

1. naloga – 1.5 točke) Določite pravo oddaljenost točke T od ravnine E!

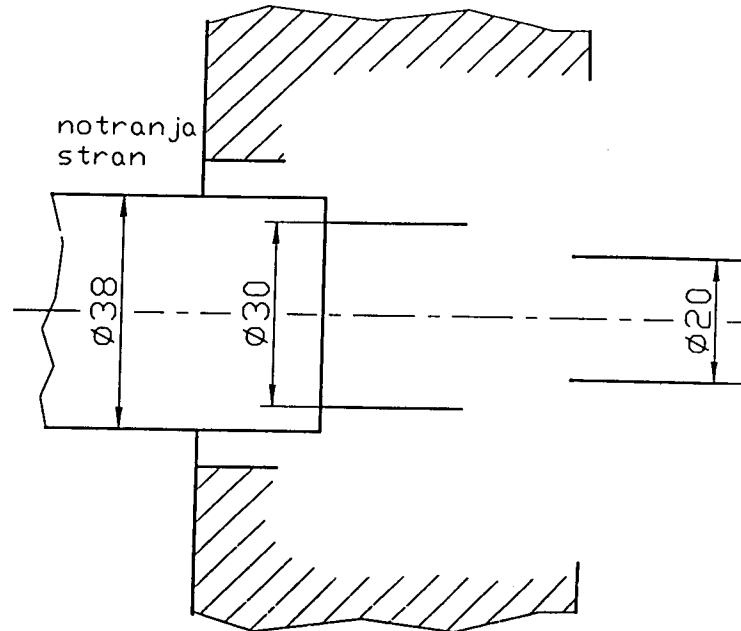
Ravnina E: $E(-2, -3, -4)$; točka T: $T(-1, 7, 5)$.

2. naloga – 3.5 točke) Narišite tlorisno in narisno projekcijo tristrane piramide in ugotovite vidnost njenih robov! Osnovna ploskev je trikotnik ABC, ki leži na ravnini E. Višina piramide je 7 cm, vrh je nad ravnino in leži pravokotno nad središčem osnovni ploskvi (trikotniku) včrtanega kroga!

Piramida ABCV: $\Delta ABC: A(0, 2, Z_A); B(-2, 5, Z_B); C(-4'5, 1, Z_C); \text{ višina: } 7\text{cm.}$

Ravnina E: $E(6, 5, 3'5)$.

3. naloga – 1 točka) Na sliki na desni skicirajte vležajenje osi v ohišju delovnega stroja z dvorednim krogličnim ležajem s poševnim dotikom. Notranji obroč ležaja se na eni strani naslanja na stopnico osi $\phi 38$, na drugi strani pa naj bo pritrljen z varovalno matico za pritrjevanje ležajev (npr. M25x1,5) in nazobčano varovalno podložko. Tudi zunanjji obroč naj bo vgrajen tako, da je v aksialni smeri nepomičen! Na notranji strani oprite zunanjji obroč na stopnico v ohišju, na drugi strani pa ga pritrdite s pomočjo ustreznegra vskočnika. Tesnenja ni potrebno zagotoviti. Po pravilih tehničnega risanja na skici dorišite manjkajoče dele, ter dopolnite gred in ohišje.

