



Húzás

MECHANIKA | oktatas.molnaris.hu



Szilárdságtani alapeljárások

Bemenet

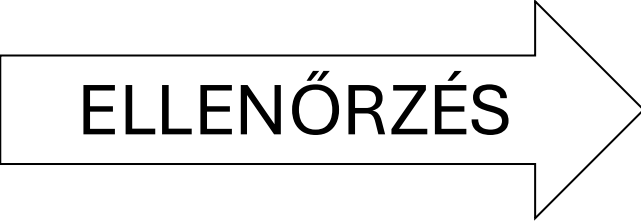
Kimenet

Terhelési adatok
Anyagminőség



Keresztmetszet

Terhelési adatok
Anyagminőség
Keresztmetszet



Megfelel-e?

Anyagminőség
Keresztmetszet



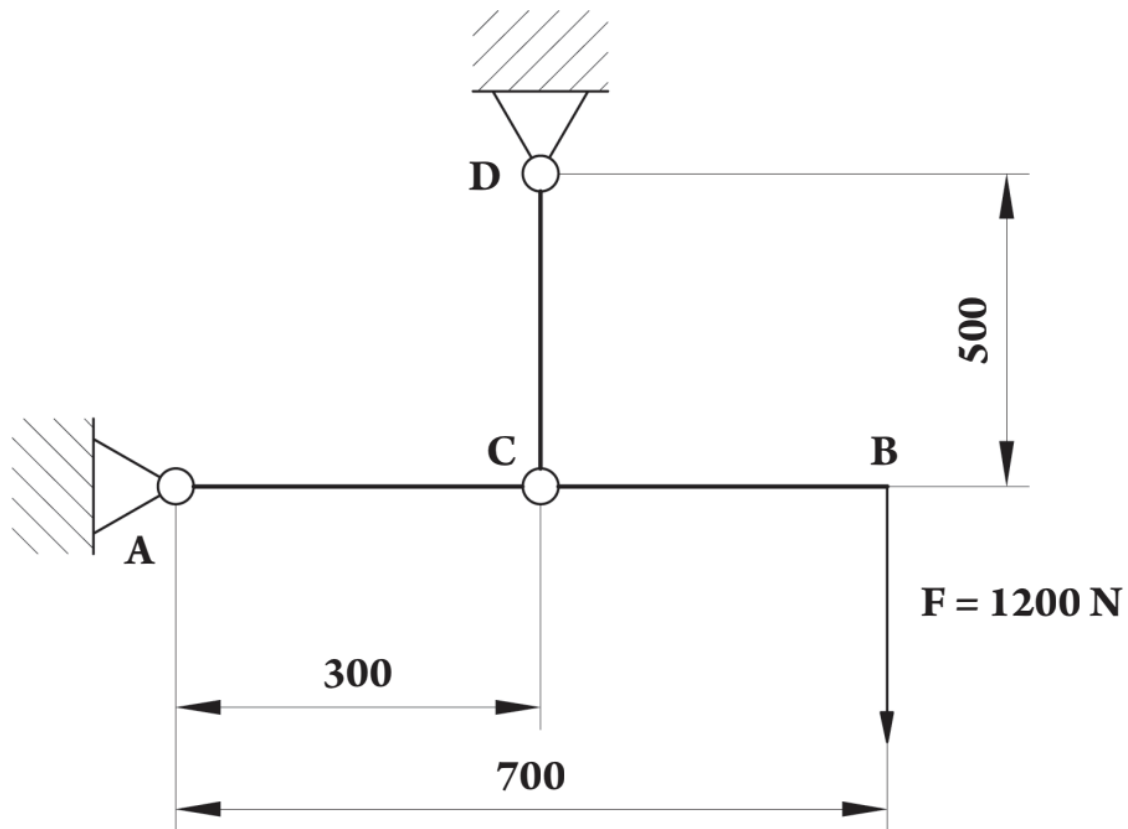
Teherbírás

Méretezés húzásra

1. Igénybevétel meghatározása
2. Anyag kiválasztása
3. Megengedett feszültség meghatározása
4. Minimális keresztmetszet meghatározása

