

KON-C2003
Koneenrakennustekniikka B
KOTITENTTI/
etäsuoritus 3.12.2020

Pisteet:						
1	2	3	4	5	6	Σ
max 4	max 6	max 5	max 5	max 5	max 5	max 30

NIMI: _____

Opiskelijanumero: _____

Koulutusohjelma: _____

Jos olet 'erikoistapaus' (osasuorituksia vanhoilla koodeilla, suorituksia muissa oppilaitoksissa, muuttunutta kurssiversiota täydentämässä tms.), selitä tilanne lyhyesti:

Om du är ett 'specialfall', förklara kort:

If you are a 'special case', please explain briefly:

Laskuharjoituspisteet (max 5) lisätään tenttipisteisiin.

Poängen från räkneövningarna (max 5) adderas med tentpoängen.

Points from the calculation exercises (max 5) will be added to the exam points.

Kurssin 4s-kaavakokoelma saa olla mukana, muun kirjallisuuden käyttö tentissä on kielletty!

Kursens 4-sidiga formulärsammandrag får användas, ingen extra litteratur däröver är tillåten!

The course 4-page formula summary may be used in the exam, no extra literature allowed!

Kaikki vastaukset tähän monisteeseen, ei irtopapereita!

Alla svar skrivs på denna blankett, inga lösa papper!

All answers on this form, no loose papers!

Myös tyhjä paperi on palautettava, tehtäväpaperia ei saa viedä salista pois!

Även obesvarade examenspapper bör returneras!

Blank forms also to be returned!

Tenttiaika on 3h.

Examenstiden är 3 timmar.

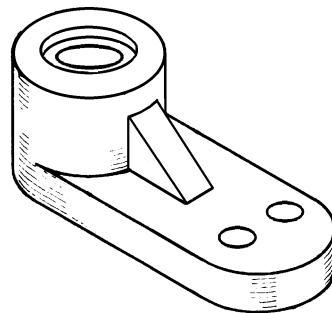
Exam time is 3h.

Tehtävä 1. (4p)

Piirrä kuvan esittämästä kappaleesta riittävä määrä projektioita. Käytä leikkausta sisäpuolisten muotojen esille saamiseksi. Reiät menevät kappaleen läpi, kappaleessa ei ole kierteitä. Mitoitusta ei tarvitse tehdä. (4 p.)

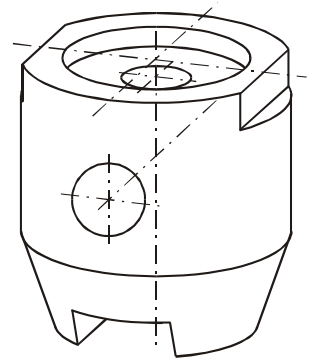
Rita de nödvändiga projektionerna för att beskriva det givna stycket. Vid behov använd snitt för att visa formerna innanför stycket. Alla hål är igenomgående. Inga gängor förekommer i stycket. Dimensinering behövs inte.

Draw the necessary projections to describe the form of the given part. Use sectional views to show hidden forms. The holes go through the material. There are no threads in the part. No dimensioning required.



Tehtävä 2. (6p)

Oheinen kuva esittää sorvaamalla valmistettavaa kappaletta. Piirrä kappaleesta työpiirustus, jossa on riittävä määrä projektioita ja täydellinen mitoitus. Yläosan molemmille puolille on jyrstetty tasot. Alaosa on sorvattu kartiomaiseksi. Vaakasuora reikä menee kappaleen läpi. Yläosassa on lieriöupotus. Myös pystysuora reikä menee kappaleen läpi. Reikien akselit leikkaavat kohtisuorasti. Alaosan ura menee kappaleen läpi. Toleransseja ei tarvitse käyttää. Merkitse yleispintamerkki ja läpimenevien reikien pintaan tätä sileämpi pinnanlaatuvaatimus, arvot voit valita itse. (6 p.)