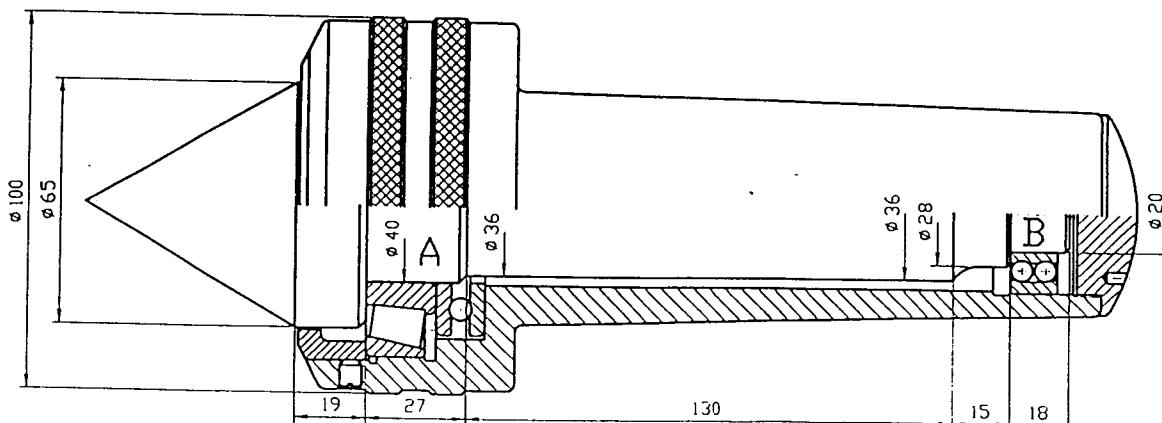


4. naloga – 0.5 točke) Izberite standardno ISO toleranco puše tako, da bo s čepom $\phi 80j6$ tvorila tesni ujem. V sestavi mora biti zagotovljen presežek materiala vsaj $25\mu\text{m}$ in ne več kot $100\mu\text{m}$ (ujem ni iz standardiziranih prednostnih vrst)! Ujem tabelirajte v tabeli desno.

ujem	ohlap/presežek

5. naloga – 3.5 točke) Izdelajte delavnško risbo osi (srednji vrteči del) vrteče konice. Pri tem upoštevajte pravila tehničnega risanja in spodnje zahteve. Žlebova za iztek oroda pri brušenju in središčno izvrtino lahko prikažete in kotirate poenostavljeno. Mere, ki niso podane, izberite sami! Os naj bo iz jekla za cementiranje, vrh osi (stožasta konica) pa cementiran na vsaj 49 HRC 1.5 mm globoko. Zahteve po kvaliteti površin uskladite s tolerancami.

- Os ima vrh (stožasto konico) izdelan s kotom 60° .
- Sprednji pokrov preprečuje vstop nečistočam z brezdotičnim tesnenjem (majhna reža), zato mora imeti os na tem mestu ($\phi 65$) toleranco $h6$.
- Os je v ohišju vležajena s tremi ležaji v dveh ležajnih mestih (A in B).
 - Spredaj (ležajno mesto A) sta stožasti ležaj $\phi 40 \times \phi 80 \times 18$ in enoredni aksialni kroglični ležaj $\phi 40 \times \phi 60 \times 13$, zato mora imeti ležajno mesto na osi toleranco $k6$. V prehodu na večji premer ($\phi 65$) mora biti izdelan žleb, ki omogoča brušenje valjaste in čelne ploskve. Površina ležajnega mesta (valj) sme pri vrtenju okoli osi obeh ležajnih mest v radialni smeri opletati za največ 0.006 mm (toleranca teka oz. totalnega teka). Čelna ploskev ležajnega mesta pa sme pri vrtenju okoli istih osi obeh ležajnih mest v aksialni smeri opletati za največ 0.012 mm.
 - Zadaj (ležajno mesto B) je nameščen dvoredni kroglični prilagodljivi ležaj $\phi 20 \times \phi 47 \times 14$, ležajno mesto na osi mora imeti toleranco $j6$. V prehodu na večji premer ($\phi 28$) mora biti izdelan žleb, ki omogoča brušenje samo valjaste ploskve. Ležajno mesto sme od idealne oblike valja odstopati za največ 0.08 mm.
- Vrteča konica mora zagotovljati točen tek, zato sme površina vrha (stožasta konica 60°) pri vrtenju okoli osi obeh ležajnih mest v aksialni smeri opletati za največ 0.05 mm (v vsaki na os konice pravokotni merilni ravnini). Poleg tega sme od idealne oblike krožnosti odstopati za največ 0.008 mm (v vsaki na os konice pravokotni merilni ravnini).
- Zaradi opiranja osi med obdelavo mora biti zadaj izdelana središčna izvrtina tipa A (2.5 mm).



1. naloga – 1 točka) Določite prvi naklonski kot ravnine E!

