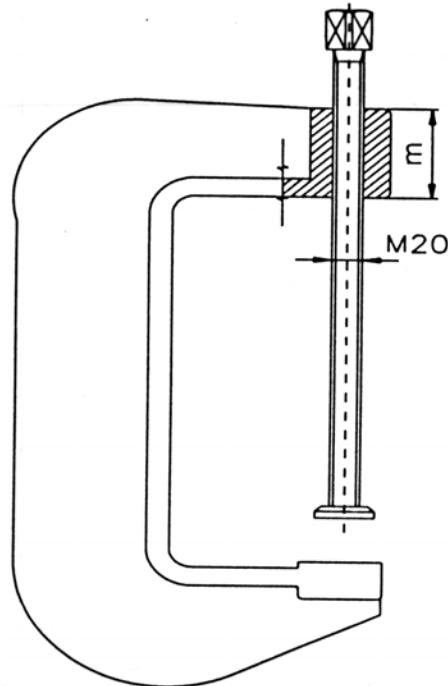


OPPGAVE 1

Figuren under viser ei skruetvinge som tiltrekkes med skiftnøkkel.

Tiltrekkingmomentet er 40Nm, og du kan regne at 40% av dette momentet tapt på grunn av friksjon mellom skruen og arbeidsstykket. Friksjonskoeffisienten i gjengen og ved enden av skruen kan du sette lik 0,1. Flatetrykket i gjengene skal ikke overskride 10N/mm^2 .

- Hvor stor blir trykkraften?
- Hvor stor er spenningen i skruen ved tiltrekking, og hvor stor er sikkerheten mot flyting når skruen er i fasthetsklasse 5.6?
- Hvor lang må mutterdelen (m) til tvinga minst være?



Figur.
Skruetvinge

OPPGAVE 2

Figuren under viser en "strekfisk" med 5/8 UNC gjenger. Høyre del er høyregjenget og venstre del er venstregjenget. Friksjonskoeffisienten i gjengene er 0,1.

- Hvor mange omdreininger må du skru for at lengden skal forandres med 50 mm?
- Beregn hvor stort vridmoment du må bruke for å oppnå en strekkraft på 5,0kN?
- Hvor stor blir jevnførende spenning i skruen?



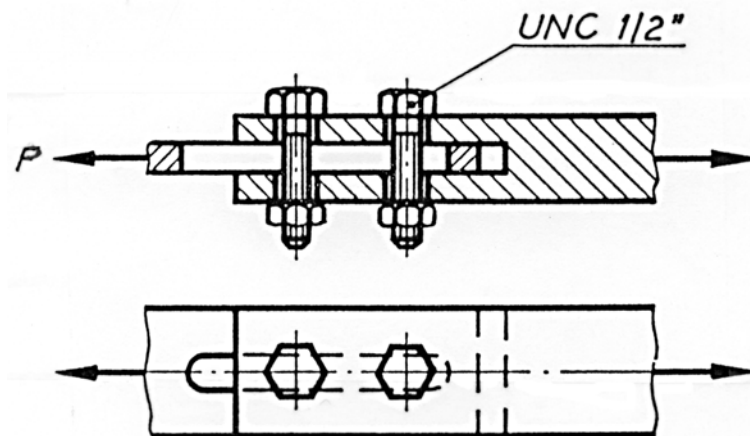
Figur.
Strekfisk

OPPGAVE 3

Lengden av et flattstål som vist i figuren under skal kunne varieres. Dette oppnås ved at flattstålet utføres med en sliss.

Skrueene er skrudd til slik at strekkspenningen i skrueskjernene er 150N/mm^2 . Det benyttes 2stk. 1/2-13 UNC skruer. Friksjonskoeffisienten mellom delene er 0,12.

a) Beregn hvor stor kraften P, kan være for flattstålet begynner å gli.