$$\frac{\sigma_{max}}{n} = \sigma_{meg} \geq \frac{N}{A_{min}}$$

Példa méretezésre



Acél

$R_{eH} = 340 \text{ MPa}$

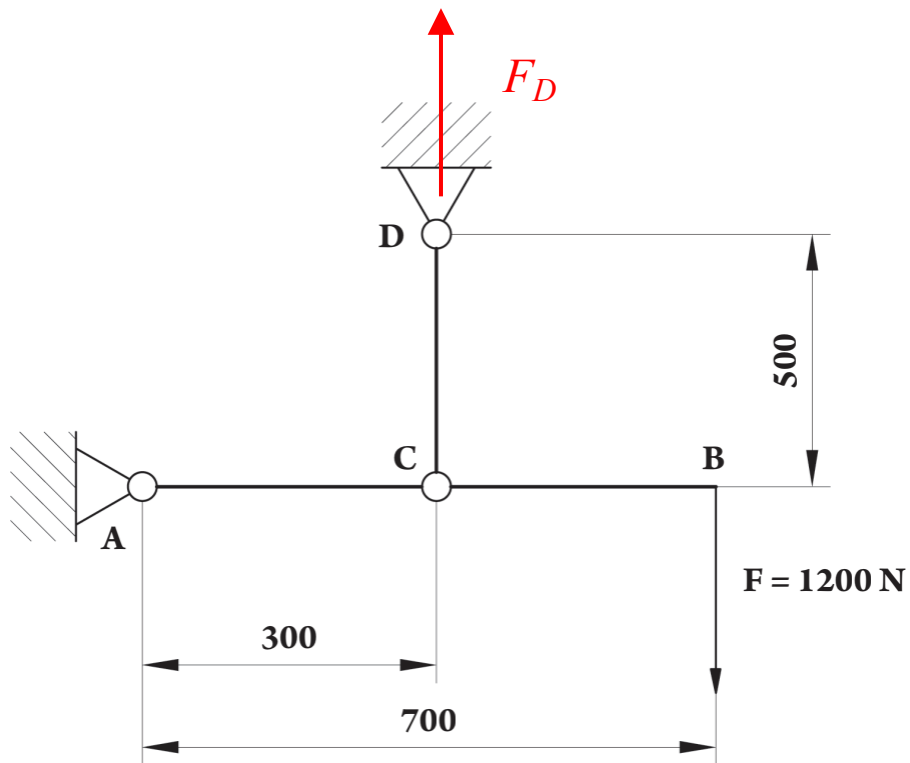
$n = 3,2$

A DC rúd KM: kör

Feladat: DC rúd méretezése



Az igénybevétel meghatározása



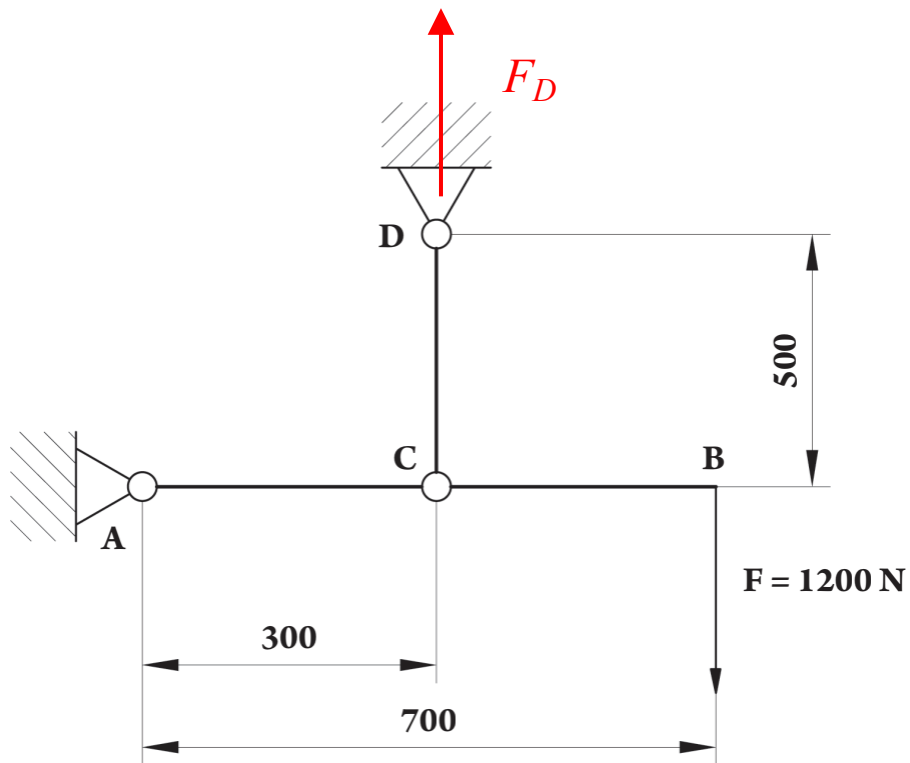
D pontban csak rúdírányú erő ébredhet

$$M_a = 0 = 0,3 \cdot F_D - 0,7 \cdot F$$

$$F_D = \frac{0,7 \cdot F}{0,3} = 2800 \text{ N } \uparrow$$

Az igénybevétel: $N = 2800 \text{ N}$ (húzás)

