

İ.Ə.Həbibov, O.H.Mirzəyev, T.Y.Sadıqova

KOMPÜTER QRAFİKASI

TEXNİKİ ALİ MƏKTƏBLƏR ÜÇÜN

DƏRS VƏSAİTİ

ADNSU-nun 29 aprel tarixli, №01-İ/18 qərarı
ilə təsdiq edilmişdir.

BAKI- 2019

**Müəlliflər: İbrahim Əbülfəz oğlu Həbibov, Osman Həsən oğlu
Mirzəyev, Təranə Yusif qızı Sadıqova**

Rəy verənlər: Hüseyn İbrahim oğlu Mirzəyev- BMU-nun
“Mexanika mühəndisliyi” kafedrasının müdiri, dosent.

Rauf Xəlil oğlu Məlikov- ADNSU-nun “Mühəndis və
kompüter qrafikası” kafedrasının dosenti

Redaktor: Məleykə Ağamoğlan qızı Məmmədova- t.e.d., ADNSU-
nun “Mühəndis və kompüter qrafikası” kafedrasının dosenti

Dərs vəsaiti ADNSU-da təhsil alan texniki yönümlü ixtisaslar üçün nəzərdə tutulmuşdur. Vəsaitdə əsasən ikiölçülü fəza sistemi ilə işləmək qaydaları göstərilmişdir. Bununla yanaşı texniki vəsaitdən “Avtomatlaşdırılmış layihələndirmə sistemi” ilə məşğul olan hər bir kəs istifadə edə bilər.

Giriş

Müasir mühəndis təcrübəsində çertyojların klassik üsulla - əl ilə çəkilməsi öz aktuallığını itirməkdədir. Artıq layihə işlərində müasir informasiya texnologiyalarının imkanlarına əsaslanan avtomatlaşdırılmış layihələndirmə sistemləri geniş tətbiq tapmışdır. Bu sistemin tətbiqi çertyoj-qrafiki işlərin daha böyük sürət və keyfiyyətlə yerinə yetirilməsinə, redaktə edilməsinə, çoxaldılmasına, elektron formada daha çevik şəkildə ötürülməsinə, lazım olduğu zaman təkrar-təkrar istifadə olunmasına imkan verir.

Təqdim olunan dərs vəsaitində kompüter qrafikasının (AutoCad kursunun) öyrənilməsi üçün zəruri biliklər verilmişdir. Onlardan istifadə etməklə 2D və 3D rejimlərində maşın hissələrinin çertyojlarının tərtibi edilir.

XX əsrin 50-ci illərindən başlayaraq verilənlərin kompüterin monitorunda qrafik şəkildə təsvir olunması həyata keçirilir. Bu da öz növbəsində mühəndis işlərində yeni bir istiqamət- kompüter qrafikasının yaranmasına səbəb olmuşdur.

Kompüter qrafikası mühəndis qrafikası fənninin tərkibinə daxil olan fənlərdən biridir. Mühəndis qrafikası fənni üç fənni özündə birləşdirir.

1. Tərsimi həndəsə
2. Texniki rəsmxət
3. Kompüter qrafikası.

“Tərsimi həndəsə” bölməsinin tədrisində məqsəd tələbələrdə fəza təsəvvürünü inkişaf etdirmək məqsədi daşıyır. Bu fənn nəzəri bölmə sayılmaqla “Kompüter qrafikasına” keçid üçün ilk mərhələdir və proyeksiyalama metodlarını öyrənir. Gələcək mühəndislər bu bölmədə proyeksiya müstəviləri üzərində cismlərin proyeksiyalarının qurulması üsullarını, təsvirlərlə verilmiş fiqurları oxumağa mühəndis məsələlərinin qrafiki həlli yollarını öyrənirlər.

Tərsimi həndəsə fənni digər ümumitəhsil fənlərinə nisbətən daha çətin mənimsənilən fənlərdən hesab edilir. Bu fənnin bölmələrinin ardıcıl öyrənilməsi tövsiyə olunur. Hər bir bölmə başa düşülərək öyrənilməli, əzbərləmə hallarına yol

verilməməlidir. Tələbələr ayrı-ayrı bölmələri dərinləndirən mənimsəməli öyrəndiklərini məsələlərin həllində tətbiq etməyi bacarmalıdır.

Rəsmxər bölməsində çertyojların çəkilməsi üçün standartlar və qaydalarla tələbələr tanış edilir. Tələbələrə çertyojlar üçün nəzərdə tutulan standartlara daxil olan formatlar, miqyaslar, xətlər, ölçülərin qoyulması, çertyojun əsas yazısı olan künc ştampları barədə geniş məlumat verilir. Çəkiləcək çertyojların nizamlı şəkildə tələb olunan ardıcılıqla icra edilməsi tövsiyyə olunur. Bu bölmənin tədrisində məqsəd gələcək mühəndislərdə çertyojları çəkmək və oxumaq bacarığını aşılamaqdır. Çertyojların çəkilməsi zamanı aşağıdakı ardıcılıqlar gözlənməlidir: Seçilmiş formata uyğun olaraq xətlər və künc ştampları çəkilir. Növbəti mərhələdə cismin proyeksiya müstəviləri üzərində proyeksiyaları qurulur, ölçülər verilir, kəsim və kəsik verilərək ştrixləmə əməliyyatı aparılır. Tələb olunduğu halda aksonometrik proyeksiya da qurulur. Göstərilən əməliyyatlar icra olunduqdan sonra sonra çəkilmiş çertyoj tamamlanmış hesab edilir.

Kompüter qrafikası dedikdə fərdi kompüterlərin vasitəsilə qrafiki təsvirin yaradılması və emalı metodları başa düşülür. Bu işlə təkcə peşəkar rəssamlar və dizaynerlər deyil, istənilən fərdi kompüter istifadəçisi məşğul ola bilər.

Kompüter qrafikasının texniki ali məktəblərdə tədris olunması zərurəti amilə çevrilmiş və onun bir fənn kimi tədris edilməsi təhsil standartlarına daxil edilmişdir.

Kompüter qrafikası 3 əsas baza üzərində qurulmuşdur: rastr, vektor və fraktral qrafika.

Rastr qrafikasının əsas elementi nöqtə, vektor qrafikada xətt və fraktral qrafikada isə riyazi tənliklərdir.

Vektor qrafikanın əsas proqram təminatından biri AutoCad qrafiki proqramıdır. Təqdim olunan dərs vəsaitində bu fənnin tədrisində öyrənilməsi vacib olan minimal məlumatlar öz əksini tapmışdır.

1. KOMPÜTER QRAFİKASININ ƏSASLARI

Verilənlərin kompüterin monitorunda qrafik şəkildə təsvir olunması XX əsrin 50-ci illərinə təsadüf edir. Belə təsvirlərdən əsasən elmi və hərbi tədqiqatların aparılmasında istifadə edilirdi. O dövrdən başlayaraq verilənlərin qrafik şəkildə monitorunda təsvir edilməsi fərdi kompüterlərin ayrılmaz hissəsinə çevrilmişdir.

Proqram-aparat hesablama kompleksi vasitəsilə qrafiki təsvirin yaradılması və emalı metodlarını və vasitələrini öyrənən xüsusi informatika sahəsi kompüter qrafikası adlanır.

Kompüter qrafikasından istifadə etməklə çertjoj – qrafiki işlərin tərtibi mühəndis işlərində yayılmış istiqamətlərindəndir.

Hazırda müasir multimedia proqramları fərdi kompüter qrafikası olmadan fəaliyyət göstərmir.

Qrafik proqram vasitələrinin geniş istifadəsi zərurəti İnternetin inkişafı ilə əlaqədar olaraq xüsusilə hiss olunmağa başlamışdır. Bu işdə aparıcı rol ayrı-ayrılıqda yaradılmış milyonlarla Web səhifələrini vahid "ümumdünya hörümçək toru"nda birləşdirən sistemin xidmətinə məxsusdur.

Cazibədar Web səhifələri yaratmağa qoyulmuş tələbat bu işlərlə məşğul olan dizaynerlərin imkanları daxilindəkindən dəfələrlə çoxdur. Bununla əlaqədar olaraq müasir kompüter qrafikası vasitələri elə yaradılır ki, onun imkanlarından rəssam və dizaynerlərlə yanaşı həvəskar olan, amma kifayət qədər təcrübəsi olmayanlar şəxslərdə bu sahədə məhsuldar işləyə bilsinlər.

Kompüter qrafikası ilə işləmək üçün çoxlu sayda proqram təminatının olmasına baxmayaraq burada əsasən üç növüdən rastr, vektor və fraktal qrafikadan istifadə olunur.

Rastr qrafikadan əsasən elektron (multimedia) və poliqrafik nəşrlərin hazırlanması zamanı istifadə edilir. Rastr qrafikasının vasitələri ilə hazırlanan illüstrasiyalar mürəkkəb olduğu üçün onları nadir hallarda fərdi kompüter proqramlarından istifadə etməklə əllə hazırlayırlar. Bu məqsədlə əsasən rəssam tərəfindən kağız üzərində hazırlanmış illüstrasiyalar və ya fotosəkillər toplusundan istifadə edilir. Çox zaman hazırlanmış fotosəkillər skaner vasitəsilə skanerləşdirilir.

Son zamanlar rastr qrafikalarından daha səmərəli istifadə edilməsi üçün fərdi kompüterlərə rəqəmli foto və videokameraların imkanlarından geniş istifadə olunur.

Rastr təsvirinin əsas elementi nöqtədir. Ekran təsvirində nöqtə piksel adlanır. Fərdi kompüterin əməliyyat sisteminin hansı qrafik rejimə uyğunlaşdırılmasından asılı olaraq, ekranda 640x480, 1024x768 və daha çox pikselə malik təsvirlər yerləşdirmək mümkündür.

Təsvirin həlli onun ölçüsü ilə bilavasitə əlaqədardır. Bu parametrlər bir uzunluq vahidinə düşən nöqtələrin sayı ilə (dot per inc - dpi) ölçülür.

Diagonalı 15" olan ekranda təsvir təqribən $28 \times 21 \text{ sm}^2$ ölçüdədir. $1''=25.4\text{mm}$ bərabər olduğunu nəzərə alsaq monitorun 800×600 piksel rejimində işi zamanı ekran həlli 72 dpi-yə bərabər olduğunu asanlıqla hesablamaq olar.

