

Rēzeknes tehnikums

Praktiskie darbi mācību priekšmetā

„Progresīvās tehnoloģijas”

Sagatavoja: Vladimirs Ivanovs

Rēzekne

Anotācija

Veicot praktiskos darbus mācību priekšmetā „Progresīvās tehnoloģijas”, 4.kursa izglītojamie papildina un nostiprina zināšanas par programmā Auto CAD.

Lai mācību materiālus varētu efektīvi izmantot, izglītojamiem ir jābūt pamatzināšanām ar Windows elementiem un pielietojamo tehnoloģiju.

Mācību materiāls paredz 17 praktiskos darbus Auto CAD vidē, kas sakārtoti pēc sarežģītības pakāpes. Darbiem ir paredzēti pielikumi, kuri ir sagatavoti elektroniskajā veidā.

Vērtēšana paredz nevis tikai gala rezultāta novērtēšanu, bet gan katras secīgā uzdevuma novērtējumu. Līdz ar to paši izglītojamie var piedalīties vērtēšanas procesā un attīstīt pavērtēšanas prasmes. Vērtējuma obligātuma princips – nepieciešams iegūt pozitīvu vērtējumu par katru praktiska darba izpildi.

Pārbaudes darbos tiek dota iespēja apliecināt teorētiskās un praktiskās spējas, zināšanas, prasmes un iemaņas atbilstošos uzdevumos un situācijās. Pārbaudēs iekļaujamais satura apjoms atbilst izglītības programmās noteiktajam saturam un profesiju standartā noteiktajām prasmju un zināšanu prasībām.

Pēc izpildes, darbs tiek saglabāts elektroniskajā veidā, kuru vērtē skolotājs 10 ballu skalā:

- ļoti augsts apguves līmenis (10 - “izcili”, 9 - “teicami”);
- augsts apguves līmenis (8 - “īoti labi”, 7 - “labi”);
- vidējs apguves līmenis (6 - “gandrīz labi”, 5 - “viduvēji”; 4 - “gandrīz viduvēji” - zemākais pozitīvais vērtējums);
- zems apguves līmenis (negatīvs vērtējums: 3 - “vāji”, 2 - “īoti vāji”, 1 - “īoti, īoti vāji”).

Ievads

Profesionālo izglītības iestāžu dažādu mācību priekšmetu programmās paredzēta datorizētās projektēšanas pamatu apgūšana lielākā vai mazākā apjomā. Datorgrafikas jautājumi profesionālajā izglītībā ir apgūstami tādos mācību priekšmetos kā progresīvās tehnoloģijas un datorgrafika. Šobrīd datorgrafiku pielieto dažādās sfēras, līdz ar to tās nepieciešamība ir aktuāla.

Mērkis: lemācīt izglītojamus pielietot automatizētās projektēšanas sistēmu AutoCAD tehniskās dokumentācijas noformēšanai.

Praktisku darbu sagatavošanā tiek studēta tehniskā literatūra, interneta resursi, tika veikta to apkopošana, analīze un pārbaude uz atbilstību mācību programmas saturam. Izstrādes laikā tika veiktas pārrunas ar mērķi tuvāk iepazīt citu skolotāju un audzēkņu viedokļus par praktiskiem darbiem Rēzeknes Profesionālajā vidusskolā.

Izstrādājot praktiskus darbus tika ķemtā vērā mācību programma, kā arī teorijas stundās sniegtā materiāla apjoms.

Darba centrālajā daļā ir praktiskie uzdevumi un to vērtēšanas kritēriji. Pielikumā atrodas mācību programma, un nepieciešamu tehnisku līdzekļu un programmnodrošinājuma saraksts.

Atslēgas vārdi: datorizēta projektēšana, rasēšana, AutoCAD, praktiskie darbi.

1. Teorētiskais pamatojums

Datorizētās projektēšanas sistēmas šobrīd klūst neaizstājamas lielākajā daļā no izstrādājumu radīšanas etapiem – pirmo ieceru izstrādē, realizējot tās datora ekrānā fotoreālistisku telpisku modeļu veidā, tehniskajā projektēšanā, veidojot modelētā izstrādājuma rasējumus, kā arī veicot izstrādājuma aprēķinus, projektējot aprīkojumu ražošanai un sagatavojojot detaļu izgatavošanu uz programmvadības darbagaldiem. Datorizētās projektēšanas sistēmas izmanto gan inženieri, arhitekti, dizaineri, rasētāji, ilustrāciju noformētāji, mākslinieki un citu profesiju speciālisti ikdienas darbā, kā arī izglītībā un valasprieka nodarbēs.

Datorizētās projektēšanas, datorizētās ražošanas (CAM — Computer Aided Manufacturing) un datorizētās inženierijas (CAE — Computer Aided Engineering) jomas pasaulē tiek uzskatītas par stratēģiski svarīgām valsts vai tās atsevišķu reģionu ekonomiskajā attīstībā, un tādēļ daudzviet īpaši tiek sekmēta izglītība šajos virzienos. [9.,5.]

Datorprogramma AutoCAD ir līderis no CAM projektēšanas sistēmām. Ar to ir saistīti visi aprobācijai nodotajā mācību materiālā ir ļoti izplatīta un pazīstamā visā pasaulē.

Programma AutoCAD ir rīks, ar kura palīdzību var realizēt jebkuras savas idejas, neatkarīgi no nozares, kura jūs strādājat. Arhitekti, inženieri, rasētāji, dizaineri pielieto datorizētās projektēšanas sistēmas, lai izveidotu, apskatītu un vairākas reizes izmantotu ar informāciju pilnus un pārskatāmus rasējumus un modeļus. AutoCAD programmas pielietojums ir ļoti plašs, t.i., jebko, ko var izveidot cilvēks, modelē ar to, sakot no ēkām un tiltiem, vasarnīcas zemes gabaliem un medicīnas instrumentiem līdz moderniem kostīmu modeļiem. [4.,29.]

Vispārizglītojošās zināšanas datorgrafikā un prasme tās izmantot praksē, veicot dažādus projektēšanas darbus, lielākā vai mazākā apjomā arvien plašāk tiek iekļautas profesionālo izglītības iestāžu mācību programmās. Tieši šajā posmā skolēni ir izvēles priekšā par savu turpmāko profesiju, un datorgrafika, ieskaitot datorizēto projektēšanu, par kuru skolēniem parasti ir ļoti mazs priekšstats, bet liela interese, ir pamatā ļoti daudzām radošām profesijām modernā sabiedrībā. [7., 6.]

Šobrīd mācību literatūras stāvoklis ir pietiekams, lai skolotāji varētu radoši nodarboties ar datorgrafikas jautājumiem, ieviest tos mācību priekšmetu programmās un izmantot datortehniku mācību materiālu grafiskai noformēšanai. Turklāt par datorizēto projektēšanu latviešu valodā ir iznākuši daži mācību līdzekļi, ir arī atrodami resursi interneta.

Datorizētā projektēšana aptver divas samērā neatkarīgas daļas - divdimensiju (2D) projektēšanu un trīsdimensiju (3D) modelēšanu. 2D projektēšanā tiek izmantota apmēram tā pati ģeometriskā loģika un telpiskā domāšana kā tradicionālajā rasēšanā (tieka veidoti izstrādājuma rasējumi, ar kuriem precīzi jāapraksta konstruējamais objekts), tikai rasēšanas tehniskie līdzekļi ir citi. Telpiskā modelēšana balstīta uz atšķirīgu ģeometrisko loģiku un tā vairāk atspoguļo mūsdienu datorizētās projektēšanas būtību — tiek veidots par rasējumu informatīvi daudz pilnvērtīgāks izstrādājuma telpiskais modelis, no kura vajadzības gadījumā gandrīz automātiski var iegūt arī rasējumus.

Tomēr, lai sekmīgi apgūtu 3D modelēšanu, nepieciešamas 2D projektēšanas pamatiemānas, kurus izglītojamie pagūst, pildot pirmos praktiskos darbus.

Aprobācijai nodotajā mācību materiālā ir uzdevumu krājums praktiskajiem darbiem atbilstoši mācību programmai (sk. 1.pielikumā). Mācību materiālā tiek veidota izpratne par datorgrafiku un rasēšanu AutoCAD vidē, kā arī tas praktiskas iemaņas divdimensiju rasējumu un trīsdimensiju telpisku modeļu radīšanā.

Šajā mācību materiālā praktisko darbu izpildei pilnā apjomā būtu nepieciešamas apmēram 42 mācību stundas. Iepriekšējo sagatavotību nodrošina 42 mācību stundu apjomā izklāstīts teorētiskais materiāls par tām pašām tēmām.

Mācību materiāla sekmīgas apguves priekšnosacījums ir nelielas priekšzināšanas informātikā, telpiskās domāšanas spējas un motivācija šo zināšanu iegūšanai. Lai pilnvērtīgi izpildītu praktiskos uzdevumus, izglītojamiem ir nepieciešams apgūt teorētiskās zināšanas, teorijas stundu ietvaros, par sekojošām tēmām:

Datorizētās projektēšanas programmatūras darba virsma. Darbvirsmas joslas, logi un pārējie elementi. Darbvirsmas sagatavošana 2D-dimensiju projektēšanai.

Koordinātu sistēmas. Objektu izvēle un dzēšana. Punktu ievada koordināti. Objektu izvēle ar Window, Grossing un cursora kvadrātiņu.

Rasējuma pamatelementu veidošana un pārveidošana. Rasējuma elementu veidošana vispārējie jautājumi . Rasējuma elementu veidošana. Režīmi. PAN un ZOOM komandas. Atlasīto elementu un objektu modificēšana. Objektu ģeometrijas modificēšanas rīki. Izmēru izlikšana rasējumos. Izmēru rediģēšana. Izmēra stili. Dialoga logs Dimension Style Manager. Objektu piesaistes.

Rasējuma objektu īpašības. Rasējuma strukturēšana slāņos. Slāņu veidošana. Dialoga logs Layer Properties Manager. Līnijas svars. Īpašību rediģēšana. Dialoga logs Properties. Poga Matchprop.

Svītrošana rasējumos. Komanda Hatch. Svītrošanas modificēšana. DesignCenter lietojums.

Teksta ievadīšana rasējumos. Vienrindas teksts. Teksta modificēšana un rediģēšana. Teksta stili.

Pilnīgi noformēta rasējuma veidošana. Viewport. Šablona izmantošana.

Raupjuma apzīmējums rasējumā. Pielaižu un sēžu apzīmējumi rasējumā.

Rasējumu izdruka. Izdrukas parametri, stili.

Vītnotas virsmas veidošana. Bibliotēkas izmantošana. Standartizētu izstrādājumu bibliotēkas un to ievietošana.

Bloki. Bloku izveidošana, rediģēšana, ievietošana, atribūti.

Šablonu izveidošana. Layout Settings, Template veidošana un saglabāšana. Logs Options.

3-D objektu veidošana. Darbvirsmas iestādīšana 3-D projektēšanai. Rīki 3D objektu veidošanai un pārveidošanai. Josla Solid Editing. Joslas un komandas objektu vizualizācijai.

Mācību materiālā izstrādātus praktiskos darbus patstāvīgi apgūt varētu būt ieinteresēti arī pedagogi, lai grafiski kvalitatīvi noformētu visdažādākos mācību metodiskos materiālus, sagatavotu drukātus un elektroniskus vingrinājumus skolēnu telpas uztveres veidošanai, uzlabotu rasējumu lasīšanas un telpisku objektu skicēšanas prasmi.

2. Praktiskie darbi

Saturs

<i>Praktiskais darbs Nr. 1. AutoCAD vide.</i>	7
<i>Praktiskais darbs Nr. 2. Koordinātu sistēmas, objektu izvēle un dzēšana.</i>	9
<i>Praktiskais darbs Nr. 3. Rasējuma pamatelementu veidošana.</i>	10
<i>Praktiskais darbs Nr. 4. Objektu piesaistes veidi.</i>	11
<i>Praktiskais darbs Nr. 5. Līnijas, loka, riņķa zīmēšana.</i>	16
<i>Praktiskais darbs Nr. 6. Polilīnijas zīmēšana.</i>	18
<i>Praktiskais darbs Nr. 7. Taisnstūris, daudzstūris.</i>	20
<i>Praktiskais darbs Nr. 8. Elipse, splains.</i>	22
<i>Praktiskais darbs Nr. 9. Izmēru izlikšana.</i>	25
<i>Praktiskais darbs Nr. 10. Bloku veidošana.</i>	27
<i>Praktiskais darbs Nr. 11. Objektu īpašības.</i>	30
<i>Praktiskais darbs Nr. 12. Svītrošana rasējumos.</i>	32
<i>Praktiskais darbs Nr. 13. Darbs ar tekstu.</i>	34
<i>Praktiskais darbs Nr. 14. Darbs ar šabloniem.</i>	36
<i>Praktiskais darbs Nr. 15. Detaļas rasēšana.</i>	38
<i>Praktiskais darbs Nr. 16. Standartizētu izstrādājumu bibliotēkas.</i>	42
<i>Praktiskais darbs Nr. 17. 3-D objektu veidošana.</i>	45

Praktiskais darbs Nr. 1. AutoCAD vide.

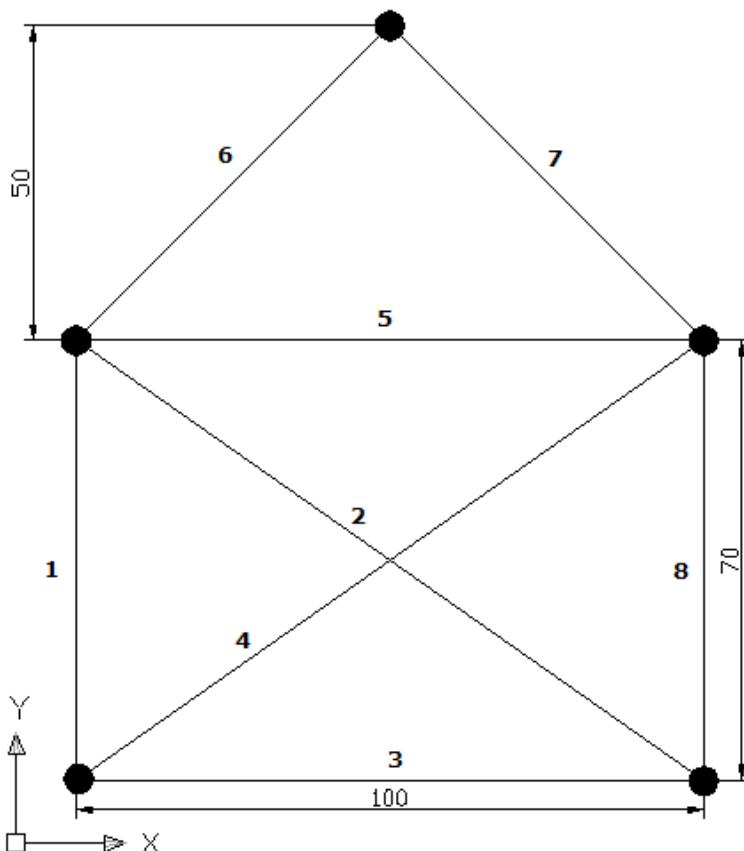
Laiks: 2 mācību st.

Darba mērki: Iepazīties AutoCAD vidi.

Darba gaita:

1. Palaist AutoCAD programmu, izveidojot jaunu 2D rasējumu.
2. Izmantojot komandu *Line* uzzīmēt figūru aploksne pēc dotiem izmēriem, kā arī izmantojot punktu relatīvas koordinātes (izmērus un citus apzīmējumus likt zīmējumā nevajag):

Piezīme: sākotnēja punkta koordinātes X un Y ir Jūsu numurs pēc žurnāla.



3. Uzzīmēt divas figūras „aploksne”:
 - a. palielinātā formātā – ar koeficientu **2** (vienā līmenī no uzzīmētas aploksnes pa labi, attālumā $100+Jūsu\ numurs$);
 - b. samazinātā formātā – ar koeficientu **0,5** (vienā līmenī no uzzīmētas aploksnes pa kreisi, attālumā $100+Jūsu\ numurs$);
4. Noskaidrot, kāds garums ir nogriežņiem Nr.6 un Nr.2 (sk. attēlu) katrā no figūrām.
5. Atrast internetā vismaz 5 resursus (mājas lapas) par AutoCAD. Katram resursam pierakstīt savus komentārus, t.i. īsi aprakstīt, kāda informācija tajā mājas lapā atrodas un izveidot ekrānuzņēmumu (screenshot).

6. Darbu saglabāt failā ar nosaukumu ***Uzvārds_Grupa_PT_1.dwg***, aprakstu par interneta resursiem (4.punkts) saglabāt failā ar nosaukumu ***Uzvārds_Grupa_PT_1.doc***.

