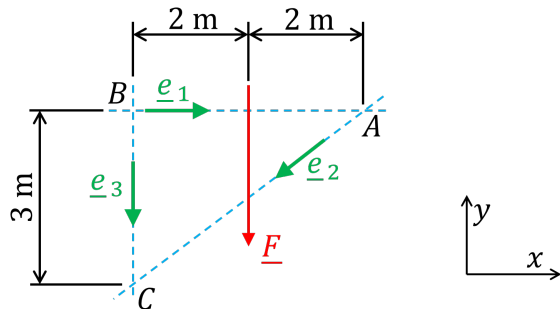
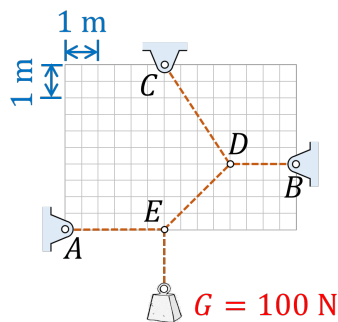


3. Gyakorlat

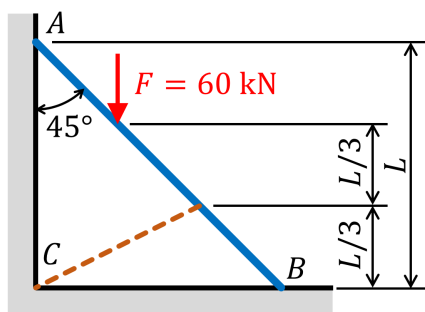
3.1. Példa. Bontsuk fel az adott $F = 60 \text{ kN}$ nagyságú y hatás-vonalú erőt az ábra szerinti e_1 , e_2 és e_3 egységvektorok irányába eső összetevőkre. A feladat megoldásához a Culmann-féle szerkesztő eljárást és a Ritter-féle számító eljárásokat alkalmazzuk!
Megoldás: $F_1 = 40 \text{ N}$, $F_2 = 50 \text{ N}$, $F_3 = 30 \text{ N}$; Mindegyik erő a felvett egységvektorok irányába mutat.



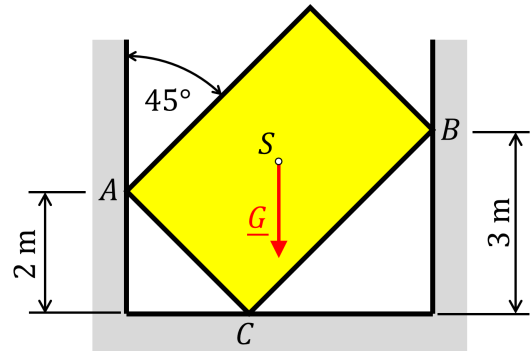
3.2. Példa. Az ábrán vázolt kötelekből álló szerkezettel oldjuk meg a $G = 100 \text{ N}$ súlyú teher tartását. A D és E jelű karikákhoz három-három kötel kapcsolódik, melyeket a környező merev falhoz rögzítünk az A , B és C helyeken. Határozzuk meg szerkesztéssel és számítással a reakcióerőket és ezáltal a kötélterőket! A feladat megoldásához a Culmann-féle szerkesztő eljárást és a Ritter-féle számító eljárásokat alkalmazzuk!
Megoldás: $F_A = 100 \text{ N}$, $F_B = 166,67 \text{ N}$, $F_C = 120,185 \text{ N}$.



3.3. Példa. Az AB súlytalannak tekintett rúd a tökéletesen sima vízszintes és függőleges falhoz támaszkodik az A és B végpontjaiban az ábrán látható módon. A rudat a berajzolt függőleges F erő terheli. A megcsúszás megakadályozása érdekében a rudat egy kötéllel a C sarokhoz rögzítjük. Határozzuk meg az rudat támasztó F_A és F_B erőket és a K kötélterőt! A feladat megoldásához a Culmann-féle szerkesztő eljárást és a Ritter-féle számító eljárásokat alkalmazzuk!
Megoldás: $F_A = 80 \text{ N}$, $F_B = 100 \text{ N}$, $K = 89,44 \text{ N}$.



3.4. Példa. Egy téglalap alakú $G = 800 \text{ N}$ súlyú testet a tökéletesen sima falú verembe helyezünk az ábrán látható módon. Határozzuk meg az A , B és C helyeken a falakról átadódó támaszerőket! A feladat megoldásához a Culmann-féle szerkesztő eljárást és a Ritter-féle számító eljárásokat alkalmazzuk!
Megoldás: $F_A = 400 \text{ N}$, $F_B = 400 \text{ N}$, $F_C = 800 \text{ N}$.