Çap zamanı monitorun ekran həlli xeyli yüksək olmalıdır. Məsələn, rəngli təsvirin poliqrafik çapı üçün ekran həlli $300 \times 200=600000$ dpi tələb olunur və yaxud standart ölçülü ($10 \times 15 \text{ sm}$) fotosəkil üzərində tərtibat işi aparılırsa, onda ekran həlli $1500 \times 1000=1500000$ dpi olduğu aydın görünür.

Qeyd etmək lazımdır ki, ekranda bir nöqtənin kodlaşdırılması üçün bayt istifadə edilir. Əgər ekrandakı təsvir rənglidirə onda fotosəkillər üçün 4 Mbayt-a bərabər verilənlər massivi tələb olur.

Rastr qrafikasının aşağıdakı çatışmayan cəhətləri vardır:

- Rastr təsvirinin istifadəsi zamanı əsas problem verilənlərin həcmcə böyük olmasıdır. Məsələn, adi jurnalın iki səhifəsi ölçüsündən böyük ölçülü illüstrasiyalarla fəal işləmək üçün 128 Mbayt və daha artıq əməli yaddaşı olan fərdi kompüterlər tələb olunur. Bu parametrlə yanaşı istifadə edilən fərdi kompüterin tərkibindəki mikroprosessorun da məhsuldarlığının yüksək olması vacibdir.

- Rastr təsvirlərinə aid olan detalların nəzərdən keçirilməsi üçün onların böyüdülməsinin qeyri-mümkünlüyüdür. Təsvir nöqtələrdən ibarət olduğu üçün onun böyüdülməsi təsviri təşkil edən nöqtələrin ölçüsünün böyüməsinə gətirib çıxarır. Nəticədə təsvirdəki əlavə detalları görmək istifadəçi üçün mümkün olmur. Bununla yanaşı nöqtələri böyüdülmüş illüstrasiyanın vizual görünməsi təhrifə uğrayır və ümumilikdə illüstrasiya kobudlaşır. Baş verən proses rastr qrafikasında pikselləşdirmə effekti adlanır.

Müasir dövrdə yalnız İnternet şəbəkələrində rastr illüstrasiyaların tətbiqinə geniş imkan verilir.

Vektor qrafikası ilə işi həyata keçirən proqram vasitələri isə əksinə. İlk növbədə illüstrasiyaların emalı deyil, onların yaradılması üçün nəzərdə tutulmuşdur. Belə vasitələr reklam agentliklərində, dizayner bürolarında, redaksiya və nəşriyyatlarda geniş istifadə olunur.

Şriftlərin və ən sadə həndəsi elementlərin tətbiqinə əsaslanan tərtibat işləri vektor qrafikası vasitələrindən istifadə etməklə xeyli asanlaşır. Vektor qrafikası vasitələrindən istifadə etməklə indiki zamanda istifadəçilər yüksək bədii keyfiyyətlərə malik əsərlər yarada bilirlər. Ümumilikdə belə əsərlər istisna təşkil edirlər. Çünki yüksək səviyyəli əsərlərin vektor qrafikası vasitələrinin köməyi ilə bədii hazırlanması olduqca mürəkkəb prosesdir.

Rastr qrafikasında təsvirin əsas elementi nöqtə olduğu halda, vektor qrafikasında bu rolu xətt oynayır. Bu zaman vektor qrafikasında istifadə edilən xəttin düz və ya əyri xətt olmasının istifadəçi üçün heç bir əhəmiyyəti yoxdur.

Ümumiyyətlə, qeyd etmək lazımdır ki, rastr qrafikasında da xətlərdən istifadə edilir. Amma belə xətlər ümumilikdə nöqtələrin kombinasiyası kimi nəzərdən keçirilir. Rastr qrafikasında xəttin hər bir nöqtəsi üçün yaddaşın bir və ya bir neçə xanası ayrılır. Xətti əmələ gətirən nöqtələrin rənglərinin sayı artdıqca yaddaşda onlar üçün ayrılan xanaların sayı da mütənasib olaraq bir o qədər artmış olur. Beləliklə, rastr xətt uzandıqca, yaddaşda daha çox sahə tələb olunur. Bundan fərqli olaraq vektor qrafikasında xətt üçün tələb olunan yaddaş sahəsi xəttin uzunluğundan asılı olmur. Xətt üzərində istənilən əməliyyatların aparılmasından asılı olmayaraq xətt üçün ayrılmış yaddaş sahəsi deyil, yaddaş sahəsində saxlanılan parametrlər dəyişmiş olur. Bu zaman yaddaş sahəsindəki xanaların sayı dəyişməz qalır.

Qeyd etdik ki, vektor qrafikasının əsas element xətdir. Deməli, vektor qrafikası vasitəsi ilə əldə edilmiş vektor illüstrasiyasında olan təsvir xətlərdən ibarətdir. Yəni sadə obyektlər birləşərək mürəkkəb obyektləri və illüstrasiyanı əmələ gətirirlər. Belə yanaşmaya görə vektor qrafikasını bəzən obyekt yönümlü qrafika da adlandırırlar.

Qeyd etdiyimiz kimi vektor qrafikasının obyektləri yaddaşda parametrlər yığımı kimi saxlanılır. Odur ki, ekranda alınmış təsvirlər nöqtələr toplusu şəklində çıxarılır. Buna isə əsas səbəb ekranın sadə texnologiya əsasında hazırlanmasıdır.

Vektor qrafikasında istənilən obyekt ekrana çıxarmazdan əvvəl kompüterin yaddaşında olan proqram ekran nöqtələrinin koordinatlarını təsvir üçün hesablayır. Obyektin printerdə çapı zamanı da analogi hesablamalar həyata keçirilir. Bu səbəbdən də vektor qrafikasına bəzən hesablanan qrafika da deyirlər.

Digər obyektlər kimi, xətlərin də öz xüsusiyyətləri vardır. Bu xüsusiyyətlərə aşağıdakıları aid etmək olar:

- xəttin forması (düz, əyri);
- xəttin qalınlığı;
- xəttin rəngi;
- xəttin qrafik təsviri (bütöv, qırıq xətlər şəklində).

Qapalı xətlərin əmələ gətirdiyi daxili sahə rənglənmə xassəsinə malik olur. Daxili sahəni rənglə, naxışla doldurmaq mümkündür.

Rastr və vektor qrafikaları arasında müəyyən fərqlər vardır. Bundan əvvəl rastr qrafikasının çatışmayan cəhətlərini qeyd etmişdik. Vektor qrafikasında bu çatışmamazlıqlar aradan qaldırılmışdır. Lakin belə çatışmamazlıqların olması öz növbəsində bədii illüstrasiyaların yaradılması zamanı yerinə yetirilən işləri xeyli mürəkkəbləşdirir. Bunları nəzərə alaraq təcrübədə əsasən vektor qrafikasından əksər hallarda bədii kompozisiyaların yaradılması üçün deyil, layihə-konstruktor və çertyoj işlərinin həyata keçirilməsində, həmçinin illüstrasiyaların tərtibatında istifadə edirlər.

Müəyyən edilmişdir ki, xətt kimi sadə obyektin haqqında informasiyanın əməli yaddaşda saxlanması üçün vektor qrafikasında cəmi səkkiz parametr tələb olunur. Bura xəttin enini, rəngini, xarakterini və xüsusiyyətlərini əks etdirən parametrləri də

əlavə etdikdə, belə xüsusiyyətə malik olan bir obyektin əməli yaddaşda saxlanması üçün təxminən 20-30 baytlıq yaddaş sahəsi kifayət edir. Deməli, minlərlə sadə obyektlərdən əmələ gələn mürəkkəb obyektləri yaddaşda saxlamaq üçün yüzlərlə kilobayt tutuma malik yaddaşın olması vacibdir.

Vektor qrafikasında miqyaslaşdırma (obyektin böyüdülməsi və ya kiçildilməsi) məsələləri asanlıqla həll olunur. Məsələn, əgər xətt üçün 0,15 qalınlıq müəyyənləşdirilsə, şəkili kifayət qədər böyütsək belə (və ya kiçiltsək) bu parametr dəyişməyəcəkdir. Və yaxud, çertyojun böyük və ya kiçik ölçülü kağızda çap edilməsindən asılı olmayaraq çertyoju əmələ gətirən xətlərin qalınlığı eyni qalacaqdır.

Vektor qrafikasının bu xüsusiyyətlərinə əsaslanaraq ondan kartoqrafiyada, avtomatlaşdırılmış layihələndirmənin konstruktör sistemlərində və memarlıq işlərinin layihələndirilməsinin avtomatlaşdırılması sistemlərində geniş istifadə edirlər.

Fraktal qrafika ilə işin proqram vasitələri, riyazi hesablamaların köməyi ilə təsvirləri fərdi kompüterlərdə avtomatik generasiya etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Fraktal bədii kompozisiyanın yaradılması üçün təkcə şəkil çəkmək və ya tərtibatla məşğul olmaq deyil, bütün prosesi proqramlaşdırmaq lazımdır.

Ümumiyyətlə fraktal qrafikadan çap işlərində, həmçinin elektron sənədlərin hazırlanmasında nadir hallarda istifadə edirlər. Ondan əsasən fərdi kompüterlərdə əyləncəli oyunlar üçün istifadə olunur.

Qeyd etmək lazımdır ki, fraktal qrafika da vektor qrafikası kimi hesablanandır. Fraktal qrafika ilə iş zamanı fərdi kompüterin yaddaşında heç bir obyekt saxlanılmır. Burada təsvirlər tənlik üzrə (və ya tənliklər sistemi üzrə) qurulur. Bu səbəbdən də istifadə edilən düsturlardan başqa heç nəyi yaddaşda saxlamaq tələb olunmur. Fərdi kompüterin ekranında bir-birindən fərqli təsvirlər almaq üçün sadəcə olaraq istifadə olunan tənliklərdəki əmsalları dəyişdirmək kifayətdir.

Fraktal qrafikanın canlı təbiətin surətlərini modelləşdirmək qabiliyyətindən istifadə edərək istifadəçilər tez-tez qeyri-adi illüstrasiyaların fərdi kompüterdə generasiya edilməsinə nail olurlar.

Kompüter qrafikasında eyni zamanda müxtəlif obyektlərin bir neçə xassəsi ilə işləmək lazım gəldiyi üçün həll anlayışı ilə daha çox anlaşılmazlıqlar meydana çıxır. Bu səbəbdən də aşağıdakı anlayışları dəqiq fərqləndirmək lazım gəlir:

- ekran həlli;
- printer həlli;
- təsvirin həlli.