Vērtēšana:

Par katu pareizi izpildītu uzdevumu iegūstamais punktu skaits ir šāds:

Darba gaitas uzdevumi	1	2	3	4	5	6
Maksimālie iegūstamie punkti	2	4	6	2	4	2

Legūtais vērtējums ballēs:

legūtos punktus pārvēršam ballēs pēc šādas skalas:

Balles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Punkti	1-3	4-6	7-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18	19	20

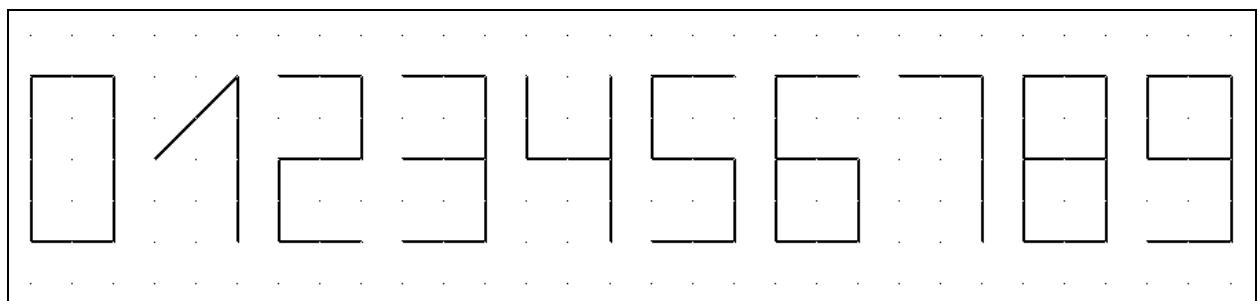
Praktiskais darbs Nr. 2. Koordinātu sistēmas, objektu izvēle un dzēšana.

Laiks: 2 mācību st.

Darba mērki: Iemācīties zīmēt koordinātu sistēmās.

Darba gaita:

1. Palaist AutoCAD programmu, izveidojot jaunu 2D rasējumu.
2. Izmantojot komandu *Line* un punktu relatīvas koordinātes uzzīmēt ciparus 0,1,2,3,4,5,6,7,8 un 9:
 - a. aktivizēt tīklu (GRID) ar izmēriem 10 x 10;
 - b. par pirmā cipara sākotnēju punktu izmantot koordinātes X, Y = *Jusu numurs pēc žurnāla*;
 - c. cipariem ir jābūt simetriskiem ar proporciju 4:2, t.i. ar augstumu (4) un platumu (2). Attālums starp cipariem (1).



3. Uzzīmēt angļu alfabēta burtus līdzīgi iepriekšējam punktam.
4. Darbu saglabāt failā ar nosaukumu *Uzvārds_Grupa_PT_2.dwg*.

Vērtēšana:

Par katru pareizi izpildītu uzdevumu iegūstamais punktu skaits ir šāds:

Darba gaitas uzdevumi	1	2	3	4
Maksimālie legūstamie punkti	2	6	10	2

Legūtais vērtējums ballēs:

Iegūtos punktus pārvēršam ballēs pēc šādas skalas:

Balles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Punkti	1-3	4-6	7-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18	19	20

Praktiskais darbs Nr. 3. Rasējuma pamatelementu veidošana.

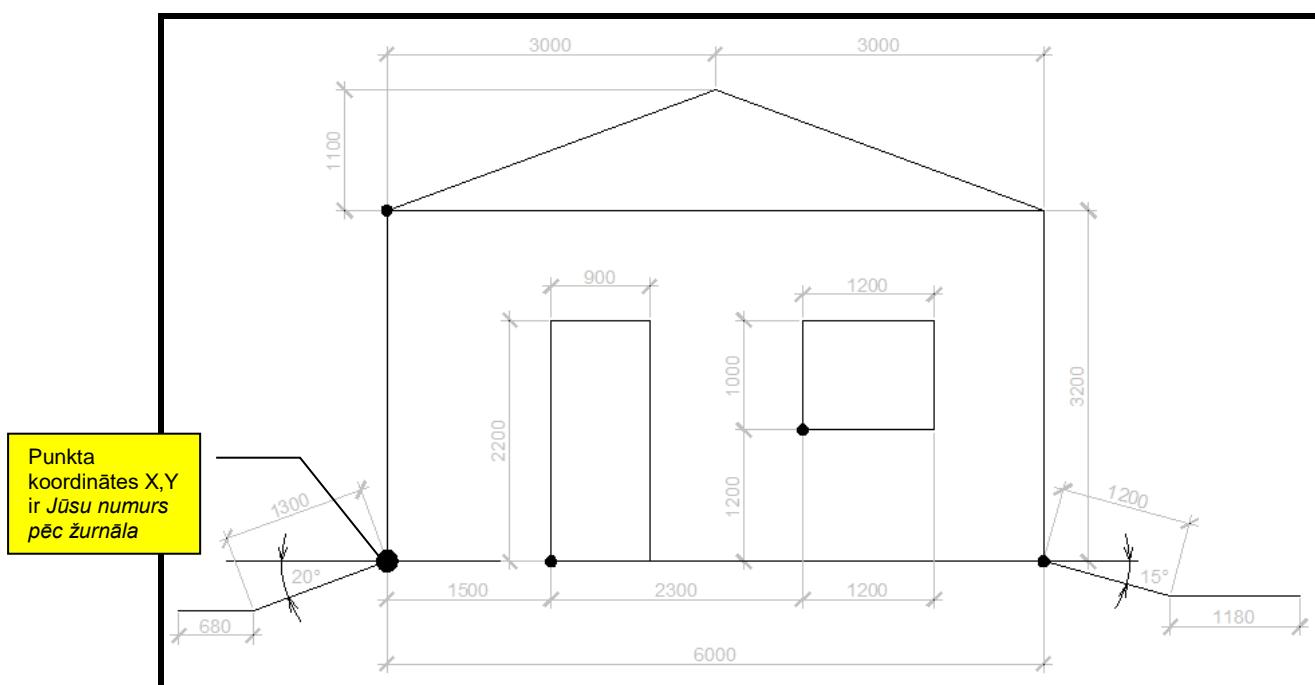
Laiks: 2 mācību st.

Darba mērki: Iemācīties zīmēt līnijas, izmantojot koordinātu sistēmas.

Darba gaita:

1. Palaist AutoCAD programmu, izveidojot jaunu 2D rasējumu.
2. Uzrasēt māju pēc dotiem izmēriem (sk. attēlu zemāk) un ar šādiem nosacījumiem:
 - a. apzīmēta punkta koordinātes, kurš ir apzīmēts uz attēla (lielākais) X, Y = Jūsu numurs pēc žurnāla;
 - b. pārējus apzīmētus punktu uzdod ar absolūtām koordinātēm;
 - c. līnijas zīmēt izmantojot komandu **Line**, relatīvas un polāras koordinātes.

Piezīme. Izmērus rasējumā likt nevajag.



3. Blakus mājai uzzīmēt šķūni un vēl vienu ēku.
4. Darbu saglabāt failā ar nosaukumu **Uzvārds_Grupa_PT_3.dwg**.

Vērtēšana:

Par katru pareizi izpildītu uzdevumu iegūstamais punktu skaits ir šāds:

Darba gaitas uzdevumi	1	2	3	4
Maksimālie iegūstamie punkti	2	8	8	2

Legūtais vērtējums ballēs:

legūtos punktus pārvēršam ballēs pēc šādas skalas:

Balles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Punkti	1-3	4-6	7-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18	19	20

Praktiskais darbs Nr. 4. Objektu piesaistes veidi.

Laiks: 2 mācību st.

Darba mērki: Iemācīties pārvaldīt zīmējumu. Iemācīt objektu piesaistes veidus zīmējot līnijas.

Darba gaita:

I daļa

1. Iekopēt savā mapē failu ar nosaukumu ***pielikums 4.1.dwg*** un nomainīt nosaukumu pret ***Uzvārds_Grupa_PT_4.1.dwg***.
2. Izmantojot komandu **ZOOM** un tās opcijas realizēt sekojošo:
 - a. Iegūt attēlu, kad sarkanas krāsas aploce ir maksimāli palielināta uz ekrāna. (izmantojot opciju **Object**).
 - b. Nomainīt rasējuma mērogu tā, lai rasējums būtu samazināt 5 reizēs (opcija **Scale**). *Ja pareizi ir uztaisīts, tad uz ekrāna būs redzams dzeltens rombs.*
 - c. Attēlot uz ekrāna visus uzzīmētus objektus. (opcija **Extents**).
 - d. Izmantot opciju **All**. Attēls uz ekrāna mazliet palielināsies, salīdzinot ar iepriekšēju, tāpēc, ka rasējuma laukuma robežas ir plašākas par tām, kuras aizņem visi objekti.
 - e. Ar opciju **Window** un kurSORU, attēlot uz ekrāna tikai zaļo taisnstūri. *Pārējas figūras nebūs redzamas.*
 - f. Attēlot uz ekrāna zilo taisnstūri.
 - g. Iegūt attēlu uz ekrāna, kad centrā būs zila taisnstūra augšējais kreisais stūris. (opcija **Center**). Par ekrānu izmēru izmantot vērtību **200**.
 - h. Atgriezt iepriekseju mērogu (opcija **Previous**).
 - i. Atkārtot opciju **Center**, ar ekrāna izmēru **100**.
 - j. Samazināt mērogu **10** reizēs.
 - k. Attēlot uz ekrāna visus objektus.
3. Aktivizēt rīku joslu **Zoom**. Atkārtot visus 3. punkta apakšpunktus ar **Zoom** rīku joslas palīdzību.
4. Atkārtot visus 3. punkta apakšpunktus ar galvenās izvēlnes palīdzību.
5. Darbu saglabāt failā ar nosaukumu ***Uzvārds_Grupa_PT_4.1.dwg***.

Vērtēšana:

Par katu pareizi izpildītu uzdevumu iegūstamais punktu skaits ir šāds:

Darba gaitas uzdevumi	1	2	3	4	5
Maksimālie iegūstamie punkti	2	12	2	2	2

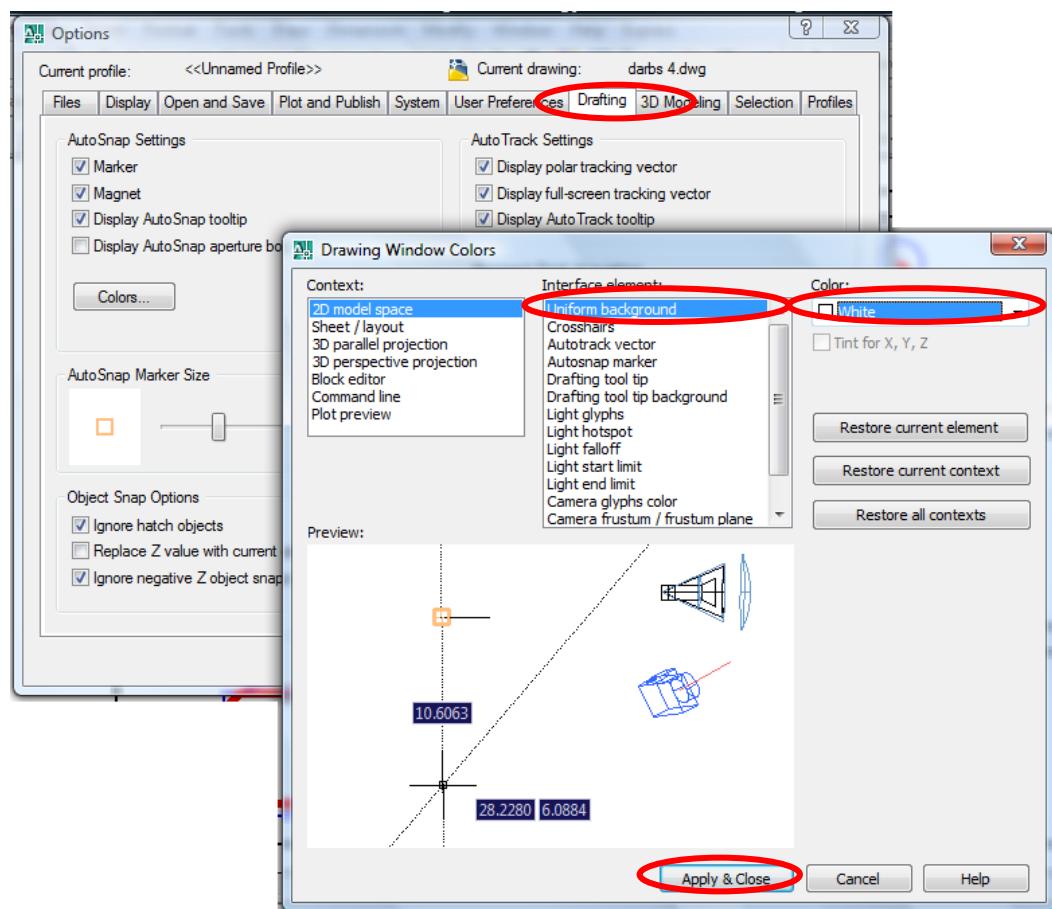
Iegūtais vērtējums ballēs:

Iegūtos punktus pārvēršam ballēs pēc šādas skalas:

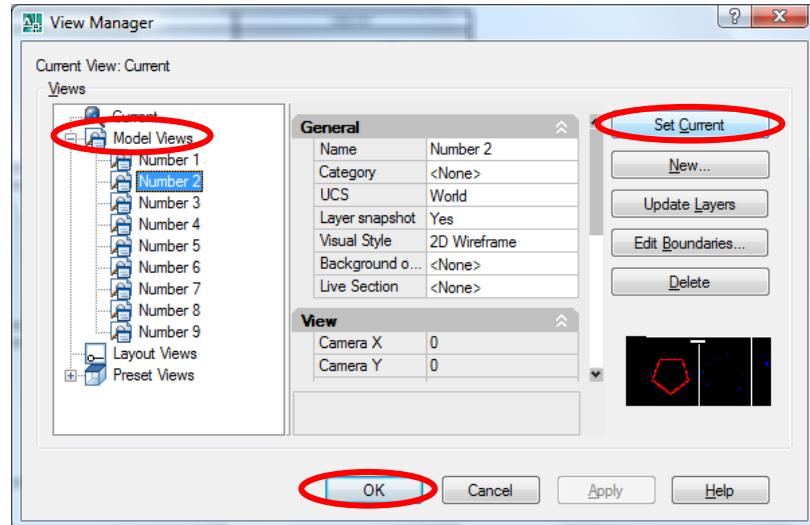
Balles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Punkti	1-3	4-6	7-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18	19	20

II daļa

1. Iekopēt savā mapē failu ar nosaukumu **pielikums 4.2.dwg** un nomainīt nosaukumu pret **Uzvārds_Grupa_PT_4.2.dwg**.
2. Nomainīt fona krāsu pret baltu **Tools/Options, Drafting, Interface element (Uniform background), Color (White), Apply & Close**:

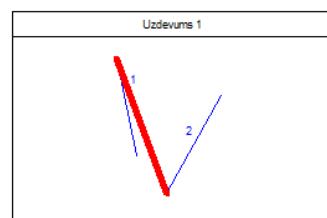


3. Vingrinājums sastāv no deviņiem uzdevumiem. Atvērot failu būs redzama tabula, kurā būs redzams pirmais uzdevums. Lai pārietu pie otra uzdevuma, izvēlas **View/Named Views/uzdevuma nosaukums... Set Current, OK**. Pārējiem uzdevumiem jāizvēlas atbilstošais nosaukums ModelViews sarakstā:

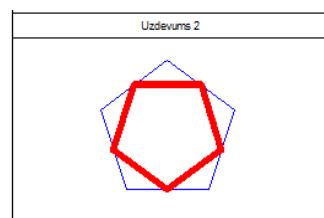


4. Pildot katru no uzdevumiem dariet šādi: paskatieties attēlu skatīt zemāk, ar sarkano krāsu ir apzīmēta tā līnija, kuru jūs rezultātā iegūsiet. **Uzdevumi:**

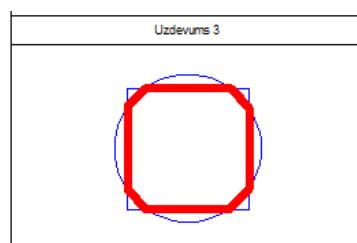
- 4.1. Uzzīmēt līniju no līnijas nr.1 augšēja galapunkta līdz līnijas nr.2 apakšējam galapunktam.



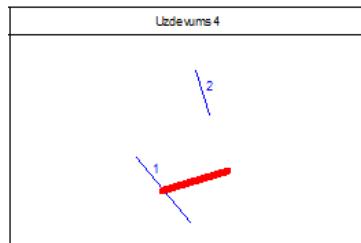
- 4.2. Uzzīmēt līnijas, kuras savieno 5-stūra malu viduspunktu.



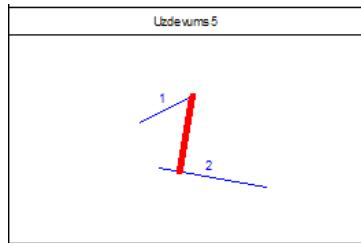
- 4.3. Uzzīmēt līniju pēc aploces un taisnstūra krustošanas punktiem.



