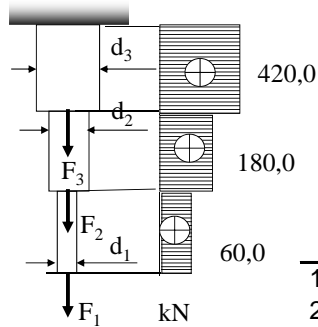


Näide 2-11

Pikkepinged



Astmelisele ümarvardale on rakendatud jõud $F_1=60,0$ kN; $F_2=120,0$ kN; $F_3=240,0$ kN ja diameetrid $d_1=2$ cm; $d_2=4$ cm; $d_3=6$ cm; Leida varda osades tekkivad pikkepinged!

i	F /kN/	d /cm/	A /cm ² /	N /kN/	sigma /Pa/	sigma /MPa/
1	60,0	2,0	3,14	60,0	190 985 932	191,0
2	120,0	4,0	12,57	180,0	143 239 449	143,2
3	240,0	6,0	28,27	420,0	148 544 614	148,5

Lisaülesanne: Millised peaksid olema osade diameetrid, et pinge oleks kogu varda ulatuses 160 MPa

i	F /kN/	N /kN/	sigma /MPa/	A /cm ² /	d /cm/
1	60,0	60,0	160,0	3,75	2,19
2	120,0	180,0	160,0	11,25	3,78
3	240,0	420,0	160,0	26,25	5,78

1

Näide 2-11 järg

Kontroll: di ümardatud

i	F /kN/	d /cm/	A /cm ² /	N /kN/	sigma /Pa/	sigma /MPa/
1	60,0	2,19	3,77	60,0	159 284 362	159,3
2	120,0	3,78	11,22	180,0	160 398 028	160,4
3	240,0	5,78	26,24	420,0	160 067 710	160,1

Kontroll: di täpne

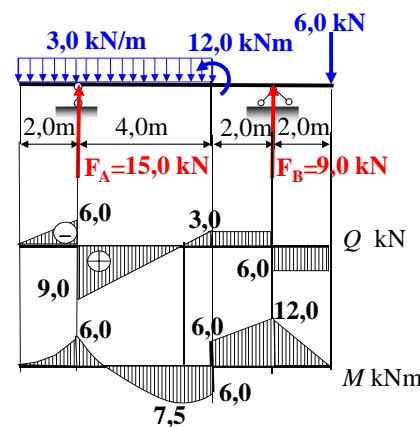
i	F /kN/	d /cm/	A /cm ² /	N /kN/	sigma /Pa/	sigma /MPa/
1	60,0	2,19	3,75	60,0	160 000 000	160,0
2	120,0	3,78	11,25	180,0	160 000 000	160,0
3	240,0	5,78	26,25	420,0	160 000 000	160,0

2

Näide 2-12

Paindepinged

Kõrvaloleval joonisel on esitatud tala arvutuskeem ning põikjõu ja paindemomendi epüürid. (x-telg on suunatud horisontaalselt paremale ja z-telg vertikaalselt all.



- Leida suurimad paindepinged kahel juhul:
 - Tala ristlõige on ristkülik, kus $b = 6$ cm ja $h = 16$ cm.
 - Tala ristlõige on võrdhaarne kolmnurk, kus $b = 6$ cm ja $h = 16$ cm.
- Kui suur peaks mõlemal juhul olema tala kõrgus h (laius $b = 6$ cm), et paindepinged ei ületaks väärtust $\sigma_a = 160$ MPa.

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma_a$$

3

Pinnamomendid

Mõningate ristlõigete inerts- ja tugevusmomente:

- ristkülik y - z h $I_y = \frac{bh^3}{12}$; $I_z = \frac{b^3h}{12}$; $W_y = \frac{bh^2}{6}$; $W_z = \frac{b^2h}{6}$
- rõngas y - z d_s d $I_y = I_z = \frac{\pi d^4}{64}(1-\alpha^4)$; $W_y = W_z = \frac{\pi d^3}{32}(1-\alpha^4)$
 $\alpha = \frac{d_s}{d}$ Ring: $\alpha=0$
- kolmnurk y - z h b $I_y = \frac{bh^3}{36}$; $I_z = \frac{b^3h}{36}$; $W_z = \frac{b^2h}{24}$
 $I_{yz} = \pm \frac{b^2h^2}{72}$

4

1. maksimaalsed pinged

	b	h	I _y /cm ⁴ /	W _y /cm ³ /	M _y /kNm/	sigma max /Pa/	sigma min /Pa/	sigma max /MPa/	sigma min /MPa/
rist- külik	6	16	2048	256	12	46 875 000	-46 875 000	47	-47
kolm- nurk	6	16	683	64	12	187 500 000	-93 750 000	188	-94

2. tala kõrgus

	b	sigma max /MPa/	M _y /kNm/	W _y /cm ³ /	h /cm/
rist- külik	6	160	12	75	8,66
kolm- nurk	6	160	12	75	17,32