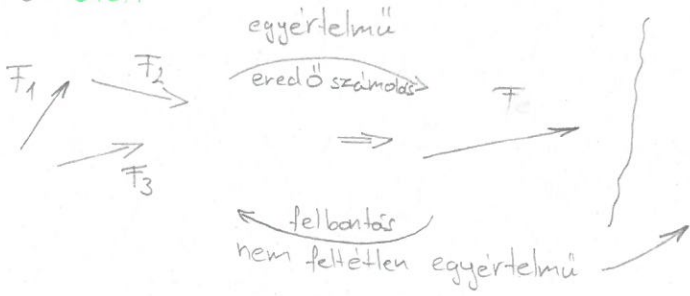
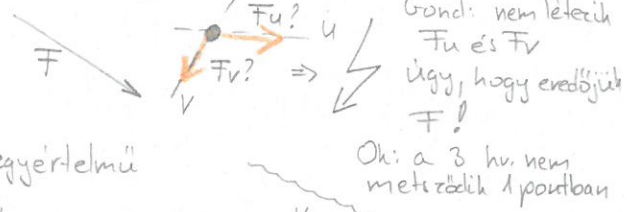


Statika-3. gyakorlat

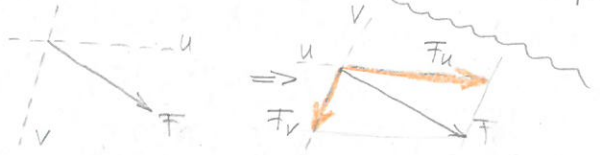
Egy kis elmélet:



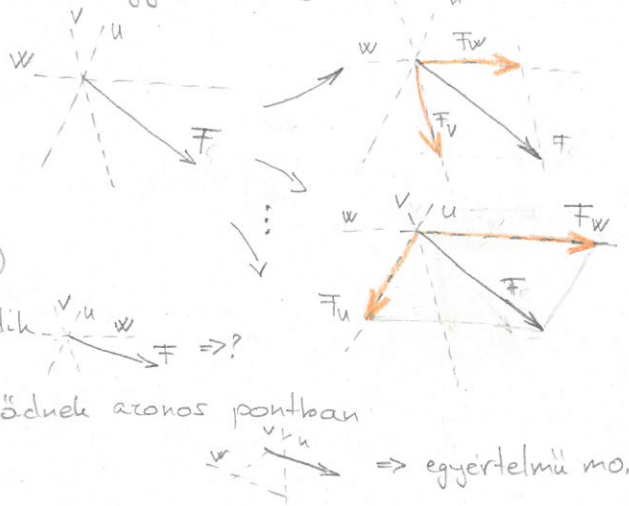
pl. • nem megoldható



• egyértelmű



• nem egyértelmű: ⊗



Mikor egyértelmű F felbontása síkban?
több erőre

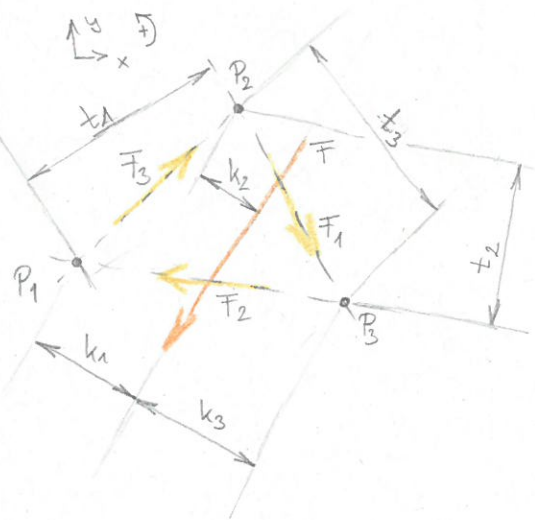
- Síkbeli erőrendszer eredője: F_x, F_y és M_z ⇒ 3 eredmény/egyenlet