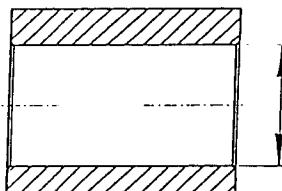
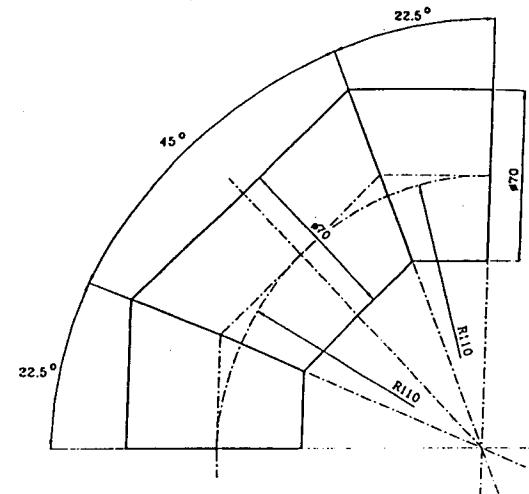
Ravnina E: E(-4, -3, 6).

2. naloga – 4 točke) Razvijte plašč srednjega segmenta (45°) prikazanega cevnega kolena sestavljenega iz treh segmentov. Imenski premer cevi je $\phi 70$ mm, srednji radij ukrivljenosti pa $R = 110$ mm. Vzdolžni spoj pločevine naj bo na notranji strani kolena. Uporabite list formata A3 (merilo 1:1).

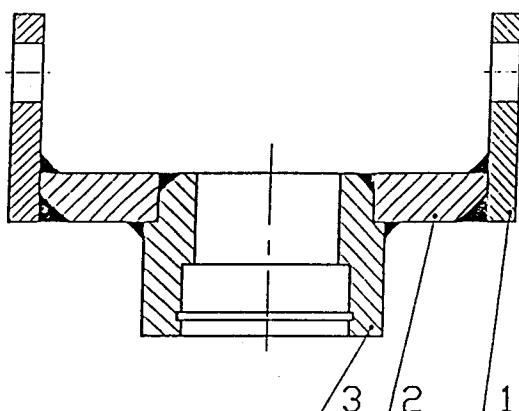
Nasvet: srednji segment zasučite tako, da ga boste na listu lahko vzdolžno razvili!

3. naloga – 1 točka) Izdelati je potrebno pušo za vodenje paličastega materiala $\phi 65c11$. Izberite toleranco izvrtine v puši tako, da bo v ujemu s palico tvorila ohlap minimalno $60\mu\text{m}$ in maksimalno $300\mu\text{m}$! Izbrani ujem tabelirajte! Določite tudi ustrezno kvaliteto površine izvrtine in jo vrišite v sliko na desni!

ujem	ohlap oz. presežek



4. naloga – 1 točka) Na sliki na desni (merilo 1:2) vrišite standardne oznake varov! Ušesi (poz. 1) sta na osnovno pločevino (poz. 2) privarjeni s spodnje strani s polovičnim V varom (teme vara naj bo po varenju poravnano), z zgornje strani (notranja stran) pa s kotnim varom. Cev (poz. 3) je na osnovno ploščo (poz. 2) privarjena s spodnje strani s kotnim varom, z zgornje strani (notranja stran) pa s polovičnim V varom (teme vara naj bo po varenju poravnano). Oba vara za privaritev cevi sta izdelana po celotnem obodu cevi.



5. naloga – 3 točke) Narišite delavniško risbo nosilca kotalnega ležaja. Nosilec je s štirimi imbusnimi vijaki M6 pritrjen na ohišje stroja. Vijaki so proti odviti varovani z vzmetnimi podložkami, glave vijakov pa morajo biti v celoti vgrezljene v nosilcu (čelno naleganje ležaja z zgornje strani). Dejanske lege osi skoznjih izvrtin za vijke smejo od idealne lege glede na os izvrtine $\phi 30$ in spodnjo ploskev nosilca odstopati za največ 0.2mm .

Za potrebe demontaže nosilca iz ohišja sta na istem delilnem krogu dve skozni navojni izvrtini M5.