Bu anlayışlar müxtəlif obyektlərə aiddir. Şəklin monitorun ekranında, kağızda və ya sərt diskdəki faylda hansı fiziki ölçüdə olmasını aydınlaşdırana qədər yuxarıda adları çəkilən həll qaydalarının bir-biri ilə qətiyyən əlaqəsi olmur.

Ekran həlli fərdi kompüter sisteminin (monitorun və videokartın parametrlərindən asılı olan) və əməliyyat sisteminin xassəsidir. Ekran həlli piksellərlə ölçülür və ekranı bütünlüklə tutan təsvirin ölçülərini müəyyənləşdirir.

Printer həlli printerin xassəsi olub, vahid uzunluqda çap oluna bilən ayrı-ayrı nöqtələrin miqdarını əks etdirir və bir düyümə düşən nöqtələr sayı (dpi) ölçü vahidi ilə ölçülür və verilmiş keyfiyyətdə təsvirin ölçüsünü, yaxud da əksinə, verilmiş ölçüdə təsvirin keyfiyyətini müəyyənləşdirir.

Təsvirin həlli təsvirin öz xassəsidir. Bu həll bir düyümə düşən nöqtələrin sayı ilə ölçülür. Təsvirin həlli təsvirin qrafik redaktorda və ya skanerlərin köməyi ilə yaradılmasında verilir. Təsvirin həlli parametrləri təsvirin faylında saxlanılır və təsvirin digər ayrılmaz xassəsi olan fiziki ölçü ilə sıx əlaqədə olur.

Təsvirin fiziki ölçüsü həm piksellə, həm də uzunluq vahidləri ilə (millimetr, santimetr, düyümlə) ölçülə bilər. O təsvirin yaradılması zamanı verilir və faylla birlikdə mühafizə olunur. Əgər təsvir ekranda nümayiş etdiriləcəksə, onda onun hündürlüyü və eni piksellərlə verilir. Bu zaman şəklin ekranın hansı hissəsini tutacağını müəyyən etmək asanlaşır, və yaxud, təsvir çap etmək üçün hazırlanacaqsa, onda təsvirin ölçüləri, onun kağızda nə qədər yer tutacağını bilməklə lazım olan uzunluq vahidlərinin köməyi ilə təqdim edilir. Təsvirin həlli məlumdursa onun piksellə verilmiş ölçüsünü uzunluq vahidinə, yaxud da əksinə çevirmək istifadəçiyə çətinlik törətmir.

2. AUTOCAD QRAFİKİ PAKETİ. AUTOCAD-ın İNTERFEYSİ

AutoCad qrafiki paketinin adı ingilis sözlərindən ibarət “Automated Computer Aided Drafting and Design” cümləsinin sözlərinin baş hərflərinin birləşməsindən əmələ gəlmiş və mənası “Avtomatlaşdırılmış rəsmxətt və fərdi kompüterlərin köməyi ilə layihələndirmə” deməkdir.

Bu proqram Amerikada Autodesk firmasının əməkdaşları tərəfindən 1982-ci ildə yaradılmışdır. Lakin proqramın geniş tətbiqi 1990-cı illərin əvvəlində başlanmışdır. İlk yaradılmış versiya MS DOS əməliyyat sistemi altında işləyirdi. Windows əməliyyat sistemi istifadəyə verildikdən sonra, AutoCad-ın da Windows əməliyyat sisteminə uyğun versiyaları hazırlanmağa başladı. Hal-hazırda 19-cu versiya istifadəyə verilmişdir.

AutoCad qrafiki proqramının interfeysinə aşağıdakı elementlər daxildir:

1. Başlıq sətiri - Bir qayda olaraq burada proqramı işləyən firmanın adı, proqramın versiyası və cari faylın adı verilir.

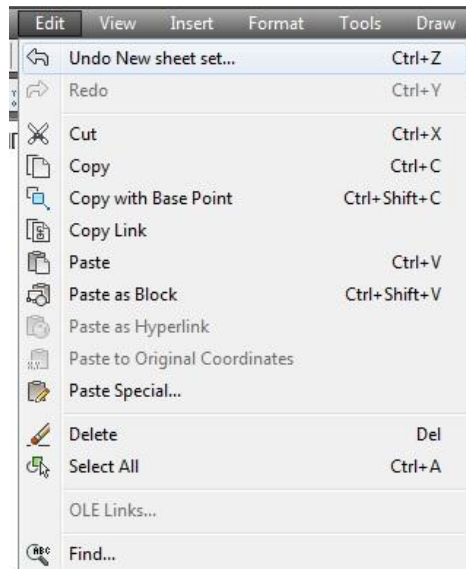


Şək. 1. Başlıq sətiri

2. Menyü sətiri– menyü sətirində AutoCad-ın tərkibinə daxil olan bütün komandalar yerləşdirilmişdir. Bu komandalar menyuda pəncərə şəklində verilmişdir.



Hər bir komandanın tərkibində çoxlu komandalar yerləşir. Bu komandalardan bəziləri aktiv, bəziləri isə passivdir. Passiv komandaları lazım olduqda aktivləşdirmək mümkündür. Tələb olunan işlər icra olunduqdan sonra həmin komandalar yenidən passivləşir.



Şək. 2. Menyü sətirinin elementi

Şək. 2-də Edit menyusunun tərkibinə daxil olan aktiv və passiv komandalar göstərilmişdir. Parlaq rəngdə olan komandalar aktiv, solğun rəngdə olanlar isə passiv komandalardır.

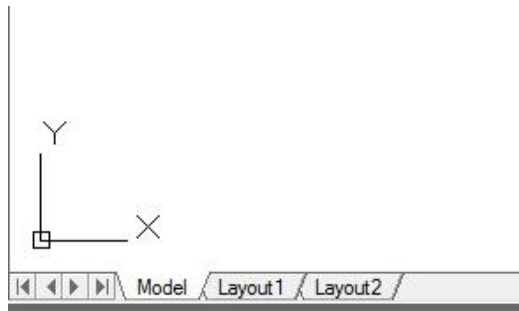
Menyunun tərkibinə daxil olan komandaların bir çoxunda əlavə alt komandalar verilir.

3. Standart panel – bu əsas alətlər lövhəsidir və menyu sətrinin altında yerləşir. Bu paneldə həm Windows programına daxil olan standart elementlər, həm də AutoCad-a aid elementlər yerləşdirilmişdir.

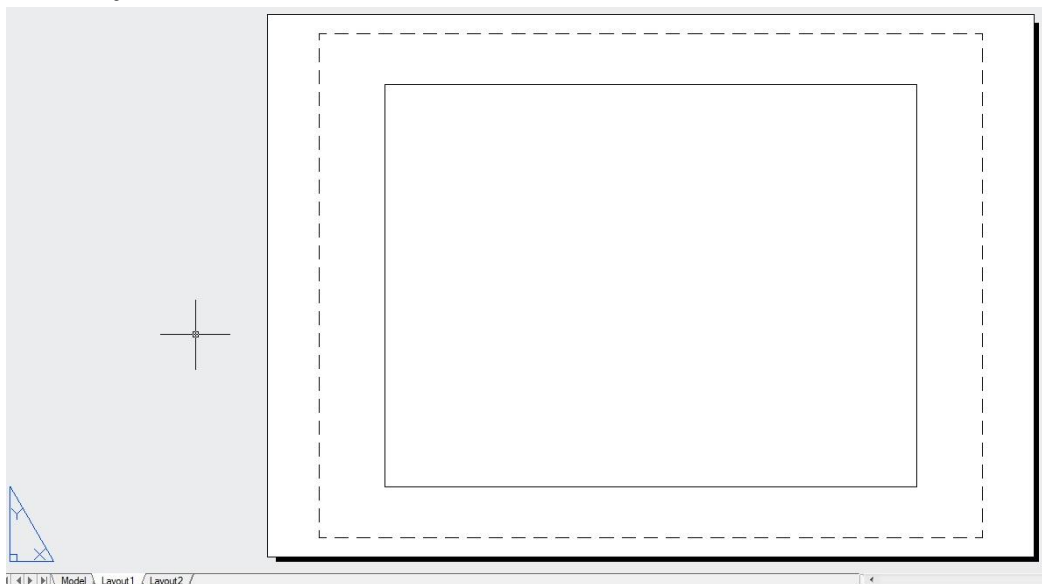


4. Qrafiki zona – çertyojların çəkilməsi üçün ayrılmış sahədir. 2 hissədən ibarətdir: “Model” və “Layout”

Model hissə



Layout hissə



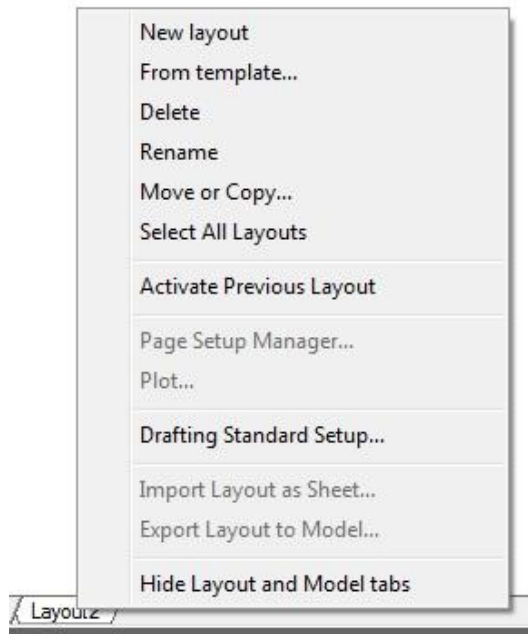
Şək. 3. Qrafiki zona

Model hissə demək olar ki, ölçüsüz sahədir. Bu zonadan istifadə edildikdə bir fayl daxilində istənilən qədər çertyojlar çəkmək mümkündür. Layoutda isə

çertyojların parametrlərini verməklə (formatın seçilməsi, çertyojların kağızda albom və ya kitab formasında yerləşdirilməsi və s.) çəkilir.

AutoCad-da cari faylda istənilən qədər “Layout” yaratmaq və ya lazımsız səhifəni pozmaq mümkündür.

Yeni səhifə yaratmaq üçün “**Layout**”un üzərində sağ düyməni vururuq, açılan kontekst menyudan “**new Layout**” əmrini seçirik. Yeni yaradılmış “Layout” susmaya görə “Layout 1”, “Layout 2”, “Layout 3”... adını alır.