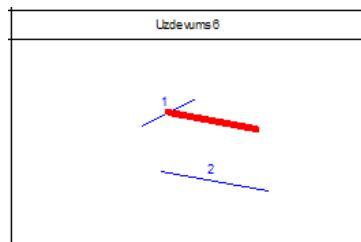
4.4. Uzzīmēt līniju no līnijas nr.1 viduspunkta līdz punktam, kurš atrodas uz līnijas nr. 2 turpinājuma uz attāluma ~ 35 no tas apakšēja punkta.



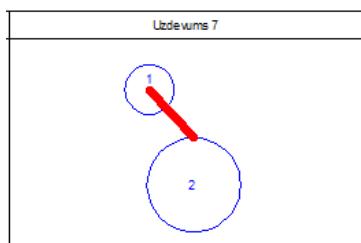
4.5. Uzzīmēt līniju no līnijas nr. 1 augšēja galapunkta perpendikulāri līnijai nr.2.



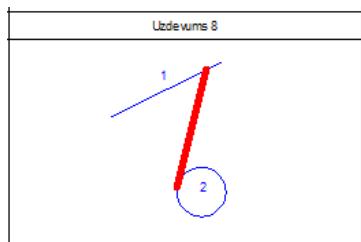
4.6. Uzzīmēt līniju no līnijas nr.1 viduspunkta paralēli līnijai nr.2.



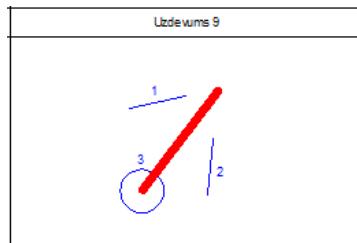
4.7. Uzzīmēt līniju no aploces nr.1 centra līdz augšējam aploces nr.2 kvadrantam.



4.8. Uzzīmēt līniju no jebkura punkta, kurš atrodas uz līnijas nr.1 pēc piesaistes aplocei nr.2.



4.9. Uzzīmēt līniju no līniju nr.1 un nr.2 krustojuma līdz aploces nr. 3 centra.



5. Darbu saglabāt failā ar nosaukumu ***Uzvārds_Grupa_PT_4.2.dwg***.

Vērtēšana:

Par katru pareizi izpildītu uzdevumu iegūstamais punktu skaits ir šāds:

Darba gaitas uzdevumi	1	2	3	4	5
Maksimālie iegūstamie punkti	2	1	1	(4.1.p.-4.4.p. pa 1, 4.5.p-4.9.p pa 2) kopā 14 punkti	2

Legūtais vērtējums ballēs:

Iegūtos punktus pārvēršam ballēs pēc šādas skalas:

Balles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Punkti	1-3	4-6	7-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18	19	20

Praktiskais darbs Nr. 5. Līnijas, loka, riņķa zīmēšana.

Laiks: 2 mācību st.

Darba mērķis: Iemācīties lietot bāzes zīmēšanas komandas izmantojot LINE, ARC, CIRCLE un objektu piesaistes.

Darba gaita:

1. Iekopēt savā mapē failu ar nosaukumu ***pielikums 5.dwg*** un nomainīt nosaukumu pret ***Uzvārds_Grupa_PT_5.dwg***.
2. Izveidot rasējumu atbilstoši attēlā redzamiem izmēriem (sk. nākamajā lapā):
3. Darbu saglabāt failā ar nosaukumu ***Uzvārds_Grupa_PT_5.dwg***.

Vērtēšana:

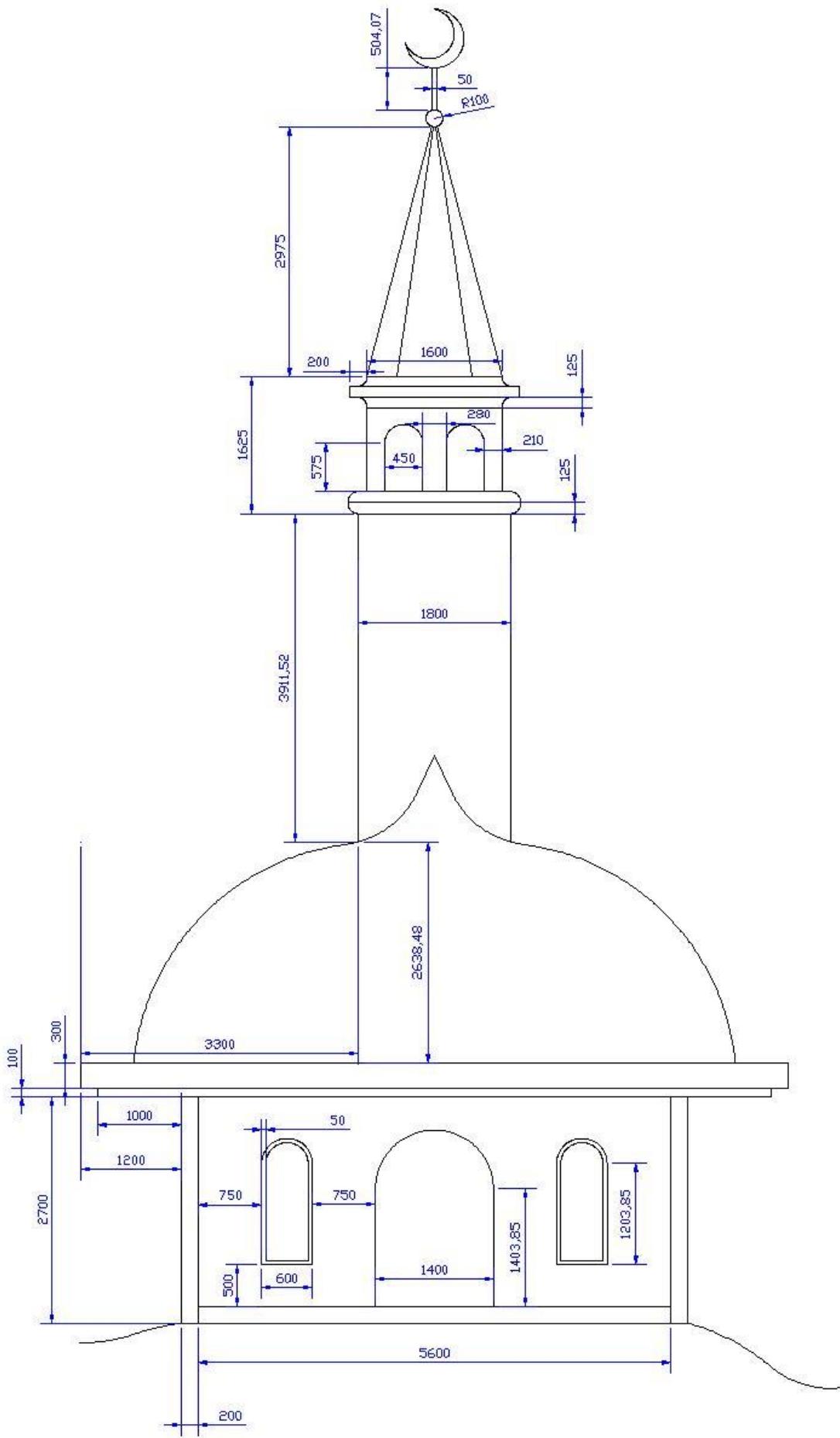
Par katru pareizi izpildītu uzdevumu iegūstamais punktu skaits ir šāds:

Darba gaitas uzdevumi	1	2	3
Maksimālie iegūstamie punkti	2	(galvenā ēka – 8 punkti; tornis – 4 punkti; jumts – 4 punkti) kopā 16	2

Legūtais vērtējums ballēs:

legūtos punktus pārvēršam ballēs pēc šādas skalas:

Balles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Punkti	1-3	4-6	7-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18	19	20



Praktiskais darbs Nr. 6. Polilīnijas zīmēšana.

Laiks: 2 mācību st.

Darba mērķis: Iemācīties lietot bāzes zīmēšanas komandas izmantojot PLINE un PEDIT.

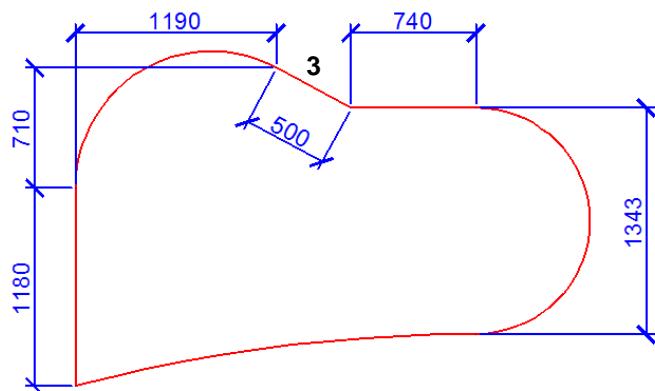
Darba gaita:

- Iekopēt savā mapē failu ar nosaukumu *pielikums 6.dwg* un nomainīt nosaukumu pret

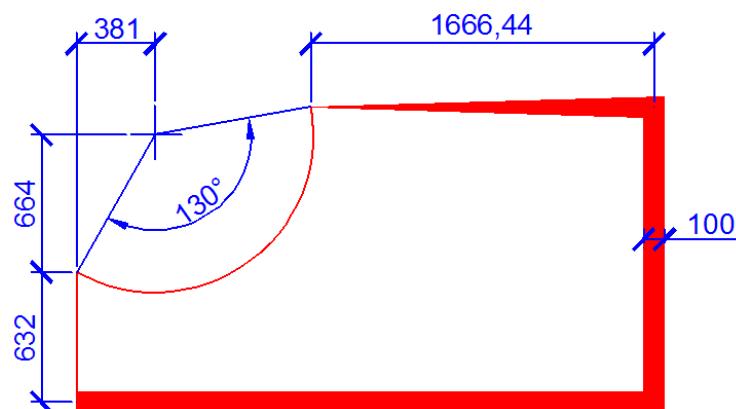
Uzvārds_Grupa_PT_6.dwg.

- Praktiskais darbs sastāv no 4 uzdevumiem:

- Uzzīmēt polilīniju pēc dotiem izmēriem (sk.attēlu). Segmentam Nr.3, izmantojiet opciju, kura ļauj veidot segmentus caur pieskari pie iepriekšējiem segmentiem (jābūt ieslēgtam režīmam OSNAP). Sākotnēja punkta (apakšējais, kreisais) koordinātes norādīt ar peli. Izmantojiet arī dinamisku koordinātes ievadišanu.



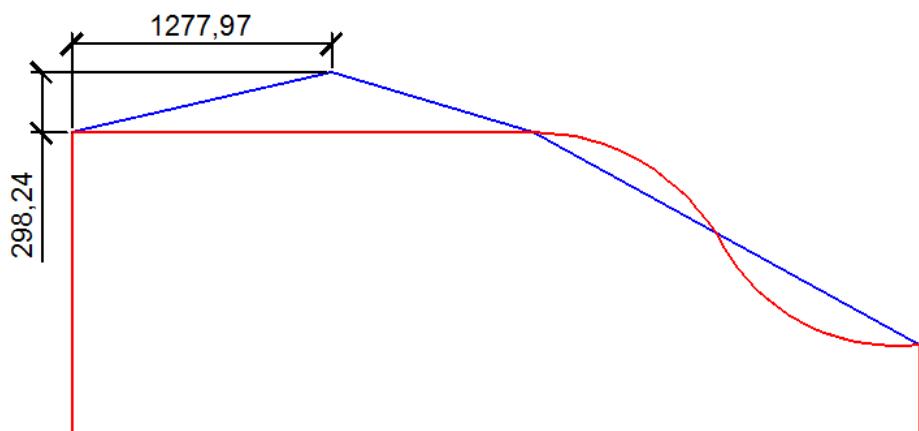
- Uzzīmēt polilīniju pēc dotiem izmēriem. Pievērsiet uzmanību iespējai mainīt polilīnijas platumu. Pēc polilīnijas izveides, pamēģiniet ieslēgt un izslēgt aizpildīšanas režīmu (FILL) ar komandas *_fill* palīdzību (rezultāts būs redzams tikai pēc komandas *_regen*), izdarīt secinājumus. Sākotnēja punkta (apakšējais, kreisais) koordinātes norādīt ar peli. Izmantojiet arī piesaistes.



2.3. Pielietojot redīgēšanas komandu (**_pedit**) pamata polilīnijai (sarkanā krāsā), realizējiet sekojošo:

- 2.3.1. pārveidojiet polilīniju tā, kā izskatās polilīnija Nr.1;
- 2.3.2. pārveidojiet polilīniju tā, kā izskatās polilīnija Nr.2;
- 2.3.3. uzlikt polilīnijai platumu 50;
- 2.3.4. iztaisnot polilīniju;
- 2.3.5. noslēgt polilīniju;
- 2.3.6. attaisīt polilīniju un atkal uzdot „nulto” platumu 0.

2.4. Pielietojiet polilīnijas redīgēšanas komandas (**_pedit**) virsotņu redīgēšanas režīmu pamata polilīnijai (sarkanā krāsā). Izmantojot dažādas operācijas (virsotņu pievienošana, pārvietošana, lokveida segmenta iztaisnošana), pārveidojiet polilīniju tā, kā izskatās polilīnija zilā krāsā.



3. Darbu saglabāt failā ar nosaukumu ***Uzvārds_Grupa_PT_6.dwg***.

Vērtēšana:

Par katru pareizi izpildītu uzdevumu iegūstamais punktu skaits ir šāds:

Darba gaitas uzdevumi	1	2				3
		2.1.	2.2.	2.3.	2.4.	
Maksimālie iegūstamie punkti	2	4	4	4	4	2

Iegūtais vērtējums ballēs:

Iegūtos punktus pārvēršam ballēs pēc šādas skalas:

Balles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Punkti	1-3	4-6	7-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18	19	20

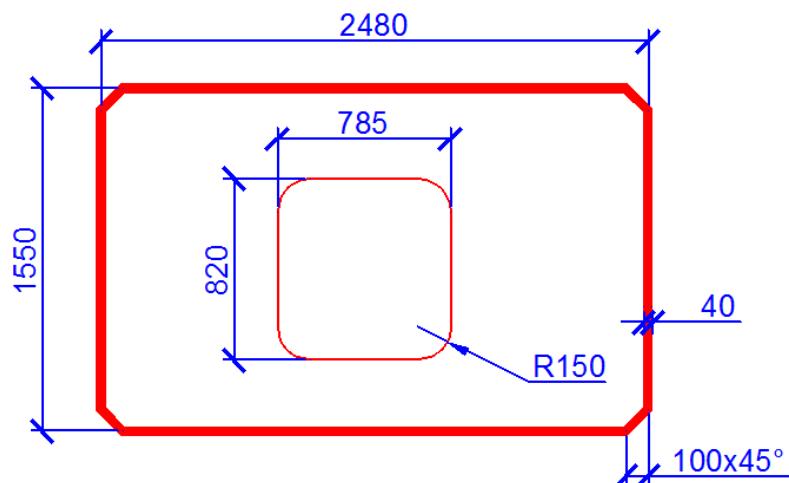
Praktiskais darbs Nr. 7. Taisnstūris, daudzstūris.

Laiks: 2 mācību st.

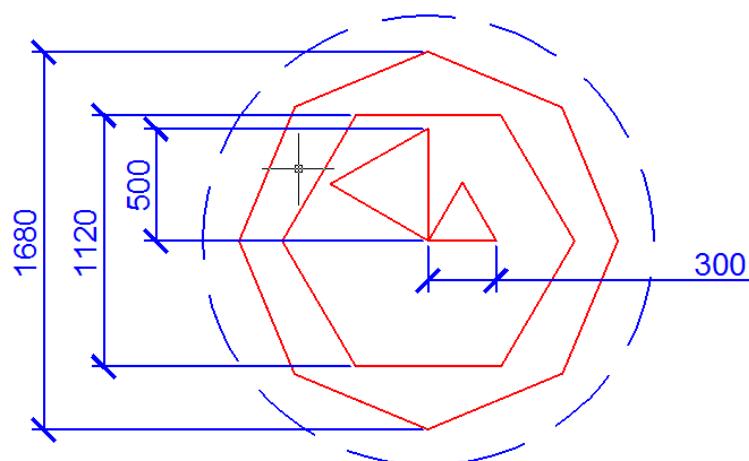
Darba mērķis: Iemācīties lietot bāzes zīmēšanas komandas izmantojot RECTANG, POLYGON Iepazīties ar komandām DONUT un REVCLLOUD.