Bilden visar ett svarvat stycke. Rita en komplett produktionsritning av stycket incl. de nödvändiga projektionerna och fullständig dimensionering. Övre delens raka sidoplan är symmetriska. Nedre delen är konisk. Det horisontala hålet är igenomgående. Övre delen har en försänkning. Även det vertikala hålet är igenomgående. Hålens axlar är i 90 graders vinkel mot varandra. Spåret i nedre delen är igenomgående. Toleranser behövs inte märkas. Dock fordras ett allmänt ytjämnhetskrav och en jämnare yta för de igenomgående hålen, värdena kan du välja själv.

Draw a complete production drawing of the given part including full dimensioning and surface roughness symbols (no tolerance markings required however). The horizontal and vertical holes go through the material. The axes of the holes intersect perpendicularly. The plane surfaces in the upper part are symmetrical. The groove in the lower part goes through the material. Select and mark a suitable general surface roughness requirement and a stricter requirement for the surfaces of the horizontal and vertical holes.

Tehtävä 3. (5p)

Ovatko seuraavat väittämät Oikein (= O) vai Väärin (=V)?

Är följande uttalanden Rätt (= R) eller Fel (=F)?

Are the following statements True (=T) or False (=F)?

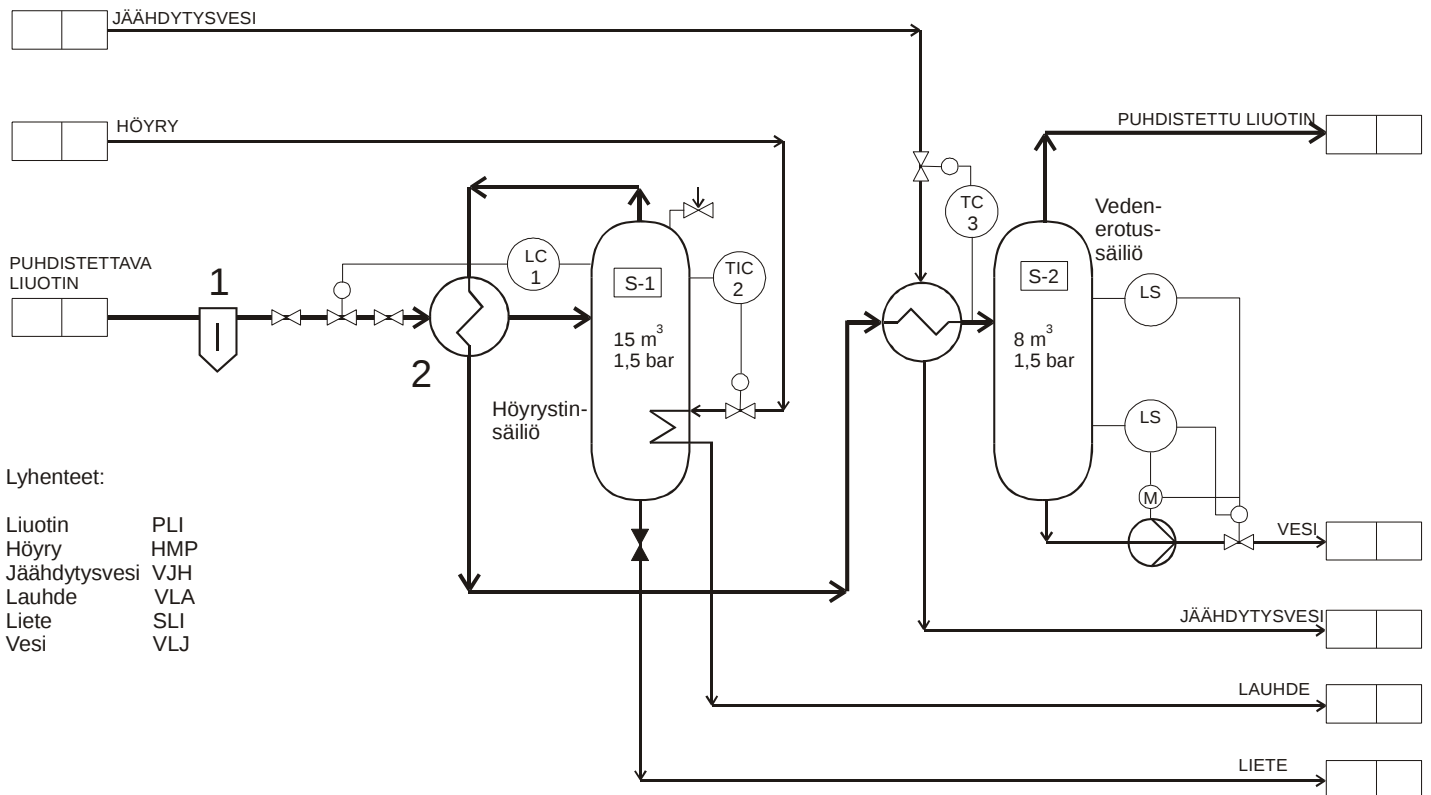
Oikeasta vastauksesta +0,5p, väärästä -0,5p, tyhjästä -0,5p, yht. max 5p, yht. min 0p