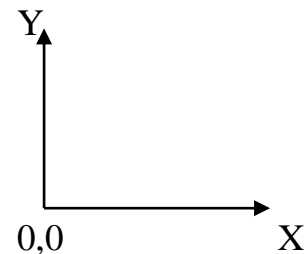
Şək. 4. “Layout” komandası

Yeni yaradılmış “Layout”-un adını dəyişmək lazım gəldikdə kontekst menyudan “Rename” əmrini seçib yeni ad daxil edilir.

Hər hansı bir səhifəni pozmaq istədikdə həmin pəncərədən “Delete” düyməsini vururuq. Bu zaman sorğu çıxır. “Layout”-un silinməsinə əminsinizmi?. Silinməyə əmin olduqdan sonra təsdiq düyməsi basılır.

Proqram açıq olduğu müddətdə silinmiş çertyojların bərpası mümkündür. Proqram bağlandıqdan sonra onları bərpa etmək mümkün olmur.

5. Koordinat sistemi - Ekranın aşağı hissəsində verilmiş X-Y oxları dekart koordinat sistemindəki oxlarla eynilik təşkil edir. Aparılan hər bir əməliyyat (qurulan hər bir həndəsi element) koordinat başlanğıcına nəzərən fiksasiya olunur. Başqa sözlə koordinat başlanğıcına bağlanır.



Belə koordinat sistemə AutoCad-da dünyəvi koordinat sistemi (DKS) deyilir. İngilis dilində World Coordinate System (WCS) adlanır. Koordinatlar daxil edilərkən birinci yerdə X, ikinci yerdə isə Y koordinatları daxil edilir. X və Y koordinatları arasında (,) işarəsi qoyulur. Əməliyyatlar zamanı bucaqların daxil edilməsi zərurəti

yanarır. Bucaqları daxil edərkən X oxu istiqamətindən başlayaraq saat əqrəbinin əksi istiqamətində (+) müsbət istiqamət qəbul edilir.

6. Əmrlər sətri – bu sətr 2 funksiyanı yerinə yetirir.

1) Komandalar klaviaturadan yığılmaqla buradan daxil edilir.

İcra olunan bütün əməliyyatlar yaddaşda saxlanılır. İcra olunan əməliyyatlara baxmaq üçün klaviaturada F₂ düyməsini sıxırıq. Əmrlər sətrindən proqrama qayıtmaq üçün F2 düyməsini təkrar sıxmaq lazımdır.

2) Hər hansı komandaya daxil olduqdan sonra istifadəçiyə növbəti gediş üçün istiqamət verir.



Şək. 5. Əmrlər sətri

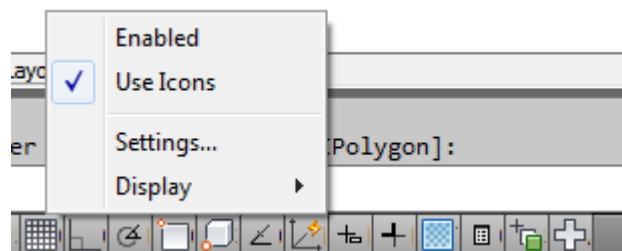
7. Hall sətri. Hal sətrinə daxil olan komandaların funksiyaları aşağıda verilmişdir. Sol tərəfdə cari koordinatların vəziyyətlərini göstərən indikator, sağ tərəfdə isə istifadəçinin çertyojların tərtibatı zaman işini yüngünləşdirən komandalar verilmişdir.



AutoCad-ın sonuncu versiyalarında bu komandalar “*İcons*” (işarələrlə) şəklində verilir. Əvvəlki versiyalarla işləməyə vərmiş istifadəçilər bəzən bu işarələrlə işləməkdə çətinlik çəkirlər.



İşarələrdən sözlərlə yazılmış komandaya və ya əksinə keçmək üçün “*Grid*” komandası üzərində siçanın sağ düyməsini vururuq. Açılan kontekst menyuda “*Use İconis*” üzərində siçanın sol düyməsini vuraraq birini digəri ilə əvəz edirik.

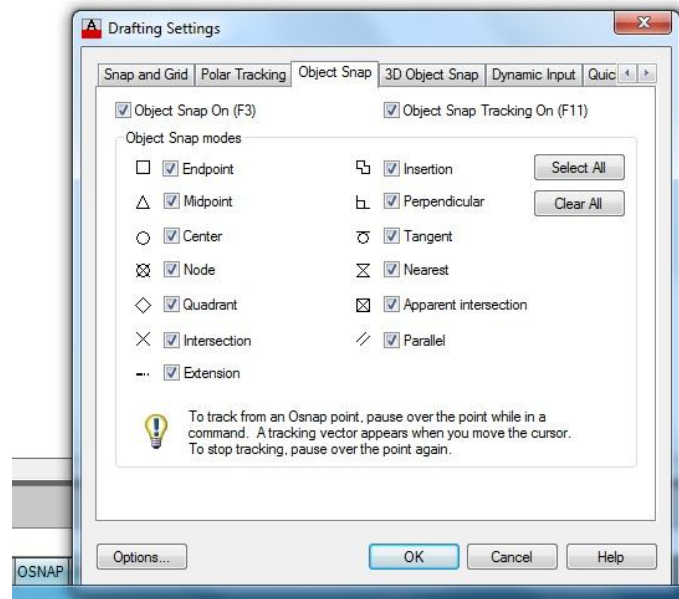


Grid (Tor) – Torun vəzifəsi çertyojların tərtibatı zamanı dəqiqliyi təmin etməkdir. Tor interaktiv olduğu üçün çertyojlar çap edilərkən çapa çıxmır

Ortho – bu komanda yalnız X və Y oxlarına paralel xətlər çəkmək üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Polar – komanda ixtiyari bucaq altında xətlər çəkməyə imkan verir.

Osnap – komandanın tətbiqi ilə obyektləri bir-biri ilə bağlantısını təmin edir. Obyektlərin bir-biri ilə bağlantısını təmin etmək üçün “*Osnap*” üzərində sağ düyməni vuraraq “*Settings*” komandasına daxil oluruq və istifadəçiyə şəkildə göstərilən pəncərə təqdim olunur.

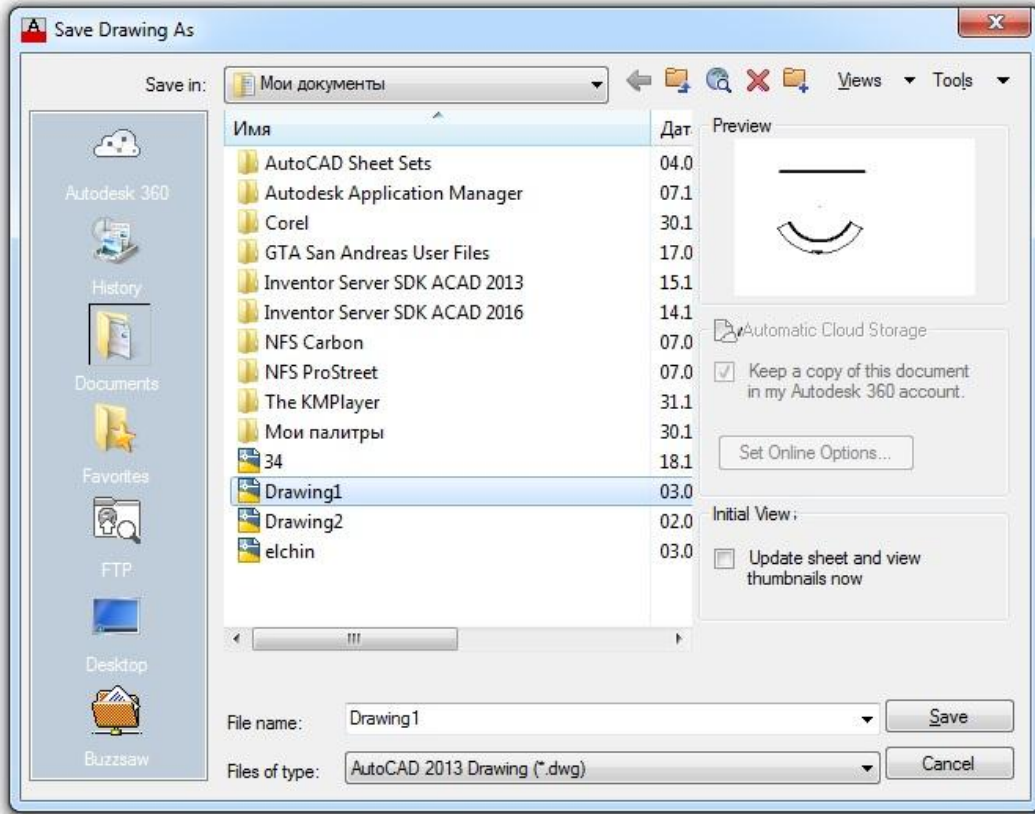


Şək. 6. Obyektlərin bağlantısı pəncərəsi

Select All düyməsini vuraraq komandalar qarşısındakı kiçik kvadratların icərisinə işarələr qoyulur və bu komandalar aktivləşdirilir. Bu əməliyyat AutoCad kompüterə sazlandıqdan sonra bir dəfə icra olunur. Müəyyən əməliyyatların aparılması zamanı “*Osnap*” komandasını müvəqqəti olaraq söndürmək lazım gəldikdə hal sətirində komanda üzərində siçanın sol düyməsini bir dəfə vurmaq lazımdır.

3. ÇERTYOJLARIN YADDA SAXLANILMASI

Hər hansı bir çertyoju çəkərkən (yeni fayl yaradarkən) onu yadda saxlamaq lazımdır. Bu onun gələcəkdə istifadə edilməsi üçün lazımdır. Yaradılmış faylları yadda saxlamaq üçün menyü sətirində “*Fayl*”ın tərkibindən “*Save*” komandasına daxil oluruq. İstifadəçiyə aşağıdakı şəkildə göstərilən dialoq pəncərəsi təqdim olunur.