Elmélet: Síkbeli erő felbontása 3 komponensre

- Adott erő eredőjének a meghatározása mindig egyértelműen elvégezhető, de adott komponenseire bontása csak bizonyos feltételek mellett kiutalozható!
- F két komponensre bontása: ha az erő hatásvonalára F hatásvonalain metsződik és azonos síkban vannak.

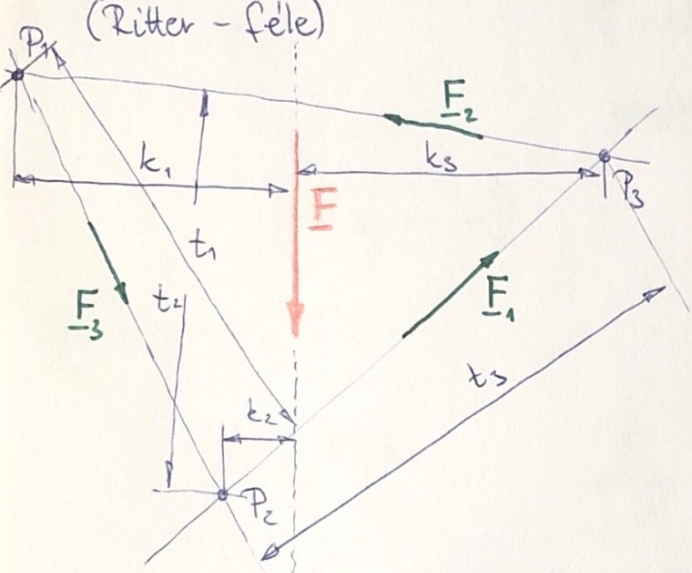
Síkban az erő és erőpárát összegeje megadható 1 erővel és 1 erőpárral. Ez 3 ismeretlent jelent (F_x, F_y, M_z) \Rightarrow ha egy erőt 3 részre bontunk \Rightarrow 3 ismeretlen

Egyik leggyakoribb eset ha F erőt kell felbontani az erővel közös síkban fekvő három adott irányú erőre. Ekkor a három erő nagysága az ismeretlenek!



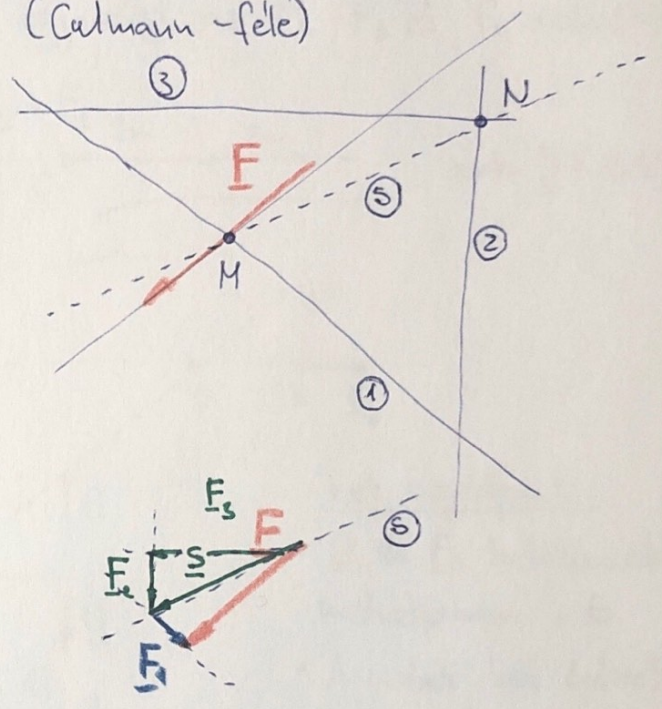
Számítás:

(Ritter - féle)



Szerkesztés:

(Culmann - féle)



P_1, P_2 és P_3 pontokra felírt nyomatékok:

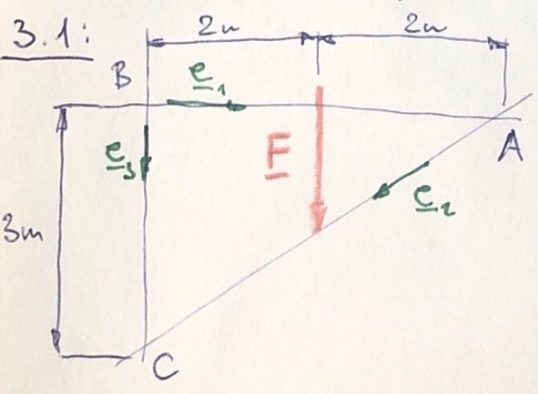
$$P_1: -Fk_1 = F_1t_1 \Rightarrow F_1 = -F \frac{k_1}{t_1}$$

$$P_2: -Fk_2 = F_2t_2 \Rightarrow F_2 = -F \frac{k_2}{t_2}$$

$$P_3: Fk_3 = F_3t_3 \Rightarrow F_3 = F \frac{k_3}{t_3}$$

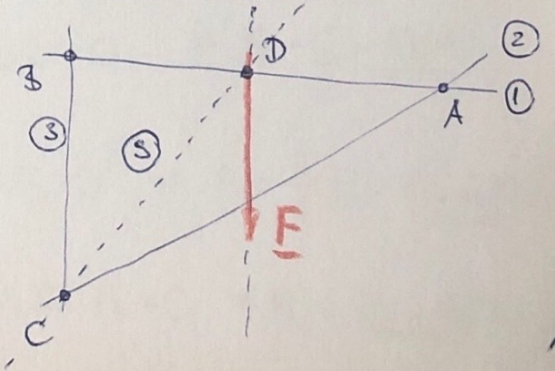
↓
nem ábrázoljuk

3.1:

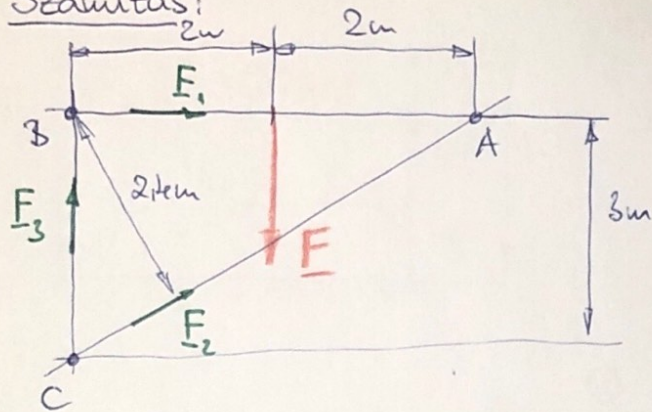


$|E| = G \cdot L \cdot N$

Szerkesztés:



Számítás:

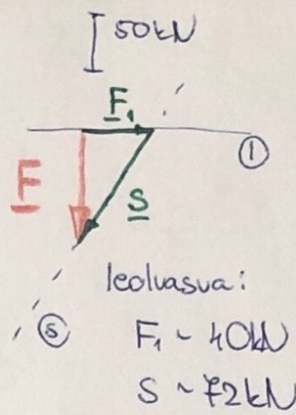


A: $F \cdot 2 = -F_3 \cdot 4 \Rightarrow F_3 = -30 \text{ kN}$

B: $-F \cdot 2 = F_2 \cdot 2,4 \Rightarrow F_2 = -50 \text{ kN}$

C: $-F \cdot 2 = -F_1 \cdot 3 \Rightarrow F_1 = 40 \text{ kN}$

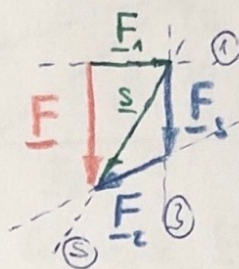
Erdőmenték:



- két segédpont:
- az F és az ① irány hatásvonalainak metszéspontja: D
 - más két hatásvonal metszéspontja C

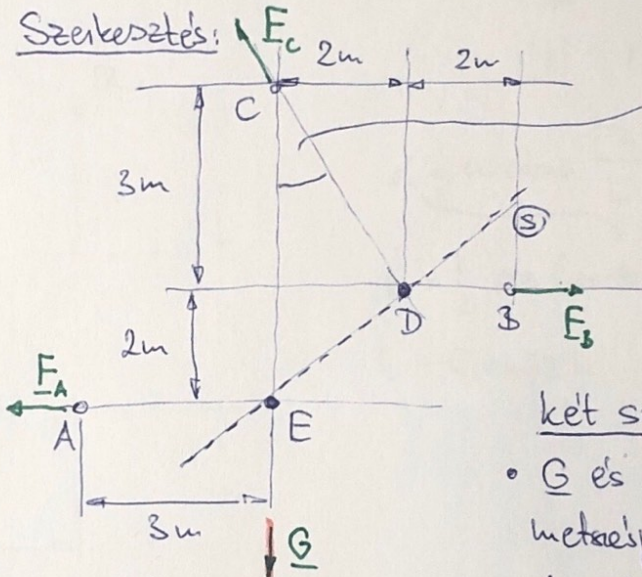
F felbontható: S-re és F_1 -re

S felbontható F_2 és F_3 -ra



G-vel tart egyensúlyt az F_A , F_B és F_C reakcióerő

Szerkesztés:



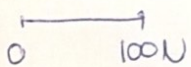
két segédpont:

- G és F_A hatásvonalának metszéspontja: E
- A másik két erőnél: D

⑤ hatásával

\Rightarrow G felbontható F_A és S-re

Erdőmenték:



$F_A = 100 \text{ N}$

$S = \sqrt{2} \cdot 100 = 141,42 \text{ N}$

S felbontása

Leolvassa: $F_B = 167 \text{ N}$

$F_C = 120 \text{ N}$

Számítás:

D pontra:

$2G - F_A \cdot 2 = 0 \Rightarrow F_A - G = 100 \text{ N}$

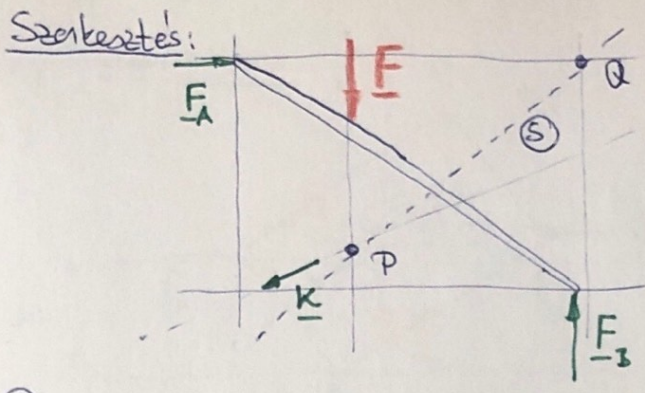
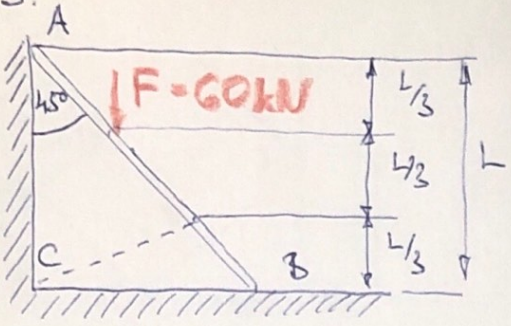
C pontra:

$-5F_A + 3F_B = 0 \Rightarrow F_B = \frac{5}{3} F_A = 166,67 \text{ N}$

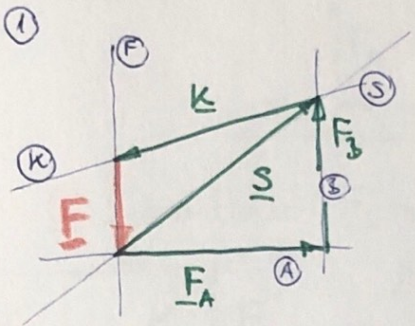
E pontra:

$-2F_B + 5 \sin 33,69^\circ F_C = 0 \Rightarrow F_C = 120,185 \text{ N}$

3.3.



két segédpont:
 • F és $K \Rightarrow P$
 \times
 • F_A és $F_B \Rightarrow Q$
 \times