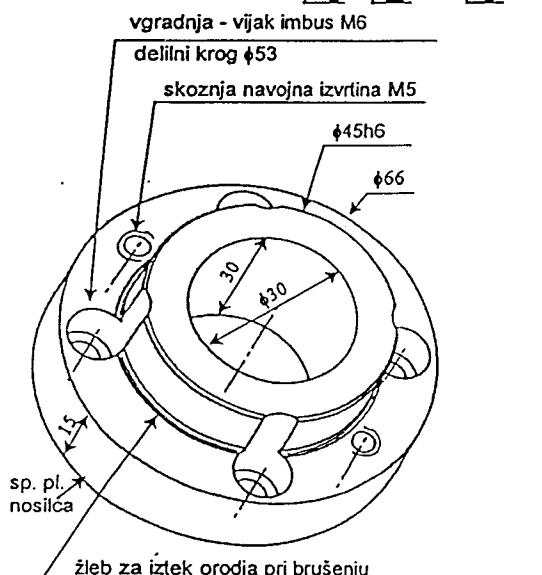
Za notranji premer nosilca $\phi 30$ izberite takšno toleranco, ki ima minimalni odstopek večji od $+0.005\text{mm}$. Oblika površine sme od idealne oblike valja odstopati za največ 0.006mm .

Za zunanjji premer $\phi 66$ izberite ustrezno toleranco tako, da je nosilec s prehodnim ujemom, ki je sestavljen ob uporabi majhne sile, nameščen v izvrtini $\phi 66H7$ v ohišju stroja. Pri vrtenju okoli referenčne osi notranje izvrtine $\phi 30$ sme površina v radialni smeri opletati za največ 0.008mm .

Na premeru $\phi 45h6$ nalega radialno aksialni ležaj. Zaradi zahtev po natančnem vodenju morata biti brušeni tako valjasta površina kot čelna ploskev ležajnega mesta. Pri vrtenju okoli referenčne osi notranje izvrtine $\phi 30$ sme valjasta površina $\phi 45h6$ v radialni smeri opletati za največ 0.008mm , aksialna površina pa v aksialni smeri za največ 0.008mm . Žleb za iztek orodja pri brušenju narišite in kotirajte v detailju.

Spodnja ploskev nosilca je ravna in sme pri vrtenju okoli referenčne osi notranje izvrtine $\phi 30$ v aksialni smeri opleteti za največ 0.008mm .

Nosilec naj bo izdelan iz jekla za poboljšanje in poboljšan na maksimalno natezno trdnost vsaj 1200N/mm^2 . Zahteve za kvalitete površin uskladite z zahtevanimi tolerancami!



Priimek in ime: _____

vpisna št.: _____

smer: _____

1. naloga – 2.5 točke) Določite presek tristrane poševne piramide z ravnino E in določite pravo velikost presečne ploskve!

Ravnina: E(7, 10, 3).

ΔABC : A(2, 1, 0), B(-1, 4'5, 0), C(-3, 1, 0)

vrh piramide: V(2'5, 6, 8).

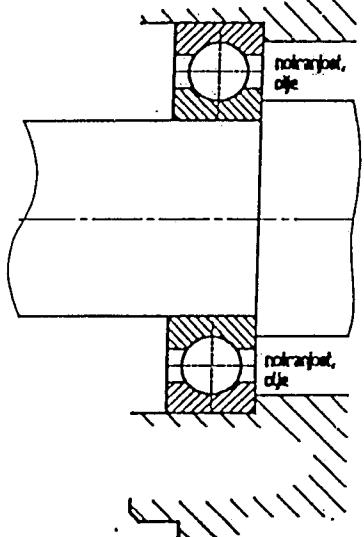


2. naloga – 2.5 točke) Razvijte plašč poševno stoječega stožca!

Osnovna ploskev stožca leži v narisni ravnini.

Osnovni krog: S(4, 0, 5), $r = 3.5\text{cm}$,

Vrh stožca: V(10, 8, 5).



3. naloga – 1 točka) Na sliki na desni dorišite pokrovček, pritrďitev pokrovčka z imbusnimi vijaki M5 in radialno gredno tesnilko $\phi 25 \times \phi 40 \times 7$ z enim tesnilnim robom. S pokrovčkom morate fiksirati zunanji obroč ležaja in zagotoviti namestitev radialne gredne tesnilke, ki naj na gredi preprečuje iztek olja.