- a) Teknistä piirustusta laadittaessa ei tule ottaa huomioon kappaleen valmistusmenetelmää.
Vid framställning av en teknisk ritning bör produktens tillverkningsmetod ej beaktas. _____
The manufacturing method to be used should not be considered when making a technical drawing.
- b) Katkoviivoilla esitettyjen muotojen mitoittamista suositellaan.
Dimensionering av former ritade med streckad linje rekommenderas. _____
Dimensioning of forms drawn with dashed line is recommended.
- c) Puutteellista mitoitusta saa täydentää kuvasta suoraan viivoittimella mittaamalla.
Felande dimensioner får kompletteras genom mätning med linjal direkt från ritningen _____
Missing dimensions can be obtained by measuring directly from the drawing using e.g. a ruler.
- d) Sorvattavat kappaleet esitetään tavallisesti vaakasuorassa, puolileikkausta käyttäen.
Svarvade stycken placeras vanligen vågrätt i teckningen med halva projektionen som ett snitt. _____
Objects to be produced in a lathe are usually presented horizontally in the drawing with half of the projection sectioned.
- e) Pinnanlaatu Ra 0,8 sorvattu on periaatteessa 'sileämpi' kuin Ra 0,4 hiottu.
Ytjämnheten Ra 0,8 svarvad är i princip 'jämnare' än Ra 0,4 slipad. _____
The surface roughness Ra 0,8 turned is in principle 'smoother' than Ra 0,4 grinded.
- f) Yleistoleranssimerkinnässä ISO 2768 fH kirjain f viittaa mittoihin ja H geometriaan.
I toleransklassmärkning ISO 2768 fH hänvisar f till dimensionerna och H till geometrin. _____
In the general tolerance req. marking ISO 2768 fH, f is linked to the dimensions and H to the geometry.
- g) Mitoitusmerkinnässä Ø321 H5, kirjain H merkitsee toleranssiastetta ja luku 5 toleranssiasemaa.
I dimensioneringen Ø321 H5, står bokstaven H för toleransgraden och siffran 5 för toleransläget. _____
In the dimensioning marking Ø321 H5 the letter H stands for the tolerance grade and the number 5 for the tolerance position.
- h) Toleransseilla ja pinnanlaadulla on suuri vaikutus kappaleen valmistuskustannuksiin ja siksi tulisi aina käyttää vain tarkoituksenmukaisia vaatimuksia.
Toleranserna och ytjämnheten har en stor inverkan på tillverkningskostnaderna, därför borde man alltid ställa enbart ändamålsämliga fordringar. _____
Tolerances and surface roughnesses have a significant effect on the production costs, thus one should always set only appropriate requirements for them.
- i) 3D CAD-malleista on 2D-projektioden tuottaminen vaikeaa
Det är svårt att framställa 2D-projektioner av 3D CAD-modeller _____
It is difficult to produce 2D projections of 3D CAD models
- j) Yleispintamerkkiä käytettäessä ei yksittäisiin pintoihin tarvitse merkitä pintamerkkiä näkyviin, jos muita lisävaatimuksia ei ole.
Vid användning av en allmän ytjämnhetssymbol är det inte nödvändigt att märka ut individuella symboler, om inte ytterligare krav finns. _____
When using a general surface roughness symbol it is not necessary to mark individual symbols, if other additional requirements do not exist.