- Síkbeli erő felbontása (erőrendszerre):
3 ismeretlent választunk! (mert a 4 biztosan határozatlan lenne)

Az F erő felbontása 3 komponensre síkban:

- nem egyértelmű: a 3 komponens 1 pontban metsződik hv.-a
- egyértelmű: a 3 komponens hv.-ai nem metsződnék azonos pontban

1. Ritter-féle számító eljárás:



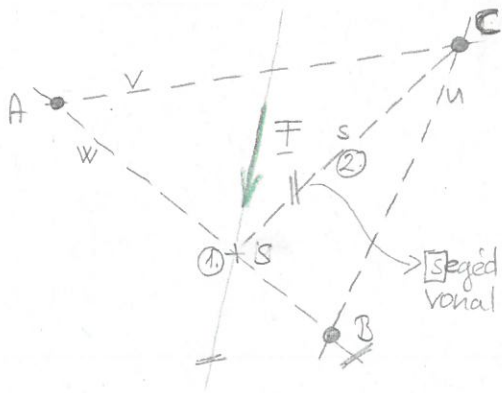
Nyomatéki egyenletek P_i -re:

$$P_1: -F_1 \cdot t_1 = -F \cdot h_1 = M_{P_1} \Rightarrow F_1 = \dots$$

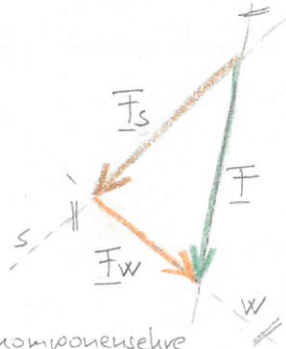
$$P_2: -F_2 \cdot t_2 = -F \cdot h_2 = M_{P_2} \Rightarrow F_2 = \dots$$

$$P_3: -F_3 \cdot t_3 = +F \cdot h_3 = M_{P_3} \Rightarrow F_3 = \dots$$

11. Culmann-féle szerkesztő eljárás:

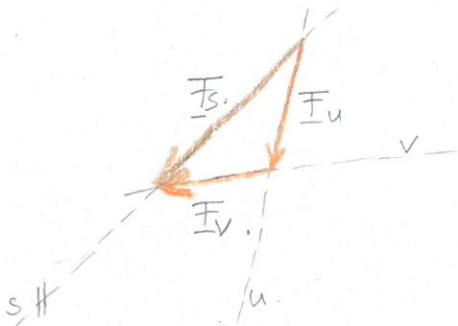


- ① \underline{F} hv. és tetszőleges másik hv. (most w) mp.-ja \underline{S}
- ② legyen \underline{C} az a mp. ami nincs w -n \underline{U} szakasz: s
- ③ \underline{F} felbontható: \underline{F}_s és \underline{F}_w komponensekre, mert a fenti három erő hv.-a egy pontban metsződik! $(\underline{F}, \underline{F}_s, \underline{F}_w)$



$$\underline{F} = \underline{F}_s + \underline{F}_w \quad (1)$$

- ④ \underline{F}_s tovább bontása: \underline{F}_u és \underline{F}_v komponensekre megtehető, mert a fenti három erő $(\underline{F}_s, \underline{F}_u, \underline{F}_v)$ hv.-a egy pontban metsződik



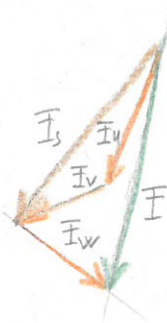
$$\underline{F}_s = \underline{F}_u + \underline{F}_v \quad (2)$$

megj.: (1) és (2)

$$\underline{F} = \underline{F}_u + \underline{F}_v + \underline{F}_w \quad \checkmark$$

Ez kellett!

