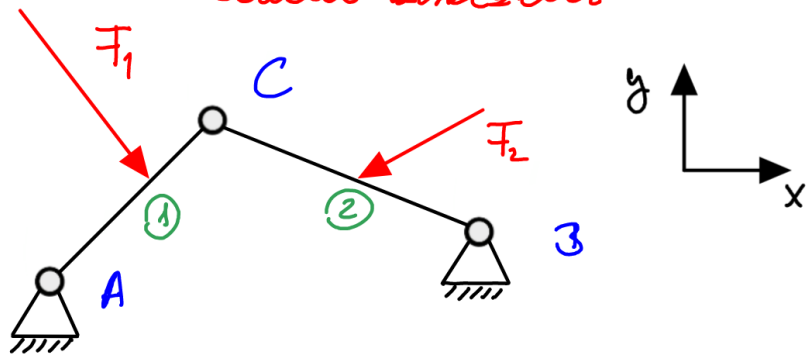


## Statika - 5. gyakorlat II

Csukló szerkezet

Eleveleti áttekintés:

↳ „Bakalvány”

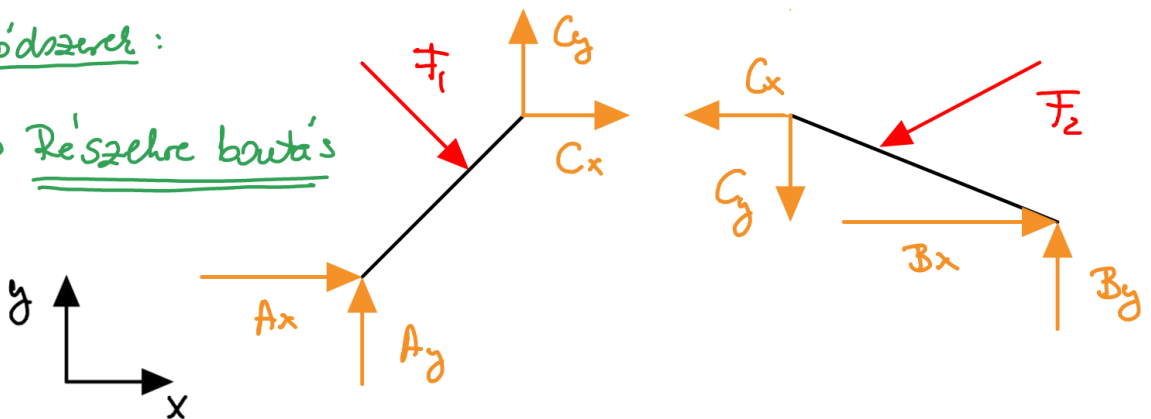


Mechanikai modell:

- ↳ merev rudak csuklósan kapcsolódnak
- ↳ nem csak a csuklóban van terhelés
- ↳ két db csukló  $\rightarrow$  4 ismeretlen!

Megoldási módszer:

↳ Részekre bontás

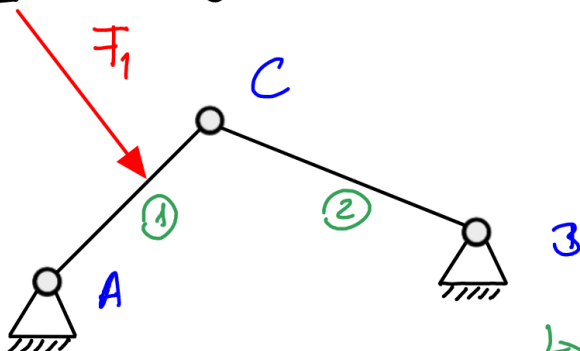


Ismeretlenek:  $A_x, A_y, B_x, B_y, C_x, C_y$  — 6 db

Két merev test  $\rightarrow$  2-3 db egyensúlyi egyenlet! } OK!

↳ Superpozíció — A külső terhelést 2 részben vizsgálom!

1. eset: Csak ① re ható külső mők



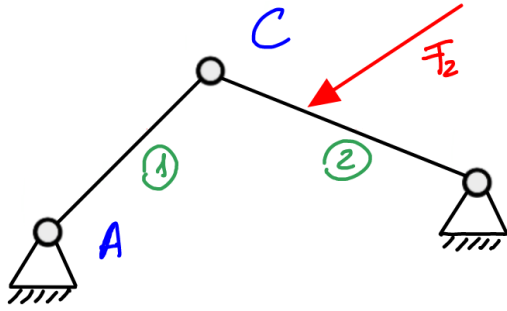
Ekkor a 2-es rúd csak a végén terhelt!  $\rightarrow$  vizsgáljuk a terhelést

Ismeretlenek:  $A'_x, A'_y, B'_x, B'_y$

de  $B'_x$  és  $B'_y$  nem független

↳ elég a 3 egyensúlyi egyenlet!