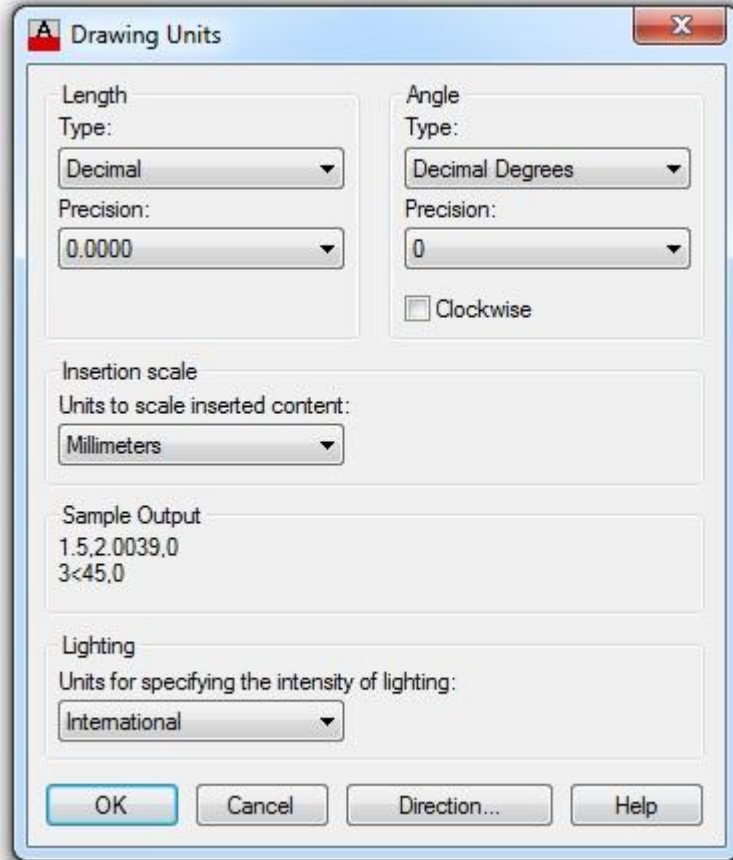
Şək. 7. Faylın yadda saxlanması pəncərəsi.

“**File name**” qarşısında fayla ad verib “**Save**” düyməsini sıxaraq faylı yadda saxlayırıq. Qeyd etmək lazımdır ki, fayla ad verəndə elə ad vermək lazımdır ki, faylın adı görülən işə uyğun olsun. Bu fayllar çoxaldıqdan sonra hər hansı faylın axtarışının çevikliyi təmin edir. Fayllar yadda saxlanarkən əsasən AutoCad-ın yaddaşında ayrılmış yerdə saxlanılır. Lakin lazım gələrsə çeşidləmə məqsədi ilə faylı başqa yerlərdə də saxlamaq mümkündür. Bu zaman “**Save AS**” komandasından istifadə edilir və faylın saxlanacağı direktoriya seçilir.

4. ÇERTYOJDA PARAMETRLƏRİN ƏL İLƏ SAZLANMASI

AutoCad proqramını kompüterlərə yükləyəndən sonra bəzi parametrlərin yenidən sazlanmasına ehtiyac yaranır. Ölçülərin mm-lə deyil düyümlə və ya başqa vahidlə verilməsini, tamdan sonra onluq hissədə necə rəqəmin göstərilməsini və s. kimi tənzimləmə tələb olunur.

Çertyojlarda parametrlərin sazlanması üçün menyu sətrindən “**Format**”-ın tərkibindən **Units** (vahid) komandasına daxil oluruq. İstifadəçiyə şəkildə görünən dialoq pəncərəsi verilir. Lazım olan parametrləri sazlayıb OK düyməsini vururuq.



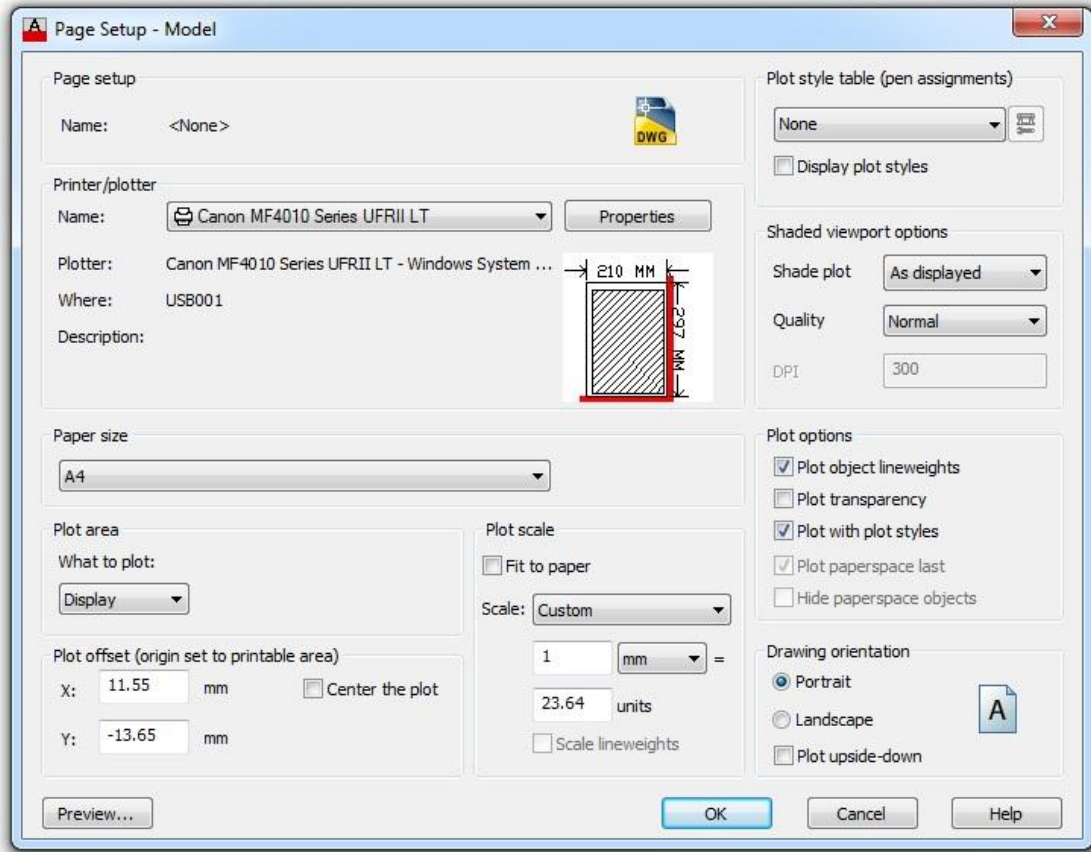
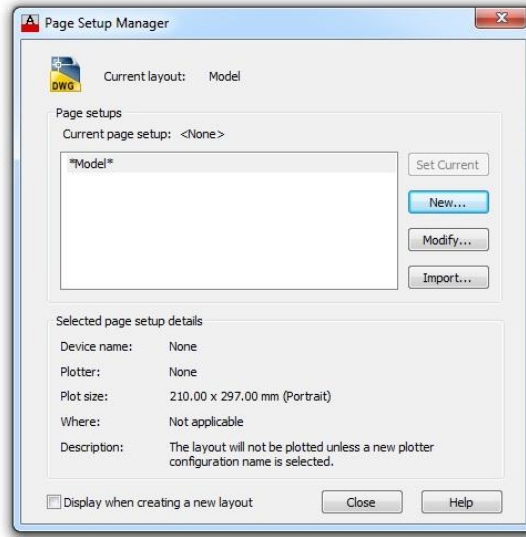
Şək. 8. Parametrlərin sazlanması

5. ÇERTYOJUN FORMATININ SAZLANMASI

Hər bir çertyoju çəkməyə başlayan zaman onun çəkiləcəyi formatı, printerin markası və digər parametrlərini tənzimləmək lazımdır.

Format - çertyoj çəkiləcək kağızın ölçülərinə deyilir. Formatlar iki yerə bölünür: əsas və əlavə formatlar.

Əsas formatlar A0(841x1189), A1(594x841), A2(420x594), A3(297x420), A4(210x297) formatlarıdır. A4-dən kiçik formatlar əlavə formatlar sinifinə aid edilir. Çertyojların bir qayda olaraq əsas formatlarda çəkilməsi tövsiyə olunur. Formatların tənzimlənməsi üçün AutoCad-da “*Page setup manacar*” komandasından istifadə edilir. Komanda menyusu sətirində “*Fayl*”in tərkibində yerləşir. Komandaya daxil oluruq, istifadəçiyə aşağıda göstərilən dialoq pəncərəsi təqdim olunur. “*Modify*” komandasına daxil oluruq, ikinci dialoq pəncərəsi açılır.



Şək. 9. Səhifənin parametrlərinin tənzimlənməsi pəncərəsi

Bu pəncərədən aşağıda göstərilən parametrlər tənzimlənir.

Printer/plotter - komandasından kompüterə qoşulmuş printerin markası seçilir.

Paper size - komandasından kağızın ölçüləri verilir.

Scale - komandasından çertyojun miqyası tənzimlənir.

Fit to paper - əgər çertyojun miqyasa görə deyil, kağızın ölçüsünə uyğun çıxarmaq istəyiriksə onda bu komandadan istifadə olunur. Bu komandanı tətbiq etmək lazım gələrsə komanda qarşısındakı kvadratın içərisinə işarə qoymaq lazımdır.

Drawing orientation – bu komandadan istifadə edərək çertyojun kağız üzərində “kitab” və ya “albom” formasında çıxarılması tənzimlənir.

Center the plot- qarşısındakı kvadratın içərisinə işarə qoyduqda çertyoj hər tərəfdən bərabər uzaqlıqda, kağızın ortasında çap edilir.

Parametrlər sazlandıqdan sonra “**OK-Close**” düymələrini vuraraq tənzimləmə əməliyyatını sona çatdırırıq.

6. ƏSAS ANLAYIŞLAR VƏ İLKİN TƏNZİMLƏYİCİ KOMANDALAR

Elə komandalar vardır ki, iş prosesində onlardan tez-tez və təkrar istifadə olunur (obyektlərin pozulması, qeyd edilməsi və s.)

Obyektlərin pozulması

AutoCad-da obyektləri pozmaq üçün 4 üsul mövcuddur:

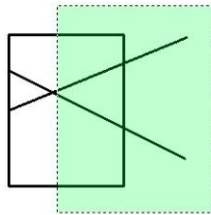
1. Klaviaturadan **Delete** düyməsini vurmaqla;
2. Standart paneldən qayçının üzərindən siçanın sol düyməsini vurmaqla;
3. Menyuda **Edit**-in tərkibində **Cut** və ya **Delete** düyməsini sıxmaqla;
4. Modify panelindən “**Erase**” düyməsini vurmaqla.

Pozma əməliyyatını icra etməzdən qabaq obyektlər mütləq qeyd olunmalıdır.