A végeredmény:

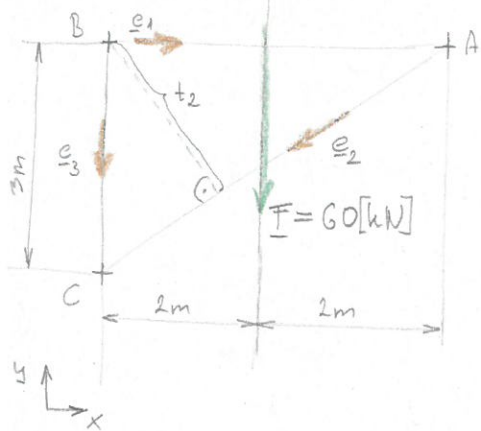


megj.: Gondoljuk végig, hogy az u, v, w hv.-ú $\underline{F}_u, \underline{F}_v, \underline{F}_w$ erők eredőjét hogyan számítanánk!

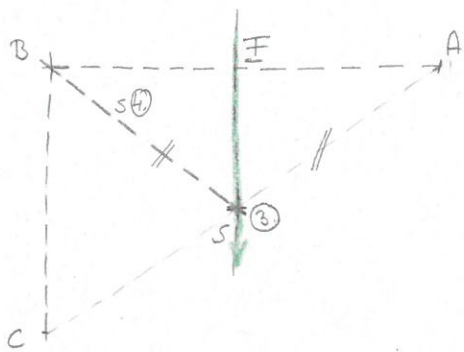
$$\textcircled{1} \underline{F}_u, \underline{F}_v \Rightarrow \underline{F}_s, s$$

$$\textcircled{2} \underline{F}_s, \underline{F}_w \Rightarrow \underline{F} \text{ és hatásvonal}$$

3.1. Bontsuk fel F -et három komponensre!



I. Culmann szerkesztés:



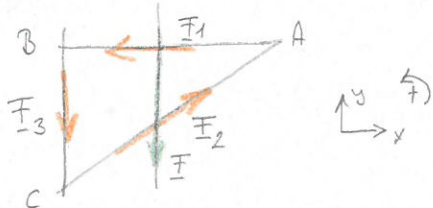
II. Ritter számítás

Kell t_2 !

↳ ABC Δ területe:

$$\frac{3 \cdot 4}{2} = \frac{t_2 \cdot \sqrt{3^2 + 4^2}}{2} \Rightarrow t_2 = \frac{3 \cdot 4}{5} = 4.4 \text{ [m]}$$

Vegyük fel az erőket tetstörleges irányban:



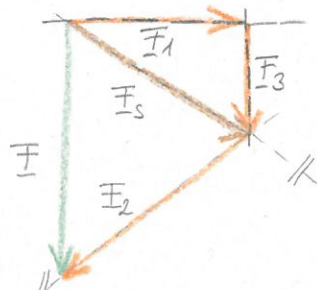
Felírjuk a nyomatékokat:

$$M_A = F_3 \cdot t_3 = F \cdot \frac{k_3}{t_3} \Rightarrow F_3 = F \cdot \frac{k_3}{t_3} = F \cdot \frac{4}{4} = 40 \text{ [N]}$$

$$M_B = F_2 \cdot t_2 = F \cdot \frac{k_2}{t_2} \Rightarrow F_2 = -F \cdot \frac{k_2}{t_2} = \dots = -50 \text{ [N]} \Rightarrow \ominus : \text{ a felület irányával ellentétes értékű}$$

$$M_C = F_1 \cdot t_1 = -F \cdot \frac{k_1}{t_1} \Rightarrow F_1 = -F \cdot \frac{k_1}{t_1} = \dots = -40 \text{ [N]} \Rightarrow \ominus : \text{ -- --}$$

- ① Erő- és hossz mértékek felvétele (pl.: $1 \text{ m} \hat{=} 2 \text{ cm}$ és $10 \text{ kN} \hat{=} 1 \text{ cm}$)
- ② A, B, C pontok, F hv.-a, és vektora
- ③...④
- ⑤ F felbontása: s és AC irányokban egy pontban metsződnek!



$$F = F_1 + F_2 + F_3$$

megj.: a nyílfolgam nem folytonos, mert erőfelbontást csinálunk

- ⑥ F_3 felbontása: AB és BC irányokban egy pontban metsződnek!

