

Tentamen

MF1015 - Produktframtagning för T

(fd 4F1815)

Tisdag 3 juni 2008 kl 9-13 M32-33

Tillåtna hjälpmedel är:

Skrivmaterial, Miniräknare, Maskinelement Handbok, SKF-katalog

Tentamen består av:

- 25 p kortvarsfrågor (1-8) där endast svar behöver redovisas. Inlämning sker på bifogad svarsblankett.
- 30 p problem (9-13) 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

Eventuell komplettering vid betyg Fx sker skriftligt 2008-06-17.

Resultatet rapporteras senast 2008-06-11

1. Maskinelement

(3p)

Gör en välritad skiss av en centrufugalkoppling samt ange ingående och utgående axel. Förklara hur den fungerar.

2. Kugghjul

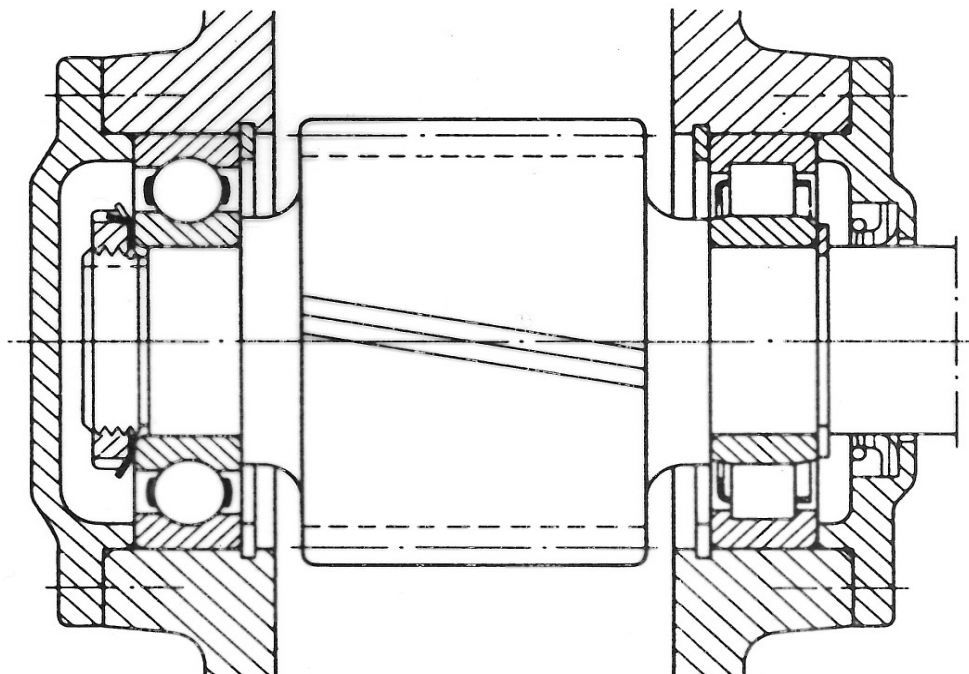
(4p)

- Namnge en kuggväxel som är självhämmande.
- Vad är största skillnaden på en konisk växel och en hypoidväxel?
- Tillgängligt utrymme för ett kugghjul är 96 mm. Hur många kuggar kan kugghjulet max ha om modulen måste vara 4.
- Varför profilförskjuter man ett kugghjul?

3. Lager

(3p)

- Varför använder man sfäriska rullningslager?
- Vad betyder index 10 i ekvationen $L_{10h} = \frac{10^6}{60n} \left(\frac{C}{P} \right)^p$?
- Vilket lager är styrande i lagerkombinationen nedan, motivera svaret.