2. eset: Csak ② re ható külső mők



Ekkor az ① es mők csak a végeken  
hatnak!  $\rightarrow$  irányítja a terhelés

Ismeretlenek:  $A_x''; A_y'', B_x'', B_y''$

3 de  $A_x''$  és  $A_y''$  nem független  
 $\rightarrow$  elég a 3 egyensúlyi egyenlet!

### SZUPERPOZÍCIÓ ELVE:

A külső mők külön-külön vett hatásának összege  
adja az együttes hatást!

$$A_x = A_x' + A_x''$$

$$A_y = A_y' + A_y''$$

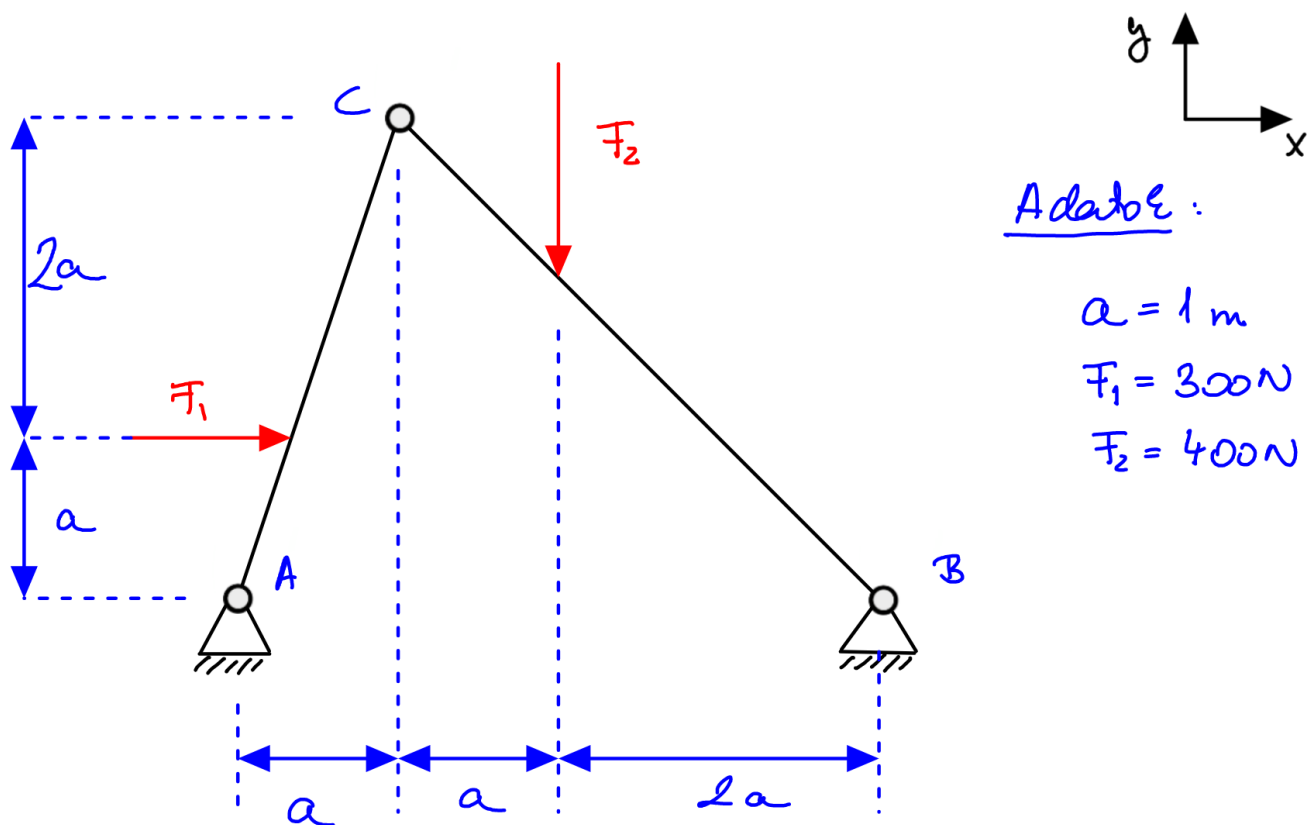
$$B_x = B_x' + B_x''$$

$$B_y = B_y' + B_y''$$

Az egyensúlyi egyenletek lin. lineáris rendszert alkotnak!