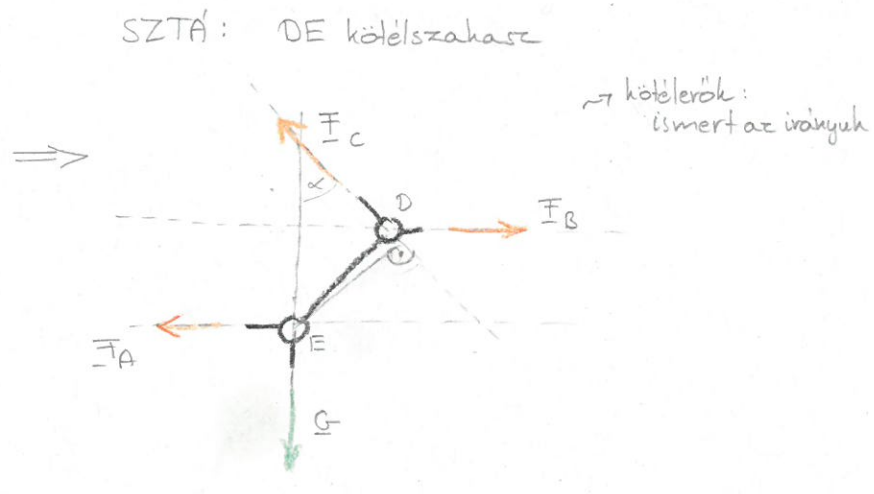
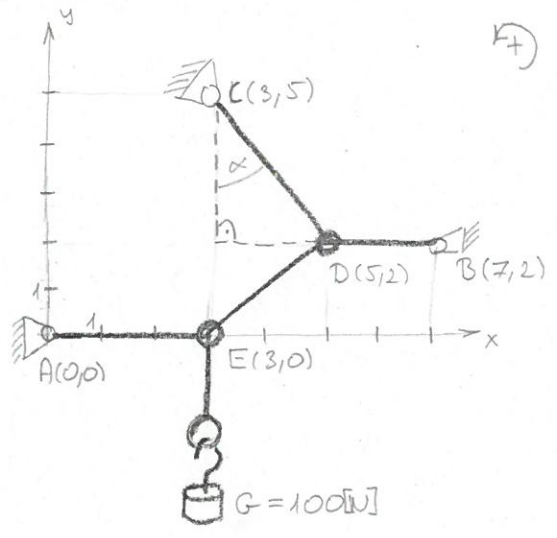
- ⑦ F_1, F_2, F_3 lemerése az ábráról

$$F_1 = 40 \text{ [N]}$$

$$F_2 = 50 \text{ [N]}$$

$$F_3 = 30 \text{ [N]}$$

3.2.