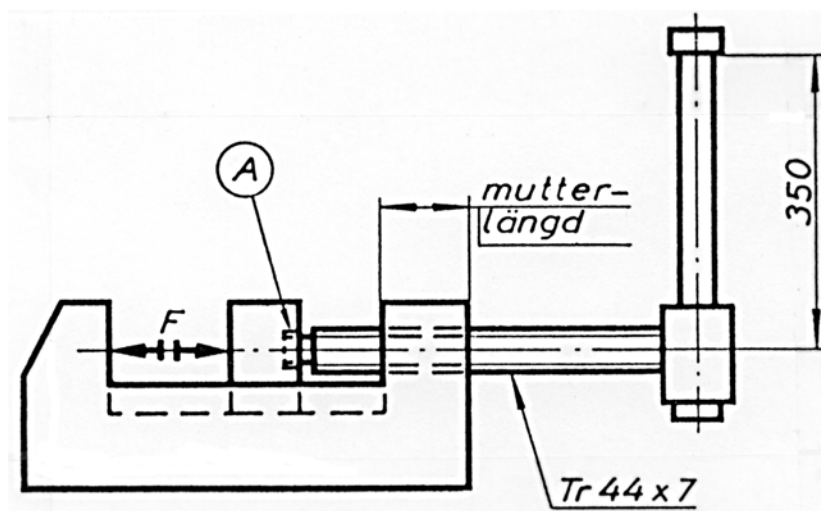


Figur.
Flattstål med variabel lengde

OPPGAVE 4

Figuren under viser en skrustikke. Gjengene på spindelen er 44 x 7 trapesgjenger. Lengden av håndtaket er 350 mm. Ved enden av håndtaket virker en kraft på 300N. Friksjonskoeffisienten i gjengen er 0,13. Det antas at 25 % av vridmomentet går med til å overvinne friksjonen mellom skruens krage og den bevegelige klembakken A. Tillatt flatetrykk mellom gjengene i skruer og mutter settes til 10N/mm^2 .

- Beregn fastspenningskraften F.
- Beregn nødvendig mutterlengde i skrustikke.



Figur.
Skrustikke

OPPGAVE 5

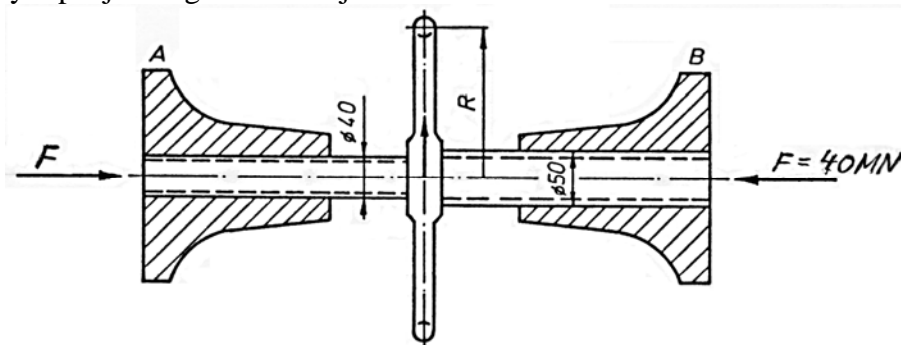
For å presse de to klembrikkene A og B i figuren under fra hverandre med en kraft på 40kN er de forbundet med en stang som har håndhjul på midten. Den ene enden av stanga har 50mm diameter og den andre enden 40mm.

Begge ender er forsynt med flate, kvadratiske høyregjenger, med en stigning som er 1/5 av skruens ytre diameter.

Når håndhjulet dreies som pilen antyder, vil den store skruen bli skrudd ut av sin mutter og den lille skruen inn i sin.

Friksjonskoeffisienten mellom skrue og mutter er begge steder 0,05. Kraften på håndhjulet må ikke overstige 250N.

- Sett opp et uttrykk for momentet på håndhjulet, og beregn momentets størrelse.
- Beregn håndhjulets midlere radius, R .
- Beregn trykkpåkjenningen i skrueskjernen.



Figur.
Klembrikker

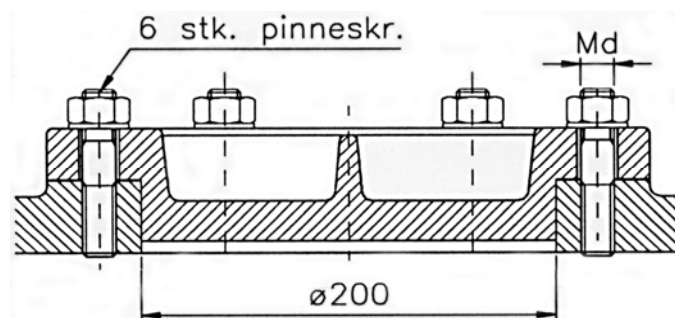
OPPGAVE 6

Et lokk på en trykkbeholder er festet med 6 pineskruer i fasthetsklasse 8.8, se figuren under.

