

Tentamen

MF1015 - Produktframtagning för T

(fd 4F1815)

Måndag 1 december 2008 kl 8-13 V21, 22, 32, 34

Tillåtna hjälpmedel är:

Skrivmaterial, Miniräknare, Maskinelement Handbok, SKF-katalog

Tentamen består av:

- 21 p kortvarsfrågor (1-7) där endast svar behöver redovisas. Inlämning sker på bifogad svarsblankett.
- 34 p problem (8-14) där fullständiga lösningar ska redovisas. Inlämning sker på separat utdelat papper. Varje problem påbörjas på nytt blad.

Skriv namn på alla blad och använd **inte** rödpenna.

Betygsgränser

Fx	E	D	C	B	A
28 →	30 →	34 →	38 →	42 →	46 - 55

Begäran om omprövning av granskningen ska ske skriftligt senast 2009-01-30. Blankett för detta samt granskade tentor finns på Maskinkonstruktions teknologexpedition, Brinellvägen 83. Ansökan om komplettering vid betyg Fx sker via mail till kursansvarig senast 2009-01-08. Kompletteringsstillfället är 2009-01-13.

Resultatet rapporteras senast 2008-12-19

1. Maskinelement

(3p)

Gör en skiss på en bandbroms som bromsas med ett handtag (hävstång).

2. Lager

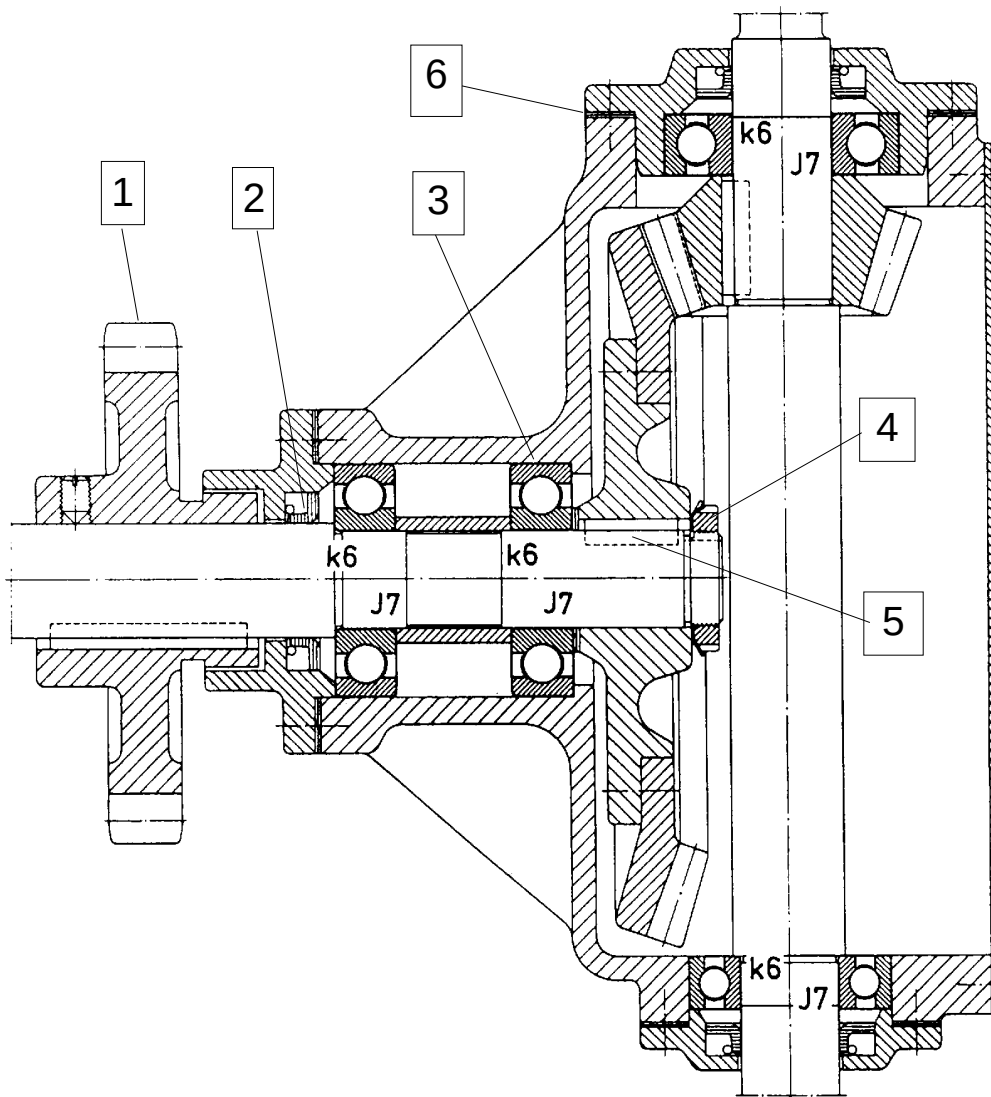
(3p)

- a) Vilka 3 kriterier dimensioneras glidlager efter (torr- och blandfriktionslager)?
- b) Namnge ett rullningslager som klarar snedställda axlar.