Darba gaita:

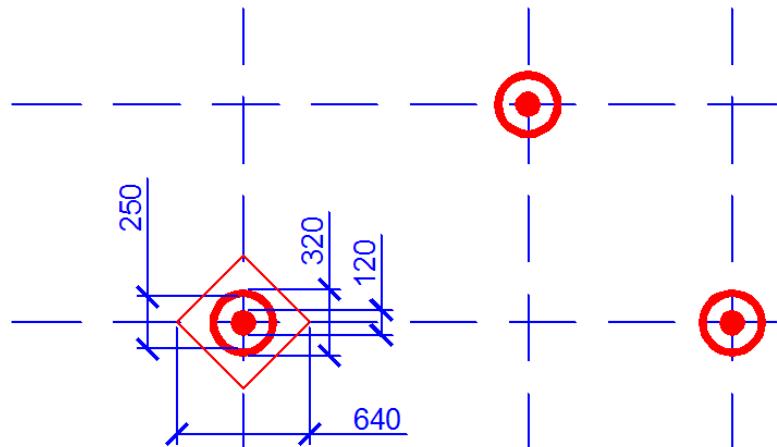
1. Iekopēt savā mapē failu ar nosaukumu *pielikums 7.dwg* un nomainīt nosaukumu pret *Uzvārds_Grupa_PT_7.dwg*.
2. Praktiskais darbs sastāv no 3 uzdevumiem, kur katrā no tiem ir jāuzzīmē figūras ar atbilstošu komandu palīdzību. Zīmējot figūras pielietojiet arī dažādas komandu opcijas:
 - 2.1. Ar komandas **rectang** palīdzību uzzīmēt 2 figūras pēc dotiem izmēriem. Figūras izlīdzināt centrā.



- 2.2. Ar komandas **polygon** palīdzību uzzīmēt 4 figūras pēc dotiem izmēriem atbilstoši attēlam. Sāciet zīmēt šādā secībā: mazs trīsstūris, liels trīsstūris, sešstūris un astoņstūris. Lietojiet dažādas **polygon** komandas opcijas.



2.3. *Izpētot un izmantojot komandas **donut** un **polygon**, uzzīmēt figūras pēc dotiem izmēriem atbilstoši attēlam:



3. Darbu saglabāt failā ar nosaukumu ***Uzvārds_Grupa_PT_7.dwg***.

Vērtēšana:

Par katru pareizi izpildītu uzdevumu iegūstamais punktu skaits ir šāds:

Darba gaitas uzdevumi	1	2			3
		2.1.	2.2.	2.3.	
Maksimālie legūstamie punkti	2	6	6	4	2

Legūtais vērtējums ballēs:

legūtos punktus pārvēršam ballēs pēc šādas skalas:

Balles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Punkti	1-3	4-6	7-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18	19	20

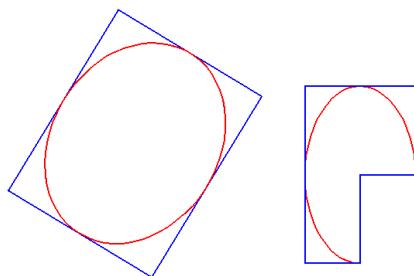
Praktiskais darbs Nr. 8. Elipse, splains.

Laiks: 2 mācību st.

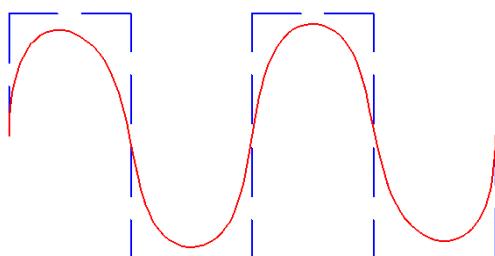
Darba mērķis: Iemācīties lietot bāzes zīmēšanas komandas izmantojot ELLIPSE, SPLINE, PEDIT, SPLINEDIT.

Darba gaita:

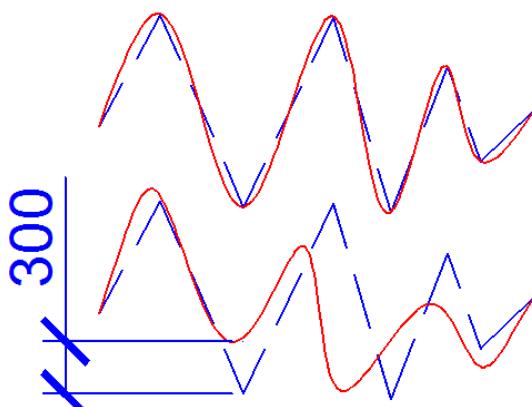
1. Iekopēt savā mapē failu ar nosaukumu *pielikums 8.dwg* un nomainīt nosaukumu pret *Uzvārds_Grupa_PT_8.dwg*.
2. Praktiskais darbs sastāv no 3 uzdevumiem, kur katrā no tiem ir jāuzzīmē figūras ar atbilstošu komandu palīdzību. Zīmējot figūras pielietojiet arī dažādas komandu opcijas:
 - 2.1. Uzzīmēt elipses, ievilkot tās uzdotās figūrās. Izmantojiet tikai komandu **ellipse**.



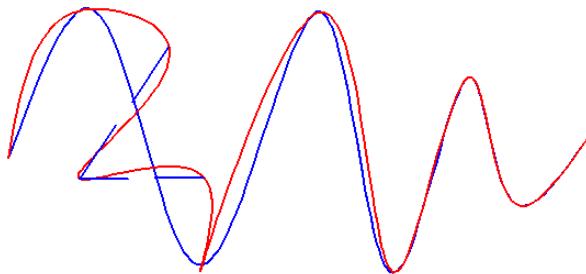
- 2.2. Pārveidot zilu polilīniju splainā (komanda **pedit**). Figūrai jāizskatās līdzīgi sarkanai līnijai:



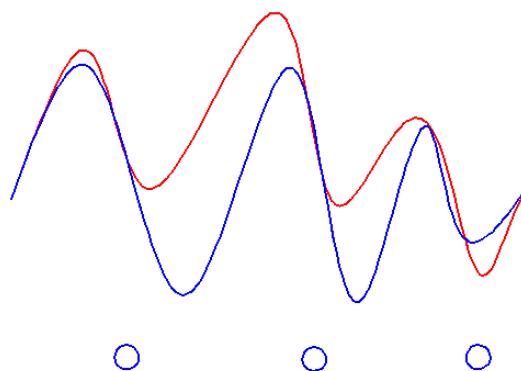
- 2.3. Ar komandas **spline** palīdzību izveidot splainus atbilstoši attēlam. Par noteicējpunktiem izmantojiet punktainas līnijas galapunktus. Noregulējiet pielaidi, veidojot otru splainu.



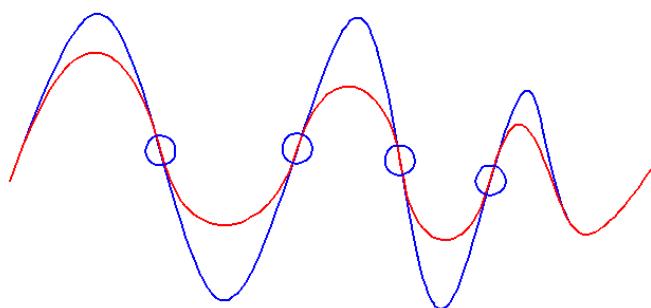
2.4. Pārveidojiet zilu splainu ar komandas **splinedit** palīdzību tā, lai tas būtu līdzīgs sarkanam. Lai to izdarītu, pievienojiet jaunus noteicējpunktus līnijas galapunktos. Lietojiet komandas **splinedit** opcijas ***Fit data/Add***.



2.5. Pārveidojiet zilu splainu ar komandas **splinedit** palīdzību tā, lai tas būtu līdzīgs sarkanam. Lai to izdarītu, pārvietojiet apakšējus noteicējpunktus palīgrīņku centros.



2.6. Pārveidojiet zilu splainu ar komandas **splinedit** palīdzību tā, lai tas būtu līdzīgs sarkanam. Lai to izdarītu, pievienojiet jaunus noteicējpunktus palīgrīņku centros un ar komandas **splinedit** opciju **weight** uzlieciet pievienotiem punktiem svaru (**weight**) vienādu ar 4.



3. Darbu saglabāt failā ar nosaukumu ***Uzvārds_Grupa_PT_8.dwg***.

Vērtēšana:

Par katru pareizi izpildītu uzdevumu iegūstamais punktu skaits ir šāds:

Darba gaitas uzdevumi	1	2						3
		2.1.	2.2.	2.3.	2.4.	2.5.	2.6.	
Maksimālie legūstamie punkti	2	2	2	3	3	3	3	2

iegūtais vērtējums ballēs:

iegūtos punktus pārvēršam ballēs pēc šādas skalas:

Balles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Punkti	1-3	4-6	7-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18	19	20

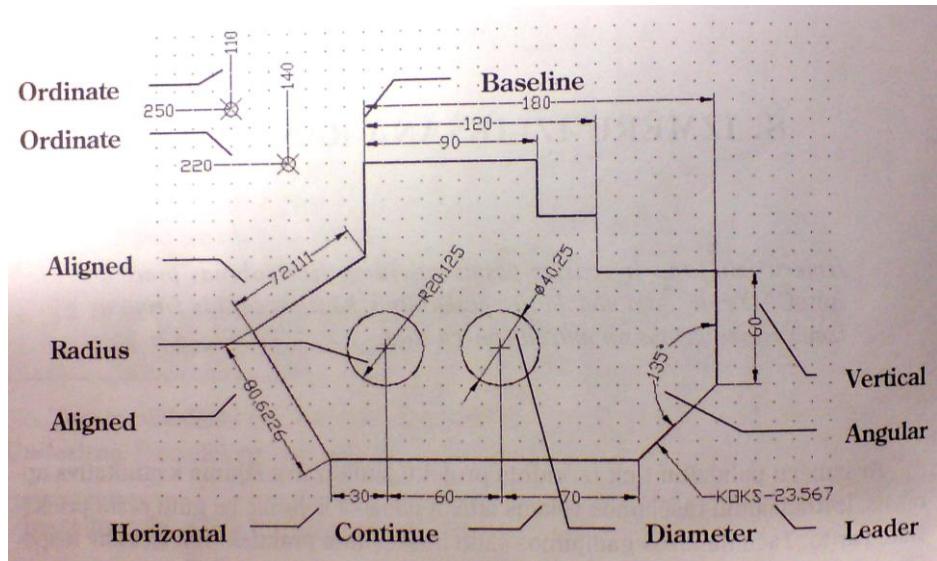
Praktiskais darbs Nr. 9. Izmēru izlikšana.

Laiks: 2 mācību st.

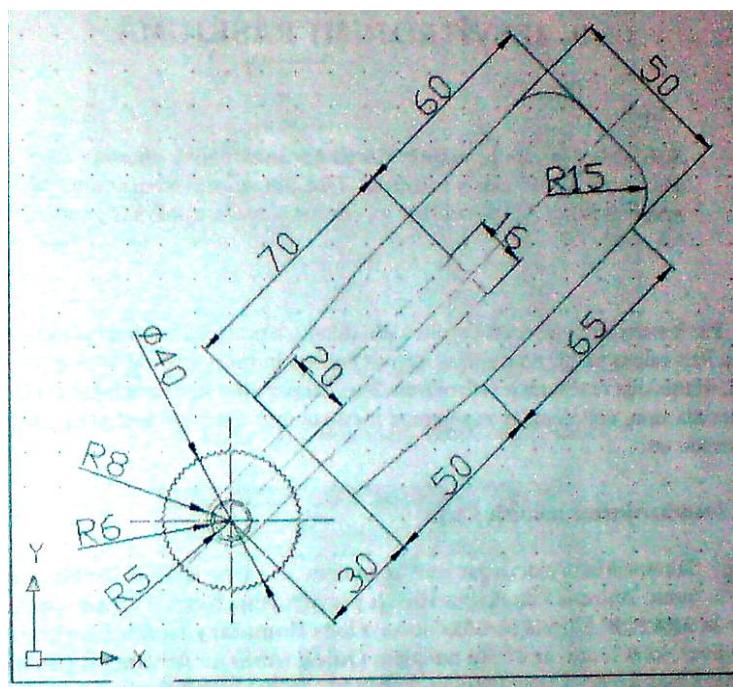
Darba mērķis: Iemācīties izlikt izmērus rasējuma.

Darba gaita:

1. Palaist AutoCAD programmu, izveidojot jaunu 2D rasējumu.
2. Uzrasēt detaļas un izlikt izmērus atbilstoši attēlam:



3. Izveidot teksta norādes izmēru tipiem (sk. attēlu).
4. *Nokopēt 13.vingrinājumā uzrasētu detaļu un izlikt izmērus atbilstoši attēlam:



5. Darbu saglabāt failā ar nosaukumu **Uzvārds_Grupa_PT_9.dwg**.

Vērtēšana:

Par katru pareizi izpildītu uzdevumu iegūstamais punktu skaits ir šāds:

Darba gaitas uzdevumi	1	2	3	4	5
Maksimālie iegūstamie punkti	2	8	2	6	2

Legūtais vērtējums ballēs:

legūtos punktus pārvēršam ballēs pēc šādas skalas:

Balles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Punkti	1-3	4-6	7-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18	19	20

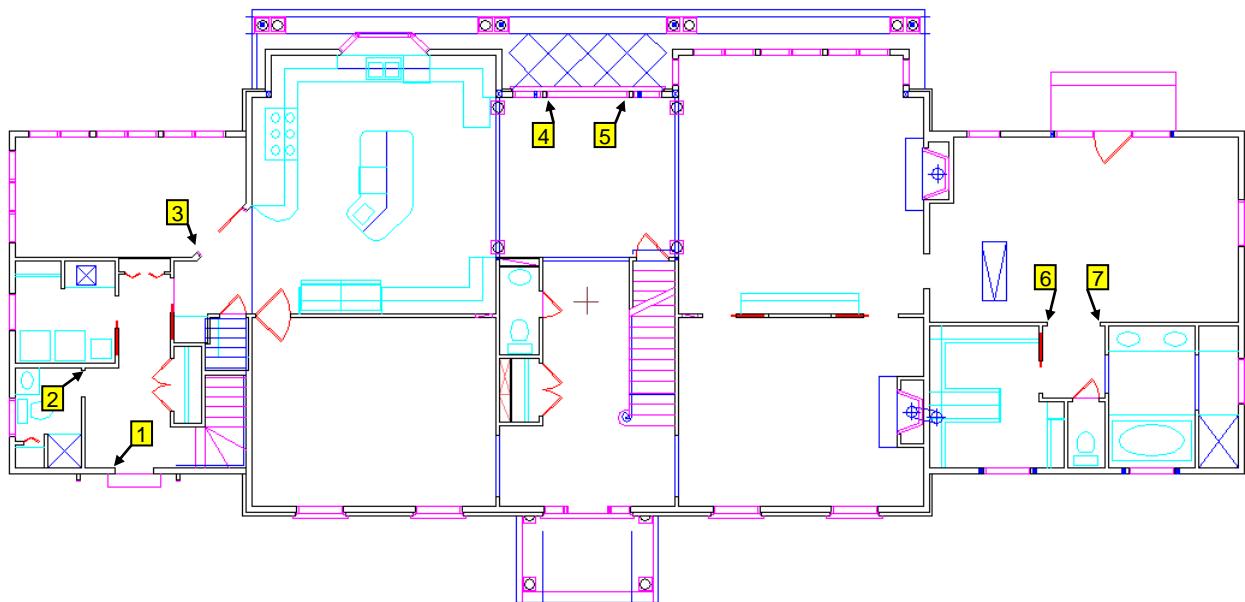
Praktiskais darbs Nr. 10. Bloku veidošana.

Laiks: 2 mācību st.

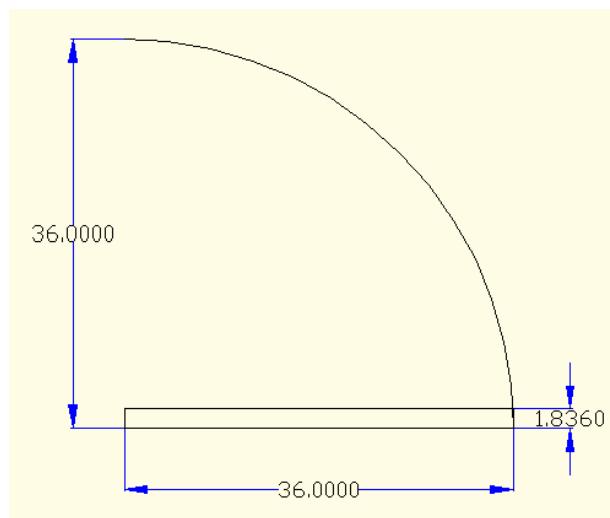
Darba mērķis: Iemācīties veidot blokus un ievietot blokus no bibliotēkas.

Darba gaita:

1. Iekopēt savā mapē failu ar nosaukumu **pielikums 10.dwg** un nomainīt nosaukumu pret **Uzvārds_Grupa_PT_10.dwg**. Mājas plānā ir nepieciešams pievienot durvis. Ieslēgt objektu piesaistes režīmu (OSNAP). Uzstādīt slāni **Durvīs** par aktīvu.