A megengedett feszültség meghatározása



D pontban csak rúdírányú erő ébredhet

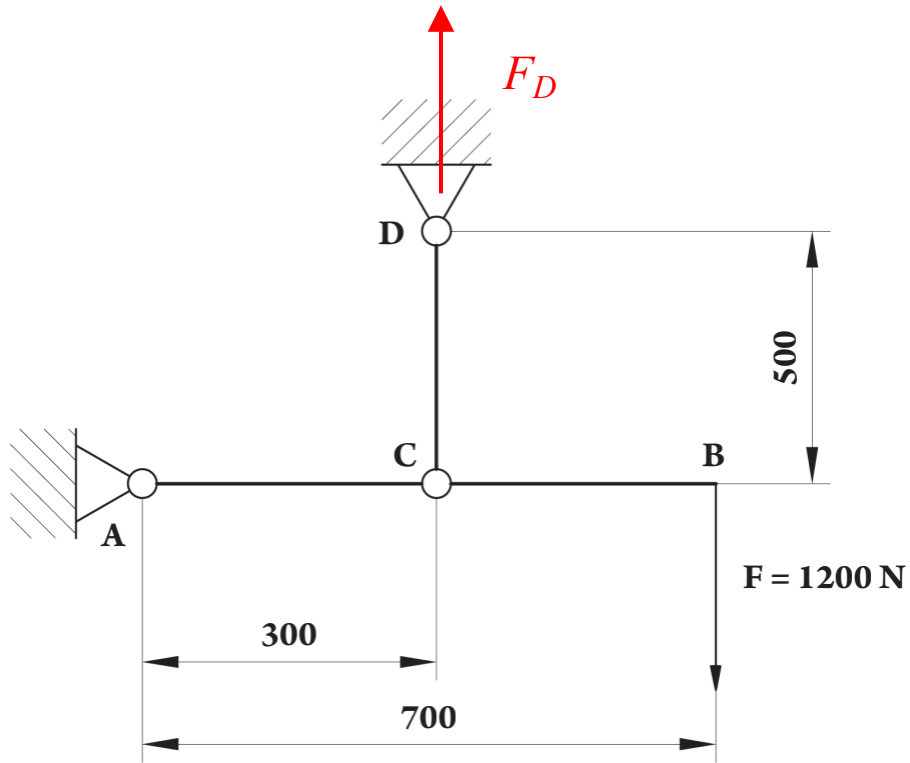
$$M_a = 0 = 0,3 \cdot F_D - 0,7 \cdot F$$

$$F_D = \frac{0,7 \cdot F}{0,3} = 2800 \text{ N} \uparrow$$

Az igénybevétel: $N = 2800 \text{ N}$ (húzás)

