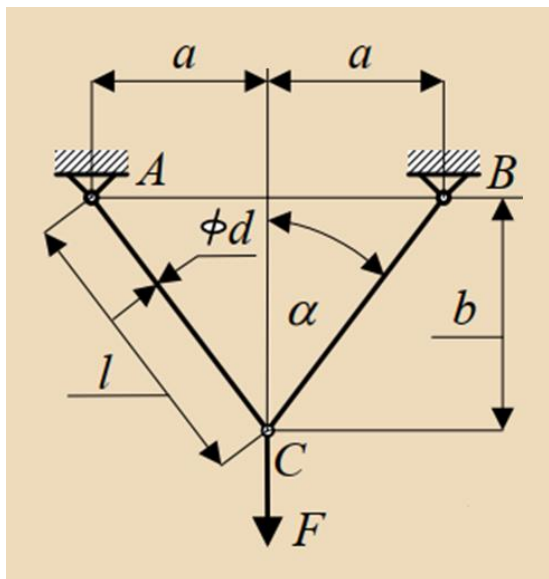


1. feladat: Húzott rudakból álló szerkezet



Adatok:

$$l = 5 \text{ [m]}$$

$$a = 3 \text{ [m]}$$

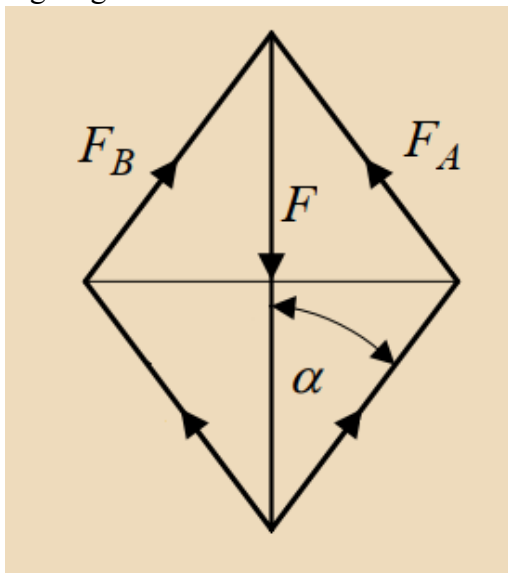
$$d = 3 \text{ [mm]}$$

A rudak anyagá S275; Wöhler I. terhelési mód esetén $\sigma_{\text{meg}} = 125 \text{ [MPa]}$

Feladat:

a) A rudak igénybevételének a meghatározása.

Az F erő felbontása a két rúd hatásvonalának megfelelően paralelogramma módszer segítségével.



A vektorábrából: $F_A = F_B = 2500 \text{ [N]}$

Mindkét rúd húzott.

b) A rudak megfelelnek-e húzásra? Ha nem, akkor mekkorára kell a rudak átmérőjét növelni? (Vegye figyelembe, hogy csak egész lehet az átmérő.)

Miután a rudak mérete és a terhelés is azonos, így elég csak az egyiket kiszámolni.

A rúd keresztmetszetének meghatározása:

$$A = d^2 \cdot \Pi / 4 = 3^2 \cdot \Pi / 4 = 7,068 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$\sigma_H = F / A = 2500 \text{ [N]} / 7,068 \text{ [mm}^2\text{]} = 353,70 \text{ [N / mm}^2\text{]}$$

Miután $\sigma_H > \sigma_{\text{meg}}$ ezért a rudak nem viselnék el a terhelést.

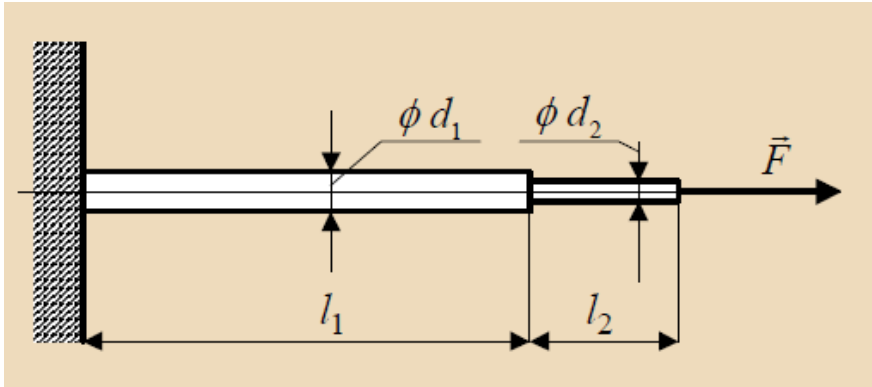
Rudak átmérőjének meghatározása:

$$\sigma_{\text{meg}} = F / A \Rightarrow A = F / \sigma_{\text{meg}} = 2500 \text{ [N]} / 125 \text{ [N / mm}^2\text{]} = 20 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A = d^2 \cdot \Pi / 4 \Rightarrow d^2 = 4A / \Pi = 4 \cdot 20 / \Pi \Rightarrow d = 5,04 \text{ [mm]} \Rightarrow$$

A rúd átmérője a kerekítés miatt: $d = 6 \text{ [mm]}$

2. feladat: Változó keresztmetszetű rúd húzása



Adatok:

$$l_1 = 600 \text{ [mm]}$$

$$l_2 = 200 \text{ [mm]}$$

$$d_1 = 40 \text{ [mm]}$$

$$d_2 = 30 \text{ [mm]}$$

$$\sigma_{\text{meg}} = 200 \text{ [MPa]}$$

Feladat:

A rúd terhelhetőségének (F nagyságának) meghatározása.

$$\sigma_1 = F / A_1; \quad \sigma_2 = F / A_2$$

Mivel $A_1 > A_2$, \Rightarrow a nagyobb keresztmetszethez kisebb igénybevétel tartozik $\Rightarrow \sigma_1 < \sigma_2$

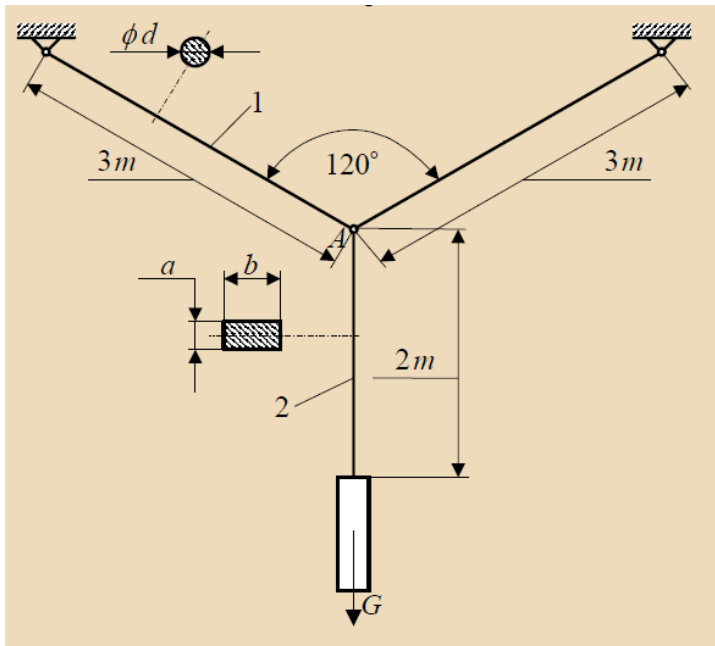
$$\sigma_{\text{max}} = \sigma_2 = F / A_2; \quad \sigma_{\text{max}} \leq \sigma_{\text{meg}}$$

$$\sigma_{\text{meg}} = \sigma_2 = F / A_2 \Rightarrow F = A_2 \cdot \sigma_{\text{meg}}$$

$$A_2 = d_2^2 \cdot \Pi / 4 = 30^2 \cdot 200 = 706,85 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$F = A_2 \cdot \sigma_{\text{meg}} = 706,85 \cdot 200 = 141371,66 \text{ [N]} = 141,37 \text{ [kN]}$$