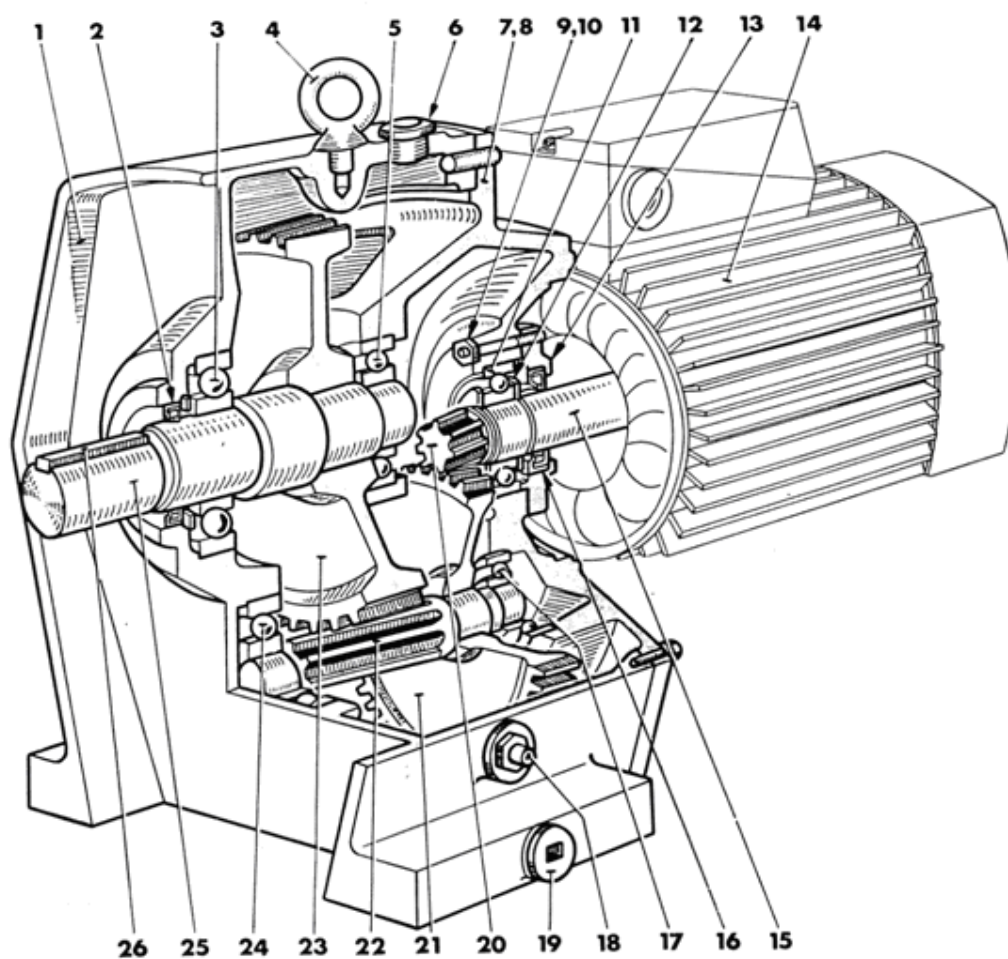


4. Maskinelement

(4p)

Figuren nedan visar ett system av maskinelement.

- a) Vad pekar 5 på?
- b) Vad pekar 15 på?
- c) Vad pekar 23 på?
- d) Vad pekar 26 på?



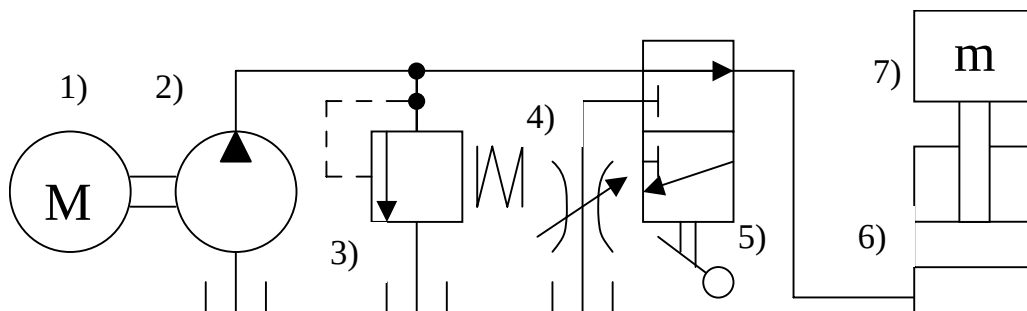
5. Hydraulik

(3p)

Hydraulsystemet enligt figuren nedan består av följande komponenter:

1. En elmotor som går med varvtalet $n = 1455$ varv/min
2. Pump som ger trycket 13 MPa
3. En tryckbegränsningsventil (säkerhetsventil) som öppnar till tank då systemtrycket kommer upp till 14,0 MPa
4. En strypventil (som används för att styra hastigheten då lasten sänks)
5. -----
6. En hydraulcylinder som lyfter
7. En massa m

- a) Hur stor massa kan lyftas om cylinderdiameter är 100 mm?
- b) Hur lång tid tar det att sänka lasten 10 mm om strypventil 4) släpper igenom $10\,000\text{ mm}^3/\text{s}$?
- c) Vad för typ av komponent pekar 5) på?



6. Kula mot kula

(3p)

Två kuler av stål 2225-03 med radierna $R_1 = 12\text{ mm}$ och $R_2 = 16\text{ mm}$ pressas ihop med kraften 200 N.