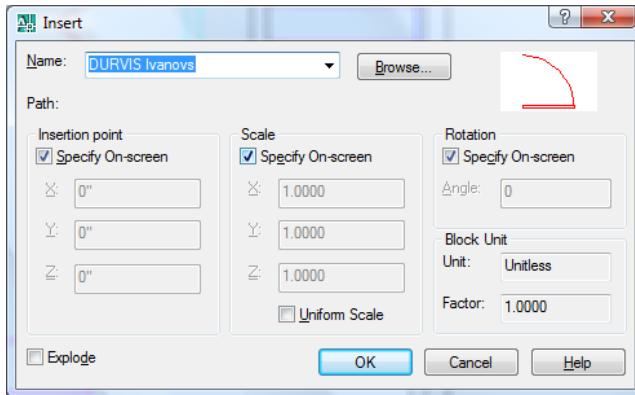


2. Izveidot bloku (uzzīmējot to ar komandām *Line* un *Arc*) ar nosaukumu **Durvīs_Jūsu Uzvārds** (*izmērus likt nevajag!*) atbilstoši izmēriem.



Piezīme. Novietot bloku tā (bloka redaktorā), lai apakšējais kreisais punkts atrodas punktā ar koordinātām **0,0**.

3. Plāna segmentā **Nr.1** ievietot bloku ar nosaukumu **Durvīs_Jūsu_Uzvārds**. Dialoglogā **Insert** atzīmēt visus trīs *Specify On-screen* parametrus:



4. Ievietot bloku punktā **Nr.1** (sk.attēlu). Bloka attēls tiek attēlots ar mērogošanas koeficientu 1 pēc X un Y ass un ar griešanas leņķi 0 grādi. Sekojiet komandu rindai:

```
Specify insertion point or [Basepoint/Scale/X/Y/Z/Rotate]: norādīt punktu Nr.1
Enter X scale factor, specify opposite corner, or [Corner/XYZ] <1>: -1
Enter Y scale factor <use X scale factor>: 1
Specify rotation angle <0>: 270
```

5. Ievietot bloku punktā **Nr.2** (sk.attēlu) ar šādiem parametriem:

- Scale factor X **2/3**
- Scale factor Y **2/3**
- Leņķis **180 grādi**

6. Ievietot bloku punktā **Nr.3** (sk.attēlu) ar šādiem parametriem:

- Scale factor X **-3/4**
- Scale factor Y **3/4**
- Leņķis **315 grādi**

7. Ievietot bloku punktā **Nr.4** (sk.attēlu) ar šādiem parametriem:

- Scale factor X **1**
- Scale factor Y mērogs pēc noklusējuma
- Leņķis **270 grādi**

8. Atkārtot komandu **Insert** punktā **Nr.5** (sk.attēlu) ar šādiem parametriem:

- Scale factor X **-1**
- Scale factor Y **1**
- Leņķis **90 grādi**

9. Atkārtot komandu **Insert** punktā **Nr.6** (sk.attēlu) ar šādiem parametriem:

- Scale factor X **-2/3**
- Scale factor Y **2/3**
- Leņķis **270 grādi**

10. Atkārtot komandu **Insert** punktā **Nr.7** (sk.attēlu) ar šādiem parametriem:

- Scale factor X **2/3**
- Scale factor Y mērogs pēc noklusējuma
- Leņķis **90 grādi**

11. Nedaudz zemāk par pēdējiem ievietotiem durvīm, plānā atrodas tualetes telpa. Attēlot to uz visu ekrānu un izdzēst podu. Uzstādīt slāni **Mebeles un santehnika** par aktīvu.

12. Izmantojot **Design Center**, ievietot tualeti (bloku) no faila **pods2.dwg**.

13. Pārvietot poda bloku plāna tualetes telpā, izmantojot objektu piesaisti pie aizmugurējas sienas viduspunkta.

14. Attēlot visu rasējumu uz ekrāna.

15. Saglabāt failā **Uzvārds_Grupa_PT_10.dwg** veiktas izmaiņas.

Vērtēšana:

Par katu pareizi izpildītu uzdevumu iegūstamais punktu skaits ir šāds:

Darba gaitas uzdevumi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Maksimālie iegūstamie punkti	2	4	2	2	2	2	2	4	4	4	2	4	2	2	2

Legūtais vērtējums ballēs:

legūtos punktus pārvēršam ballēs pēc šādas skalas:

Balles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Punkti	1-6	7-12	13-19	20-23	24-26	27-30	31-34	35-36	37-38	39-40

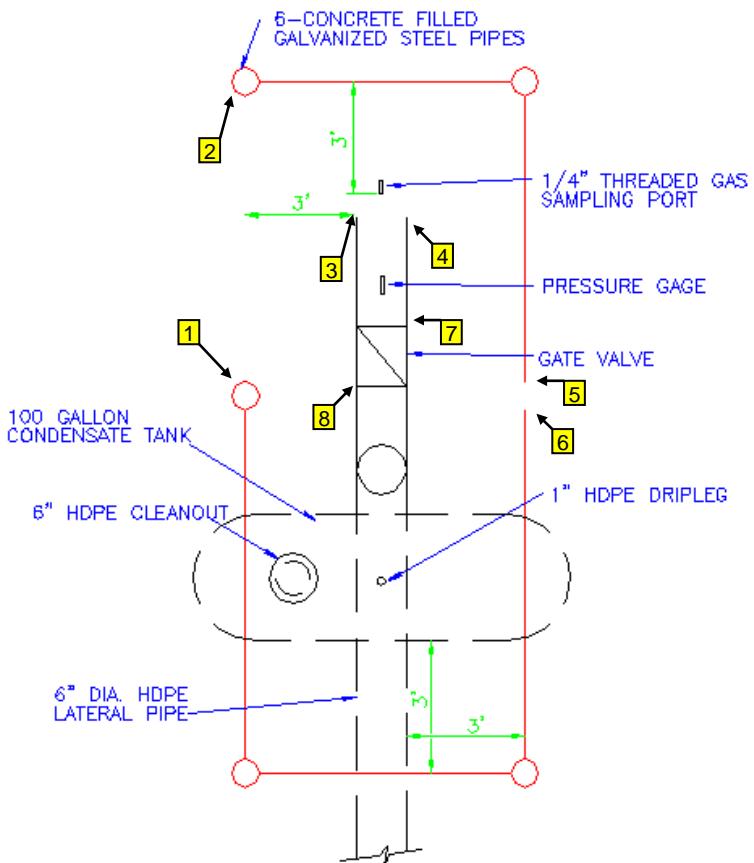
Praktiskais darbs Nr. 11. Objektu īpašības.

Laiks: 2 mācību st.

Darba mērķis: Iemācīties veidot slāņus, strukturēt rasējuma objektus.

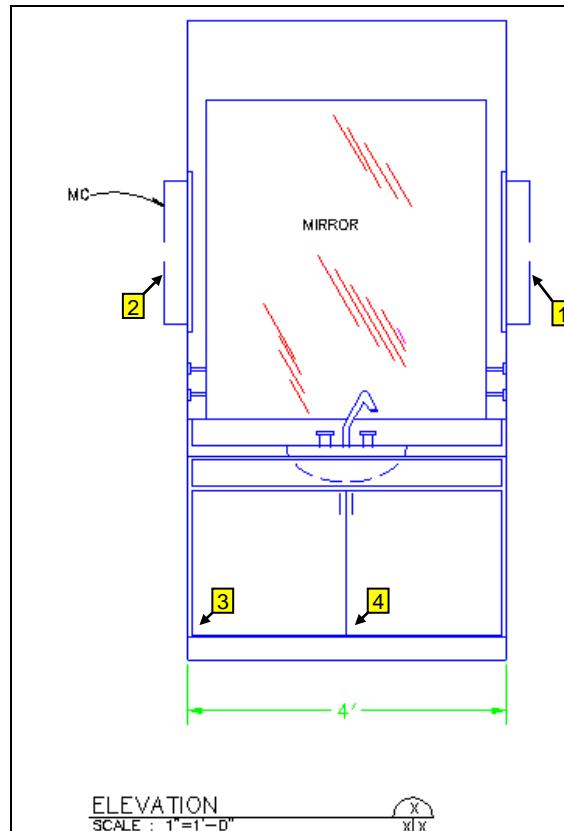
Darba gaita:

- Iekopēt savā mapē *Gāzes stacijas* rasējumu (*pielikums 11.dwg*) un nomainīt nosaukumu pret *Uzvārds_Grupa_PT_11.dwg*. Ir nepieciešams šo rasējumu pabeigt. Ieslēgt objektu piesaistes režīmu). Uzstādīt slāni **Caurulvadi** par aktīvu.



- Ar komandu *line* savienot punktus Nr.1 unNr.2.
- Uzstādīt slāni **Objekti** par aktīvu.
- Izslēgt slāni **Izmeri**.
- Uzzīmēt riņķi (pēc diviem punktiem) no punkta Nr.3 līdz Nr.4, izmantojot piesaistes.
- Līdzīgi iepriekšējam punktam uzzīmēt riņķi no punkta Nr.5 līdz Nr.6.
- Pārvietot 6.punktā uzzīmētu riņķi slānī ar nosaukumu **Caurlvadi**.
- Aktivizēt slāni **Caurlvadi**. Uzzīmēt nogriezni no laba riņķa kvadranta (Nr.1) līdz kreisam riņķa kvadrantam (starp punktiem Nr.5 un nr.6).
- Aktivizēt slāni **Objekti**. Uzzīmēt nogriezni starp galapunktiem Nr.7 un Nr.8.
- Nokopēt no faila *izlietne.dwg* visus objektus un novietot pa labi no esošiem.

11. Nomainīt spoguļa iesvītrojuma krāsu pret violetu.
12. Nomainīt izmēra krāsu pret sarkanu.
13. Nogriežņiem Nr.1 un Nr.2 uzlikt līnijas tipu HIDDEN:



14. Lokam, kurš ir uzzīmēts ar svītru līniju, uzlikt līnijas biezumu **0.30mm**. Ieslēgt LWT režīmu no stāvokļu joslas.
15. Izkrītošajā sarakstā (*Color Control*) izvēlēties gaiši zilu krāsu un uzzīmēt simetrisku taisnstūri segmentā Nr.3. Nokopēt šo taisnstūri arī segmentā Nr.4.
16. Attēlot visu rasējumu uz ekrāna.
17. Saglabāt failā ***Uzvārds_Grupa_PT_11.dwg*** veiktas izmaiņas.

Vērtēšana:

Par katru pareizi izpildītu uzdevumu iegūstamais punktu skaits ir šāds:

Darba gaitas uzdevumi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Maksimālie iegūstamie punkti	1	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	4	2	4	4	1	2

Legūtais vērtējums ballēs:

iegūtos punktus pārvēršam ballēs pēc šādas skalas:

Balles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Punkti	1-6	7-12	13-19	20-23	24-26	27-30	31-34	35-36	37-38	39-40

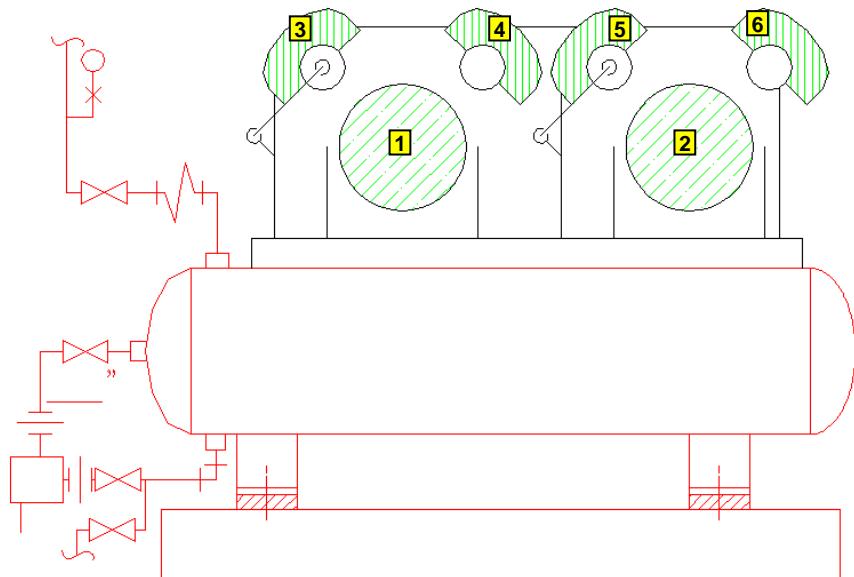
Praktiskais darbs Nr. 12. Svītrošana rasējumos.

Laiks: 2 mācību st.

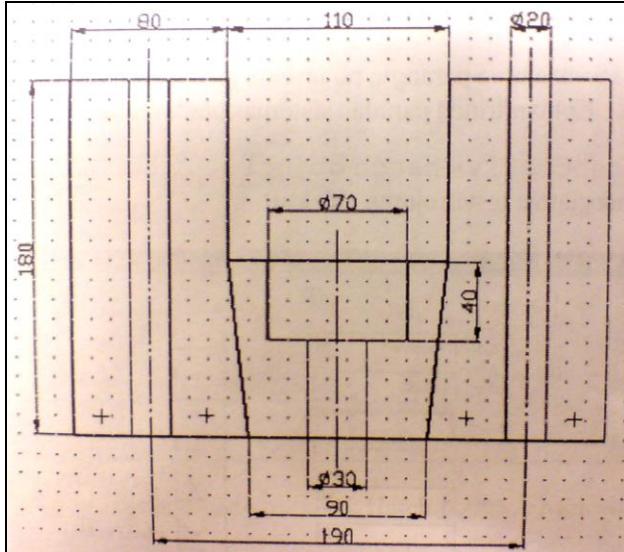
Darba mērķis: Iemācīties izmantot svītrošanu rasējumos.

Darba gaita:

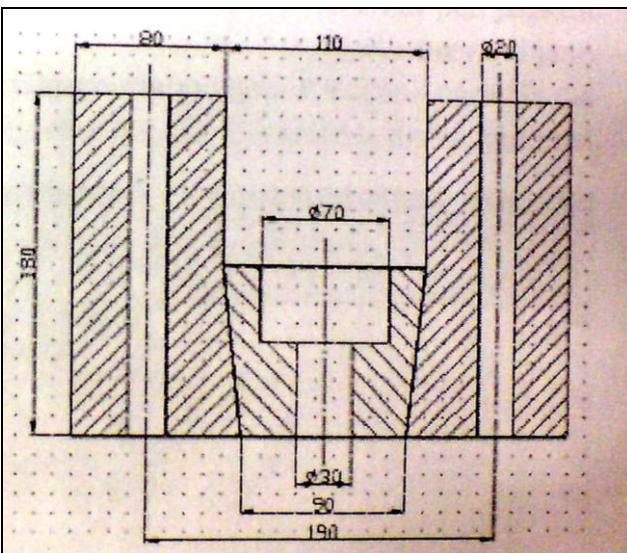
1. Iekopēt savā mapē *Gaisa kondicioniera rasējumu (pielikums 12.dwg)* un nomainīt nosaukumu pret *Uzvārds_Grupa_PT_12.dwg*. Ir nepieciešams veikt svītrojumus rasējumā ar šādiem norādījumiem:
 - a) apļos Nr.1 un Nr.2 svītrojums – **ANSI35**, mērogs **0.5**;
 - b) objektos Nr.3, Nr.4, Nr.5 un Nr.6 svītrojums – **User-defined**, solis **0.5**, leņķis **135**.
2. Iezīmēt lielāko riņķi (bez iesvītrojuma), tad izmērt kreiso aktīvu punktu un uz pieprasījumu *Specify stretch point or [Base point/Copy/Undo/eXit]*: atbildēt **0.35**.
3. Uztaisīt dubultklikšķi objekta Nr.3 svītrojumā un dialoglogā *Hatch Edit* nomainīt šādus parametrus:
 - a) leņķis **90 grādi**;
 - b) solis **0.4**.
4. Salīdzināt savu rasējumu ar šo un nepieciešamības gadījumā izlabot kļūdas:



5. Rasējuma labajā puse uzrasēt vienkāršas turētājdetāļas šķēlumu. **Rasēt detaļu atbilstoši izmēriem** (sk. attēlā zemāk) **ar koeficientu 0,01**.



6. Veikt detaļas segmentu svītrojumu atbilstoši attēlam (uzd. 144.lpp.):



7. Attēlot visu rasējumu uz ekrāna.
8. Saglabāt failā *Uzvārds_Grupa_PT_12.dwg* veiktas izmaiņas.

Vērtēšana:

Par katru pareizi izpildītu uzdevumu iegūstamais punktu skaits ir šāds:

Darba gaitas uzdevumi	1	2	3	5	6	8	9
Maksimālie iegūstamie punkti	2	2	2	6	5	1	2

Legūtais vērtējums ballēs:

legūtos punktus pārvēršam ballēs pēc šādas skalas:

Balles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Punkti	1-3	4-6	7-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18	19	20

Praktiskais darbs Nr. 13. Darbs ar tekstu.

Laiks: 2 mācību st.

Darba mērķis: Iemācīties veidot teksta objektus rasējumā, mainīt to parametrus.