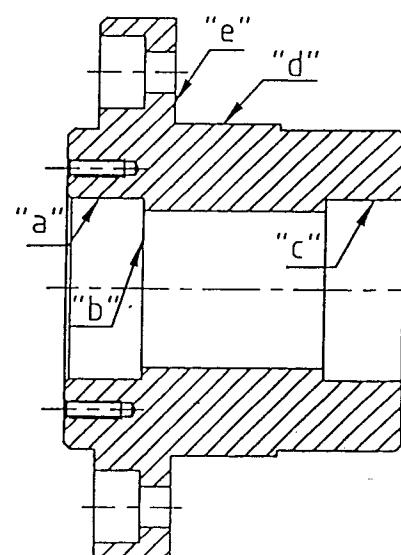
4. naloga – 4 točke) Na priloženem listu dopolnite delavniško risbo pesta v katerem je vležajena gred. Risbo ustrezno kotirajte, določite tolerance in kvalitete površin. Pesto naj bo izdelano iz splošnega konstrukcijskega jekla.

Ležaj, ki nalega v izvrtini 'a' ima zunanji obroč nepomično vgrajen, zato mora biti ležajno mesto v ohišju izdelano s tolerančnim poljem J6. Ležaj, ki nalega v izvrtini 'c' pa ima zunanji obroč vgrajen aksialno pomično, zato mora biti ležajno mesto v ohišju izdelano s tolerančnim poljem H7. Poleg tega morata izvrtini v ohišju, kamor sta vgrajena ležaja izpolnjevati sledeče geometrijske tolerance.

- Od oblike valja smeta izvrtini odstopati za največ 0,006 mm, pri vrtenju okoli lastnih osi pa smeta površini izvrtin v radialni smeri opletati za največ 0,006 mm.
- Stopnica 'b', na katero se naslanja nepomični obroč ležaja, mora biti pravokotna na os iste izvrtine (dopustno odstopanje 0,013 mm), pri vrtenju okoli osi obeh izvrtin ležajnih mest pa sme v aksialni smeri opletati za največ 0,013 mm.

Pesto je privito v ohišje stroja z šestimi imbusnimi vijaki M12, pri tem nalega v ohišju s površinama 'd' in 'e', zato morajo biti izpolnjene še sledeče zahteve.

- Površina 'd' nalega v ohišju z ujemom, ki ima velike tolerance ob majhnih ohlapih.
- Površini 'd' in 'e' morata biti medsebojno pravokotni (dopustno odstopanje 0,1 mm).
- Lega osi izvrtin sme odstopati od teoretične lege na delilnem krogu za največ $\phi 0.2$ mm.



1. naloga – 2.5 točke) Določite narisno in tlorisno projekcijo kvadrata ABCD, ki leži na ravnini E! Oglišča kvadrata ABCD naj si v narisni in tlorisni projekciji sledijo v protiurnem smislu!

Ravnina: $E(5, 4, 6)$.
 Diagonala kvadrata: $A(1, 1, Z_A), C(-3, 3, Z_C)$.

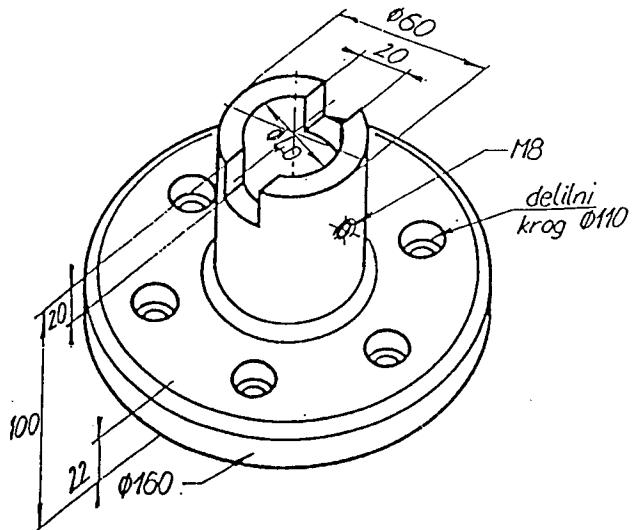
2. naloga – 2.5 točke) Določite presek trikotnika ΔABC z ravnino E in določite vidni del trikotnika!