#### 4. feladat

Határozzuk meg számítással és szerkesztéssel az alábbi békállomány békák a reakcióerőket!



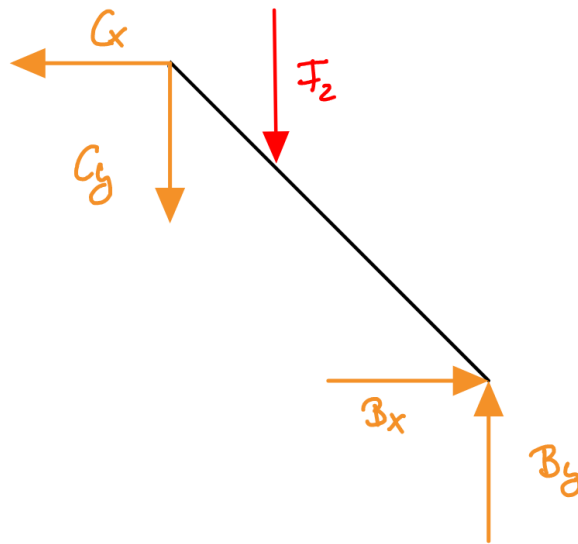
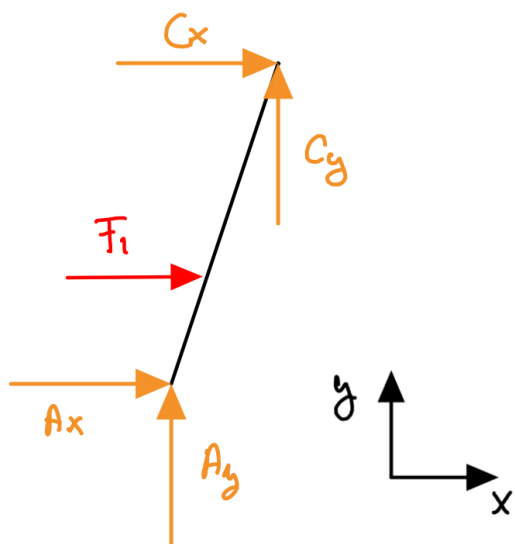
Adatok:

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

$$F_1 = 300 \text{ N}$$

$$F_2 = 400 \text{ N}$$

SZÁMÍTÁSSAL → Részekre bontás



Egyensúlyi egyenletek:

①-es rúd

$$\sum F_x = 0 \rightarrow A_x + F_1 + C_x = 0 \quad (1)$$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow A_y + C_y = 0 \quad (2)$$

$$\sum M_C = 0 \rightarrow 2a F_1 + 3a A_x - a A_y = 0 \quad (3)$$

②-es rúd

$$\sum F_x = 0 \rightarrow B_x - C_x = 0 \quad (4)$$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow B_y - C_y - F_2 = 0 \quad (5)$$

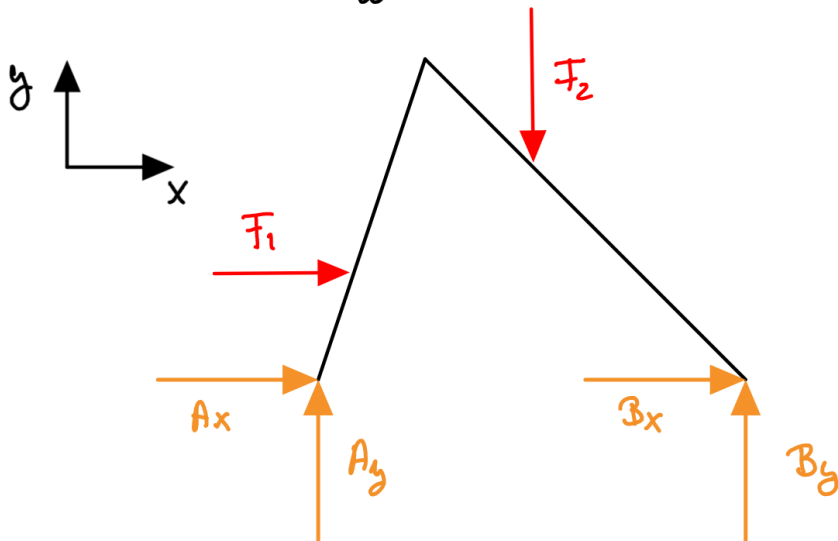
$$\sum M_C = 0 \rightarrow -a F_2 + 3a B_y + 3a B_x = 0 \quad (6)$$

Ez 6 ismeretlen  $\rightarrow A_x, A_y, B_x, B_y, C_x, C_y$

6 db egyenlet  $\rightarrow$  meg lehet oldani!

