ki a megfelelő relációjeleket!

$$F_1 < F_2$$
$$k_1 = k_2$$

$$M_1 ? M_2$$

# Megoldások

## 1) Feladat



A balra ható forgatónyomaték

$$M_{balra} = F \cdot 4 \cdot k = 4 \cdot F \cdot k \text{ nagyságú}$$

a jobbra ható forgatónyomaték  $4F$  esetén lesz azonos a balra forgató nyomatékkal

$$M_{jobbra} = 4 \cdot F \cdot k = 4 \cdot F \cdot k$$

## 2) Feladat

$$F_1 < F_2$$

$$k_1 = k_2$$

$$M_1 < M_2$$

Mert:

$$M_1 = F_1 \cdot k_1$$

és

$$M_2 = F_2 \cdot k_2$$

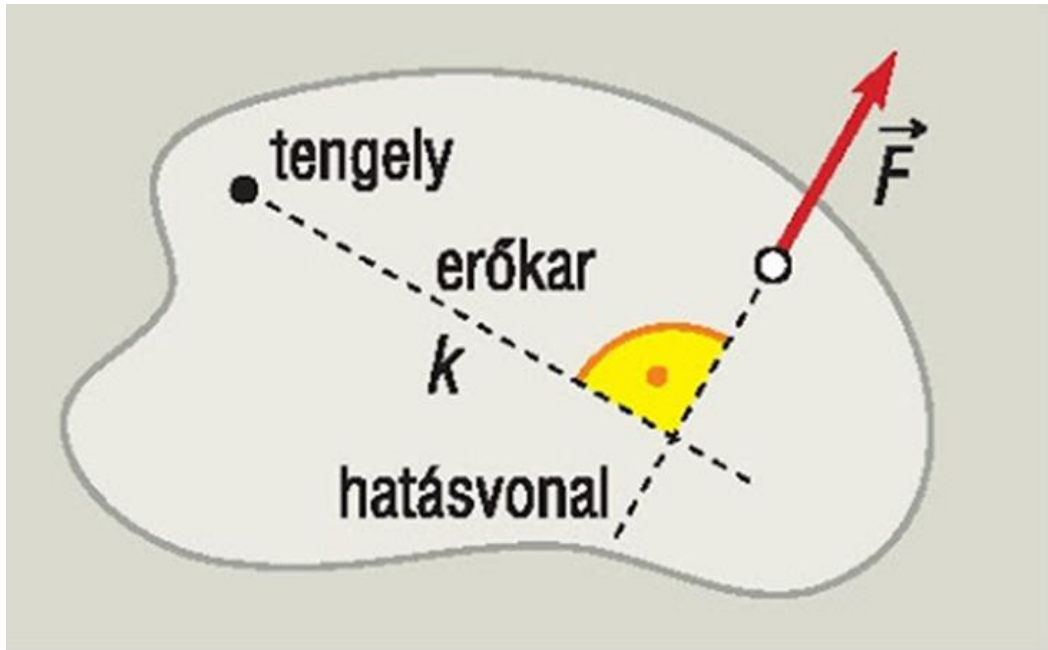
# Feladatok

3) Változik-e a forgatónyomaték, ha a változatlan irányú és nagyságú erőt eltoljuk a hatásvonalán, és így máshol lesz a támadáspontja?

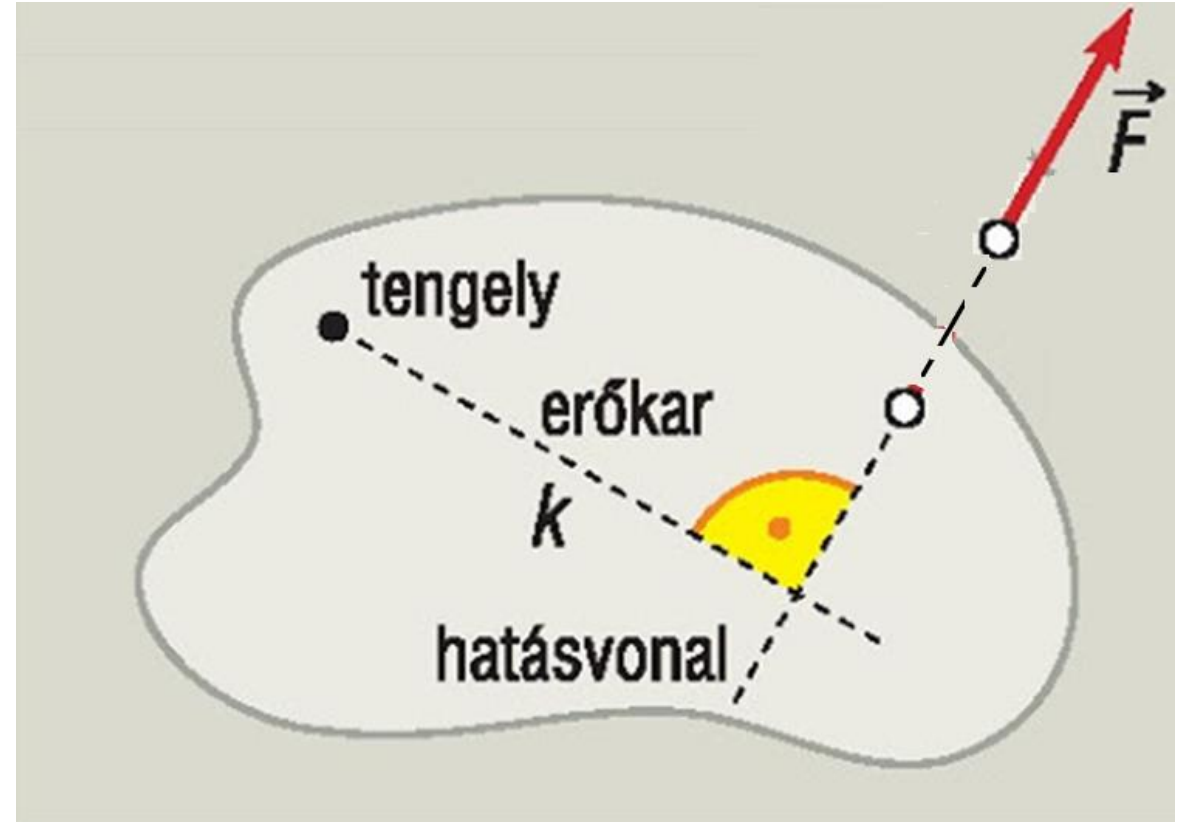
4) A kétoldalú emelő egyik oldalán, a tengelyektől 35 cm távolságban 25 N és 55 cm távolságban 45 N erő hat. Mekkora távolságban lehet ezeket az erőket a másik oldalon 50 N erővel egyensúlyozni? Az erők párhuzamosak, függőlegesen lefelé mutatnak.