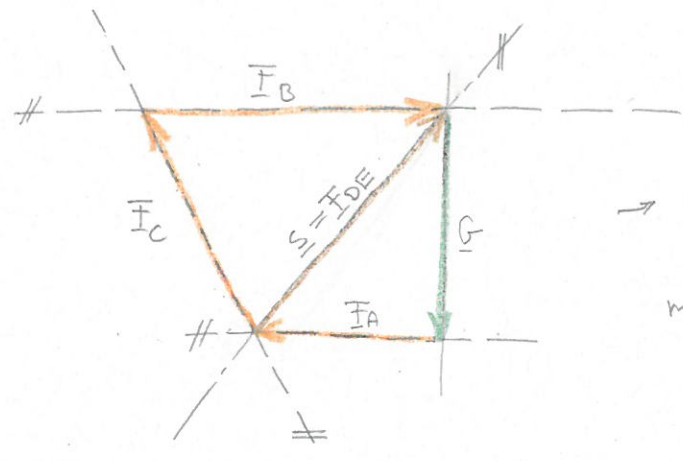
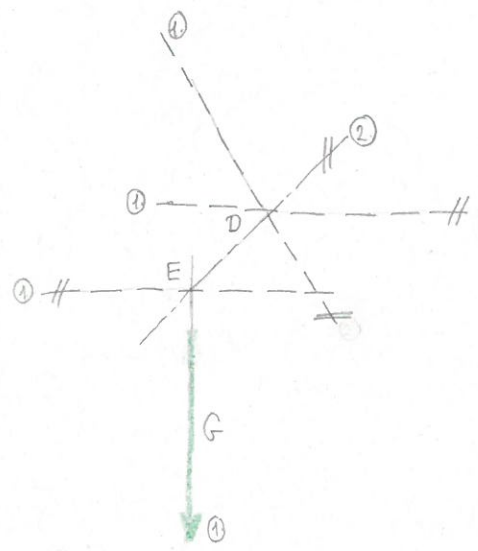
Számítás: → Nem erő felbontás, hanem egyensúlyhoz szükséges reakciók számítása!
 ↳ $M_D = 0$ kell!

- $M_D = +G \cdot 2 - F_A \cdot 2 = 0 \Rightarrow F_A = G = 100 \text{ [N]}$
- $M_C = +F_B \cdot 3 - F_A \cdot 5 = 0 \Rightarrow F_B = F_A \cdot \frac{5}{3} = 166,67 \text{ [N]}$
- $M_E = +F_C \cdot 5 \cdot \sin \alpha - F_B \cdot 2 = 0 \Rightarrow F_C = F_B \cdot \frac{2}{5 \cdot \sin \alpha} = 120,185 \text{ [N]}$

ahol: $\alpha = \arctg \frac{1}{3} = 33,69^\circ$

Szerkesztés: → Nem erő felbontás, hanem egyensúlyhoz szükséges reakciók számítása!
 ↳ a nyílfolgam folytonos kell, hogy legyen!

① erő mérték, hossz mérték

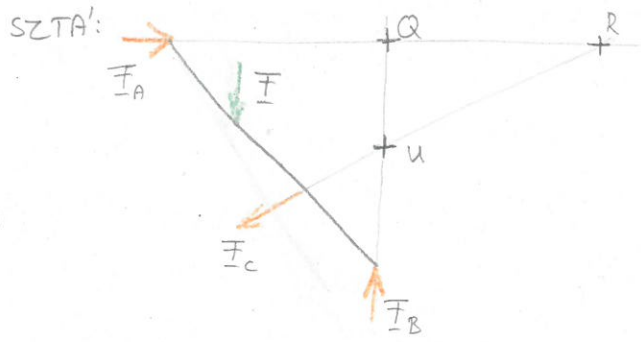
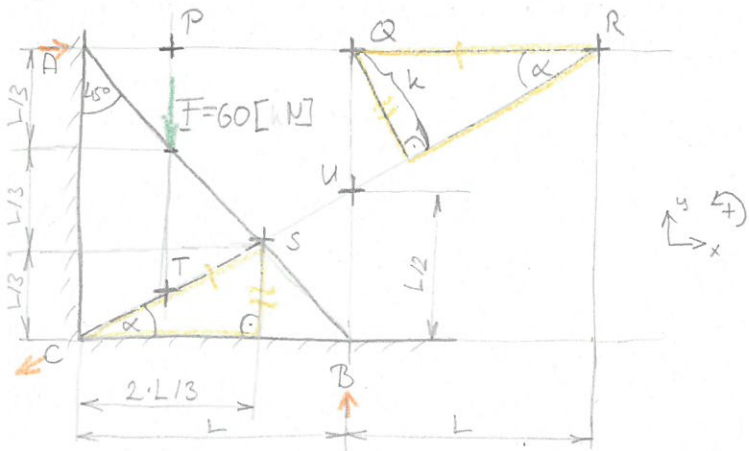


→ folytonos nyílfolgam!

