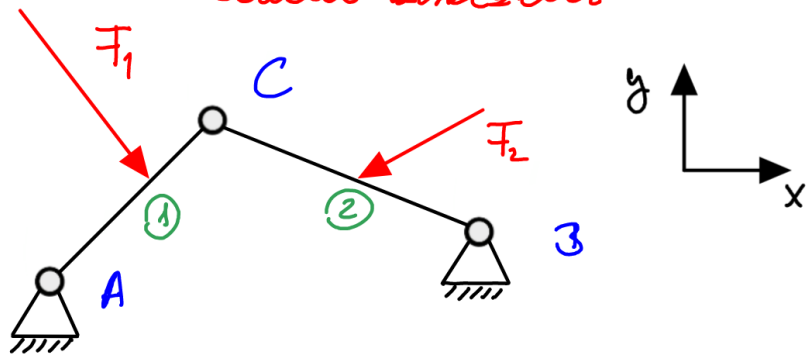


Statika - 5. gyakorlat II

Csukló szerkezet

Eleveleti áttekintés:

↳ „Bakalvány”

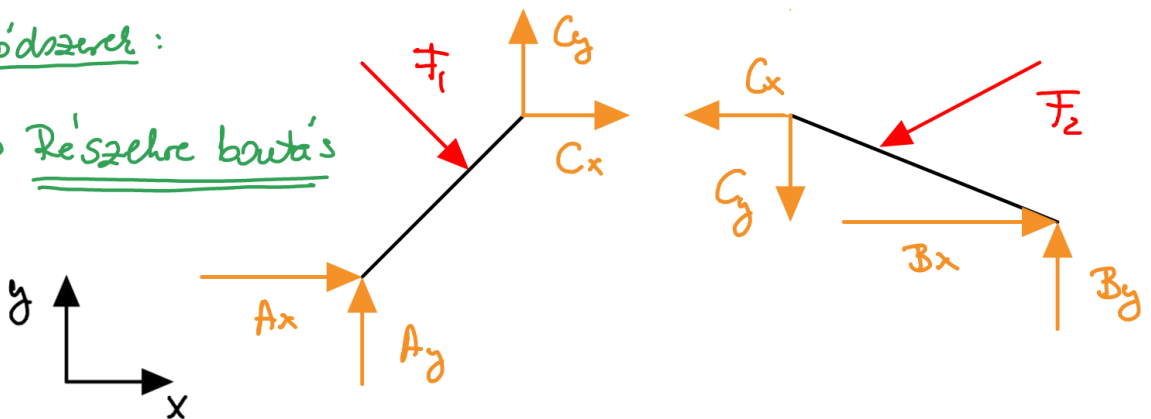


Mechanikai modell:

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

Megoldási módszer:

↳ Részekre bontás

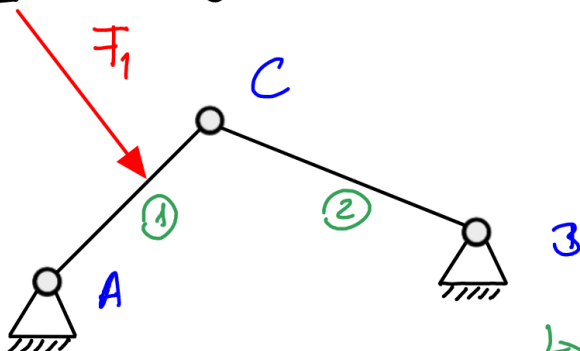


Ismeretlenek: $A_x, A_y, B_x, B_y, C_x, C_y$ — 6 db

Két merev test → 2-3 db egyensúlyi egyenlet! } OK!

↳ Szuperpozíció — A külső terhelést 2 részben vizsgálom!

1. eset: Csak ① re ható külső mők



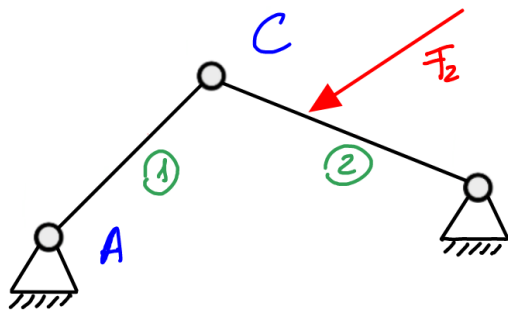
Ekkor a 2-es rúd csak a végén terhelt! → vizsgáljuk a terhelést

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

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

SZUPERPOZÍCIÓ ELVE:

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

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

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

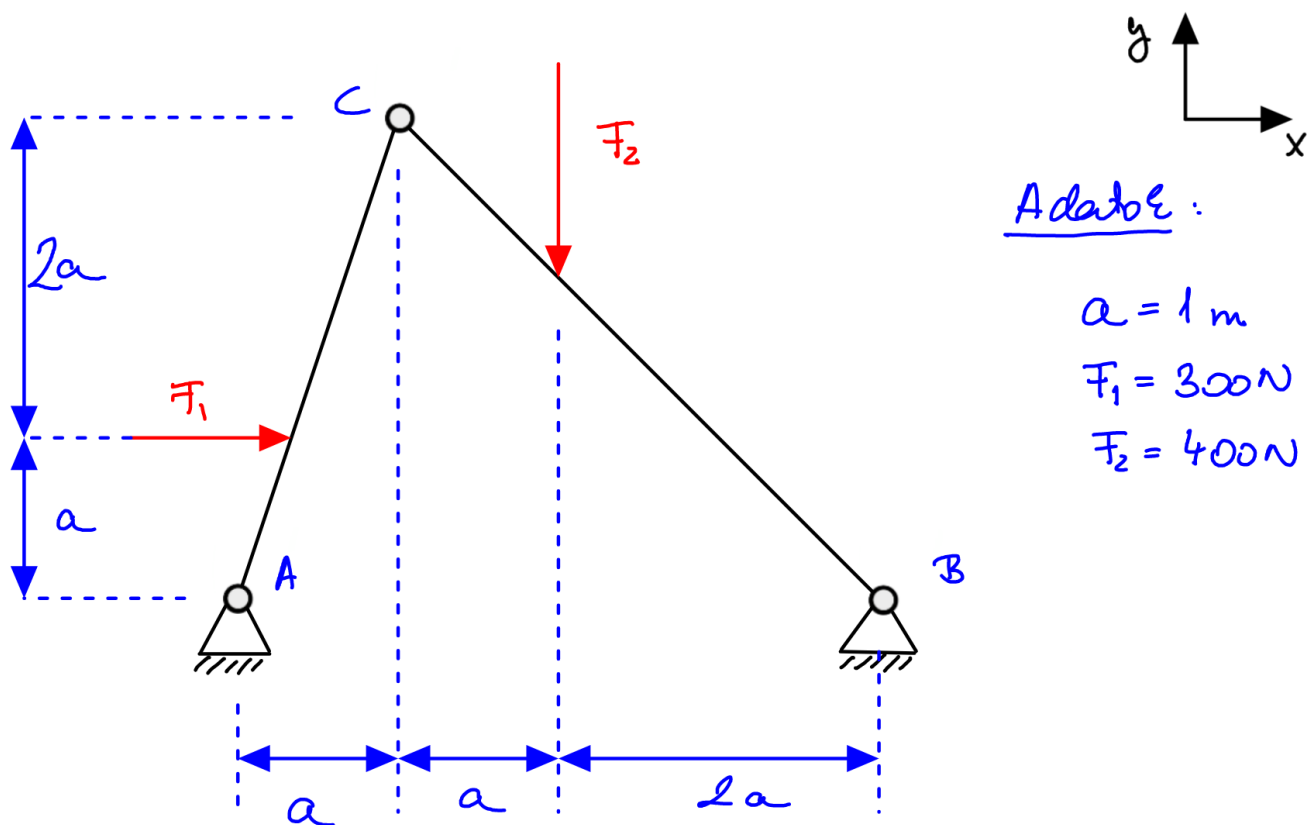
$$B_x = B_x' + B_x''$$

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

Az egyenletrendszer lineáris rendszert alkotnak!

4. feladat

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



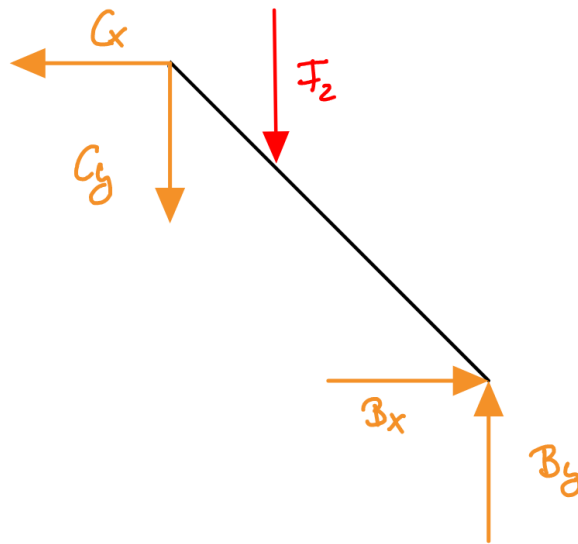
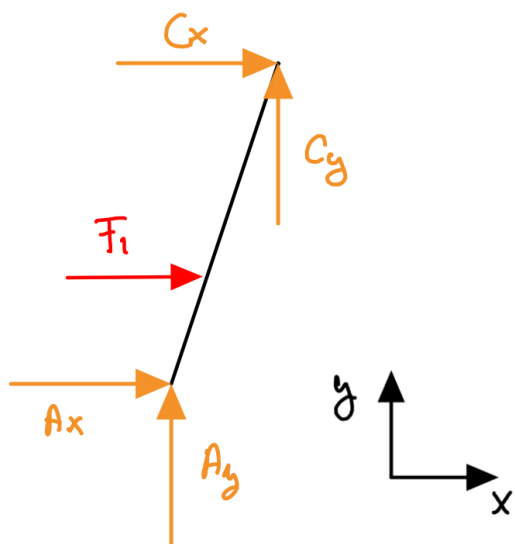
Adatok:

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

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

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

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

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

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

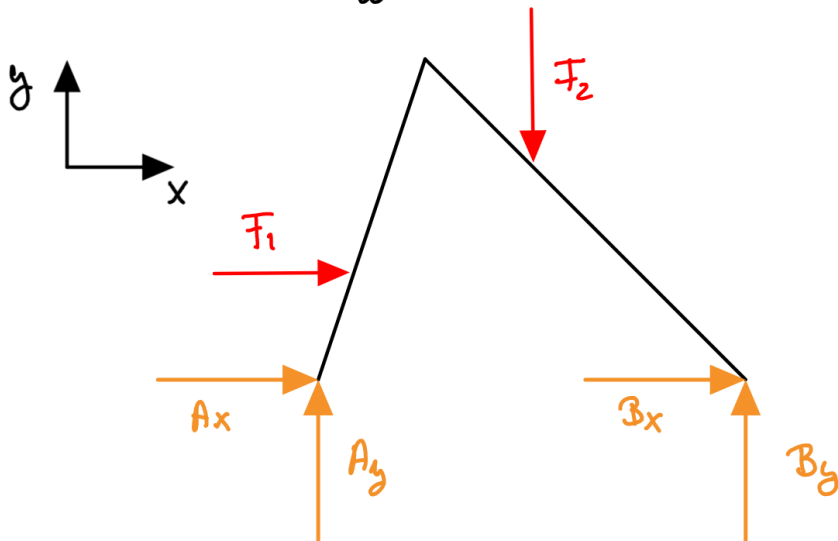
$$\sum M_C = 0 \rightarrow -a F_2 + 3a B_y + 3a B_x = 0 \quad (6)$$

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:

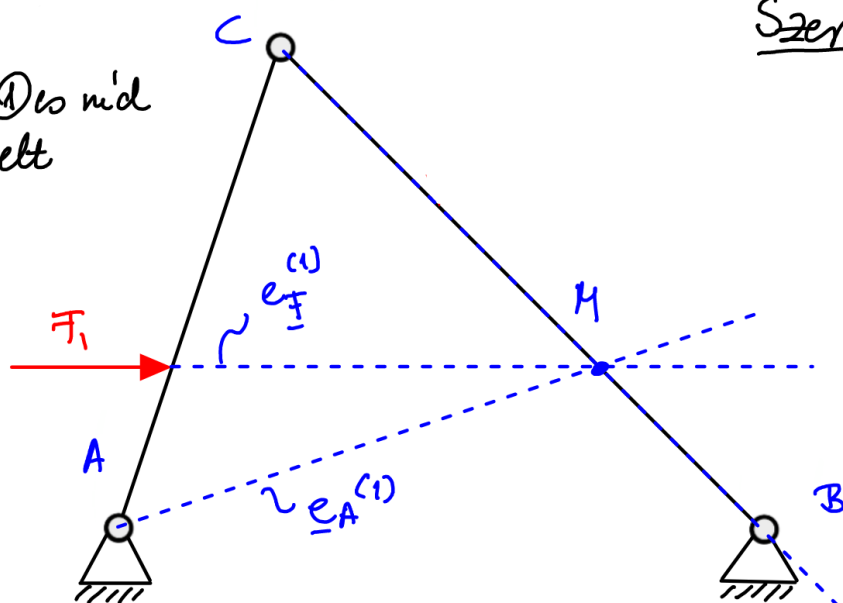
$$B_x = \frac{a F_2 - 3a B_y}{3a} = \frac{F_2 - 3B_y}{3} = \underline{\underline{-141,67 \text{ N}}}$$