Ravnina: $E(-7, 7, 4)$.
 Trikotnik ΔABC : $A(-3, 1, 0), B(0, 3, 0), C(-6, 4, 6)$.

3. naloga – 4 točke) Narišite delavniško risbo prirobnice gredne vezi, ki je na sliki prikazana v izometrični projekciji.

V skoznjo izvrtino premera $\phi 40$ mm je pri montaži vstavljena gred, tako da tvorita prehodni ujem, ki je sestavljen z uporabo majhne sile (aksialne) in je primeren za pogosto razstavljanje ujema. Izvrtina mora biti v celi dolžini izdelana z ustrezno ISO toleranco. Poleg tega njena površina ne sme odstopati od oblike valja (ISO) za več kot 0.02 mm.

V prečni utor na pestu, ki je kvadratne oblike (20×20), v sestavu narega gredni "parkelj" (neke vrste moznik) in s tem omogoča prenašanje vrtilnega momenta z gredi na prirobnico. Širina utora sme odstopati največ za ± 0.02 mm. Utor mora biti izdelan somerno (simetrično) glede na srednjico osi izvrtine $\phi 40$ -- dopustno odstopanje somernosti je največ 0.01 mm. V izvrtino M8, ki je izdelana samo na eni strani pesta, se uvije zatični vijak, s katerim aksialno pritrdimo prirobnico na gredi.

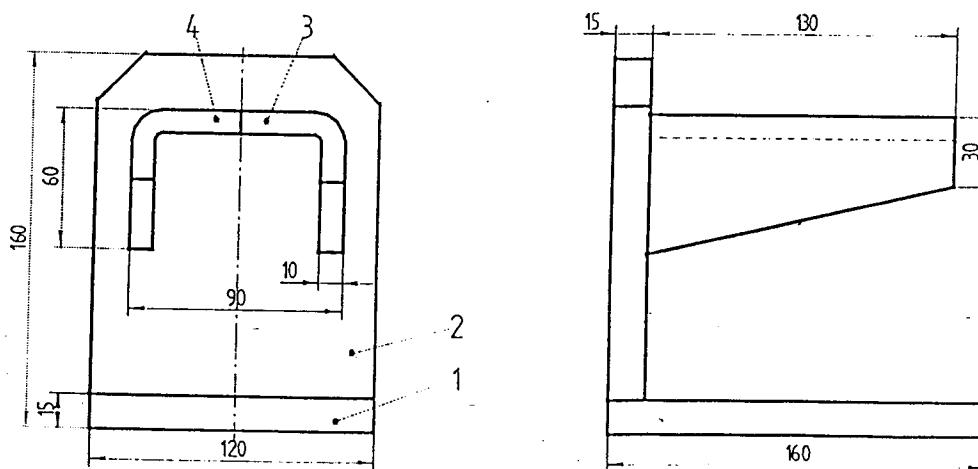


Prirobnico povežemo z nasprotno prirobnico na drugi gredi s šestimi vijaki M10 z valjasto glavo in šestrobo vgreznilo (IMBUS). Na prirobnici, katere delavniško risbo rišete, so vgreznine za glave vijakov (premer glave $\phi 16$ mm), na nasprotni pa navojne izvrtine. Lega osi izvrtin sme odstopati od teoretične lege na delilnem krogu za največ $\phi 0.3$ mm.

Spodnja ploskev (stična) prirobnice je izdelana s finim struženjem in mora imeti toleranco pravokotnosti 0.02 mm glede na os izvrtine $\phi 40$. Hrapavost drugih funkcionalnih manj pomembnih površin naj ustreza srednjemu struženju. Mere, ki niso podane so prepričene vaši izbiri. Material je ogljikovo jeklo za poboljšanje z 0.3 do 0.5% ogljika.

4. naloga – 1 točka) Na sliki varjenega konzolnega stojala dorišite oznake varov, kot sledi iz sledečega opisa.