3. Maskinelement

(4p)

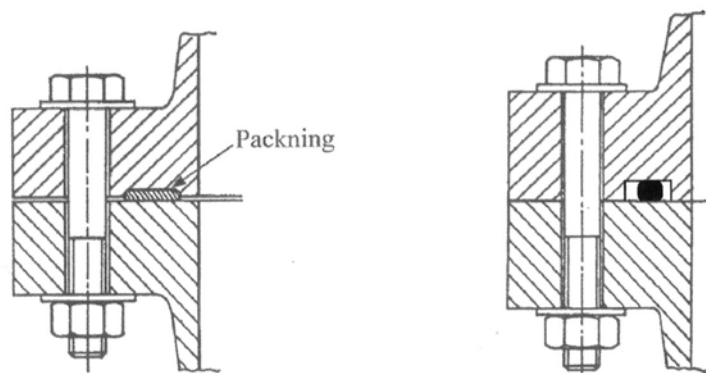
- a) Vad pekar 1 på?
- b) Vad pekar 2 på?
- c) Vad pekar 5 på?
- d) Vad har 4 för funktion?



4. Kugghjul och flänsförband

(4p)

- Varför får man underskärning på ett kugghjul?
- Vad är nackdelen med underskärning?
- Rita schematiskt ett kraft-deformationsdiagram för var och en av flänsförbanden nedan samt motivera vilket förband som är att föredra.



5. Hydraulik

(2p)

Ett hydraulsystem består av en tank, en pump, en tryckbegränsningsventil och en hydraulmotor enligt figur nedan. Hur stort moment kan hydraulmotorn åstadkomma om följande gäller:

Pumpdeplacement:

Pumpens vinkelhastighet

Tryckbegränsningsventilens öppningstryck

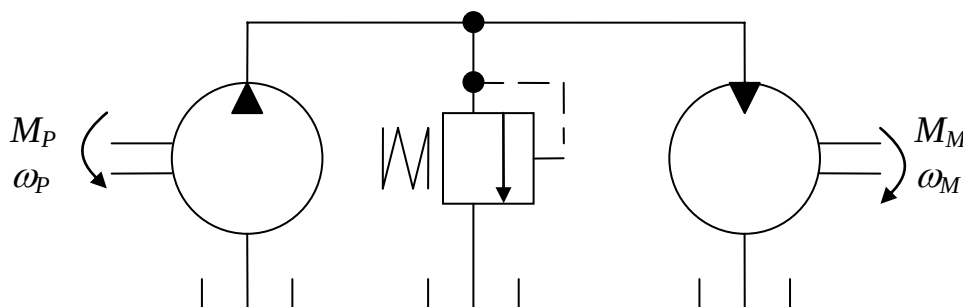
Hydraulmotorns deplacement

$$V_{\phi P} = 2 \text{ cm}^3/\text{rad}$$

$$\omega_P = 24 \text{ rad/s}$$

$$p_{0_TBV} = 28 \text{ MPa}$$

$$V_{\phi M} = 200 \text{ cm}^3/\text{rad}$$



6. Planetväxel

(3p)

En enkel trehjulig planetväxel har ett inre solhjul med 23 kuggar två planethjul med 13 kuggar vardera och ett yttre solhjul med 49 kuggar. Effekten 470 W förs in på det yttre solhjulet och tas ut på planetbärraxeln. Den ingående axeln roterar med varvtalet 2850 varv/min.

- Hur stor är grundutväxlingen?
- Vilket varvtal kommer den utgående axeln att rotera med?
- Hur stort blir det ingående momentet?

7. Axel-Navförband (2p)

Välj en standard ståkil enligt SMS 2306 till en remskiva som sitter på en 20 mm axel och överför ett moment på 90 Nm. Ledning: de avrundade ändarna på kilen överför inget moment trots att de ingår i killängden L enligt SMS 2306.