Darba gaita:

- Iekopēt savā mapē *Zemes gabala plāna* rasējumu (*pielikums 13.dwg*) un nomainīt nosaukumu pret *Uzvārds_Grupa_PT_13.dwg*. Ir nepieciešams rasējumu pabeigt, ievadot tekstu atbilstoši attēlam (sk. nākamajā lapā). Darba gaitā aktivizējet *Properties logu*, lai ērtāk varētu mainīt teksta parametrus. Zaļo tekstu ir nepieciešams izvietot slānī „**Zaļš teksts**”, savukārt balto (melno attēlā) slānī ar nosaukumu „**0**”.

Piezīme. Attēls ir arī atsevišķajā failā ar lielāko izšķirtspēju attels13.pdf

- Slānī ar nosaukumu „S” sektorā „A” (sk. attēlā zemes gabalus) uzrakstīt savu vārdu, uzvārdu, grupu un izpildes datumu. Izslēgt šo slāni un aktivizēt slāni „0”
- Attēlot visu rasējumu uz ekrāna.
- Saglabāt failā *Uzvārds_Grupa_PT_13.dwg* veiktas izmaiņas.

Vērtēšana:

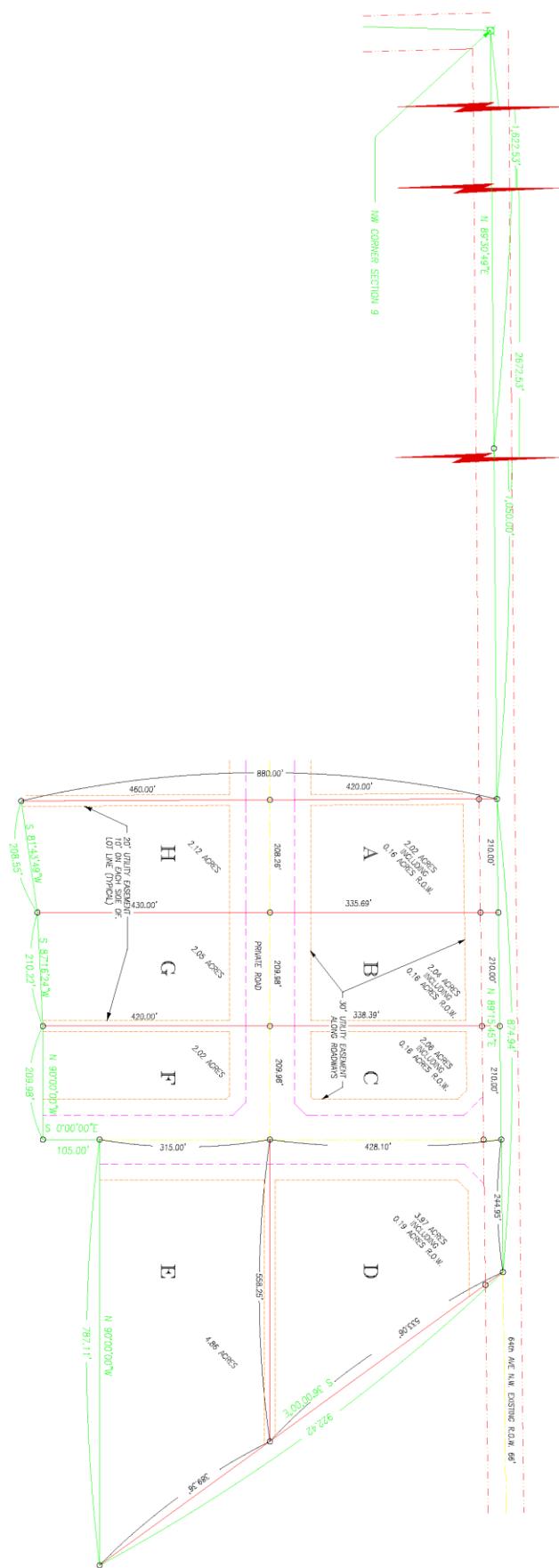
Par katu pareizi izpildītu uzdevumu iegūstamais punktu skaits ir šāds:

Darba gaitas uzdevumi	1	2			3
		Lielie burti	Melns teksts	Zaļš teksts	
Maksimālie iegūstamie punkti	2	4	4	4	2

Iegūtais vērtējums ballēs:

Iegūtos punktus pārvēršam ballēs pēc šādas skalas:

Balles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Punkti	1-3	4-6	7-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18	19	20



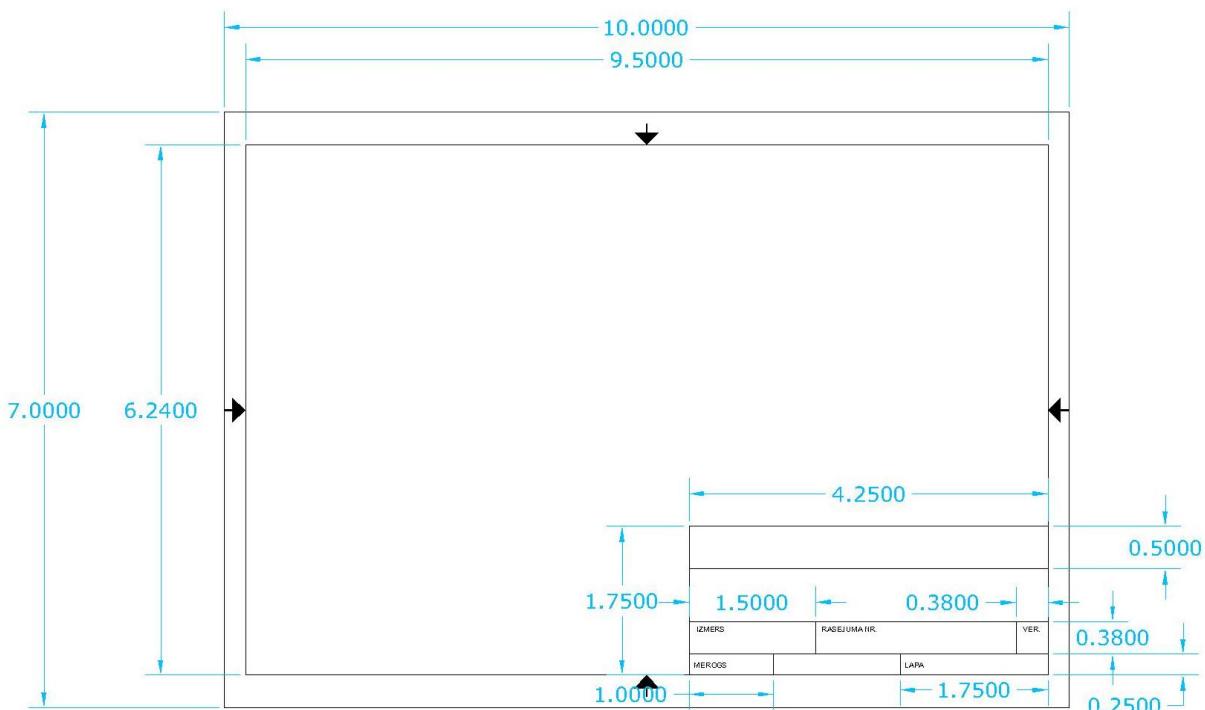
Praktiskais darbs Nr. 14. Darbs ar šabloniem.

Laiks: 2 mācību st.

Darba mērķis: Iemācīties veidot šablonus.

Darba gaita:

1. Iekopēt savā mapē detaļas rasējumu (*pielikums 14.dwg*) un nomainīt nosaukumu pret *Uzvārds_Grupa_PT_14.dwg*.
2. *Page Setup* dialogloga izveidot jaunu lapu ar nosaukumu **Printer Draft** un noteikt šādus parametrus:
 - a) Izveidot uz **Default Output device** bāzes
 - b) Lapas izmērs **Letter**
 - c) **Shaded viewport options, Quality – Draft**
 - d) Uzstādīt **Printer Draft** par tekošu.
3. Nomainīt lapas **Layout1** nosaukumu pret **3-view**.
4. Uzstādīt slāni **Titleblk** par tekošu.
5. Uzzīmēt jaunā failā ar nosaukumu *Uzvārds_Grupa_PT_14-ramitis.dwg* rāmīti pēc dotiem izmēriem, kā arī ievadīt tekstu (teksta augstums ir **0.065**):



Piezīme. Bultu paņemt no faila **bulta.dwg**.

6. Rasējumā *Uzvārds_Grupa_PT_14.dwg* ievietot rāmīti no faila *Uzvārds_Grupa_PT_14-ramitis.dwg*. Aizpildīt rāmīša laukus.
7. Attēlot visu rasējumu uz ekrāna.
8. Saglabāt failā *Uzvārds_Grupa_PT_14.dwg* veiktas izmaiņas.

Vērtēšana:

Par katu pareizi izpildītu uzdevumu iegūstamais punktu skaits ir šāds:

Darba gaitas uzdevumi	1	2	3	4	5	6	7	8
Maksimālie iegūstamie punkti	2	1	1	1	8	4	1	2

Iegūtais vērtējums ballēs:

Iegūtos punktus pārvēršam ballēs pēc šādas skalas:

Balles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Punkti	1-3	4-6	7-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18	19	20

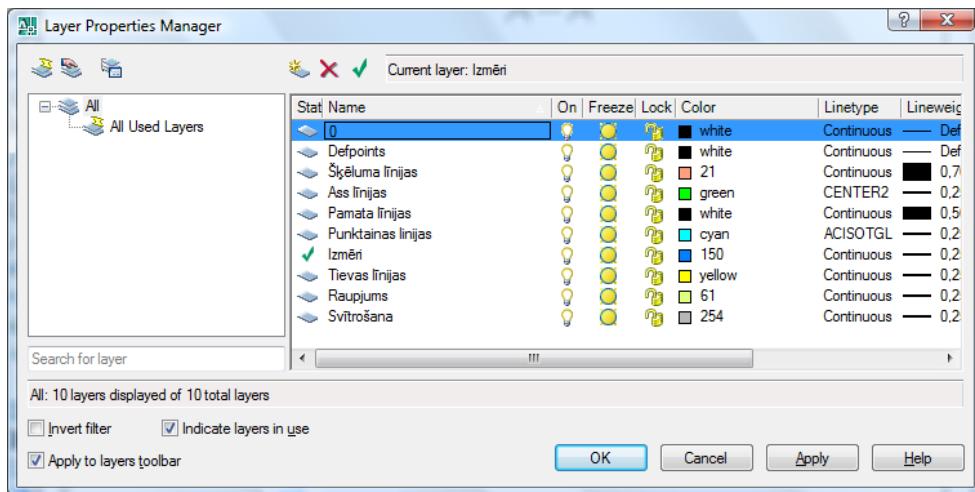
Praktiskais darbs Nr. 15. Detaļas rasēšana.

Laiks: 4 mācību st.

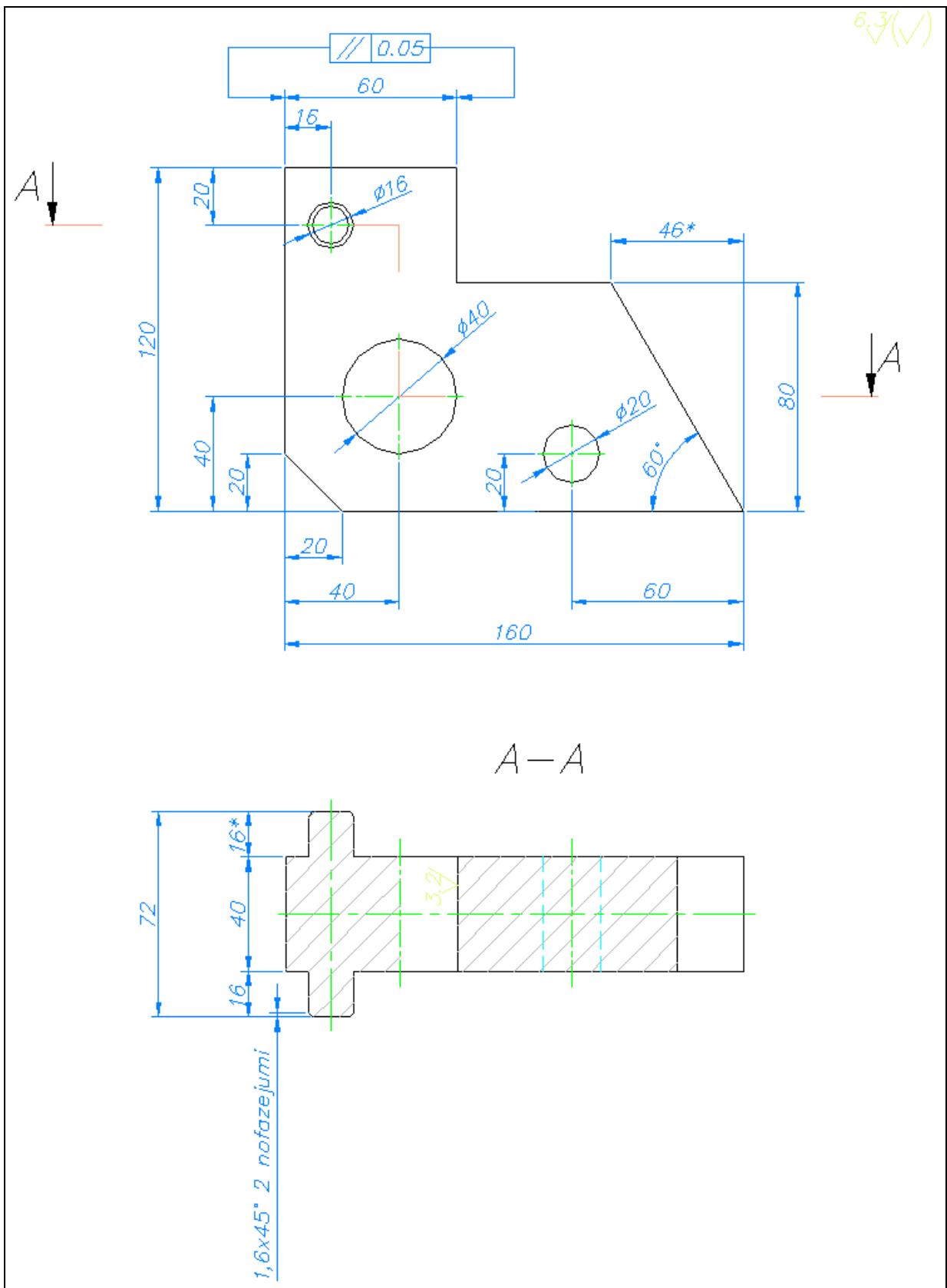
Darba mērķis: Iemācīties rasēt detaļas atbilstoši izmēriem.