$$\sigma_{meg} = \frac{R_{eH}}{n} = \frac{340}{3,2} = 106,25 \text{ MPa}$$

A minimális keresztmetszet meghatározása



D pontban csak rúd irányú erő ébredhet

$$M_a = 0 = 0,3 \cdot F_D - 0,7 \cdot F$$

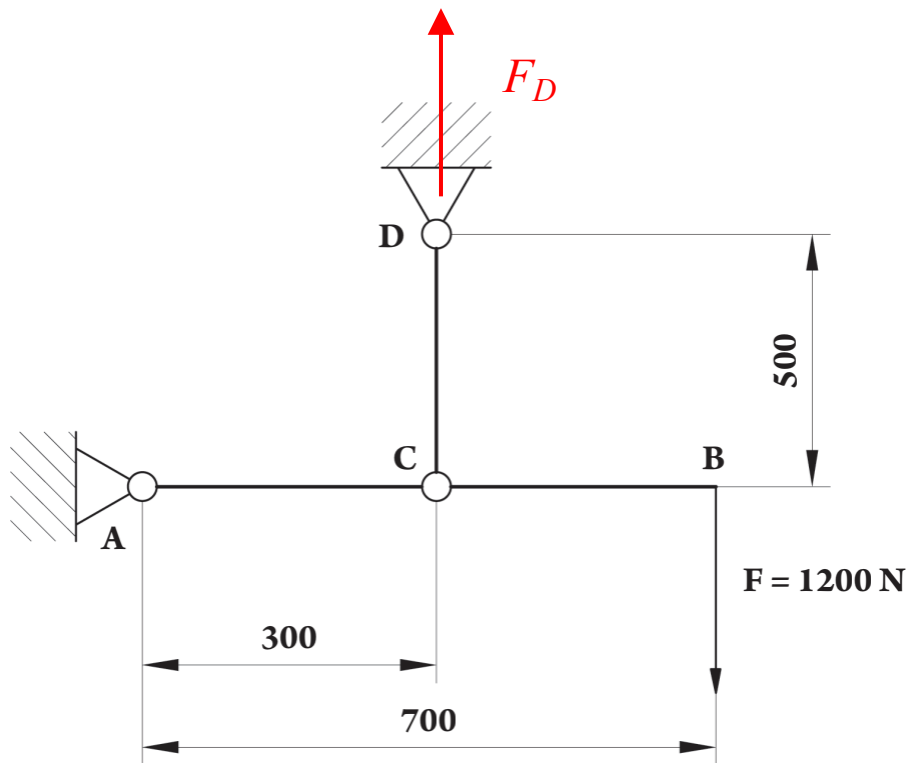
$$F_D = \frac{0,7 \cdot F}{0,3} = 2800 \text{ N} \uparrow$$

Az igénybevétel: $N = 2800 \text{ N}$ (húzás)

$$\sigma_{meg} = \frac{R_{eH}}{n} = \frac{340}{3,2} = 106,25 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{meg} = \frac{N}{A_{min}} \Rightarrow A_{min} = \frac{N}{\sigma_{meg}} = \frac{2800}{106,25} = 26,35 \text{ mm}^2$$

A minimális átmérő meghatározása



D pontban csak rúdírányú erő ébredhet

$$M_a = 0 = 0,3 \cdot F_D - 0,7 \cdot F$$

$$F_D = \frac{0,7 \cdot F}{0,3} = 2800 \text{ N } \uparrow$$

Az igénybevétel: $N = 2800 \text{ N}$ (húzás)

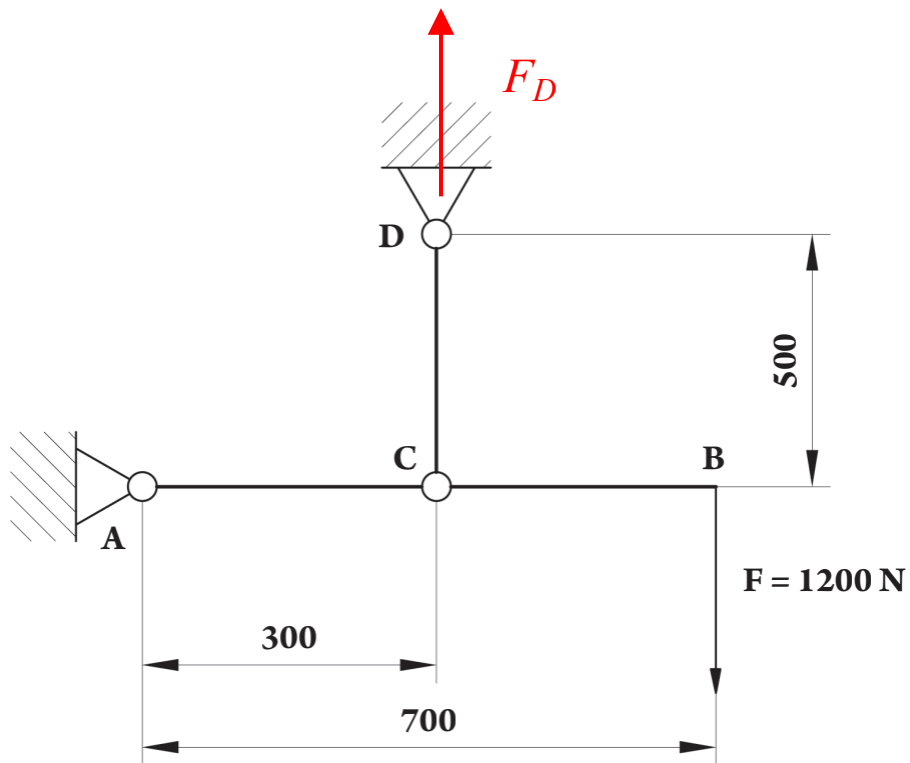
$$\sigma_{meg} = \frac{R_{eH}}{n} = \frac{340}{3,2} = 106,25 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{meg} = \frac{N}{A_{min}} \Rightarrow A_{min} = \frac{N}{\sigma_{meg}} = \frac{2800}{106,25} = 26,35 \text{ mm}^2$$