Obyektlərin qeyd olunması

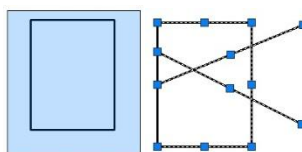
AutoCad-da obyektlər 4 üsulla qeyd olunur:

- 1) Siçanın sol düyməsini obyektin üzərində vurmaqla.
- 2) Soldan sağa. Siçanın sol düyməsini ekranın hər hansı bir yerində sıxıb saxlayaraq soldan sağa hərəkət etdiririk. Obyektləri açılan düzbucaqlının daxilinə alırıq. Yalnız daxilə alınmış obyektlər qeyd olunur.



Şək. 10. Obyektin soldan sağa qeyd olunması

- 3) Sağdan sola. Siçanın sol düyməsini ekranın hər hansı bir yerində sıxıb saxlayaraq sola doğru çəkirik. Açılmış düzbucaqlı hansı obyektə toxunursa həmin obyekt qeyd olunur.



Şək. 11. Obyektin sağdan sola qeyd olunması

4) Menyunun tərkibində **Edit→Select All** komandasını seçməklə.

Obyektlərin sağdan sola və ya soldan sağa qeyd olunmasının mühüm əhəmiyyəti vardır. Elə əməliyyatlar vardır ki, obyektlərin hansı üsulla qeyd olunmasının əhəmiyyəti olmur. Lakin “**Mirror**” komandası ilə işləyənlər zaman obyektin hansı üsulla qeyd olunması əhəmiyyət daşıyır.

- Kontekst menyusu – ekranın hər hansı bir yerində sağ düyməni vurduqda açılan pəncərə kontekst menyusu adlanır. Kontekst menyunun tərkibi dəyişkəndir, müxtəlif nöqtələrdə müxtəlif komandalar yığılımdan ibarətdir.

- AutoCad-da hər bir komanda daxil edildikdən sonra ya klaviaturada “**Enter**” düyməsi vurulur, ya da sağ düyməni vuraraq açılan kontekst menyudan “**Enter**” komandasını seçirik.

- Hər hansı bir komandanı çıxmaq və ya imtina etmək lazım gəldikdə ya klaviaturadan “**ESC**” düyməsi vurulur və ya sağ düyməni vurub “**Cancel**” komandasını daxil edirik.

- Komandaya daxil olmaq həmin komandanın üzərində siçanın sol düyməsini vurmaq deməkdir.

- AutoCad-ın tərkibində olan panelləri mütəmadi olaraq birini digəri ilə əvəz etmək lazım gəlir. Panellərin hamısını eyni zamanda ekrana yığmış olsaq qrafiki zona tamamilə bağlanır. Hər hansı paneli ekrana gətirmək lazım olduqda panelin qabaq hissəsində oxla göstərilmiş yerdə siçanın sağ düyməsini vururuq. Panellərin siyahısı istifadəçiyə təqdim olunur. Tələb olunan panelin üzərində siçanın sol düyməsini vuraraq paneli ekrana gətirik. Paneli ekrandan götürmək lazım gəldikdə isə panelin üzərində sağ yuxarı hissədə yerləşən (x) düyməsini vururuq.



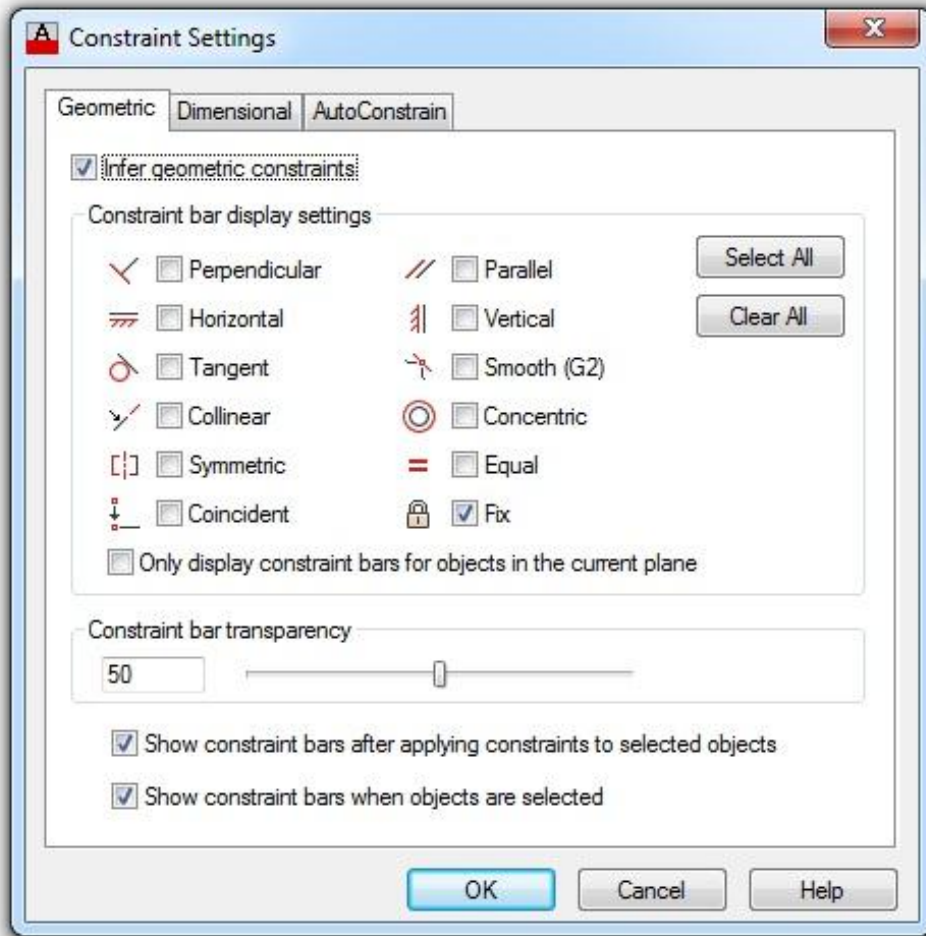
- Bəzən obyektlərin qarşılıqlı münasibətlərini (perpendikulyarlıq, paralellik və s.) əks etdirən həndəsi işarələr istifadəçi üçün yorucu olur.



Şək. 12. Obyektin çəkilməsində işarələrin təsviri

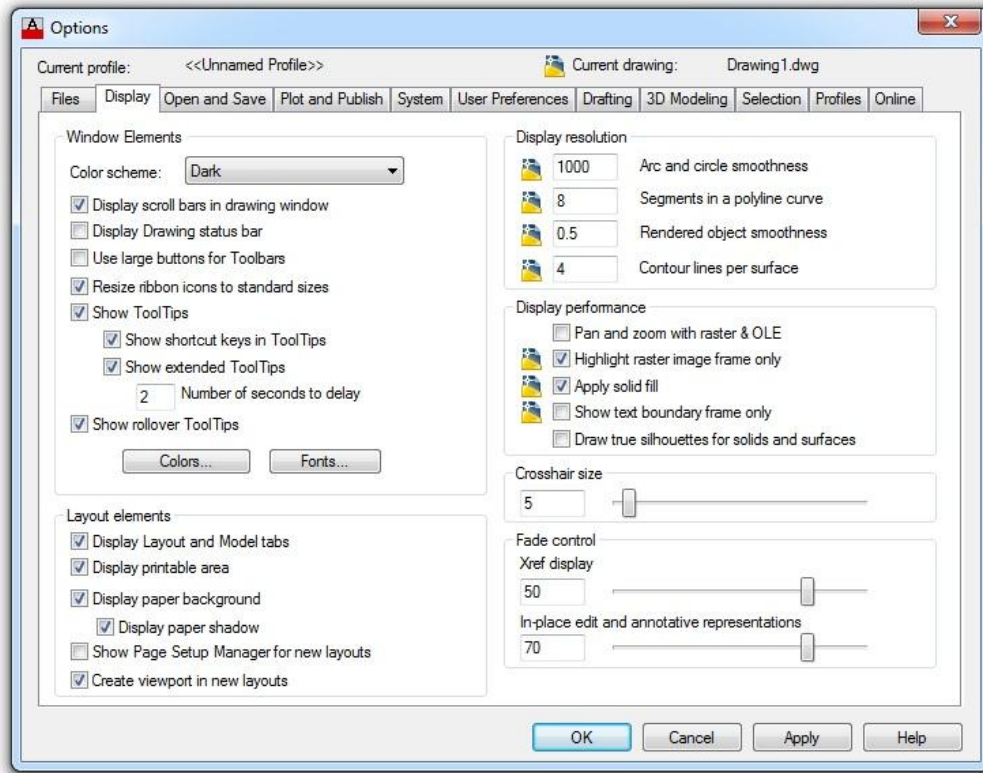
Həmin işarələrin çertyojların tərtibatında görünməməsi üçün aşağıdakı əməliyyatları icra etmək lazımdır. Menyusu sətirindən **Parametrik → Constraint → Settings**

komandasına daxil oluruq. Bu zaman istifadəçiyə şəkildə göstərilən dialoq pəncərəsi təqdim olunur. **Clear All** komandasına daxil olub, **Fix** qarşısındakı kvadratın içərisinə işarə qoyub **OK** düyməsini vururuq.



Şək. 13. Müşayiətedici işarələrin aktivləşməsi və ya götürülməsi

- AutoCad proqramını işə salarkən hər bir istifadəçiyə proqramın interfeysini öz zövqünə uyğun tənzimləmək imkanı verilir. Məsələn, bəzi istifadəçilər ağ ekranla işləməyi xoşladığı halda, digərləri qara ekranda işləməyə üstünlük verirlər və ya obyektlərin bağlantısını göstərən elementlərin rənglərinin müxtəlifliyinin seçimi kimi məsələlərin tənzimlənməsi. Göstərilən parametrlərin tənzimlənməsi üçün AutoCad-da “**Options**” komandasından istifadə olunur. Komandaya daxil olmaq üçün ekranın hər hansı bir yerində siçanın sağ düyməsini vururuq. Açılan kontekst menyudan “**Options**” komandasına daxil oluruq. İstifadəçiyə şəkildə göstərilən dialoq pəncərəsi təqdim olunur. Bu pəncərədə verilmiş aşağıdakı parametrləri tənzimləmək lazımdır.



Şək. 14. Options komandası

Display - bu komandanın tətbiqi ilə displeyin rəngini dəyişirik. Bunun üçün “**Colors**” komandasına daxil olub ekranın rəngini istədiyimiz rəngə dəyişirik.

Drafting – bu komandanın köməliyi ilə obyektlərin bağlantısını göstərən işarələrin rəngini və ya göstəricinin ölçüsü tənzimlənir.