Darba gaita:

- Izveidot jaunu rasējuma failu ar nosaukumu **Uzvārds_Grupa_PT_15.dwg**.
- Izveidot slāņus un atbilstoši noteikt parametrus:

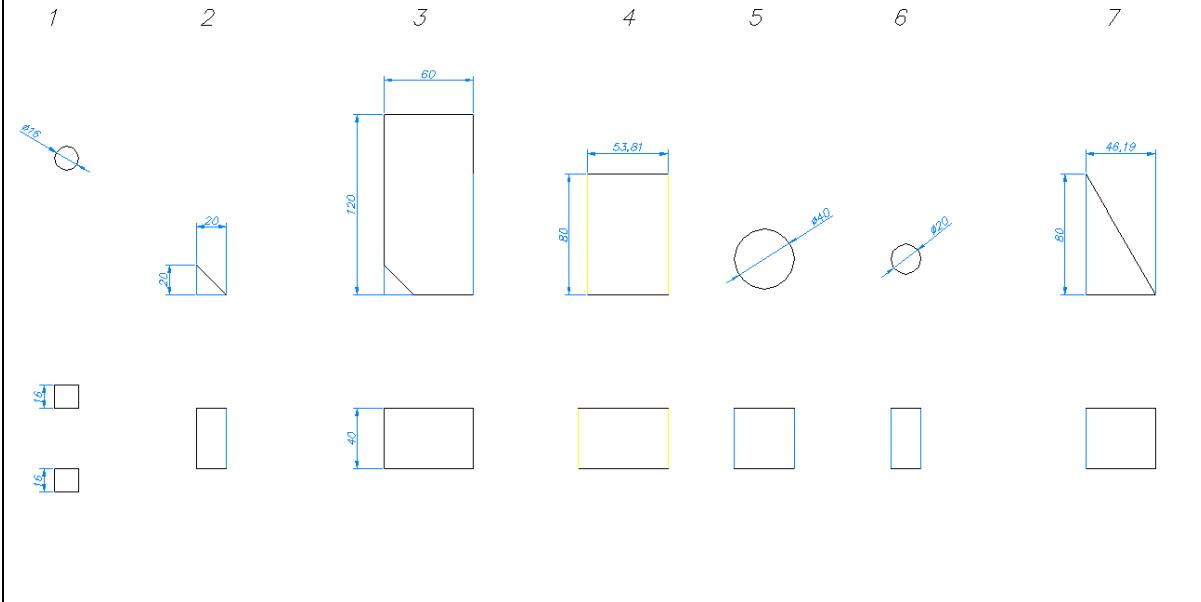


- Uzrasēt detaļas atbilstoši izmēriem, izvietot rasējuma objektus attiecīgajos slāņos:

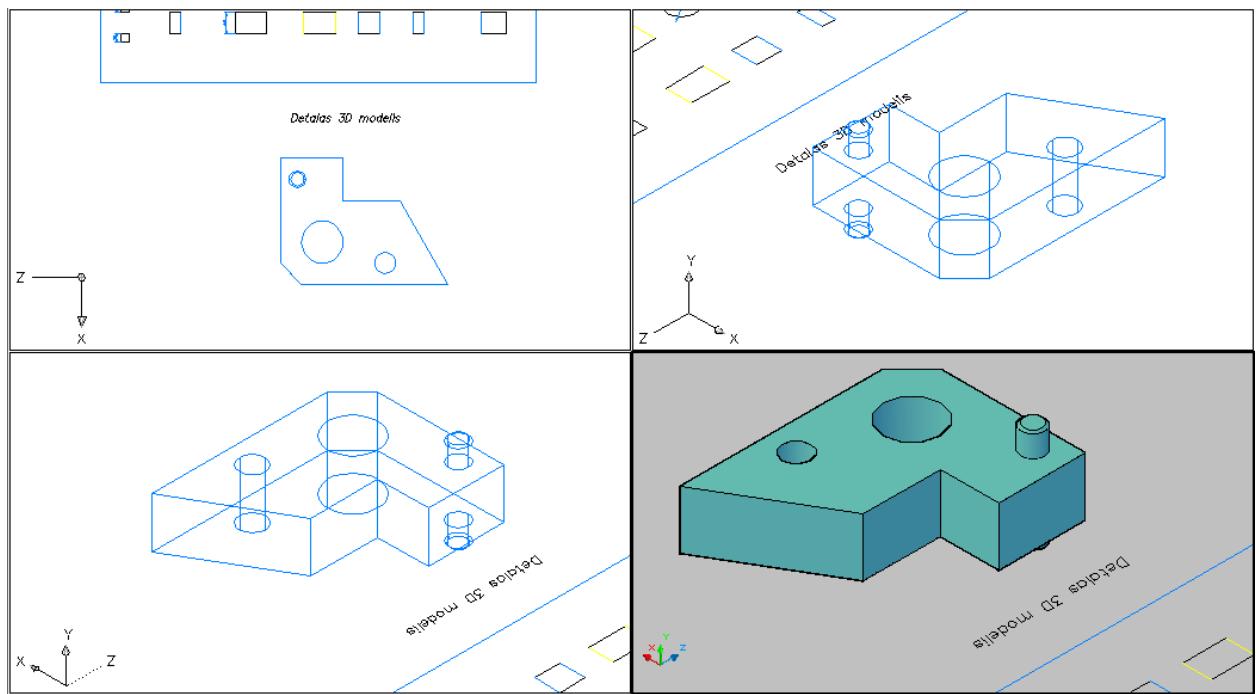


4. Attēlot rasējumā detaļu izmērus atbilstoši attēlam (sk.3.p.).
5. Blakus sadalīt detaļas uz vienkāršiem objektiem, ka arī izlikt izmērus:

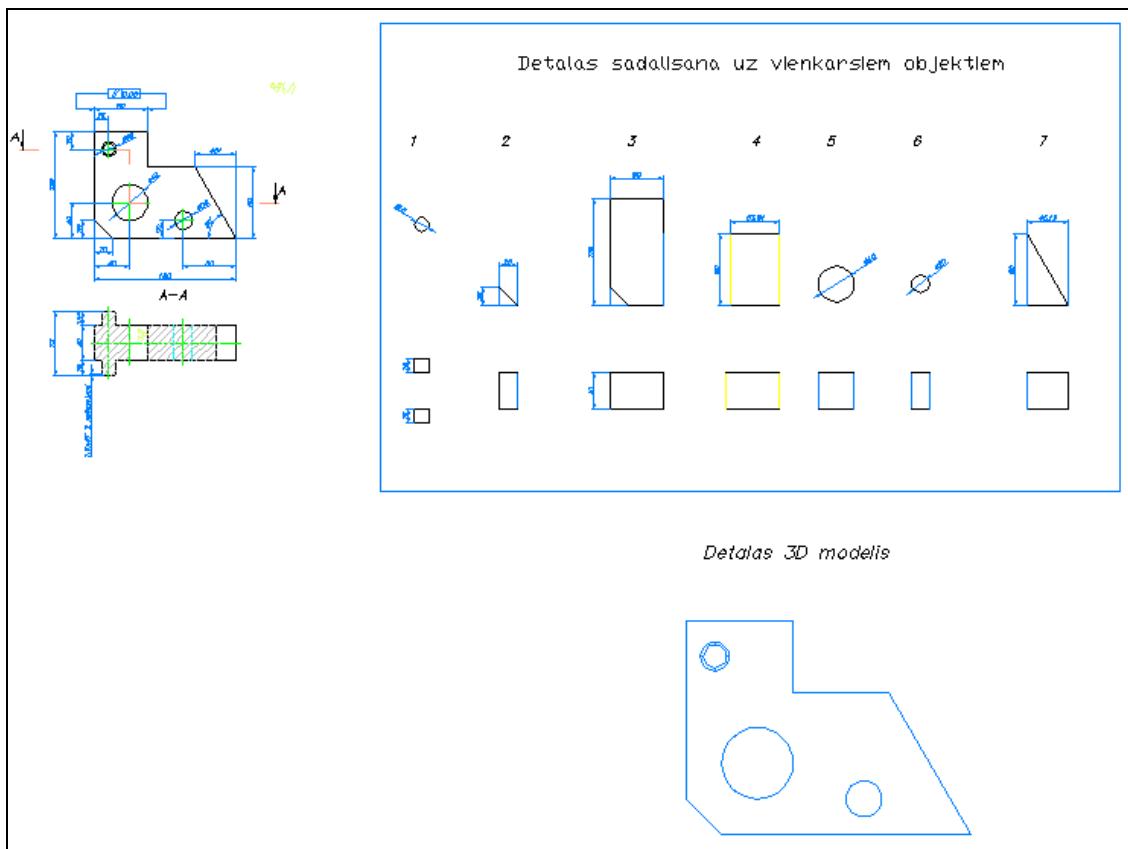
Detalas sadalīšana uz vienkāršiem objektiem



6. *Izveidot detaļas 3D modeli:



7. Attēlot visu rasējumu uz ekrāna 2D skata:



8. Saglabāt failā ***Uzvārds_Grupa_PT_15.dwg*** veiktas izmaiņas.

Vērtēšana:

Par katru pareizi izpildītu uzdevumu iegūstamais punktu skaits ir šāds:

Darba gaitas uzdevumi	1	2	3	4	5	6	7	8
Maksimālie iegūstamie punkti	2	1	8	1	2	3	1	2

iegūtais vērtējums ballēs:

iegūtos punktus pārvēršam ballēs pēc šādas skalas:

Balles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Punkti	1-3	4-6	7-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18	19	20

Praktiskais darbs Nr. 16. Standartizētu izstrādājumu bibliotēkas.

Laiks: 4 mācību st.

Darba mērķis: Iemācīties rasēt detaļas atbilstoši izmēriem.

Darba gaita:

1. Iekopēt savā mapē detaļas rasējumu (*pielikums 16.dwg*) un nomainīt nosaukumu pret *Uzvārds_Grupa_PT_16.dwg*. Apskatīt rasējuma režīmus un piesaistes parametrus.

2. Ievadīt komandu **3D** komandu rindā un izvēlēties parametru **box**. Uzrasēt galda virsmu:

Specify corner point of box: 1,1,30

Specify length of box: 4'

Specify width of box or [Cube]: 3'

Specify height of box: 1

Specify rotation angle of box about the Z axis or [Reference]: 0

3. Attēlot visu rasējumu uz ekrāna.

4. Atkārtot komandu **3D** ar parametru **box**. Uzrasēt galda kāju:

Specify corner point of box: 1,1

Specify length of box: 1

Specify width of box or [Cube]: 1

Specify height of box: 30

Specify rotation angle of box about the Z axis or [Reference]: 0

5. Izmantojot *spoguļattēla* komandu un objektu piesaisti *viduspunkts*, simetriski izveidot arī pārējas 3 galda kājas.

6. Ar komandu **3D** un tās parametru **Dish** izzīmēt bļodu uz galda virsmas:

Specify center point of dish: 2',2',35-1/2

Specify radius of dish or [Diameter]: d

Specify diameter of dish: 9

Enter number of longitudinal segments for surface of dish <16>:

Enter number of latitudinal segments for surface of dish <8>:

Piezīme. Bļodas diametrs ir 9", augstums ir puse no diametra. Bļodas centrs ir izvietots augstumā 35 1/2, tāpēc, ka galda augšēja daļa atrodas augstuma 31" (31+4 1/2=35 1/2).

7. Ar komandu **elev** nomainīt līmeni (*elevation*) pret 31. Pašreizējs biezums (*thickness*) ir 0.

8. Ar komandu **3D** un tās parametru **Cone** izzīmēt sālstrauku uz galda virsmas:

```
Specify center point for base of cone: 2',1'6
Specify radius for base of cone or [Diameter]: 1
Specify radius for top of cone or [Diameter] <0>: 0.5
Specify height of cone: 4
Enter number of segments for surface of cone <16>: 8
```

9. Ar komandu **3D** un tās parametru **Sphere** „ielikt” apelsīnu bļodā:

```
Specify center point of sphere: 2',2',32-1/2
Specify radius of sphere or [Diameter]: d
Specify diameter of sphere: 3
Enter number of longitudinal segments for surface of sphere <16>: 8
Enter number of latitudinal segments for surface of sphere <16>: 8
```

10. Ar komandu **3D** un tās parametru **cone** izveidot trauku:

```
Specify center point for base of cone: 1',1'
Specify radius for base of cone or [Diameter]: 2
Specify radius for top of cone or [Diameter] <0>: 5
Specify height of cone: 1/2
Enter number of segments for surface of cone <16>:
```

11. Ar komandu **3D** un tās parametru **Wedge** „ielikt” siera gabaliņu bļodā:

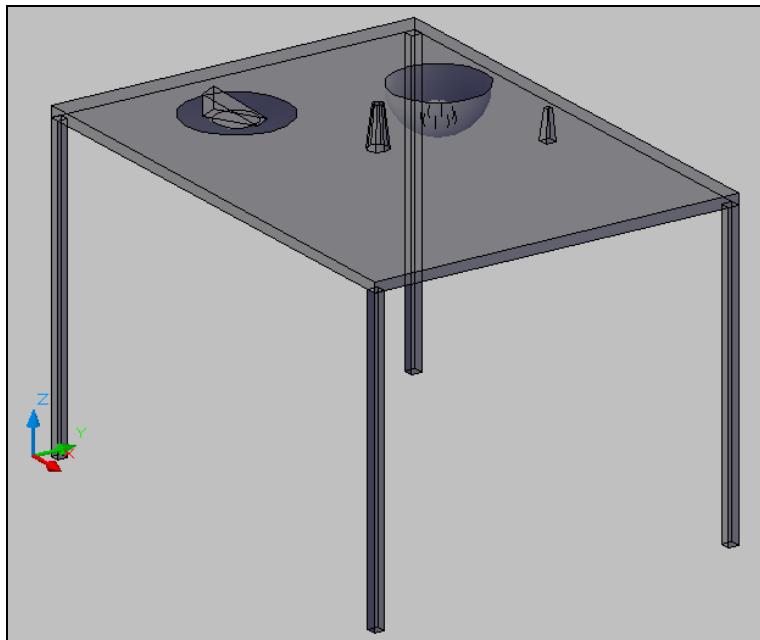
```
Specify corner point of wedge: 10,10
Specify length of wedge: 5
Specify width of wedge: 2
Specify height of wedge: 2
Specify rotation angle of wedge about the Z axis: 30
```

12. Ar komandu **3D** un tās parametru **Pyramid** izveidot piparu trauciņu:

```
Specify first corner point for base of pyramid: 2'6,2'6
Specify second corner point for base of pyramid: @1,0
Specify third corner point for base of pyramid: @0,1
Specify fourth corner point for base of pyramid or [Tetrahedron]: @-1,0
Specify apex point of pyramid or [Ridge/Top]: t
Specify first corner point for top of pyramid: @1/4,1/4,3
Specify second corner point for top of pyramid: @-1/4,1/4,3
Specify third corner point for top of pyramid: @-1/4,-1/4,3
```

Specify fourth corner point for top of pyramid: @1/4,-1/4,3

13. Aktivizet View/Visual Styles/Conceptual un salīdzināt zīmējumu:



14. Nobīdīt visus uzzīmētus traukus galda centrā un uzzīmēt 4 komplektus (šķīvis, dakša, nazis, glāze, salvete) kopā ar ēdieniem un dzērieniem. Trauku formas, ēdienus un dzērienus zīmēt pēc saviem ieskatiem, visiem komplektiem ir jābūt vienādiem. Lietojiet standartizētu izstrādājumu bibliotēku.

15. Apkārt galdam uzzīmēt 4 krēslus, kuri būs līdzīgi galdam pēc izskata.

16. Uzzīmēt grīdu pareizā līmenī.

17. *Apskatīt zīmējumu un blakus galdam, teksta blokā aprakstīt vienu, kurš no objektiem (kurus uzzīmējat līdz 14.punktam) ir loģiski nepareizi izvietots zīmējumā un kāpēc.

18. Nokrāsot uzzīmētas figūras pēc saviem ieskatiem.

19. Attēlot visu rasējumu uz ekrāna.

20. Saglabāt failā *Uzvārds_Grupa_PT_16.dwg* veiktas izmaiņas.

Vērtēšana:

Par katru pareizi izpildītu uzdevumu iegūstamais punktu skaits ir šāds:

Darba gaitas uzdevumi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Maksimālie iegūstamie punkti	2	2	1	2	3	2	1	2	2	2	2	2	1	6	4	1	1	1	1	2

Legūtais vērtējums ballēs:

Iegūtos punktus pārvēršam ballēs pēc šādas skalas:

Balles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Punkti	1-6	7-12	13-19	20-23	24-26	27-30	31-34	35-36	37-38	39-40

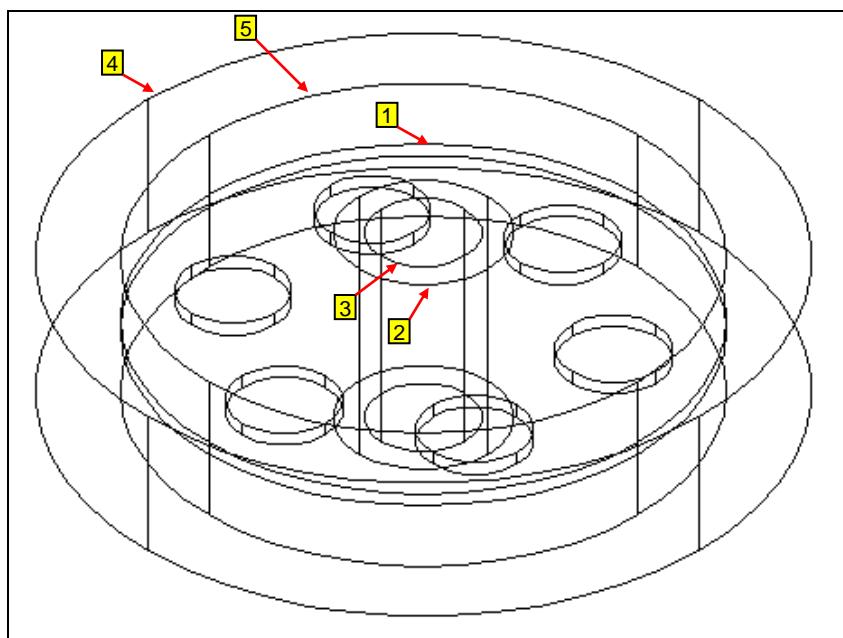
Praktiskais darbs Nr. 17. 3-D objektu veidošana.

Laiks: 2 mācību st.

Darba mērķis: Iemācīties rasēt detaļas atbilstoši izmēriem.

Darba gaita:

1. Iekopēt savā mapē detaļas rasējumu (*pielikums 17.dwg*) un nomainīt nosaukumu pret *Uzvārds_Grupa_PT_17.dwg*. Apskatīt rasējuma režīmus un piesaistes parametrus.
2. Ieslēgt objektu piesaistes režīmu OSNAP un noteikt objektu piesaistes režīmus *Endpoint*, *Midpoint* un *Center*. Šajā rasējumā par mērvienību tiek izmantoti milimetri. Telpiskas figūras tika izveidotas ar riņķu ekstrūziju, lietojot komandu EXTRUDE un to pārvietošanu uz noteikto līmeni (Z koordināte). Šo operāciju rezultāts ir redzams pielikuma failā.



Attēls 17.1. Telpiskās figūras, kuras veido veidojamā modeļa bāzi.