Köszönhet a számítást!

$\hookrightarrow$  Erdemes felírni a teljes rendszerre az egyensúlyi egyenleteket!



$$\sum F_x = 0 \rightarrow A_x + B_x + F_1 = 0$$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow A_y + B_y - F_2 = 0$$

$$\sum M_A = 0 \rightarrow -a F_1 - 2a F_2 + 4a B_y = 0$$

$$\hookrightarrow \text{Ebből: } B_y = \frac{a F_1 + 2a F_2}{4a} = \frac{F_1 + 2F_2}{4} = \underline{\underline{275 \text{ N}}}$$

$$\hookrightarrow A_y = F_2 - B_y = \underline{\underline{125 \text{ N}}}$$

Ezeket visszahelyettesítjük a 3. egyenletbe:

$$A_x = \frac{-2a F_1 + a A_y}{3a} = \frac{-2F_1 + A_y}{3} = \underline{\underline{-158,33 \text{ N}}}$$

Majd (6)-ból:

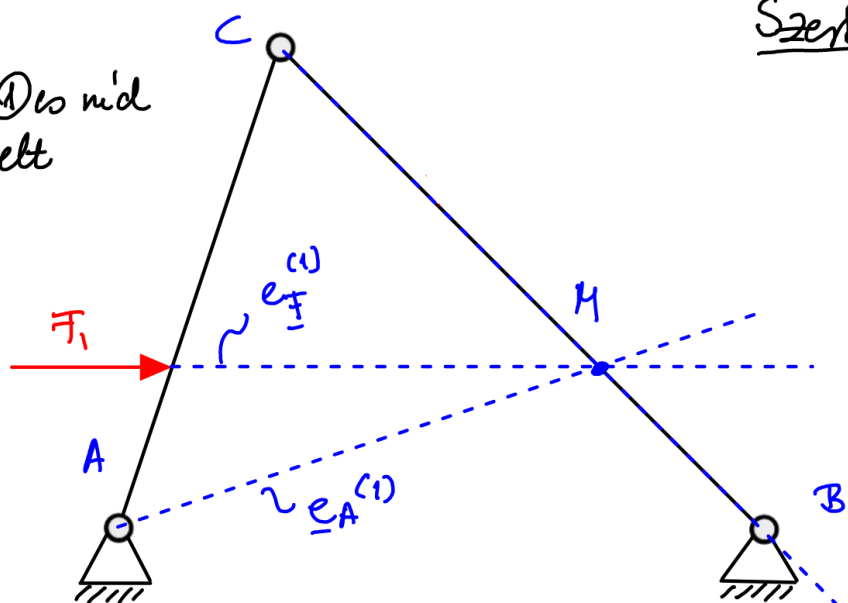
$$B_x = \frac{a F_2 - 3a B_y}{3a} = \frac{F_2 - 3B_y}{3} = \underline{\underline{-141,67 \text{ N}}}$$

$$\underline{\underline{(4)-ból:}} \quad C_x = B_x = \underline{\underline{-141,67 \text{ N}}} \quad \text{végül (2)-ből} \quad C_y = -A_y = \underline{\underline{-125 \text{ N}}}$$

SZERKEZTÉSESEL: Szuperpozíció elve  
 ↳ Bontsuk két részre

I. rész

Csak ① is níl terhelte



Szerkezeti ábra

3 cm  $\cong$  1 m

1 cm  $\cong$  100 N

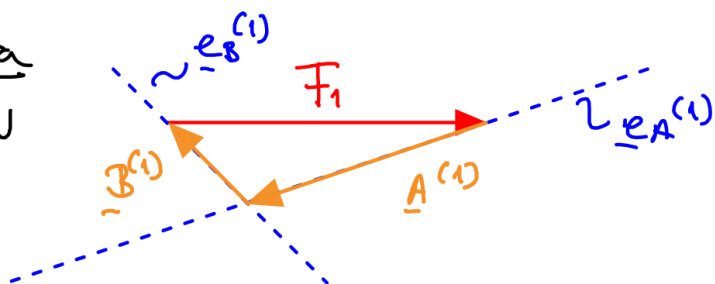
① CB níl don nincs terhelés  $\rightarrow$   $\underline{e}_B^{(1)}$  hatásvonal  $\underline{e}_B$