8. Hertz yttryck (3p)

En rullkropp av rostfritt stål från ett cylindriskt rullager pressas mot en rostfri plan yta med kraften 1000 N. Ungefär hur stor blir kontaktarean om rullkroppens radie är 5 mm och kontaktens längd är 10 mm?

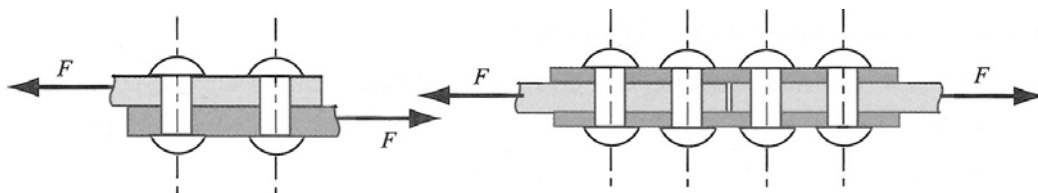
9. Fasta förband (3p)

Två plåtar sammanfogas med nitförband på 2 olika sätt enligt figuren nedan. Anta att hela kraften överförs genom skjuvning i nitarna, dvs. ingen friktion mellan plåtarna bidrar till kraftöverföringen. Hur stor blir skjuvspänningen i en av nitarna

a) i förbandet till vänster

b) i förbandet till höger

om niten har diametern 6 mm och kraften är 1000 N.



10. Kuggdimensionering (7p)

I ett hissmaskineri (likformig gång) sitter en enstegs kuggväxel med rakkugg. Växeln drivs av en elmotor med varvtalet 1500 varv/min och momentet 20 Nm. Växelns utgående varvtal är ca 400 varv/min.

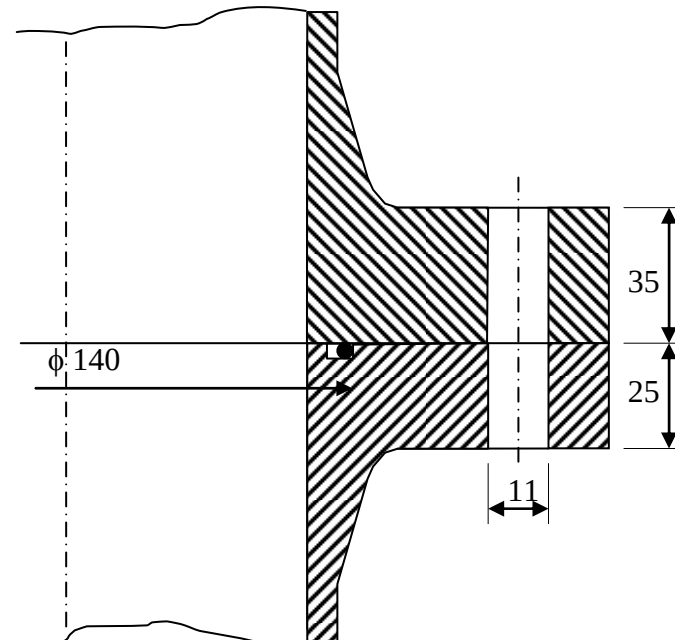
Stora kugghjulet har 63 kuggar med modulen 2 mm. Bottenflanksradien är 0.6 mm. Kuggbredden är lika med delningsdiameter för lilla hjulet. Materialet i båda hjulen är ett nitrerstål och kuggarna är skavda.

Beräkna växelns säkerhetsfaktor mot yttryck om önskad livslängd är 100 timmar. Välj materialdata så att man får så låg säkerhetsfaktor som möjligt.

11. Skruvförband**(7p)**

En fläns, enligt figuren nedan, skall monteras med skruvar av typen M10-10.9. De skall förspännas till 80 % av sträckgränsen. Skruvarna är ogängade 58 mm från skruvskallen. Friktionstalet antas till 0,14 för såväl i gängan som under muttern. Både fläns och skruv är av stål.

- Ange vilken årgång på handboken du har. Notera att för $\beta \neq 0$ skall μ_g ersättas med $\mu'_g = \frac{\mu_g}{\cos \theta}$ där $\theta = \beta/2$. Det står lite olika i olika årgångar av handboken.
- Hur stor är förspänningskraften i skruvarna?
- Hur stor blir maxkraften i skruven om en last på 15 kN, per skruv, läggs på?
- Med vilket moment skall man dra muttern vid monteringen?
- Om man vill förspänna skruven genom att dra en viss vinkel, hur stor vinkel i grader skall man då dra?