3. Apskatīt rasējumu, aktivizējot *Conceptual* vizualizēšanas stilu, tad atgriezties atpakaļ pie 3D *Wireframe*.
4. Izveidot 6 caurumus, kuri atrodas uz centrālas plāksnes (pa riņķi), aktivizēt komandu *SUBTRACT* (atņemšana) :

Select solids and regions to subtract from ...

Iezīmēt centrālu riņķveida plāksni (attēlā nr. 1)

Select objects:

Select solids and regions to subtract ...

Iezīmēt 6 aplus, kuri atrodas apkārt plāksnes centram. Uzklikšķināt uz *Enter*, lai pabeigtu iezīmēšanu.

5. Izveidot cilindrisko uzgali ar komandu SUBTRACT:

Select solids and regions to subtract from ..

Iezīmēt ārēju cauruli (attēlā nr.2)

Select objects:

Select solids and regions to subtract ...

Iezīmēt iekšēju cauruli (attēlā nr.3). Uzklikšķināt uz Enter, lai pabeigtu izzīmēšanu.

6. Izgriezt centrālu disku ar komandu SUBTRACT:

Select solids and regions to subtract from ..

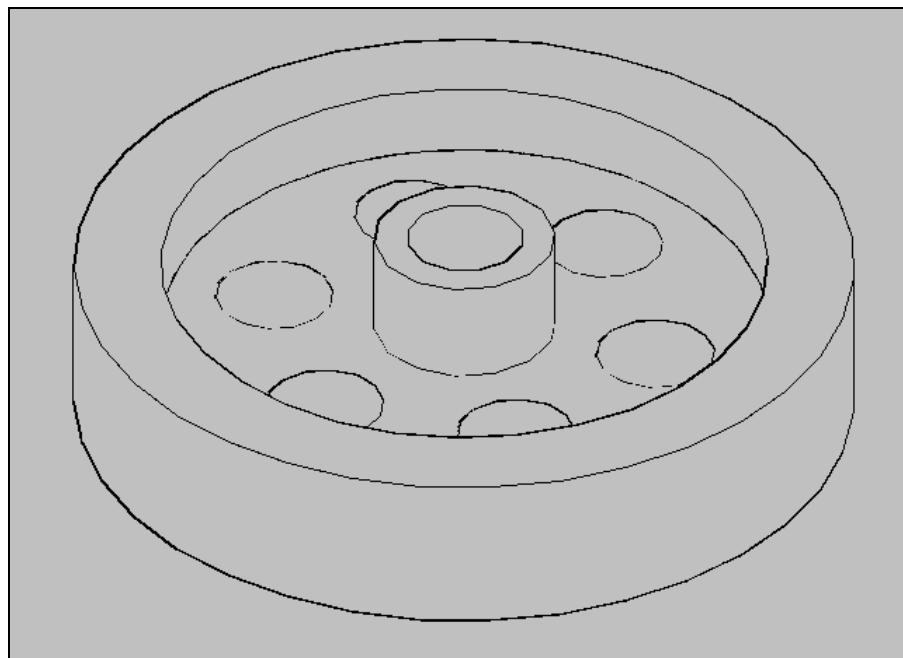
Select objects: Iezīmēt ārējo apli (attēlā nr.4)

Select objects: Uzklikšķināt ar peles labo pogu

Select solids and regions to subtract ..

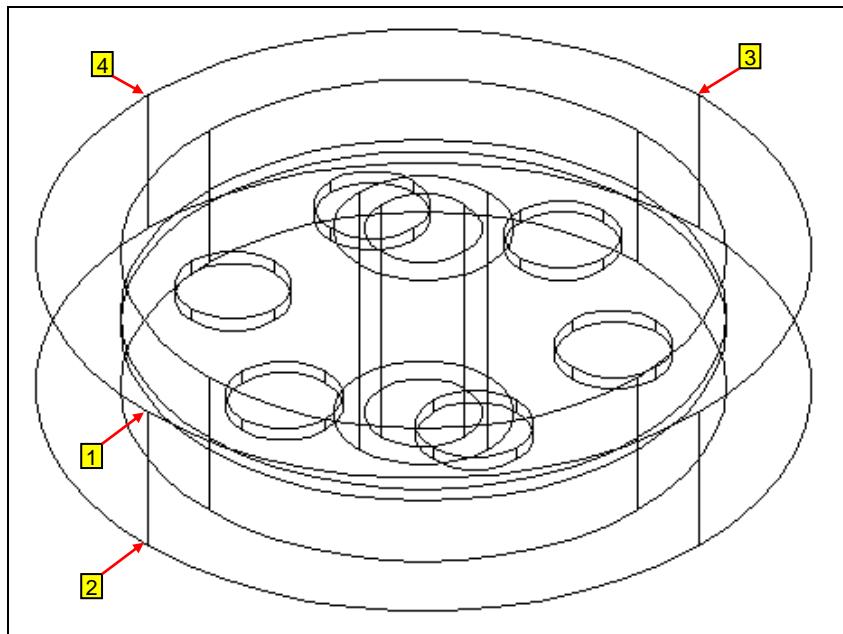
Select objects: Iezīmēt iekšējo apli (attēlā nr.5). Uzklikšķināt uz Enter, lai pabeigtu izzīmēšanu.

7. Apskatīt rasējumu, aktivizējot *Conceptual*, tad aktivizēt *3D Hidden* un salīdzināt to ar attēlā redzamu detaļu (Nepieciešamības gadījumā veikt labojumus).



Attēls17.2. Triju atņemšanas operāciju rezultāts.

8. Noteikt objektu piesaistes režīmus *Endpoint*, *Midpoint*, *Quadrant* un *Center*.



Attēls 17.3. 3D modelis, kuru izmanto sadalīšanai.

9. Ievadīt komandu SLICE (sagriešana):

Select objects to slice: *Iezīmēt visu detaļas modeli un taustiņš Enter*

Specify start point of slicing plane or [planar

Object/Surface/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/3points] <3points>:

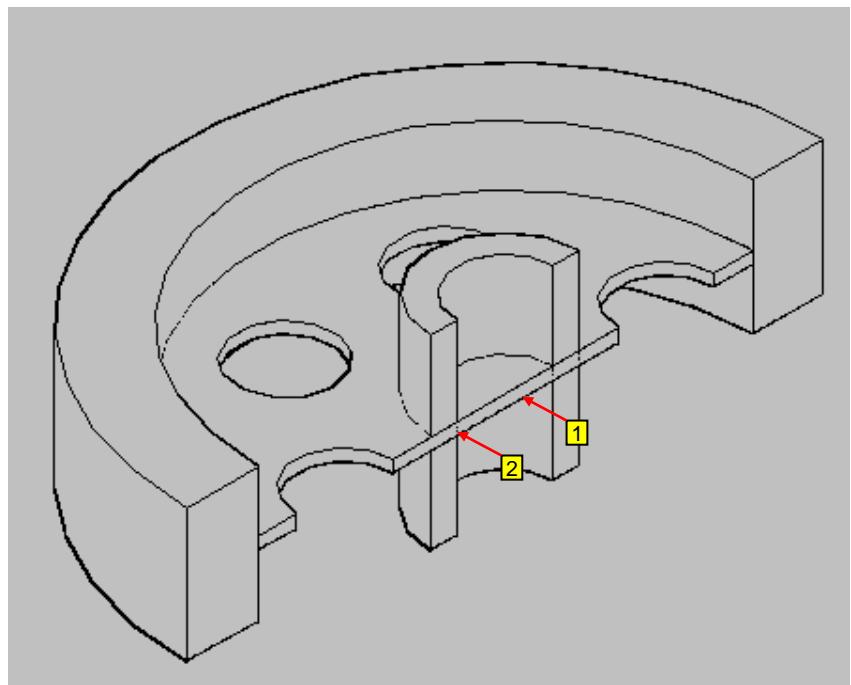
Specify first point on plane: norādīt kvadrantu nr.1 (sk. attēlā 17.3.)

Specify second point on plane: norādīt kvadrantu nr.2 (sk. attēlā 17.3.)

Specify third point on plane: norādīt kvadrantu nr.3 (sk. attēlā 17.3.)

Specify a point on desired side or [keep Both sides] <Both>: norādīt kvadrantu nr.4 (sk. attēlā 17.3.)

10. Griezums atklāj kļūdu – disks pārklāja centrālu uzgali (sk. attēlā 17.4.). Lai izlabotu šo kļūdu palieliniet modeli līdz ekrāna izmēriem.



Attēls 17.4. 3D modelis pēc sagriešanas un izdzēšot vienu pusī.

11. Ievadīt komandu CYLINDER un sekot instrukcijām:

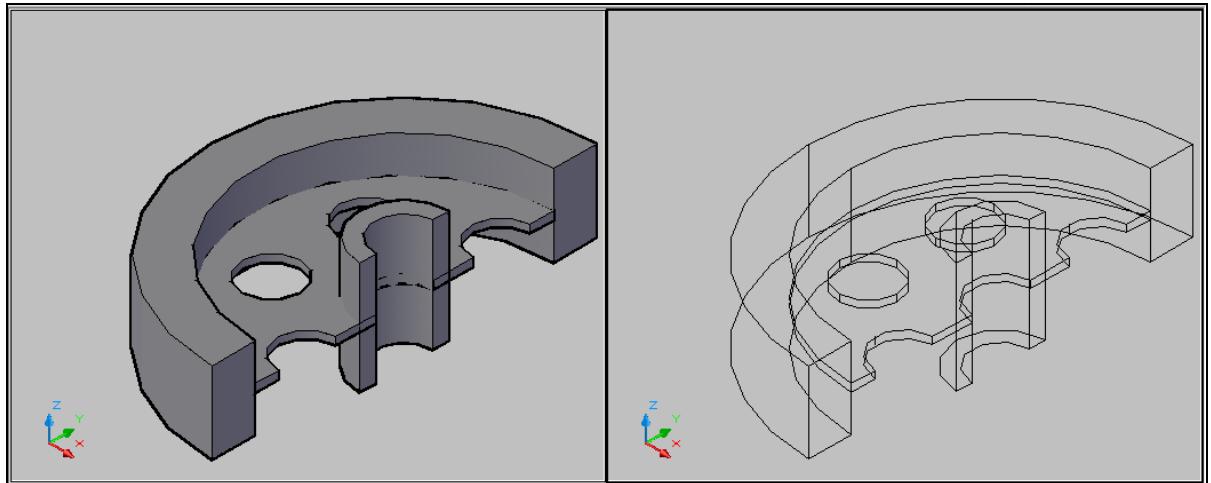
Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]: Norādīt viduspunktu nr. 1 (sk. attēlā 17.4.)

Specify base radius or [Diameter] <67.5012>: Norādīt galapunktu nr. 2 (sk. attēlā 17.4.)

Specify height or [2Point/Axis endpoint] <16.0000>: 16

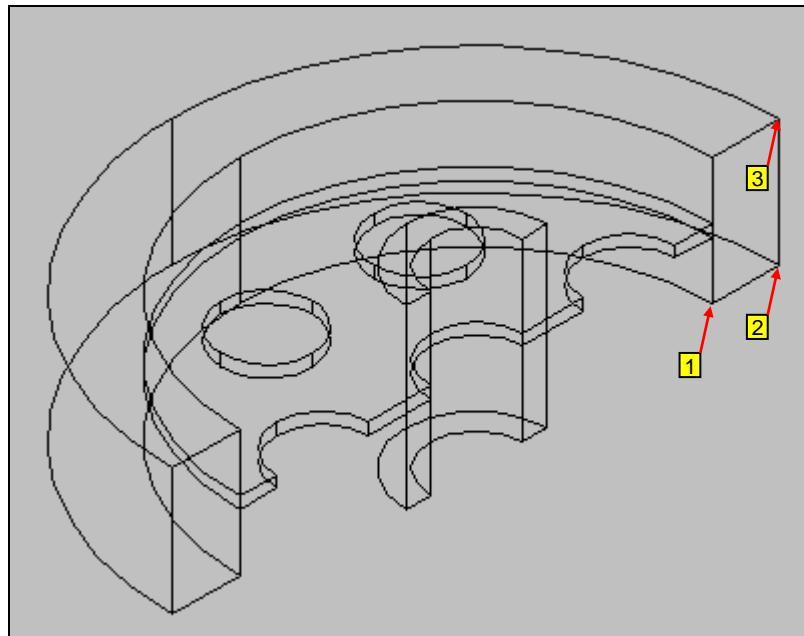
12. Ar komandas SUBTRACT palīdzību izgriezt no vidusplāksnes daļu, kuru veido uzzīmēts 11. punktā cilindrs.

13. Apskatīt rasējumu, aktivizējot 3D Hidden un Conceptual režīmus. Attēlot rasējumu atbilstoši attēlam un salīdzināt to:



Attēls 17.5. Darba rezultāts.

14. Atgriezties pie viena detaļas skata, un aktivizēt 3D Hidden režīmu.



Attēls 17.6. Sagriezts modelis, kuru izmants spoguļattēlam.

15. Izveidot detaļas spoguļattēlu, ievadot komandu MIRROR3D:

Select objects: Iezīmēt visu detaļu, tad Enter

Specify first point of mirror plane (3 points) or

[Object/Last/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/3points] <3points>: Norādīt punktu nr.1

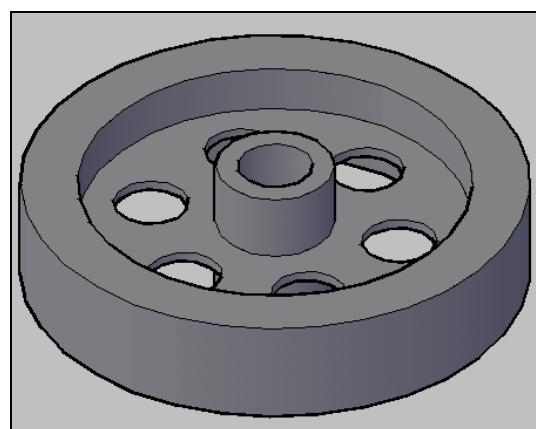
Specify second point on mirror plane: Norādīt punktu nr.2

Specify third point on mirror plane: Norādīt punktu nr.1

Delete source objects? [Yes/No] <N>: N

16. Apvienot divas daļas vienā ar komandas UNION palīdzību, t.i. ievadīt komandu, iezīmēt objektus, tad *Enter*.

17. Apskatīt rasējumu, aktivizējot *Conceptual* režīmu un salīdzināt to ar attēlā redzamu detaļu (Nepieciešamības gadījumā veikt labojumus):



Attēls 17.7. Darba gala rezultāts.

18. *Blakus uzzīmētai detaļai uzrasēt siera gabalu ar caurumiņiem vai automašīnas lieto disku.
Izmantojiet darbā apskatītas komandas.
19. Saglabāt failā *Uzvārds_Grupa_PT_17.dwg* veiktas izmaiņas.

Vērtēšana:

Par katu pareizi izpildītu uzdevumu iegūstamais punktu skaits ir šāds:

Darba gaitas uzdevumi	1	2	4	5	6	8	9	10	11	12	15	16	18	19
Maksimālie iegūstamie punkti	2	1	2	2	2	2	2	1	2	4	4	4	10	2

Legūtais vērtējums ballēs:

legūtos punktus pārvēršam ballēs pēc šādas skalas:

Balles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Punkti	1-6	7-12	13-19	20-23	24-26	27-30	31-34	35-36	37-38	39-40

Izmantotas literatūras un avotu saraksts

1. A.Peļiņins, G.Spalis. AutoCAD datorizēta projektēšana. - Rīga: Jumava, 2003., 199.lpp.
2. J.Čukurs, I. Viļumsone, I.Nulle. Inženiergrafika. Mašīnbūves rasēšana. Rīga: RaKa, 2007., 258.lpp.
3. J.Kaņeps. Tehniska grafika. Datorizētā projektēšana Turbo CAD vidē. - Rīga: Jumava, 2001., 288.lpp.
4. Э.Финкельштейн. AutoCAD 2007 и AutoCAD LT 2007. Библия пользователя. – S.Peterburga: Вильямс, 2007., 1312.lpp.
5. Dobelis M. Inženiergrafika. Ievads datorgrafikā. — R.: Zvaigzne ABC, 1999. — 47 lpp.
6. Peļiņins A., Spalis G. Automatizētā projektēšana AutoCAD vidē. — R: Jumava, 1999. — 156 lpp.
7. Kaņeps J. Datorizētās projektēšanas pamati. Eksperimentāls mācību līdzeklis Tehniskajā grafikā vidusskolām. - www.liis.lv. 1999. — 210 lpp.
8. Kaņeps J. Datorizētās projektēšanas pamati. Multivides demonstrāciju pielikums mācību līdzeklim Tehniskajā grafikā vidusskolām. — LIIS, 2000.
9. Kaņeps J. Tehniskā grafika. Datorizētā projektēšana TurboVAD vidē. – Jumava, 2001.- 288.lpp.
10. Школа AutoCAD - <http://www.autocadschool.ru/> (skatīts 12.03.2019.)
11. CAD Tutor - <http://www.cadtutor.net/tutorials/autocad/> (skatīts 12.06.2019.)