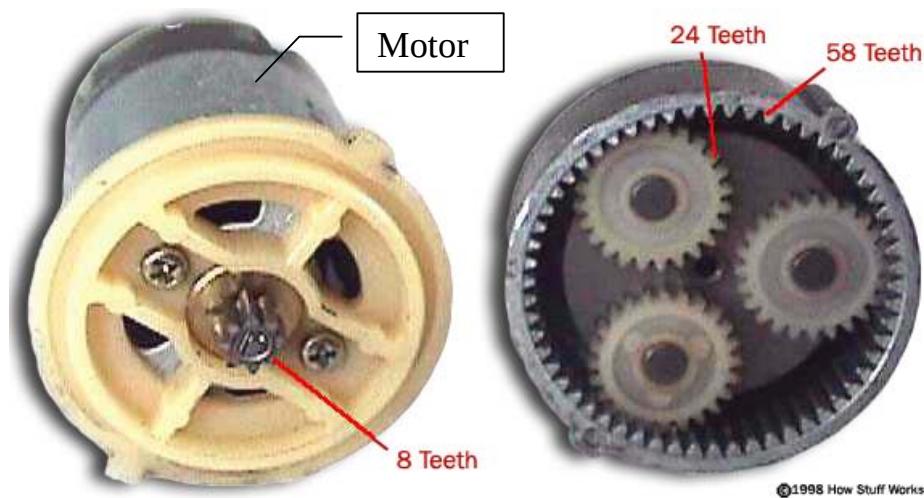
- a) Beräkna maximalt yttryck i kontakten mellan kulorna.
- b) Beräkna kontaktens radie.
- c) Beräkna den deformationen i kontakten om den antas vara elastisk.

7. Planetväxlar

(3p)

En elektrisk skruvdragare har en planetväxel (se figuren nedan) mellan elmotor och utgående axel för att ge en minskning av varvtalet.

- Ange genom att studera figuren vilken axel i planetväxeln som är fastlåst, ingående respektive utgående.
- Vilken typ av planetväxel det är enligt Looman?
- Vilken varvtalsutväxling har planetväxeln?



8. Axel-Nav förband

(2p)

Ett kugghjul av stål ska överföra effekten 25 kW vid varvtalet 2400 varv/min. Kugghjulet sitter på en solid axel med ett bomförband. Axel-navförbandet har en diameter $d = 18$ mm med beteckningar enligt Handboken. Hur långt måste navet minst vara? Anta att ingen axiell rörelse förekommer mellan axel och nav.

9. Skruvar

(6p)

Ett flänsförband består av 6 st M8 skruvar (grov stigning) med hållfasthetsklassen 10.9. Skruvarna förspänns till 85% av sträckgränsen sedan utsätts förbandet för en total last på 120 kN. Flänsen är 9 gånger styvare än skruven.

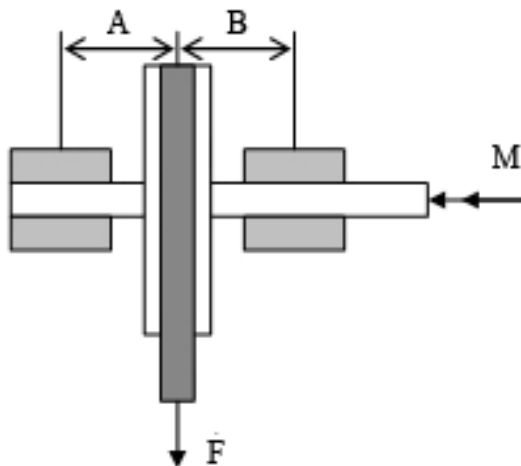
- Hur stor blir maximala kraften i skruvarna?
- Hur stort moment ska skruvarna dras med för att uppnå förspänningskraften? Friktionstalet i gängan är 0,1 och mellan mutter och underlag 0,15. Antag vidare att $D/d_m = 1,45$.
- Hur stort moment krävs för att lossa skruvarna då förbandet är belastat? Friktionstalen är de samma som i b) ovan. Antag även här att $D/d_m = 1,45$.

10. Glidlager

(6p)

En remskiva sitter symmetriskt på en axel enligt figuren nedan. $A+B$ är 278 mm. På remskivan verkar endast en resulterande radiell last på 100 N. Axeldiametern är 10 mm, varvtalet 1500 varv/min och lagerbredden 10 mm.

Undersök om det går att lagra axeln med osmorda acetal-lager eller lager med PTFE-väv. Motivera svaret.