Osnovna plošča (poz. 1) in stojina (poz. 2) sta z zunanjim - hrbtnim - strani privarjeni s polovičnim V varom (teme vara poravnano), na notranji strani je spoj ojačan s kotnim varom. Konzola je sestavljena iz dveh simetričnih krivljenih pločev (poz. 3 in 4), ki sta vzdolžno (mera 130 mm) soležno zvarjeni z V varom s korenškim zvarkom. Konzola (poz. 3 in 4) je na stojino (poz. 2) privarjena po celotnem obodu (vsi robovi) s polovičnim V varom.



1. naloga – 1.5 točke) Določite presek dveh ravnin!

NASVET! Pomagate si lahko s pomožno ravnino vzporedno s π_1 !

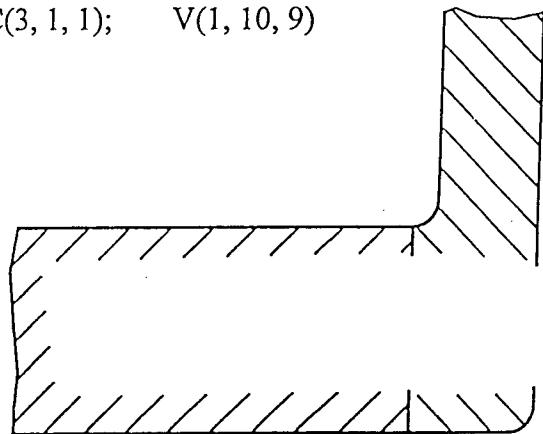
ravnina E(1, 4, 2); ravnina F(6, -6, 10)

2. naloga – 3.5 točk) Določite presek tristrane poševne piramide ABCV z ravnino E! Ugotovite vidnost preostalega dela piramide pod ravnino in določite pravo velikost presečne ploskve!

POZOR! Osnovna ploskev piramide ne leži na ravnini π_1 , ampak je nad njo dvignjena za 1 enoto!

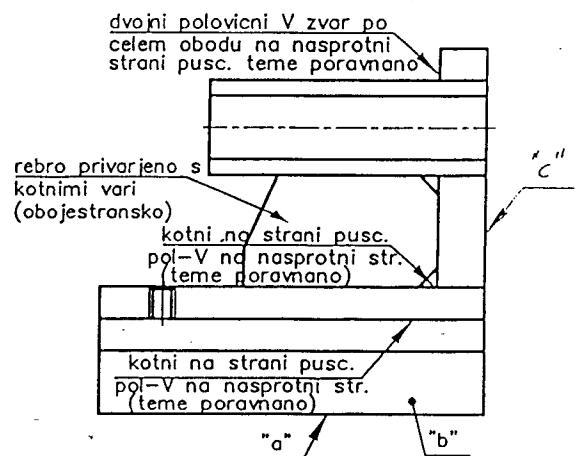
ravnina E(10, 13, 5); piramida: A(5, 7, 1); B(-2, 3, 1); C(3, 1, 1); V(1, 10, 9)

3. naloga – 1.5 točke) Na segmentu risbe na desni z risalnim orodjem (Merilo 1:1) vrišite pritrđitev pokrova (desni del) na ohišje (levi del) z inbusnim vijakom M8x25. Glava vijaka naj bo vgrezljena v pokrov, varovanje proti odviju naj bo izvedeno z vzmetno podložko!



4. naloga – 3.5 točk) Izdelajte celotno delavniško dokumentacijo zvarjenca (vodilo). Rišbo na dodatnem listu, ki je risana v merilu 1:2 šrafirajte, dopolnite z oznakami varov, tolerancami, obdelavami in ostalim, kot sledi iz zahtev, slike desno spodaj in pravil risanja zvarjenih delov (kosovnica, izpolnjena glava...). Vse zvare, kjer je uporabljen polovični V var prikažite v detajlih in kotirajte. Izrezanih pločevin pred varenjem vam ni potrebno prikazovati. Mere, ki niso podane izberite sami!

