

OPPGAVE 1

Et tynnvegget rør med ytre diameter $d = 200\text{mm}$ og veggtykkelse $t = 6\text{mm}$ er påkjent av en sentrisk virkende strekkraft $F_a = 400\text{kN}$ og et torsjons(vride-)moment $T = 50\text{kNm}$.

Bestem, ved beregning og ved bruk av Mohrs spennings sirkel:

- Hovedspenningene.
- Den største skjærspenningen som opptrer.

OPPGAVE 2

- Tegn Mohrs spennings sirkel for spenningene $\sigma_x = 150\text{N/mm}^2$, $\sigma_y = 30\text{N/mm}^2$ og $\tau_{xy} = 80\text{N/mm}^2$.
- Les av hovedspenningene.
- Beregn den maksimale skjærspenningen og vinkelen α .

OPPGAVE 3

Et tynnvegget stålrør har en ytre diameter på 200mm og en veggtykkelse på 10mm . Røret er lukket i begge ender. Det er påkjent av en aksial strekkraft $F_a = 300\text{kN}$, et torsjonsmoment på $T = 50\text{kNm}$ og et indre overtrykk på $p = 80\text{bar}$.

Beregn med disse påkjenningene:

- Den største normalspenningen som opptrer i røret.
- Den største skjærspenningen som opptrer i røret.
- Bestem spenningene over v.h.j.a. Mohrs spennings sirkel.

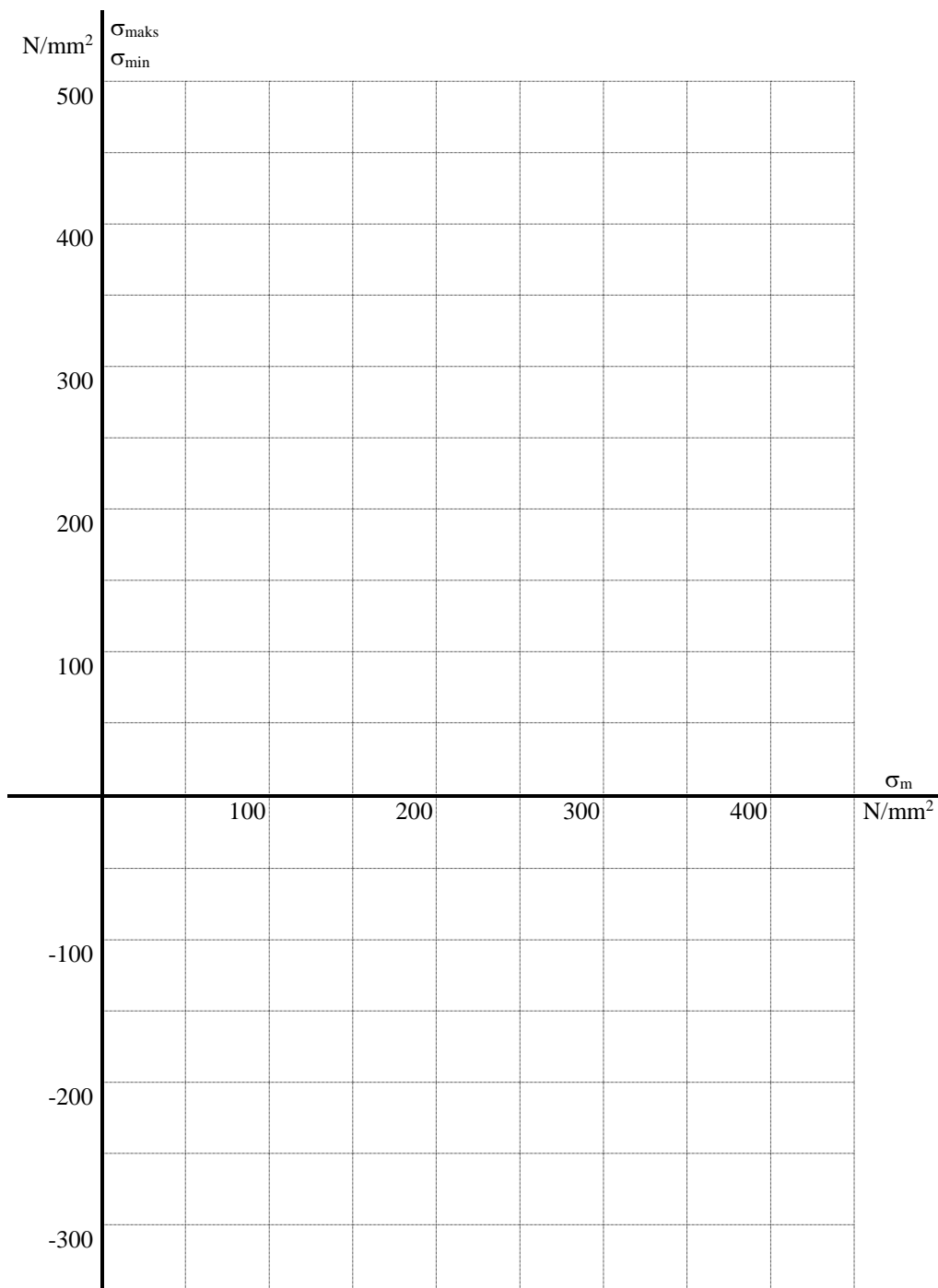
OPPGAVE 4

Tegn forenklet utmattingsdiagram som gjelder for belastningstilfellene strekk/trykk, bøyning og vridning for en blankpolert prøvestav, Ø10. (Bare positive middelspenninger).