megj.: most S fizikai jelentése: F_{DE} kötélerő

Majd lemérni: $F_A \approx 100 \text{ [N]}$
 $F_B \approx 166 \text{ [N]}$
 $F_C \approx 120 \text{ [N]}$

3.3.



megj.: $\operatorname{tg} \alpha = \frac{L/3}{2L/3} = \frac{1}{2}$

$\alpha = 26,565^\circ$

Számítás: P, Q, R, T, S, U → két erő hv.-nak mp.-jai

$\circ M_R = +F \cdot \frac{5L}{3} - F_B \cdot L = 0 \Rightarrow F_B = F \cdot \frac{5}{3} = 100 \text{ [N]}$

$\circ M_T = F_B \cdot \frac{2L}{3} - F_A \cdot \frac{5L}{6} = 0 \Rightarrow F_A = F_B \cdot \frac{2 \cdot 6}{3 \cdot 5} = 80 \text{ [N]}$

VAGY

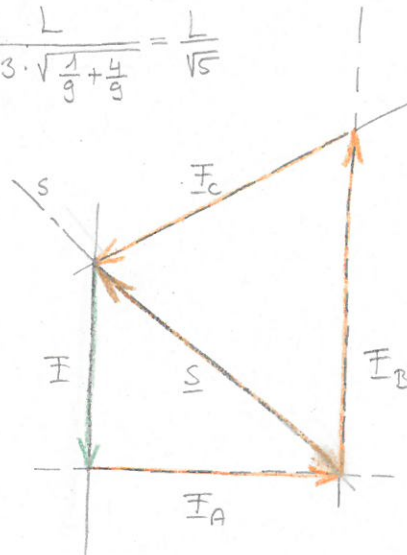
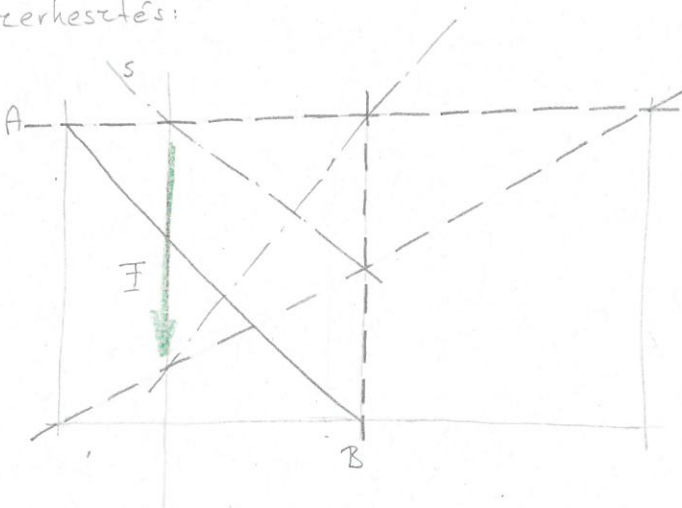
$M_U = F \cdot \frac{2L}{3} - F_A \cdot \frac{L}{2} = 0 \Rightarrow F_A = F \cdot \frac{4}{3} = 80 \text{ [N]}$

$\circ M_Q = F \cdot \frac{2L}{3} - F_C \cdot k = 0 \Rightarrow F_C = F \cdot \frac{2L}{3k} = F \cdot \frac{2\sqrt{5}}{3} = 89,44 \text{ [N]}$