3. feladat: Húzott rudakból álló szerkezet



Adatok:

$$G = 150 \text{ [kN]}$$

$$d = 40 \text{ [mm]}$$

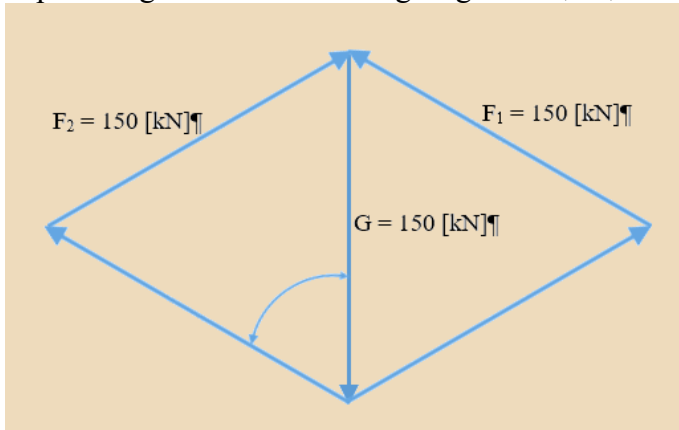
$$b = 2 \cdot a$$

$$\sigma_{meg} = 120 \text{ [MPa]}$$

Feladat:

a) Az 1, 2, jelű rúd igénybevételeinek a meghatározása.

A paralelogramma módszer segítségével F_1 ; F_2 ; F_3 erő meghatározása.



Mindegyik rúd húzott: $G = F_1 = F_2 = 150 \text{ [kN]}$.

b) Az 1 jelű rúd szilárdságtani ellenőrzése.

$$A_1 = d_1^2 \cdot \pi / 4 = 40^2 \cdot \pi / 4 = 1256,63 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$\sigma_H = F_1 / A_1 = 150 \text{ [kN]} / 1256,63 \text{ [mm}^2\text{]} = 119,36 \text{ [N / mm}^2\text{]}$$

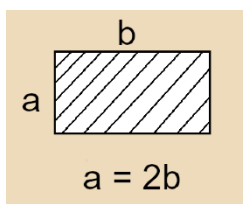
$\sigma_H < \sigma_{meg}$; ezért az 1 jelű rúd megfelelő

c) A 2 jelű rúd szilárdságtani méretezése.

$$\sigma_H = F_2 / A_2 \Rightarrow A_2 = F_2 / \sigma_{meg} = 150 \text{ [kN]} / 120 \text{ [MPa]} = 1250 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$A = a \cdot 2a \Rightarrow a^2 = A / 2 = 1250 \text{ [mm}^2\text{]} / 2 = 625 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$a = 25 \text{ [mm]}; b = 50 \text{ [mm]};$$



A marógép tömege $5[t]$.

4 db M20-as csavarral rögzítik a labát a gumi bakokhoz.

A csavarok anyaga: 2C22, a terhelési mód: Wöhler II. Biztonsági tényező $n = 4$.

Megfelelnek-e a csavarok, ha nem, akkor mekkora csavarokra van szükség?

2C22-es anyag WII-es terhelésnél nyomásra $\bar{\sigma}_{ny} = 115 [MPa]$

$$\bar{\sigma}_{meg} = \frac{\bar{\sigma}_{ny}}{n} = \frac{115 [MPa]}{4} = 28,75 [MPa]$$

$$F = 5 [t] = 50000 [N]$$

A - csavaroknál magatméréssel számolunk

$$d_{mag} = 20 \cdot 0,86 = 17,2 [mm]$$

$$A = 4 \cdot \frac{d_{mag}^2 \pi}{4} = 4 \cdot \frac{17,2^2 \pi}{4} = 929,4 [mm^2]$$

$$\bar{\sigma}_{telny} = \frac{F}{A} = \frac{50000 [N]}{929,4 [mm^2]} = 53,8 \left[\frac{N}{mm^2} \right]$$

$\bar{\sigma}_{telny} > \bar{\sigma}_{meg} \Rightarrow$ a csavarok nem felelnek meg.

Csavar méret meghatározása:

$$\sigma_{meg} = \frac{F}{A_s} \Rightarrow A_s = \frac{F}{\sigma_{meg}} = \frac{50000 [N]}{28,75 \left[\frac{N}{mm^2} \right]}$$

$$A_s = 1739,13 [mm^2]$$

$$A_s = 4 \frac{d_s^2 \pi}{4} \Rightarrow d_s = \sqrt{\frac{4 A_s}{4 \pi}} = 23,53 [mm]$$

A szükséges mag ϕ 23,53 [mm].

A szükséges névleges ϕ

$$d_{név} = 23,53 \cdot 1,16 = 27,36 [mm]$$



A marógép rögzítéséhez 4 db M30-
as csavarra van szükség.