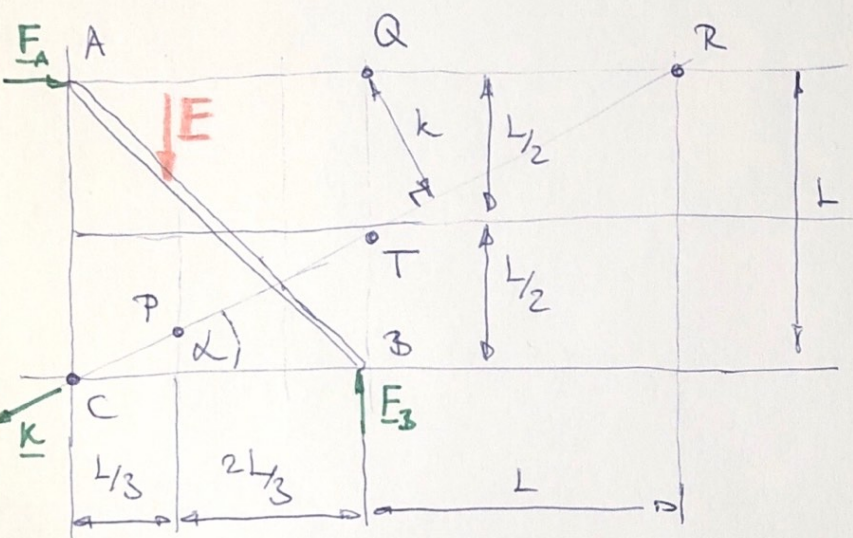


Erőmelekek: $0 \quad 60 \text{ kN}$

Leolvassa:
 $|S| \sim 128 \text{ kN}$
 $|K| \sim 90 \text{ kN}$

② S -t felbontjuk F_A és F_B -re

Leolvassa:
 $|F_A| \sim 80 \text{ kN}$
 $|F_B| \sim 100 \text{ kN}$



$$\alpha = \arctan \frac{L/2}{L} = 26,565^\circ$$

$$k = \frac{L}{2} \cos(\arctan \frac{1}{2}) = \frac{L}{\sqrt{5}}$$

$$k = 0,4472L$$

R ponton nyomatéki egyensúly:

$$F \left(\frac{2}{3}L + L \right) - F_B L = 0 \Rightarrow F_B = \frac{5}{3} F = \underline{\underline{100 \text{ kN}}}$$

T ponton:

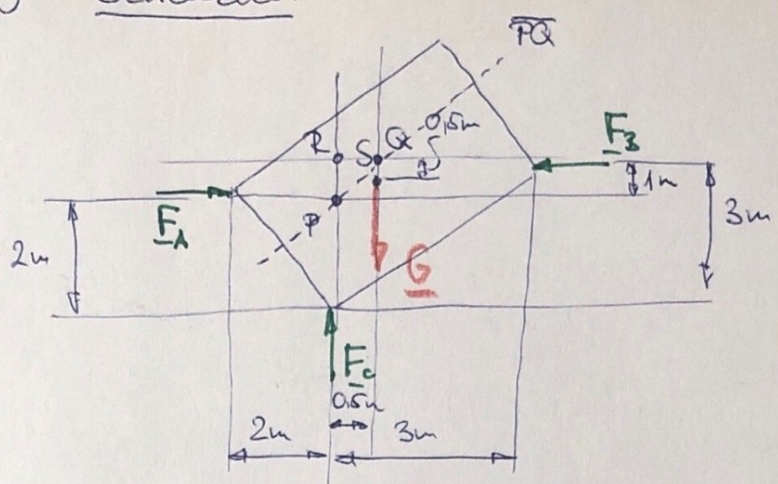
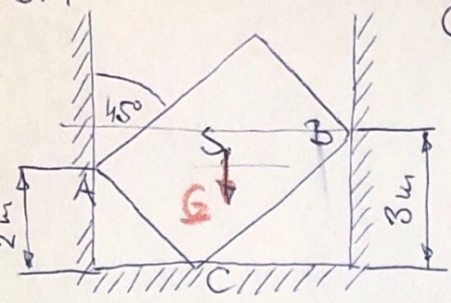
$$\frac{2}{3} L F - \frac{1}{2} F_A = 0 \Rightarrow F_A = \frac{4}{3} F = \underline{\underline{80 \text{ kN}}}$$

Q ponton:

$$-K \cdot k + F \frac{2}{3} L = 0 \Rightarrow K = \frac{2}{3} L \frac{1}{k} F = \underline{\underline{89,44 \text{ kN}}}$$

3.4

$G = 800\text{N}$ Szakaszítás:



Számítás:

P pontra nyomatéki egyensúly:

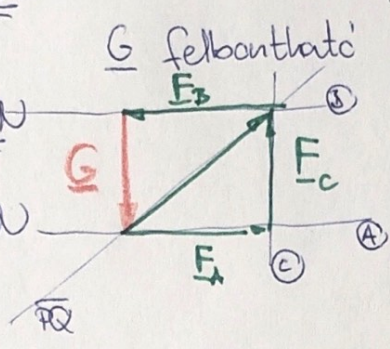
$$-G \cdot 0,5 + F_B \cdot 1 = 0 \Rightarrow F_B = \underline{400\text{N}}$$

R pontra:

$$F_A \cdot 1 - 0,5 \cdot G = 0 \Rightarrow F_A = \underline{400\text{N}}$$

Q pontra:

$$F_A \cdot 1 - F_C \cdot 0,5 = 0 \Rightarrow F_C = \underline{800\text{N}}$$



G felbontható F_B -re és PQ -val \parallel erőre

Erőmérleg:

- eredmény: $F_A \sim 400\text{N}$
 $F_B \sim 400\text{N}$
 $F_C \sim 800\text{N}$