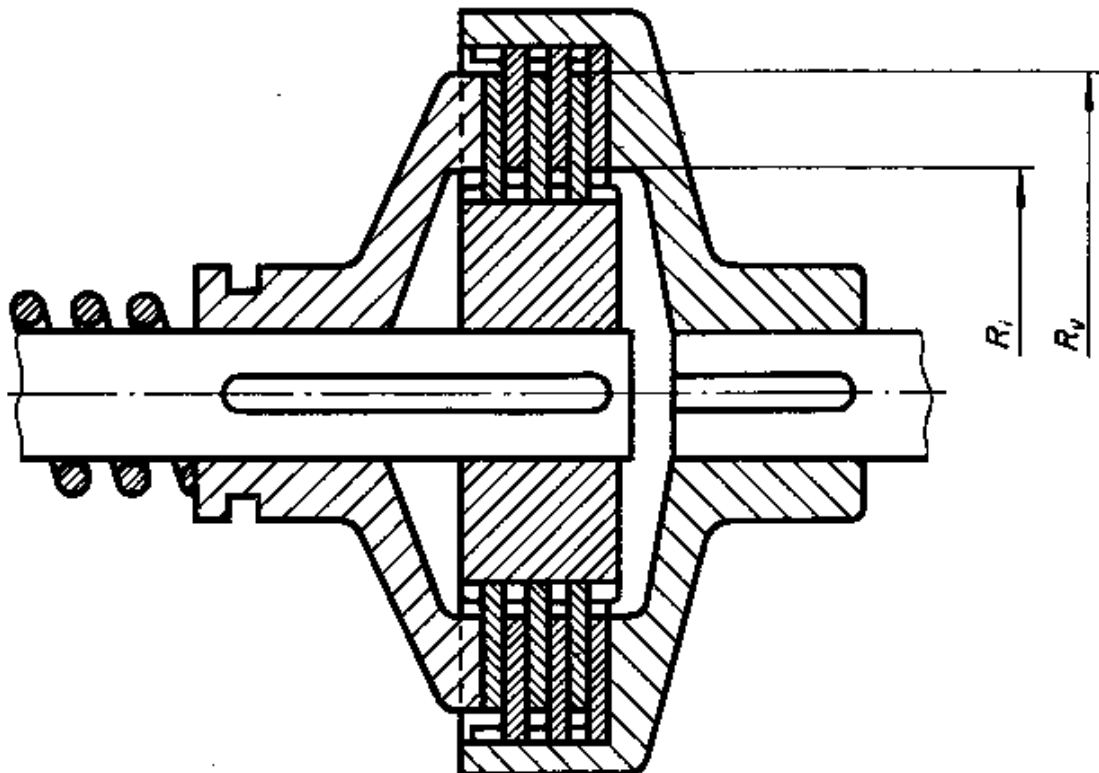


12. Lamellkoppling

(3p)

En lamellkoppling är konstruerad enligt figuren nedan. Friktionsytorna i lamellerna har ytterradien 120 mm, innerradien 80 mm och friktionstalet ca 0.3. Lamellpaketet pressas ihop av en fjäder med fjäderkraften 1000 N.

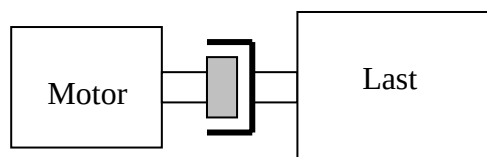
Hur stor effekt kan lamellkopplingen enligt figuren nedan överföra vid 3000 varv/min?