$$A_{min} = \frac{d_{min}^2 \cdot \pi}{4} \Rightarrow d_{min} = \sqrt{\frac{4 \cdot A_{min}}{\pi}} = 5,79 \text{ mm}$$



Átmérő választása



D pontban csak rúd irányú erő ébredhet

$$M_a = 0 = 0,3 \cdot F_D - 0,7 \cdot F$$

$$F_D = \frac{0,7 \cdot F}{0,3} = 2800 \text{ N } \uparrow$$

Az igénybevétel: $N = 2800 \text{ N}$ (húzás)

$$\sigma_{meg} = \frac{R_{eH}}{n} = \frac{340}{3,2} = 106,25 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{meg} = \frac{N}{A_{min}} \Rightarrow A_{min} = \frac{N}{\sigma_{meg}} = \frac{2800}{106,25} = 26,35 \text{ mm}^2$$

$$A_{min} = \frac{d_{min}^2 \cdot \pi}{4} \Rightarrow d_{min} = \sqrt{\frac{4 \cdot A_{min}}{\pi}} = 5,79 \text{ mm}$$

d = 10 mm

Ellenőrzés húzásra-nyomásra

1. Igénybevétel meghatározása
2. Keresztmetszet meghatározása
3. Megengedett feszültség meghatározása
4. Redukálódott feszültség meghatározása
5. Összehasonlítás

$$\sigma_{meg} = \frac{\sigma_{jell}}{n} \geq \sigma_{red} = \frac{N}{A}$$



Példa ellenőrzésre

Egy rudat $N = 680 \text{ N}$ erő terhel. A rúd anyagára a folyáshatár 340 MPa , a biztonsági tényező legyen $1,5$. A rúd átmérője 2 mm , megfelel a rúd az adott igénybevételre?



Igénybevétel meghatározása

Egy rudat $N = 680 \text{ N}$ erő terhel. A rúd anyagára a folyáshatár 340 MPa , a biztonsági tényező legyen $1,5$. A rúd átmérője 2 mm , megfelel a rúd az adott igénybevételre?

$N = 680 \text{ N}$ HÚZÁS

Keresztmetszet nagyságának meghatározása

Egy rudat $N = 680 \text{ N}$ erő terhel. A rúd anyagára a folyáshatár 340 MPa , a biztonsági tényező legyen $1,5$. A rúd átmérője 2 mm , megfelel a rúd az adott igénybevételre?

$N = 680 \text{ N}$ HÚZÁS

$$A = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} = 3,24 \text{ mm}^2$$

Megengedett feszültség meghatározása

Egy rudat $N = 680 \text{ N}$ erő terhel. A rúd anyagára a folyáshatár 340 MPa , a biztonsági tényező legyen $1,5$. A rúd átmérője 2 mm , megfelel a rúd az adott igénybevételre?

$N = 680 \text{ N}$ HÚZÁS

$$A = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} = 3,24 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_{meg} = \frac{R_{eH}}{n} = 226,67 \text{ MPa}$$

Redukálódott feszültség meghatározása

Egy rudat $N = 680 \text{ N}$ erő terhel. A rúd anyagára a folyáshatár 340 MPa , a biztonsági tényező legyen $1,5$. A rúd átmérője 2 mm , megfelel a rúd az adott igénybevételre?

$N = 680 \text{ N}$ HÚZÁS

$$A = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} = 3,24 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_{meg} = \frac{R_{eH}}{n} = 226,67 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{red} = \frac{N}{A} = 216,56 \text{ MPa}$$



Feszültségek összehasonlítása

Egy rudat $N = 680 \text{ N}$ erő terhel. A rúd anyagára a folyáshatár 340 MPa , a biztonsági tényező legyen $1,5$. A rúd átmérője 2 mm , megfelel a rúd az adott igénybevételre?