Materiale: Stål SIS 1650-01

tekst	flytegrenser (N/mm ²)	symmetrisk vekslende (N/mm ²)	utsvingende (N/mm ²)
strekk/trykk	$\sigma_s = 310$	$\sigma_u = \pm 200$	$\sigma_{up} = 180 \pm 180$
bøyning	$\sigma_{sb} = 390$	$\sigma_{ub} = \pm 270$	$\sigma_{ubp} = 240 \pm 240$
vridning	$\tau_{sv} = 220$	$\tau_{uv} = \pm 150$	$\tau_{uvp} = 150 \pm 150$

$$\sigma_B = 590 \text{ N/mm}^2$$

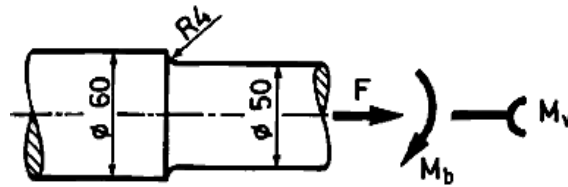


OPPGAVE 5

Bestem strekk-, bøye- og vridningsbelastningen som forårsaker flyting i bunnen av kjerven på akselen i figuren under.

Materiale: Stål SIS 1650-01 med flytegrenser:

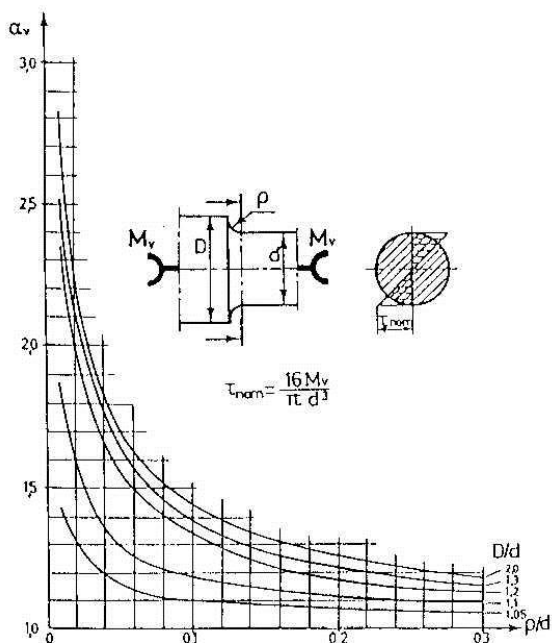
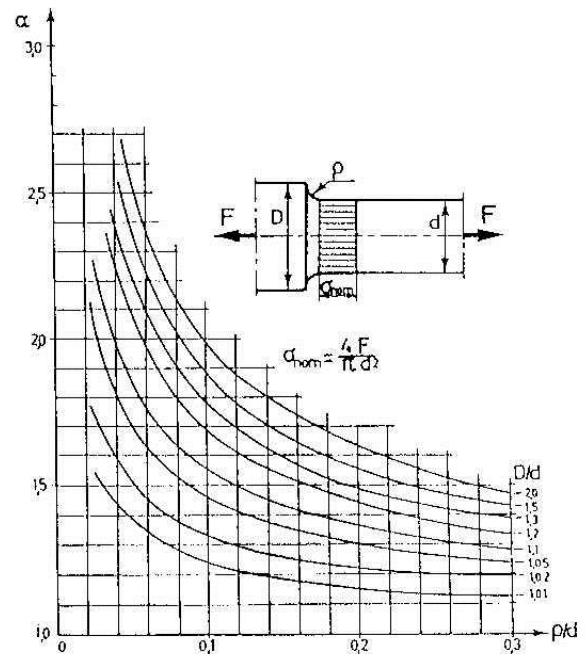
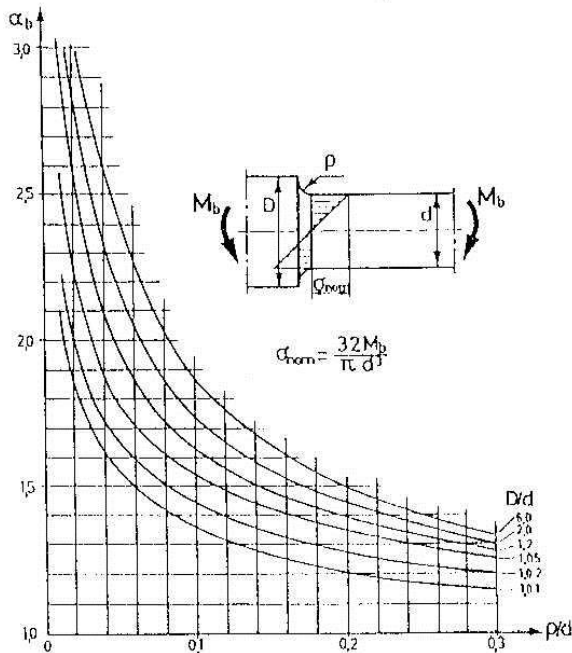
- strekk/trykk: $\sigma_s = 310\text{N/mm}^2$ - bøyning: $\sigma_{sb} = 390\text{N/mm}^2$ - vridning: $\tau_{sv} = 220\text{N/mm}^2$