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

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

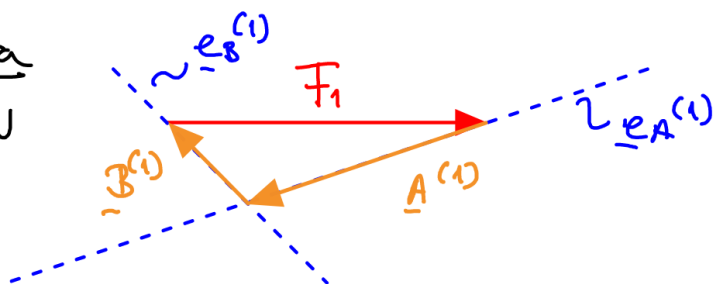
① CB níl don nincs terhelés \rightarrow B eno' hatásvonal \underline{e}_B

② A totre 3 eno' hat \rightarrow egy pontban kell metszödni $\underline{e}_F^{(1)}$ és $\underline{e}_B^{(1)}$ metszöse M

③ \underline{e}_A szerkesztése!

Ero' ábra

1 cm \cong 50 N



II. rész Csal ② is níl terhelte

Szerkezeti ábra

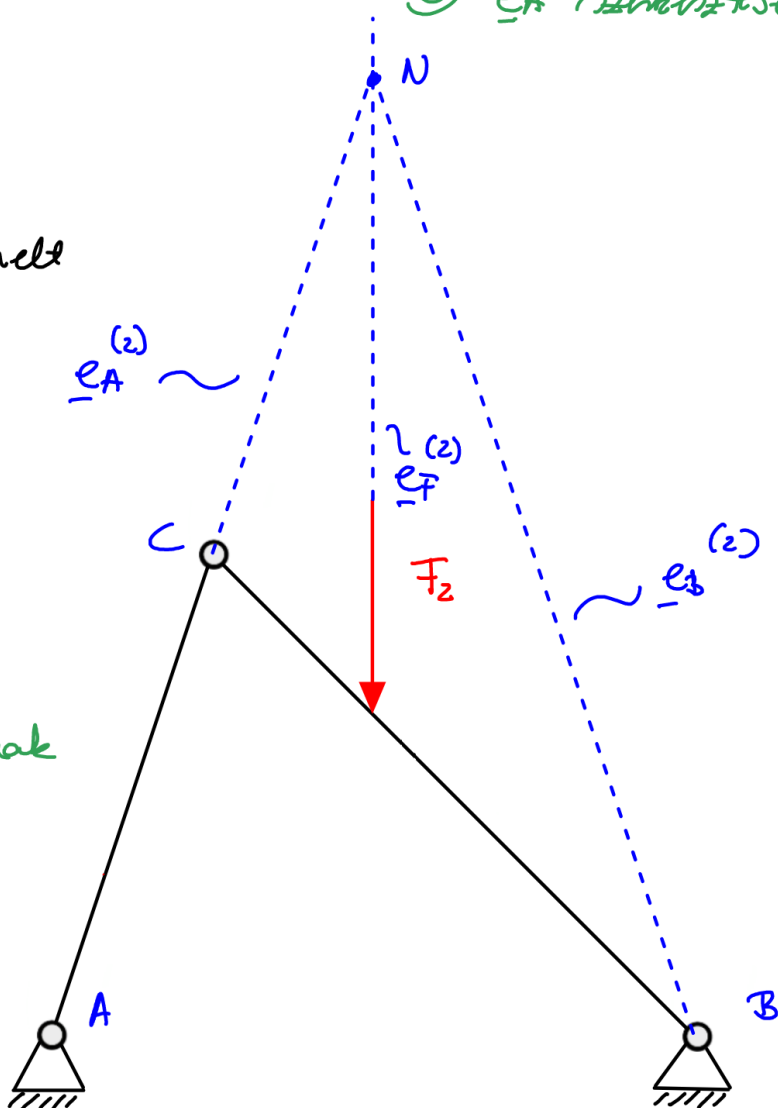
3 cm \cong 1 m

1 cm \cong 100 N

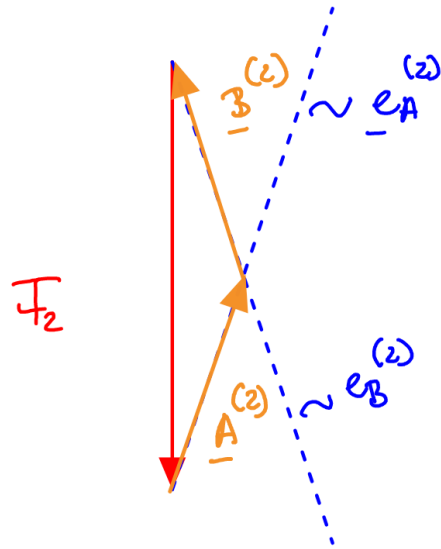
① $\underline{e}_A^{(2)}$ hatásvonal AC ment níl irányi

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

③ $\underline{e}_B^{(2)}$ hatásvonal



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



Eredol

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

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