# Megoldás

3)



A kiindulási helyzetet látjuk a fenti ábrán.

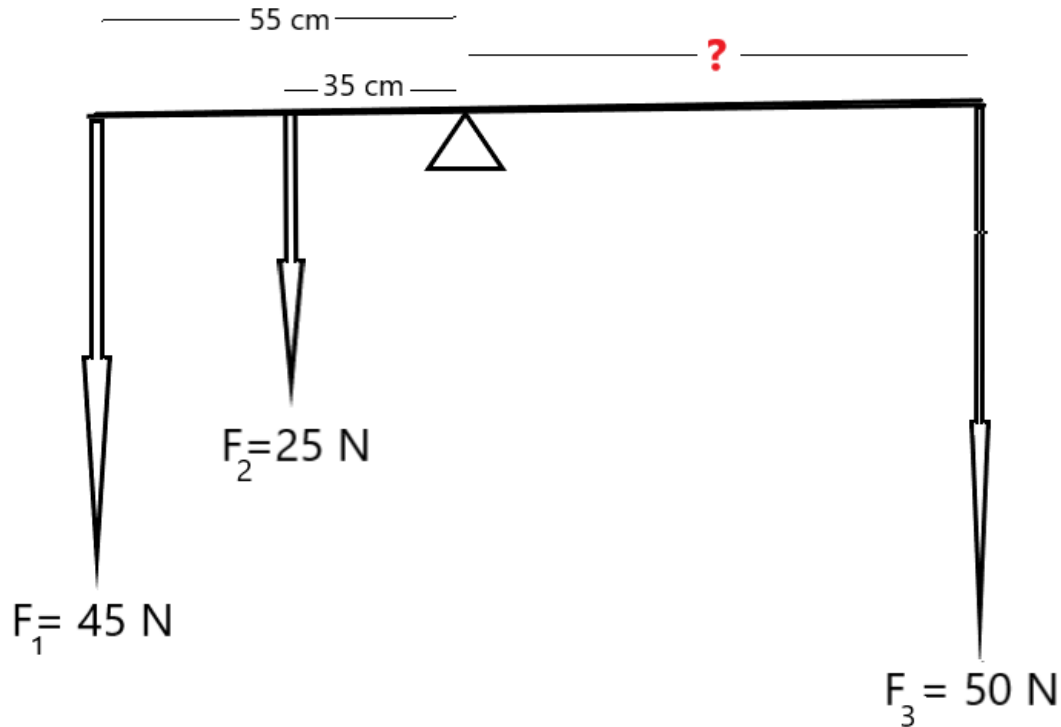


Nem változik a forgatónyomaték, mert amikor az erőt a hatásvonala mentén eltoljuk az erő és az erőkar nagysága változatlan marad.

# Megoldás

A forgástengely az ék felső pontján van.

4)



Balra (pozitív irányban) ható forgatónyomatékok és a jobbra (negatív irányban) ható forgatónyomatékok összege nulla kell, hogy legyen, ha az emelő egyensúlyban van:

$$F_1 \cdot k_1 + F_2 \cdot k_2 - F_3 \cdot k_3 = 0$$

Innen rendezés után:

$$F_1 \cdot k_1 + F_2 \cdot k_2 = F_3 \cdot k_3$$

$$k_3 = \frac{F_1 \cdot k_1 + F_2 \cdot k_2}{F_3}$$

Behelyettesítés után:

$$k_3 = \frac{45\text{ N} \cdot 55\text{ cm} + 25\text{ N} \cdot 35\text{ cm}}{50\text{ N}} = 67\text{ N}$$