Hasonló -ek: $\Rightarrow k$ kiszámítása

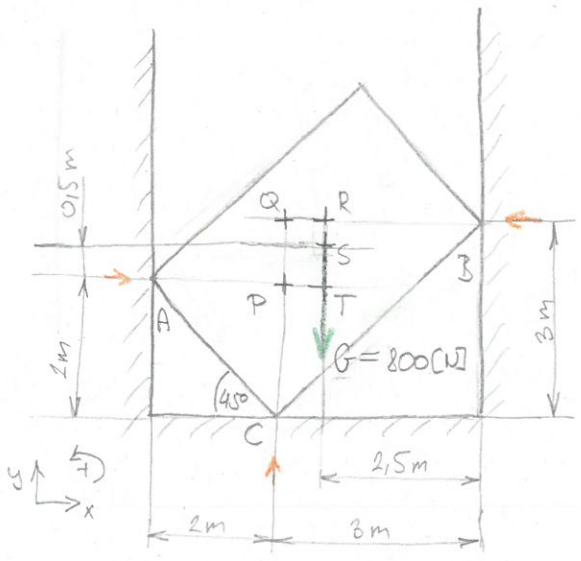
$\frac{L/3}{2L/3} = \frac{\sqrt{(L/3)^2 + (2L/3)^2}}{L/3} = \frac{L}{k} \Rightarrow k = \frac{L}{3 \cdot \sqrt{\frac{1}{9} + \frac{4}{9}}} = \frac{L}{\sqrt{5}}$

Szerkesztés:

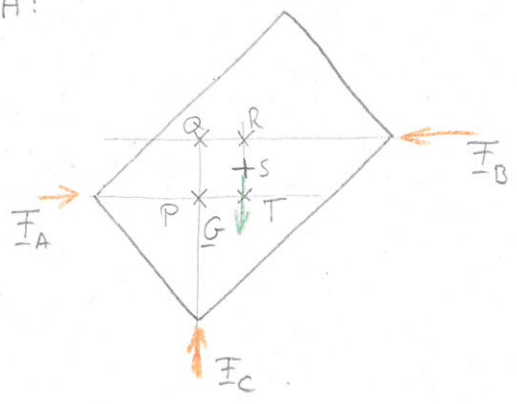


majd lemérni...

3.4.



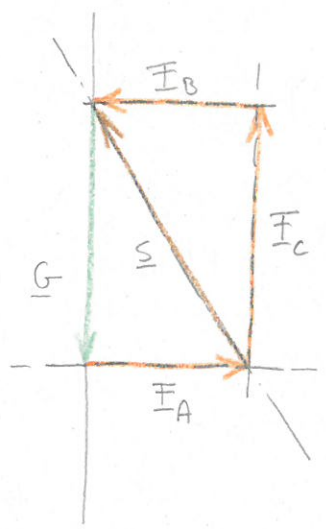
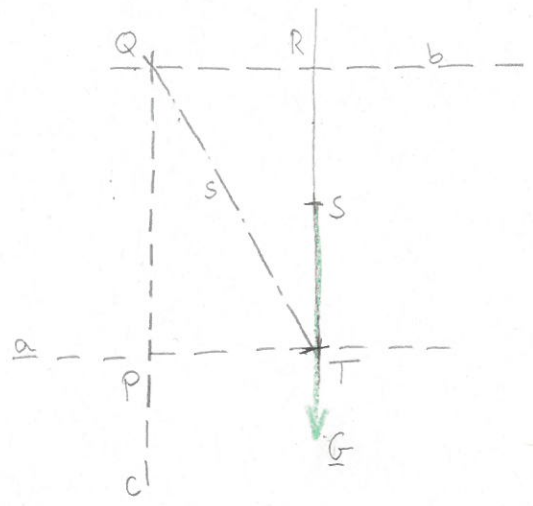
SZTA':



Számítás:

- o $M_Q = F_A \cdot 1 - G \cdot 0,15 = 0 \Rightarrow F_A = \frac{G}{2} = \underline{400 \text{ [N]}}$
 - o $M_P = F_B \cdot 1 - G \cdot 0,15 = 0 \Rightarrow F_B = \frac{G}{2} = \underline{400 \text{ [N]}}$
 - o $M_T = F_B \cdot 1 - F_C \cdot 0,15 = 0 \Rightarrow F_C = 2F_B = G = \underline{800 \text{ [N]}}$
- VAGY
 $M_R = \dots \Rightarrow F_C = \dots$

Szerkesztés:



1 majd lemérni az erőket