Profiles - bu komandanın köməyi ilə interfeysin ilkin versiyası bərpa olunur. Bəzi hallarda istifadəçinin düzgün istifadə etməməsi səbəbindən panellərin bir hissəsi və ya hamısı bağlanır. İnterfeysin ilkin versiyasını bərpa etmək üçün “**Profiles**” pəncərəsindən “**Reset**” komandasını seçmək lazımdır.

7. KOORDİNATLARIN DAXİL EDİLMƏSİ

AutoCad-da koordinatların daxil edilməsi üçün aşağıdakı üsullardan istifadə olunur:

- 1) İnteraktiv koordinat üsulu;
- 2) Mütləq koordinatlar üsulu;
- 3) Nisbi düzbucaqlı koordinat üsulu;
- 4) Mütləq və nisbi polyar koordinat üsulu;
- 5) İstiqamət-məsafə üsulu.

1) İnteraktiv koordinat üsulu. Ən sadə və asan üsul hesab edilir. Koordinatların verilməsi siçanın sol düyməsini ekranın hər hansı bir yerində sıxmaqla

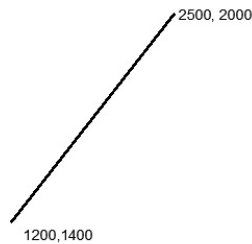
yerinə yetirilir. Bu üsulun mənfi cəhəti dəqiqliyin az olmasıdır. Lakin obyektlərin bağlantısı komandaları ilə bu çatışmamazlığı aradan qaldırmaq mümkündür.

2) Mütləq koordinatlar üsulu. Bu üsulda koordinatlar sistemin başlanğıcına (0,0) nəzərən verilir. Koordinatlar klaviatura vasitəsilə daxil edilir. Bunun üçün əvvəlcə komandaya daxil olmaq və ya əmrlər sətrində komandanın adını daxil etmək lazımdır. Koordinatlar daxil edilərkən birinci X-in, sonra Y-in koordinatları daxil edilir. X və Y koordinatları arasında (,) işarəsi qoyulur. Məsələn,

Line ↵

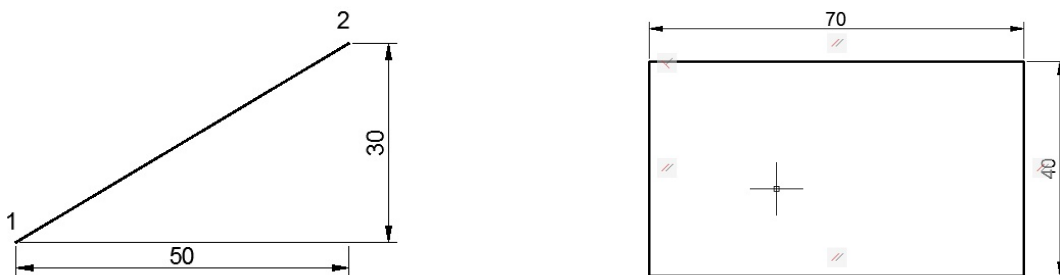
1200, 1400↵ (çəkiləcək düz xəttin başlanğıc koordinatlarıdır)

2500, 2000↵ (çəkiləcək düz xəttin son koordinatlarıdır)



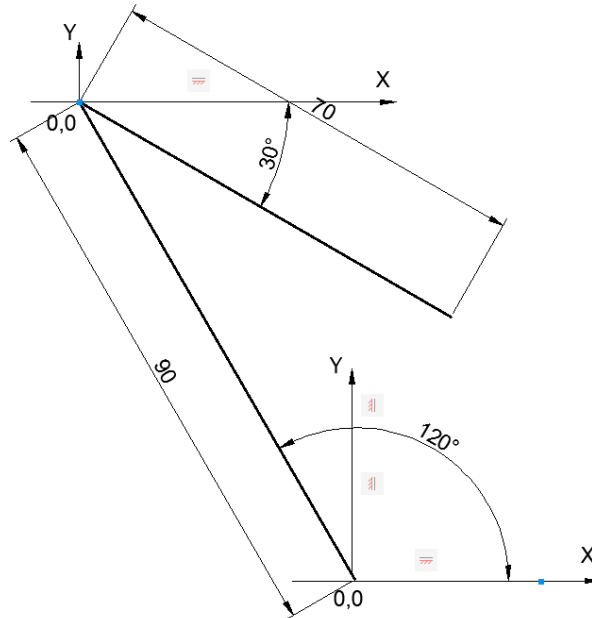
Şək. 15. Obyektlərin mütləq koordinatlar üsulu ilə çəkilməsi

3) Nisbi düzbucaqlı koordinatlar üsulu. Bu üsul ilə koordinatları daxil etmək üçün klaviaturadan “@” işarəsindən istifadə olunur. Bu zaman hər bir xəttin sonu növbəti xəttin başlanğıcı kimi qəbul olunur. Başqa sözlə, koordinat başlanğıcı son nöqtəyə köçürülür. Nisbi koordinatlarla xətti- koordinatları, uzunluğa və bucağı daxil etməklə çəkmək mümkündür. Hər hansı bucaq altında nisbi koordinatlarla xətti çəkmək tələb olunduqda da @ işarəsindən istifadə olunur. @ işarəsindən sonra xəttin uzunluğu, bucaq işarəsi və qiyməti daxil edilir. Məsələn: şəkildəki düz xətti çəkmək üçün koordinatları daxil edək. @50, 30. Nisbi düzbucaqlı koordinatlar üsulu ilə uzunluğu 70 mm, eni isə 40 mm olan düzbucaqlının çəkilməsi aşağıdakı kimi icra olunmalıdır. Əvvəlcə düzbucaqlının çəkilməsi üçün komandaya “*Regtangele*” daxil oluruq. Ekranın hər hansı bir yerində sol düyməni vurub düzbucaqlının başlanğıc nöqtəsini qeyd edib əmrlər sətrində @70,40 daxil edərək düzbucaqlını çəkirik.



Şək. 16. Obyektin nisbi koordinatlar üsulu ilə çəkilməsi

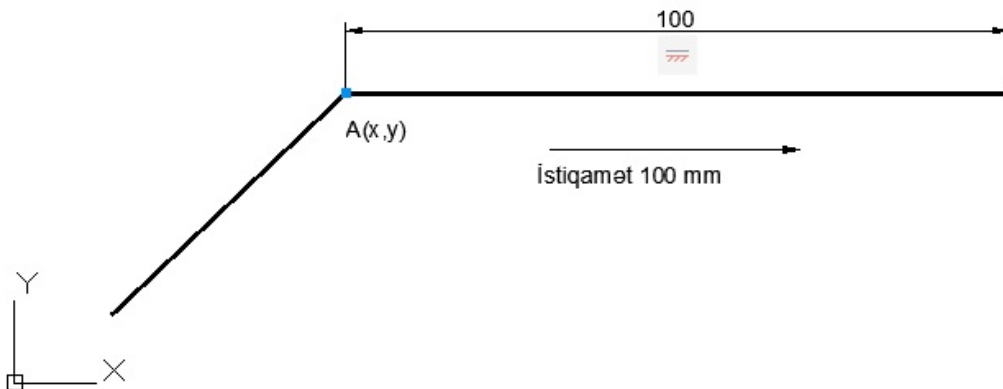
4) Mütləq və nisbi polyar koordinatlar üsulu. Mütləq və nisbi polyar koordinatlar üsulu ilə düz xətt parçasını çəkən zaman parçanın uzunluğu və istiqaməti məlum olmalıdır. Məsələn, 120° -li bucaq altında uzunluğu 90 mm olan xətt ($90 < 120$) çəkməli. Əməliyyat aşağıdakı ardıcılıqla yerinə yetirilir. “Line” komandasına daxil olub, ekranın hər hansı yerində sol düyməni vurub parametrləri daxil edirik. @ $90 < 120$ Enter
@ $70 < -30$ Enter



Şək. 17. Mütləq və nisbi koordinatlar üsulu

Bu üsulla bucağın hesabı (-) və ya (+) istiqamətlərdə aparıla bilər.

5. İstiqamət - məsafə üsulu - Bu üsul nisbi polyar və interaktiv koordinat üsullarının kombinasiyasından ibarətdir. Bu üsulun tətbiqi ilə hər hansı bir xətti axırncı nöqtədən $A(x,y)$ çəkmək istəyiriksə birinci düz xətti çəkildikdən sonra siçanın vasitəsilə istiqaməti göstərərək məsafəni daxil edirik.



Şək. 18. İstiqamət və məsafə üsulu

8. HƏNDƏSİ OBYEKT LƏRİN QURULMASI

İstənilən mürəkkəb çertyojlar ayrı-ayrı həndəsi elementlərin toplusundan ibarətdir. Ona görə başlanğıc olaraq həndəsi elementlərin çəkilməsi öyrənilməlidir. AutoCad-da bütün komandalar menyunun tərkibinə daxil olan komandalarda yerləşmişdir. Çertyojların çəkilməsində çevikliyin təmin edilməsi məqsədi ilə həmin komandaların bir hissəsini panellərdə yerləşdirirlər. AutoCad-da ümumilikdə 45-dən çox panel vardır. Menyuda komandaların hamısı yerləşdiyi halda paneldə onların yalnız biri verilir. Məsələn qövsün çəkilməsi üçün 11 komanda mövcud olduğu halda paneldə onun yalnız biri verilir.


Hər hansı bir obyekt çəkmək üçün 3 qaydadan istifadə edilir. 1-ci menyudan, 2-ci paneldən, 3-əmlər sətrindən həmin komandayı yığmaqla.

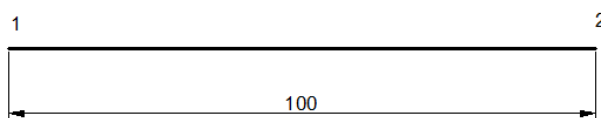
Draw paneli

Bu paneldə əsasən həndəsi elementlərin çəkilməsində istifadə olunan komandalar verilmişdir. Draw panelinə aşağıdakı elementlər daxildir:


Line, Construction Line, Polyline, Polygon, Rectangle, Arc, Circle, Revision Cloude, Spline, Ellipse, Insert Block, Make Block, Point, Hatch, Gradient, Region, Multiline Text.