② A töltre 3 m<sup>o</sup> hat  $\rightarrow$  egy pontban kell metsződni  $\underline{e}_F^{(1)}$  és  $\underline{e}_B^{(1)}$  metszése M

③  $\underline{e}_A$  szerkesztése!

Ervóábra

1 cm  $\cong$  50 N



II. rész Csal ② is níl terhelte

Szerkezeti ábra

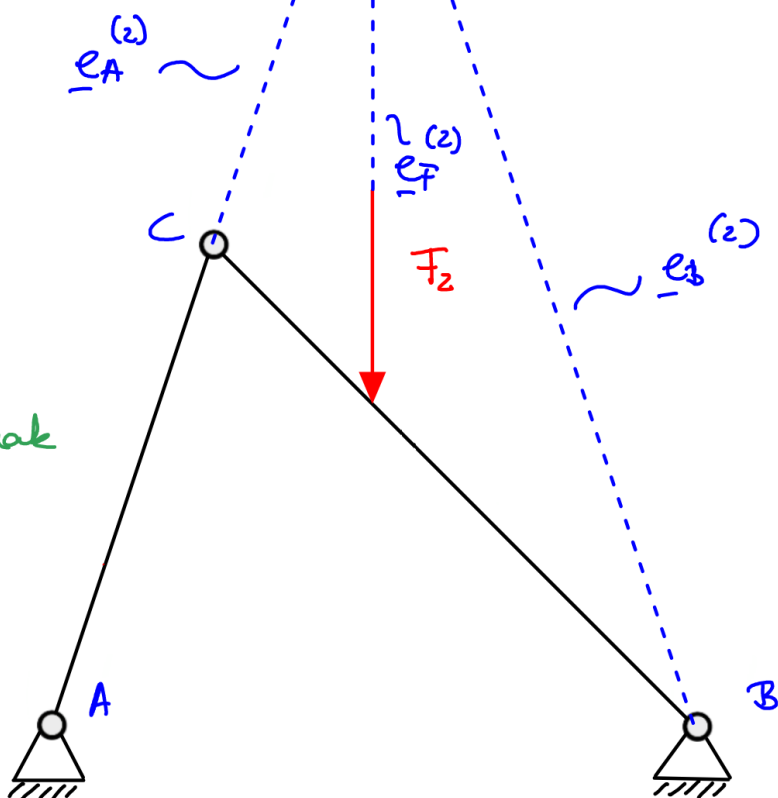
3 cm  $\cong$  1 m

1 cm  $\cong$  100 N

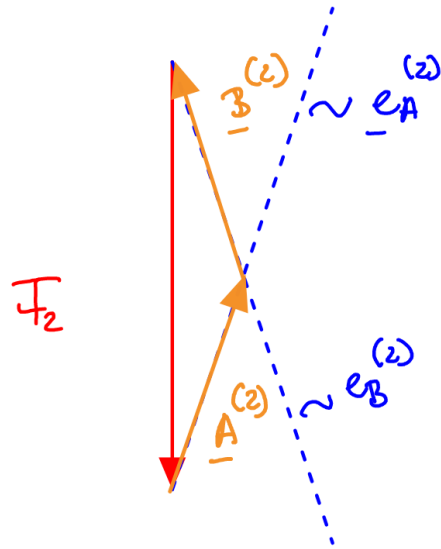
①  $\underline{e}_A^{(2)}$  hatásvonal  $\overline{AC}$  ment níl irányi

②  $\underline{F}_2$  és A hatásvonalainak metszése (N)

③  $\underline{e}_B^{(2)}$  hatásvonal



Ero'abra  
 $1 \text{ cm} \hat{=} 50 \text{ N}$



Eredol

$$\underline{A} = \underline{A}^{(1)} + \underline{A}^{(2)}$$

$$\underline{B} = \underline{B}^{(1)} + \underline{B}^{(2)}$$