$N = 680 \text{ N}$ HÚZÁS

$$A = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} = 3,24 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_{meg} = \frac{R_{eH}}{n} = 226,67 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{red} = \frac{N}{A} = 216,56 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{meg} > \sigma_{red}$$

↓

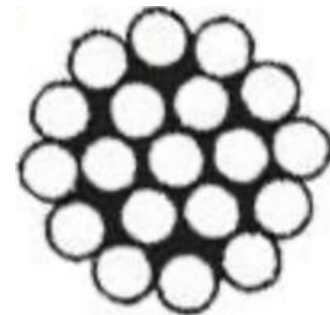
A KM megfelel

Teherbírás meghatározása

1. Keresztmetszet
2. Megengedett feszültség meghatározása
3. Maximális igénybevétel meghatározása

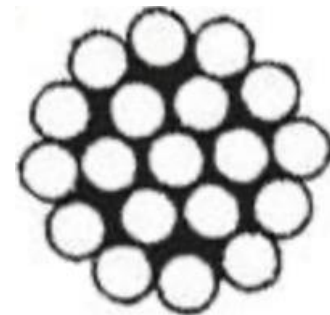
Példa teherbírás meghatározásra

Adott az ábrán látható keresztmetszetű drótkötél. A kötélt anyaga acél, folyáshatára 320 MPa. Egy szál átmérője 2mm. Határozza meg maximum mekkora igénybevétellel lehet terhelni a kötelet!



Keresztmetszet meghatározása

Adott az ábrán látható keresztmetszetű drótkötél. A kötélt anyaga acél, folyáshatára 320 MPa. Egy szál átmérője 2mm. Határozza meg maximum mekkora igénybevétellel lehet terhelni a kötelet!



1 szál keresztmetszete:

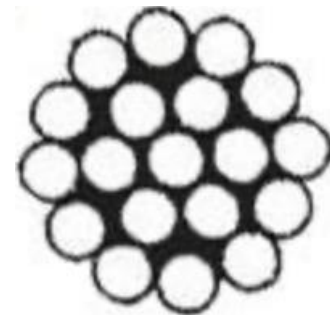
$$A_1 = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} = 3,14 \text{ mm}^2$$

A kötélt keresztmetszete (z=19 db)

$$A = z \cdot A_1 = 19 \cdot 3,14 = 59,66 \text{ mm}^2$$

A megengedett feszültség meghatározása

Adott az ábrán látható keresztmetszetű drótkötél. A kötélt anyaga acél, folyáshatára 320 MPa. Egy szál átmérője 2mm. Határozza meg maximum mekkora igénybevétellel lehet terhelni a kötelet!



1 szál keresztmetszete:

$$A_1 = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} = 3,14 \text{ mm}^2$$

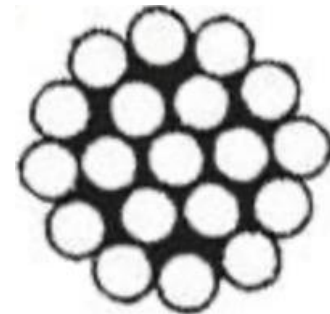
A kötélt keresztmetszete (z=19 db)

$$A = z \cdot A_1 = 19 \cdot 3,14 = 59,66 \text{ mm}^2$$

Mivel nincs megadva a feladatban biztonsági tényező, ezért a megadott folyáshatár tekinthető megengedett feszültségnek.

Maximális rúderő meghatározása

Adott az ábrán látható keresztmetszetű drótkötél. A kötélt anyaga acél, folyáshatára 320 MPa. Egy szál átmérője 2mm. Határozza meg maximum mekkora igénybevétellel lehet terhelni a kötelet!



1 szál keresztmetszete:

$$A_1 = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} = 3,14 \text{ mm}^2$$

A kötélt keresztmetszete (z=19 db)

$$A = z \cdot A_1 = 19 \cdot 3,14 = 59,66 \text{ mm}^2$$

Mivel nincs megadva a feladatban biztonsági tényező, ezért a megadott folyáshatár tekinthető megengedett feszültségnek.

$$\sigma_{meg} = \frac{N_{max}}{A} \Rightarrow N_{max} = \sigma_{meg} \cdot A = 19\,091,2 \text{ N}$$