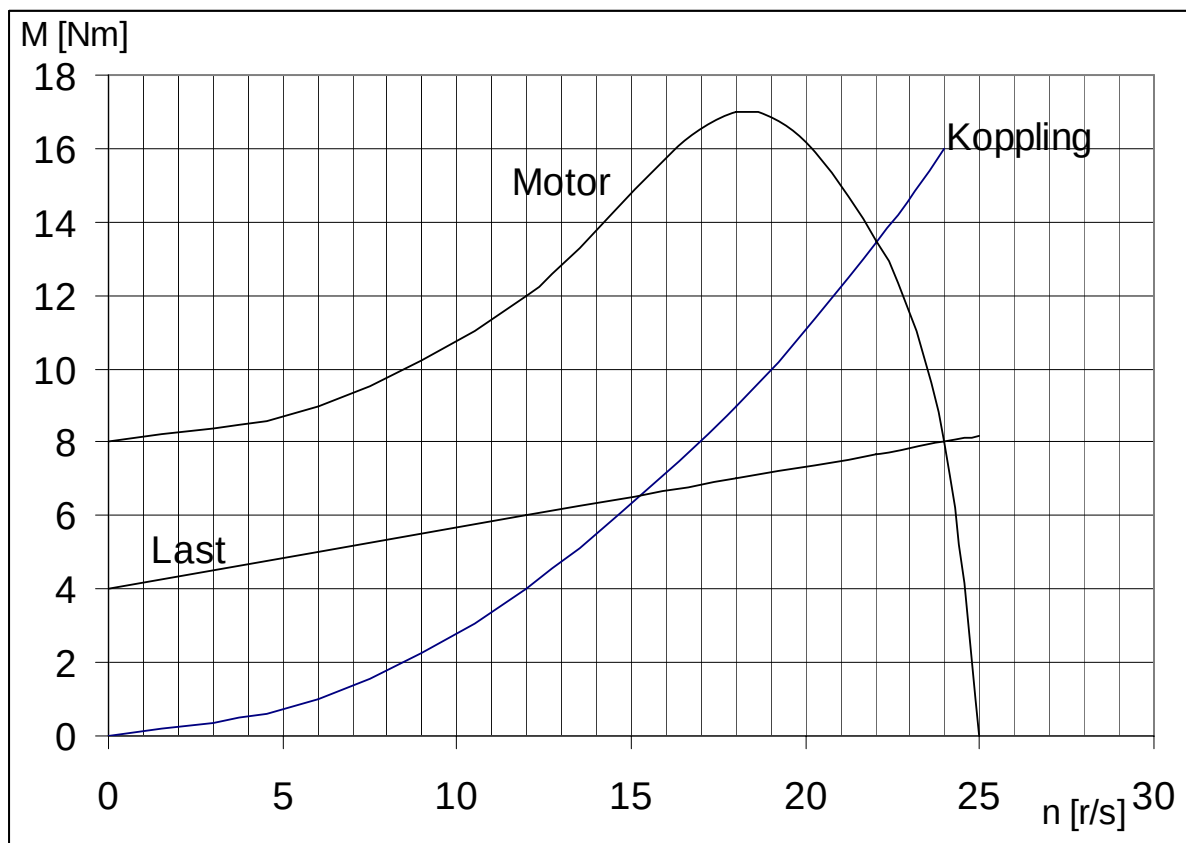
13. Startförlopp med centrifugalkoppling**(5p)**

Ett system består av en asynkronmotor, en centrifugalkoppling och en last med stort tröghetsmoment. Komponenternas momentkurvor sfa varv/s framgår av diagrammet nedan och de olika masströghetsmomenten är

Asynkronmotorn	$J_M = 0,78 \text{ kgm}^2$
Rotorn i kopplingen	$J_R = 0,02 \text{ kgm}^2$
Kopplingens trumma	$J_T = 0,01 \text{ kgm}^2$
Lasten	$J_L = 2,19 \text{ kgm}^2$



- a) Vid vilket motorvarvtal börjar lasten röra sig?
- b) Hur lång tid tar det innan lasten börjar röra sig?
- c) En stor del av tiden då kopplingen slirar går motorn med konstant varvtal. Vilket är detta varvtal?
- d) Vilket varvtal kommer motorn att gå med efter det att startförloppet klingat ut?
- e) Hur stor är vinkelaccelerationen omedelbart efter det att kopplingen slutat slira?



14. Vinkelkontaktkullager i en pelarborr**(6p)**

En ny typ av pelarborr skall dimensioneras. En principiell uppbyggnad/lagring av spindeln i en pelarborr ses i figuren nedan. Som en av ingenjörerna i konstruktionsteamet skall du uppskatta livslängden på det styrande lagret. Naturligtvis är det i konstruktionsfasen inte möjligt att veta hur användarna kommer att handha maskinen men teamet har enats om att nedanstående antaganden bör ge en ingenjörsmässig uppskattning av livslängden.

Det styrande lagret är ett SKF 7205 BECBP (Katalog 6000 SV - Mars 2006)

Borrens vridande moment,	M	=	55	Nm
Borrens tryck mot arbetsstycket,	F_a	=	1500	N
Borrens varvtal,	n	=	120	r/min
Kugghjulets delningsdiameter,	d_d	=	63	mm

Tips från coachen: Beräkna först den radiella kraften.