Tehtävä 4. (5p)

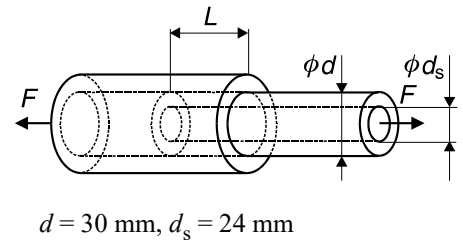
Kuvan esittämässä yksinkertaistetussa PI-kaaviossa on esitetty prosessi, jossa käytetty (likainen ja vettä sisältävä) liuotin puhdistetaan. *Schemat föreställer ett reningssystem för lösningsmedel.* The scheme below shows a solvent cleaning process.

- a) Nimeä liuotinlinjassa olevat laitteet 1 ja 2 ennen höyrystinsäiliötä. *Namnge komponenterna 1 och 2 (före 'høyrystinsäiliö').* Name the components 1 and 2 (located before 'høyrystinsäiliö').
- b) Miten höyrystinsäiliön lämpötila pidetään vakiona? *Hur hålls tryckkärlets temperatur konstant?* How is the temperature in the pressure vessel kept constant?
- c) Lisää kaavioon jäähdytysveden (VJH) putkilinjan tunnus. Putken nimelliskoko on 200. *Placera markeringen för rörledningen 'Jäähdytysvesilinja', nominella rörstorleken är 200. Kylvattnet identifieras som VJH (jäähdytysvesi).* Place the marking for the cooling water pipeline (jäähdytysvesi). The nominal size of the pipeline is 200 and the cooling water is identified with VJH (jäähdytysvesi).
- d) Lisää kaavioon jäähdytysvesilinjan säätöventtiilin tunnus (venttiilin numero on 3). Venttiilin nimelliskoko on 150. *Placera identifikationsmarkeringen för styrventil nr 3. Ventilens nominella storlek är 150.* Place the identification marking for control valve nr. 3. The nominal size of the valve is 150.



Tehtävä 5. (5 p.)

Kuvan 1 putket liitetään toisiinsa juottoliitoksella. Juotteen leikkausmurtolujuus $\tau_{lm} = 150 \text{ N/mm}^2$. Putkien materiaali on terästä S355 (vetomurtolujuus $R_m = 510 \text{ N/mm}^2$). Två rör är fogade genom lödning. Materialet är stål S355, för vilket draghållfastheten $R_m = 510 \text{ N/mm}^2$ och för lödningen är skjuvbrottgränsen $\tau_{lm} = 150 \text{ N/mm}^2$. Two pipes are joined by soldering. The material is S355, the tensile strength is $R_m = 510 \text{ N/mm}^2$ and the shear strength for the soldering joint is $\tau_{lm} = 150 \text{ N/mm}^2$.



Kuva 1. Putkiliitos.