Trykket i beholderen er maksimalt 40bar. Forholdet mellom forlengelsen av skruene og sammenpressingen av underlaget er 1,65. Klemkraften skal ikke være mindre enn 40% av kraften p.g.a. trykket. Tillatt spenning i skruene settes lik 70% av flytegrensen.

Friksjonskoeffisienten i skruene settes lik 0,2.

- Bestem nødvendig forspenningskraft og største skrukraft.
- Bestem nødvendig skruedimensjon.



Figur.
Lokk på trykkbeholder

OPPGAVE 7

En skrue av stål er opphengt i en plate, se figuren under. Skruen har en diameter $d=20\text{mm}$ og metriske gjenger M20. Skruen omgis av et stålrør med $d_y = 40\text{mm}$ og $d_i = 30\text{mm}$. Skruen gis en forspenningskraft på 30kN . Elastisitetsmodul for skrue og rør er 210.000N/mm^2 .

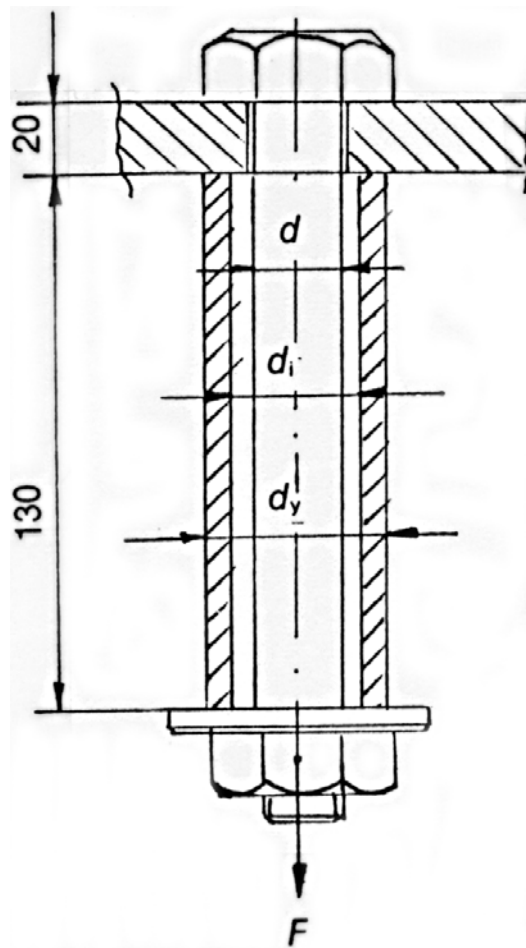
Friksjonskoeffisienten i gjengen er $0,1$.

Tiltrekkingsmoment $M = 1,4M_v$.

- Beregn tiltrekkingsmomentet.
- Beregn jevnførende spenning i skruen.
- Tegn skruediagram. (Se bort fra deformasjon i plate og skive mellom mutter og rør.)

Forbindelsen belastes med en kraft F som varierer mellom 0 og 30kN .

- Tegn inn på diagrammet og les av maksimal skrukraft.
- Hvor stor kan F være uten at det oppstår klaring mellom rør og plate?
Hvor stor er skrukraften da?



Figur.
Skrue opphengt i plate

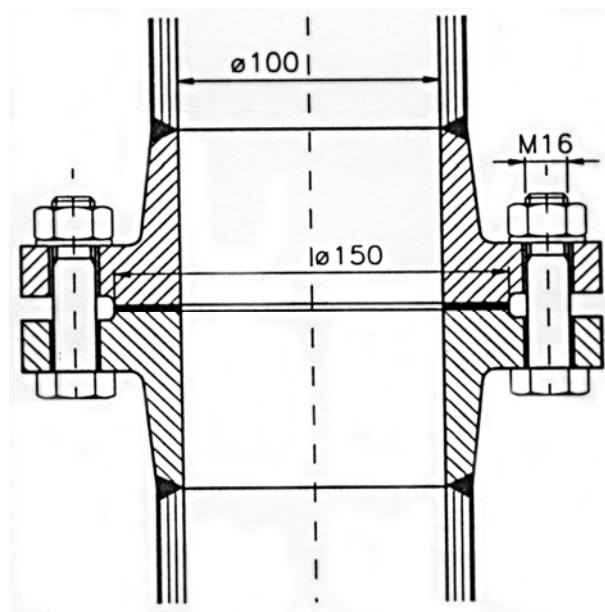
OPPGAVE 8

Figuren under viser en flenskopling på en trykkluftledning. Nominelt trykk i røret er 16bar, og det kan oppstå trykkstøt på opptil 30%. Mellom flensene er det en pakning ($\text{Ø}150 / \text{Ø}100$).