Figur O5

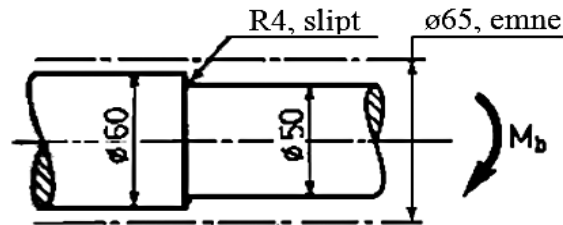
Aksel. (F , M_b og M_v virker ikke samtidig!)

Formfaktorer α :



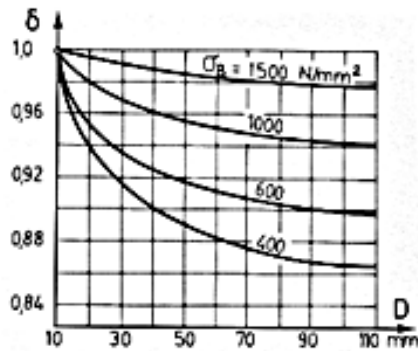
OPPGAVE 6

- a) Tegn redusert utmattingsdiagram for akselen i oppgave 5, utsatt for bøyning. Akselen er valset fra 65mm til de i figuren oppgitte dimensjoner. Materiale: Stål SIS 1650-01
- b) Bestem kjervfaktoren ved tverrsnittsovergangen.

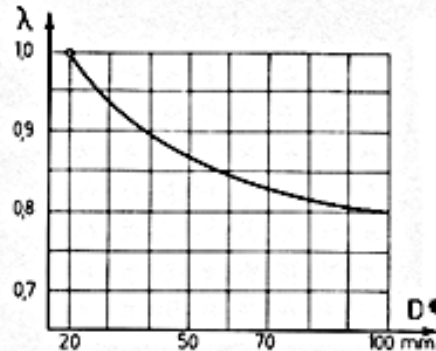


Figur O6
Aksel.

Geometrisk dim.faktor δ :

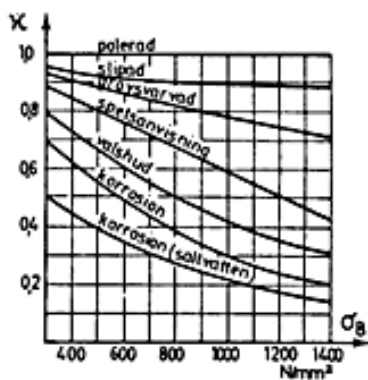


Teknologisk dim.faktor λ :

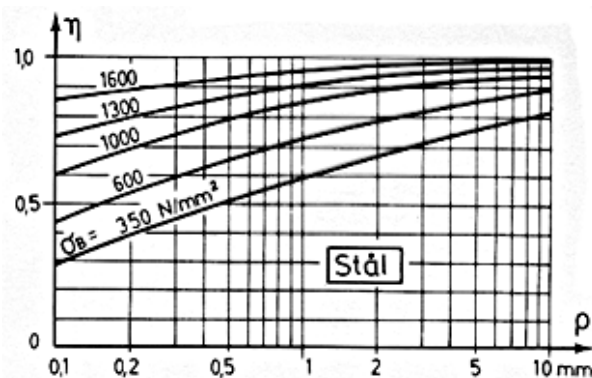


(D^* = valsediameter)

Overflatefaktor χ :



Kjervfølsomhetsfaktor, η :



OPPGAVE 7

Beregn sikkerheten, n_a , n_m og n_{am} , mot utmattingsbrudd i overgangstverrsnittet hos akselen i oppgave 5 og 6.

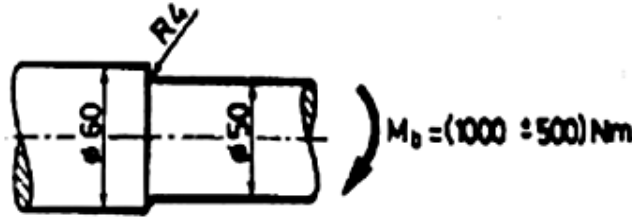
- n_a = sikkerhet med hensyn på amplitudespenning ($\sigma_m = \text{konst.}$).

- n_m = sikkerhet med hensyn på middelspenning ($\sigma_a = \text{konst.}$).

- n_{am} = sikkerhet med hensyn på amplitude- og middelspenning.

Materiale : Stål SIS 1650-01

Belastning : Bøyemoment $M_b = (1000 \pm 500)\text{Nm}$



Figur O7
Aksel i oppgave 5 og 6.