- a) Kuinka pitkä liitoksen tulee olla, jotta sen murtokuorma olisi yhtä suuri kuin pienemmän putken (ulkohalkaisija d) vetomurtokuorma?
Hur lång måste längden l vara för att lödningen skall vara lika stark som det lilla röret?
How long must the joint l be to have an equal strength with the small pipe?
- b) Kuinka suuri voima F sallitaan, jos juottoliitoksen varmuusluvaksi murtoon nähden halutaan $n = 3$?
Hur stor får kraften F vara om en säkerhet $n = 3$ krävs för lödningens hållfasthet?
How large can F be if a safety factor $n = 3$ is required for the soldering joint strength?
- c) Millä kuormalla F pienemmän putken myötölujuus saavutetaan?
Med vilken belastning uppnås sträckhållfastheten för det lilla röret?
With what load is the yield strength of the small pipe reached?

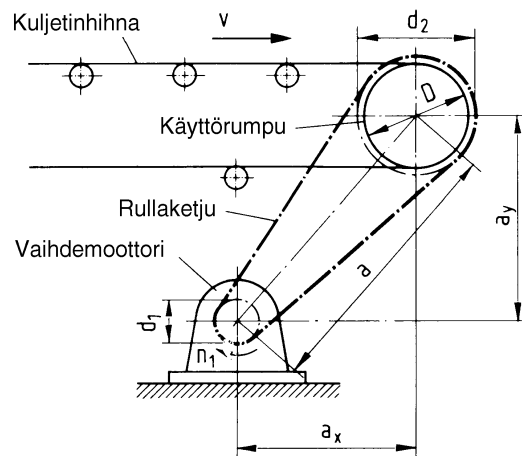
Vastaukset: a) l = _____
b) F = _____
c) $F_{myötö}$ = _____

Tehtävä 6. (5 p.)

Kuvassa 2 on hihnakuojettimen käyttökonelsto. Sähkömoottorin teho siirretään lieriöhammasvaihteen ja rullaketjuvälityksen avulla kuljetinhihnan käyttörummulle. Rummun halkaisija $D = 200$ mm. Käyttömoottorin teho $P = 0,15$ kW pyörimisnopeuden ollessa $n_m = 1440$ r/min. Lieriöhammasvaihteen välityssuhde $i_v = 40$ ja hyötysuhde $\eta_v = 0,95$. Vaihteen ulostuloakselilla olevan käyttävän ketjupyörän hammasluku $z_1 = 17$ ja suuremman $z_2 = 53$. Ketjuvälityksen hyötysuhteeksi arvioidaan $\eta_k = 0,90$.

Transportsystemet i bild 2 består av en elektrisk motor ($n_m = 1440$ r/min och $P = 0,15$ kW), en växel ($i_v = 40$, effektiviteten $\eta_v = 0,95$), en enkel kädjedrift ($z_1 = 17$, $z_2 = 53$, effektiviteten $\eta_k = 0,90$), en drivcylinder ($D = 200$ mm) och ett bälte.

The belt conveyor system in figure 2 consists of an electric motor ($n_m = 1440$ r/min och $P = 0,15$ kW), a gearbox ($i_v = 40$, efficiency $\eta_v = 0,95$), a chain drive ($z_1 = 17$, $z_2 = 53$, efficiency $\eta_k = 0,90$), a cylinder ($D = 200$ mm) and a belt.



Kuva 2. Hihnakuojettimen käyttökonelsto.

- a) Laske tehonsiirtolaitteiston kokonaisvälityssuhde.

Beräkna totalutväxlingen i systemet.

Calculate the total speed ratio i_{kok}

- b) Laske käyttörummun pyörimisnopeus n_2 ja kuljetinhihnan nopeus v .

Beräkna transportbältets hastighet.

Calculate the velocity of the conveyor belt.

- a) Laske käyttörummulla vaikuttava vääntömomentti T .

Hur stor vridmoment T_2 uppnås.

How large is the torque T_2 on the conveyor shaft?

Vastaukset:

a) $i_{\text{kok}} =$ _____

b) $n_r =$ _____

$v =$ _____

c) $T_2 =$ _____