Forbindelsen er tilsatt med 8stk. M16 sekskantskruer i fasthetsklasse 5.6. For å unngå lekkasje må ikke presset på pakningen bli mindre enn 5 N/mm^2 .

Erfaringsmessig regner vi med at forholdet mellom skrueforlengelsen og sammenpressingen av underlaget er 1,3. Du kan regne med at 40% av tiltrekkingsmomentet går med til å overvinne friksjonen mellom mutrene og underlaget. Friksjonskoeffisienten i gjengene settes lik 0,1.

- Tegn skruediagram og beregn hvor stor forspenningskraft du må gi hver skrue for å unngå lekkasje når trykket er maksimalt.
- Bestem tiltrekkingsmomentet for skruene.



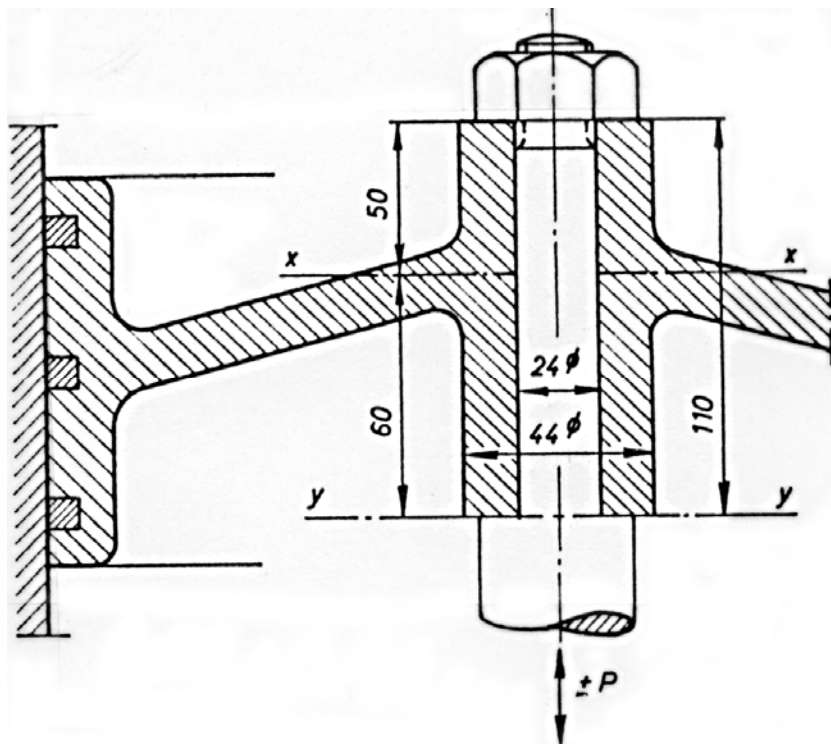
Figur.
Flenskopling på trykkluftledning

OPPGAVE 9

Stempelet i en dobbeltvirkende kompressor er festet til stempelstanga som vist i figuren under. Bossets og stangendens dimensjoner fremgår av figuren under.

Stempelkraften $P = \pm 20\text{kN}$ angriper i snitt x-x. Stempelstanga er av stål med elastisitetsmodul lik 210.000N/mm^2 , og stempelet av støpejern med elastisitetsmodul lik 110.000N/mm^2 . Enden av stempelstanga er utført med metriske fingjenger M 24x2, og er plassert i frihull, serie fin, etter NS 5741. Mutteren tiltrekkes med en kraft på 300N med en nøkkellengde 35cm. Friksjonskoeffisienten i gjengen settes lik friksjonskoeffisienten mellom mutter og underlag, lik 0,15.

- Hvor stor blir minste trykkraft mellom anleggsflatene i snitt y-y?
- Hvor stor blir spenningen i stangendens gjengede parti?
- Hvilke fasthetsklasse for skruer tilsvare dette?



Figur.
Stempel i dobbeltvirkende kompressor