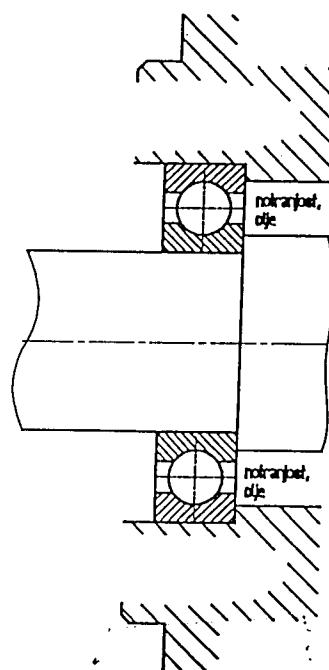
- Izvrtina $\phi 20$, je po varjenju obdelana s povrtavanjem na toleranco H8. Višina njene osi glede na spodnji naležni ploskvi (mera 90mm) sme odstopati za največ ± 0.1 .
- Spodnji naležni ploskvi ("a") sta obdelani s finim frezanjem, ravno tako sta obdelani tudi notranji bočni ploskvi ("b"), ki omejujeta mero 72mm, ki sme odstopati za največ ± 0.1 .
- Os izvrtine $\phi 20$ mora biti vzporedna z obdelanimi bočnima ploskvama ("b"), in hkrati tudi s spodnjima naležnima ploskvama ("a"), tako da leži znotraj valja s premerom največ 0.1mm!
- Ploskev "c" mora biti pravokotna na ploski "a", tako da leži med vzporednima ravninama, ki sta medsebojno razmaknjeni za največ 0.1mm!
- Material pločevin je splošno konstrukcijsko jeklo. Po varenju je potrebno obdelovanec žariti za odpravo notranjih napetosti.



1. naloga - 1,5 točke) Trikotniku ABC določite pravo velikost višine na B - v_B , rešitev poišcite v tlorsni ravnini!
 ΔABC : A (9, 3'5, 3); B (5, 1, 5'5); C (1, 6'5, 1'5);

2. naloga - 3,5 točke) Določite presek poševne štiristrane prizme z ravno E in določite vidnost preostalega spodnjega dela prizme!
prizma: A (3, 2'5, 0); B(0, 7'5, 0); C (-3'5, 4, 0); A₁(6, 8'5, 8)
ravnina: E (7'5, 10, 7);

3. naloga - 1 točka) Na sliki na desni skicirajte pritrditev pokrovčka na ohišje z inbusnimi vijaki. S pokrovčkom morate zagotoviti pritrditev zunanjega obroča ležaja in namestitev radialne gredne tesnilke z enim tesnilnim robom, ki naj na gredi preprečuje iztekanje olja.



4. naloga - 4 točke) Narišite delavniško risbo prirobnice gredne vezi prikazane na sliki spodaj. V izvrtini $\phi 40$ nalega gred, tako da tvorita ujem ki je sestavljen z majhno uporabo sile in je primeren za pogosto razstavljive gredne vezi. Izvrtina $\phi 40$ je skoznja in je v celi dolžini izdelana z ustrezno toleranco, njena površina sme od oblike valja odstopati za največ 0,02 mm. V utor pravokotne oblike izmer 20 x 20 mm nalega gredni parkelj in s tem omogoča prenašanje vrtljnega momenta. Širina utora sme odstopati za največ $\pm 0,02$ mm. Zaradi tega mora biti utor izdelan somerno glede na srednjico osi izvrtine $\phi 40$, dopustno odstopanje od somernosti je 0,01 mm. V izvrtino M8 (izvrtina izdelana samo z ene strani!) se uvije zatični vijak, ki pri sestavi uravnava pozicijo gredi. Prirobnica gredne vezi se veže z nasprotno prirobnico s šestimi imbusnimi vijaki M10 z vgrezjenimi glavami, ki so uviti v nasprotni del. Spodnja ploskev naj bo poravnana s finim struženjem, nanjo pa mora biti pravokotna os izvrtine $\phi 40$, tako da leži v celotni dolžini znotraj na spodnjo ploskev idealno pravokotnega valja s premerom $\phi 0,02$. Posnetje robu na premeru $\phi 160$ in radij zaokrožitve v prehodu na valj $\phi 60$ sta poljubna. Prirobnica naj bo izdelana iz splošnega konstrukcijskega jekla. Zahteve za kvaliteto površin uskladite z zgoraj navedenimi zahtevami, v splošnem pa naj bo prirobnica izdelana s struženjem.