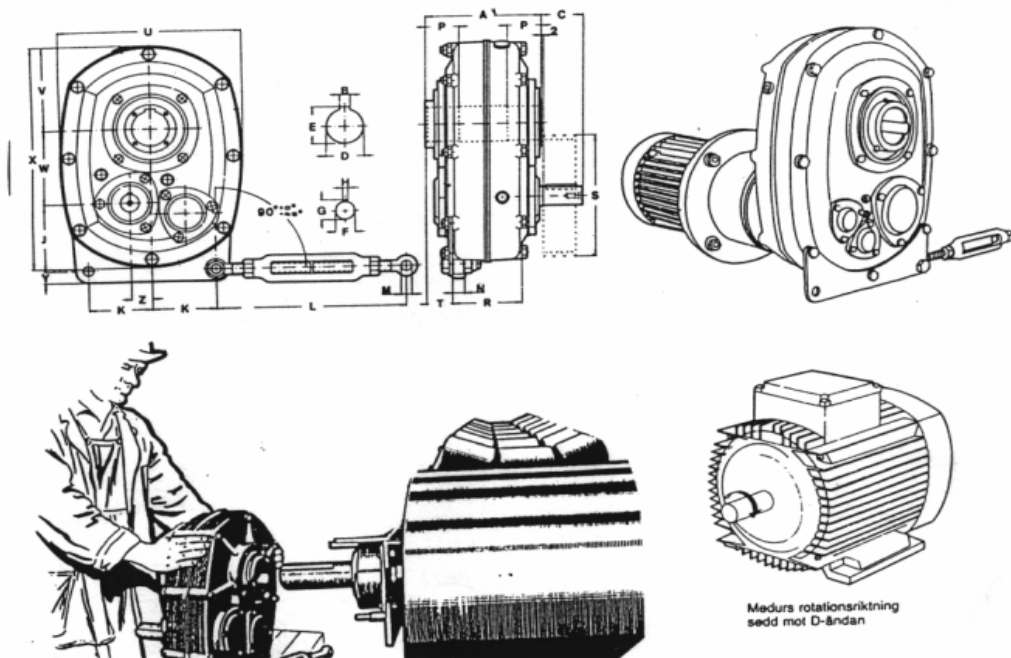


11. Kuggdimensionering**(6p)**

En elmotor och en tappväxel (en enstegs kuggväxel) skall användas för drivning av ett transportband se figur nedan. Motorn sitter direkt monterad på kuggväxeln och är kopplad till ingående axel. Kuggväxeln har standard rak kugg av samma material med följande data

Ingående effekt	P_1	= 1,1	kW	
Ingående varvtal	n_1	= 1450	r/min	
Verkningsgrad c:a	η	= 98	%	
Utväxling	u	= 3,5		
Drevets kuggtal	z_1	= 14		
Kuggbredden	b	= 20	mm	
Modulen	m	= 1,5	mm	
Material i drev	p_{lim}	= 1000	MPa	Seghärdat
Material i hjul	p_{lim}	= 1500	MPa	Sätthärdat
Livslängd	L_h	= 30 000	tim	
Säkerhetsfaktor	S_H	= 1,2		

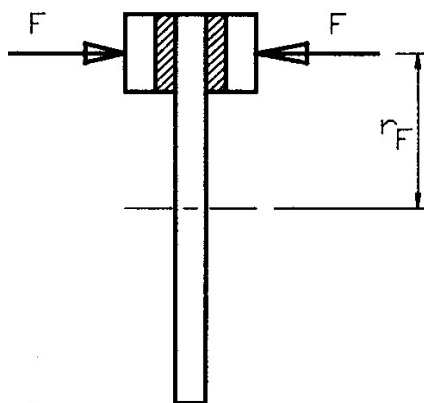
- a) Beräkna F_{ber} enligt SMS 1871 om kugghjulen är skavda och slipade. Likformig gång kan antas för motorn medan transportbandet har mycket olikformig gång.
- b) Beräkna tillåtet yttryck p_{till} i växeln.



12. Bromsar**(6p)**

Ett bil med massan 1500 kg är utrustat med skivbromsar enligt figuren nedan. Viktfördelningen under bromsförloppet är 70% på framaxeln och 30% på bakaxeln. Skivorna har diametern 280 mm och bromsklossarnas höjd i radiell led är 50 mm. Friktionstalet mellan belägg och skiva är 0.3. Framhjulen har diametern 500 mm.

- Anta friktionstalet mellan däck och vägbana är 0,9 och att man enbart bromsar med framhjulen. Hur stor kraft kan man då maximalt anbringa på bromsklossarna utan att låsa framhjulen?
- Hur lång tid tar inbromsningen och hur lång blir bromssträckan om man bromsar från 100 km/h med förutsättningarna enligt ovan?

**13. Rullningslager****(6p)**

Ett koniskt kugghjul sitter osymmetriskt på en axel enligt figuren nedan. a_1 är 80 mm och a_2 är 320 mm. På kugghjulet verkar en total radiell last på 1000 N. Den axiella lasten på 250 N verkar åt höger. Axeldiametern är 17 mm och varvtalet 6500 varv/min.

Axeln är lagrad med 2 koniska rulllager 30203 J2 där det högra lagret är styrande. Beräkna nominella livslängden, L_{10h} , för respektive lager.