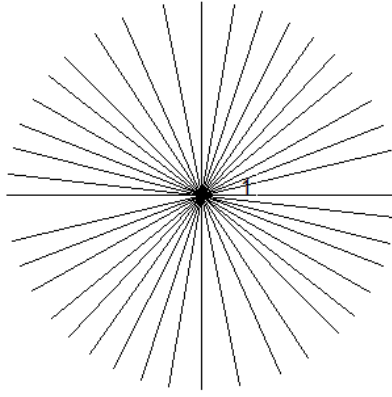


1)  **Line** - bu komanda düz xətt parçasının çəkilməsi üçün istifadə olunur. Komanda belə işləyir: Komandaya daxil oluruq. 1 nöqtəsində siçanın sol düyməsini vuraraq düz xəttin başlanğıc nöqtəsini qeyd edirik. İstiqamət seçib müəyyən məsafə verməklə 2 nöqtəsində sol düyməni vuraraq əməliyyatı sona çatdırırıq. Xətti çəkmək üçün lazım olan parametrlər düz xəttin başlanğıc koordinatı, son koordinatı, rəngi, qalınlığı və növüdür.




Şək. 19. Line komandası ilə obyektin çəkilməsi

2)  **Construction Line** - şüanın çəkilməsi. Bu komandadan şüanın mərkəzini daxil etməklə sonsuz sayda şüaların çəkilməsi üçün istifadə olunur. Komandaya daxil oluruq 1 nöqtəsində sol düyməni vuraraq şüanın mərkəzini qeyd edirik. İstiqamət verib hər dəfə sol düyməni vurmaqla şüaları çəkirik.




Şək. 20. Şüaların qurulması

Bu komanda altında müxtəlif istiqamətlərdə şüalar çəkmək mümkündür. Əgər üfqi istiqamətdə şüalar çəkmək lazımdırsa onda komandaya daxil olduqdan sonra əmrlər sətirindən **“Hor”**, şaquli vəziyyətdə şüalar çəkmək lazım olduqda **“Ver”**, bucaq altında şüa çəkmək lazım gəldikdə isə **“Angle”** komandalarından hər hansı birini seçmək lazımdır.

3)  **Polyline** - bu komanda eyni zamanda 2 funksiyanı icra edir. 1-ci düz xətt, 2-ci qövs çəkir. Bu komanda ilə çəkilmiş obyektlərin düyün nöqtələri bir-birindən ayrılmır. Düz xəttin çəkilməsindən qövsün çəkilməsinə keçmək üçün klaviaturadan **“A”** hərfini daxil edirik, qövsdən xəttə keçmək üçün isə klaviaturadan **“L”** hərfini daxil edirik. Komandaya daxil oluruq (koordinatlar interaktiv seçilir) 1-ci xətti çəkilir. Qövsü çəkmək üçün əmrlər sətirində klaviaturadan qövsün **“Arc”** baş hərfini daxil edib obyekt çəkilir.



Şək. 21. Obyektin Polyline komandası ilə çəkilməsi

4)  **Polygon** - bu komanda düzgün çoxbucaqlıları (yəni bütün tərəfləri və bucaqları bir-birinə bərabər olan çoxbucaqlılar) çəkmək üçün istifadə olunur. Bərabərtərəfli çoxbucaqlıların sayı 4-dən 1024-ə qədərdir.

Bərabərtərəfli çoxbucaqlıları çəkmək üçün üç üsuldan istifadə olunur:

- 1) Inscribed in Circle (çevrənin daxilinə çəkilmiş)
- 2) Circumscribed about circle (çevrənin xaricinə çəkilmiş)
- 3) Edge (tərəfinin uzunluğuna görə çəkilmiş)

Komanda belə işləyir: Komandaya daxil oluruq. Əmrlər sətirində bucağın və ya tərəflərin sayını qeyd edirik. Təkrar sorğuya cavab olaraq əmrlər sətirində **“E”** şərti işarəsini daxil edirik. Ekranı qayıdıb siçanın sol düyməsini sıxıb saxlayaraq

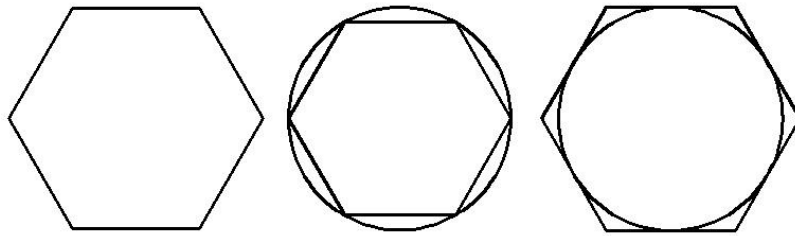
çoxbucaqlını çəkirik. “E” hərifi çoxbucaqlının tərəfinin interaktiv seçmək üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Digər variant bərabərtərəfli çoxbucaqlının çevrənin daxilində və ya xaricində çəkmək üçün istifadə edilir. Bu variantda komandaya daxil olub çoxbucaqlının bucaqlarının sayını daxil etdikdən sonra ekranın hər hansı bir yerində sol düyməni vururuq. Bu zaman əmrlər sətrində çıxan sorgulardan hər hansı birinin baş hərfini daxil etmək lazımdır. Əmrlər sətrində aşağıdakı komandalar çıxır:

- *Inscribed in circle* (çoxbucaqlının çevrənin daxilinə çəkilməsi)

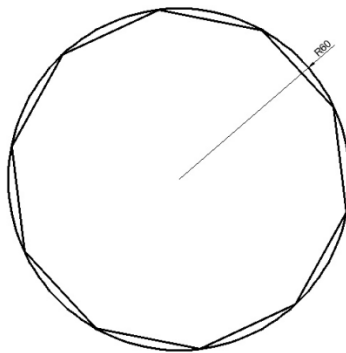
- *Circumscribed about circle* (çoxbucaqlının çevrənin xaricinə çəkilməsi)

Tələb olunan komandanı seçib çoxbucaqlını çəkirik. Qeyd etmək lazımdır ki, əgər çevrənin daxilinə və ya xaricinə bərabərtərəfli çoxbucaqlının çəkilməsi tələb olunursa çevrəni qabaqcadan çəkib hazırlamaq lazımdır.




Şək. 22. Obyektin “Polygon” komandası ilə çəkilməsi.

Məsələn, radiusu 60 mm olan çevrənin daxilinə çoxbucaqlının çəkilməsi əməliyyatına baxaq. “Circle” komandasına daxil olub radiusu 60 mm olan çevrə çəkirik. “Polygon” komandasına daxil olub əmrlər sətrində çoxbucaqlının tərəflərinin sayını 10 göstəririk. Çevrənin mərkəzində siçanın sol düyməsini vurub *Inscribed in circle* (çoxbucaqlının çevrənin daxilinə) komandasının baş hərfini “I” daxil edib çoxbucaqlını çəkirik.



Şək. 23. Çoxbucaqlının çevrənin daxilinə çəkilməsi

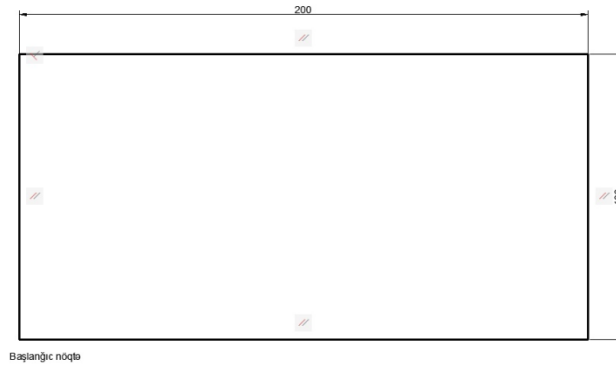
5)  **Rectangle** - bu komanda düzbucaqlı çəkmək üçün istifadə olunur. Komanda belə işləyir: Komandaya daxil oluruq. Ekranın hər hansı bir yerində sol

düyməni vurub düzbucaqlının başlanğıc nöqtəsini qeyd edirik. Diaqonal üzrə müəyyən istiqamətə çəkib təkrar sol düyməni vurmaqla əməliyyatı sona çatdırırıq.

Düzbucaqlının çəkilməsi üçün tələb olunan əsas parametrlər: başlanğıc və diaqonal üzrə götürülmüş son koordinatlardır.

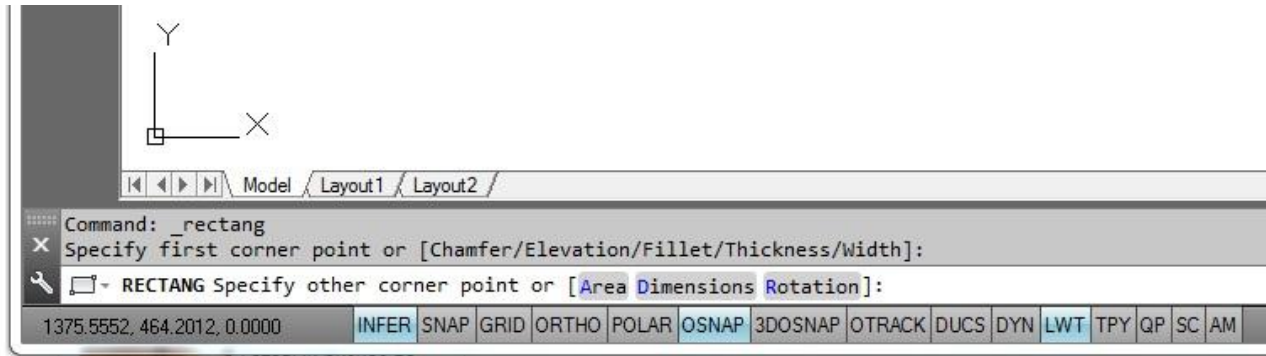
Düzbucaqlının çəkilməsində başqa üsullardan da istifadə etmək mümkündür.

1) Nisbi koordinatlar üsulu. Məsələn, uzunluğu 200 mm, eni 100 mm olan düzbucaqlını çəkmək üçün aşağıdakı əməliyyatı aparmaq lazımdır. “**Rectangle**” komandasına daxil olub ekranın hər hansı bir yerində siçanın sol düyməsini vururuq. Əmrlər sətrində @200,100 daxil edib düzbucaqlını çəkirik.



Şək. 24. Düzbucaqlının çəkilməsi

2) “**Rectangle**” komandasına daxil olub ekranın hər hansı bir yerində siçanın sol düyməsini vururuq. Əmrlər sətrində aşağıdakı komandalar çıxır.



Şək. 25. Düzbucaqlının çəkilməsi üçün altkomandalar

- Area (sahə) düzbucaqlının sahəsi, eni və ya uzunluğuna görə.
- Dimension (ölçü) – tərəflərinin eni və uzunluğuna görə.
- Rotation (dönmə)- dönmə bucağına görə.

Göstərilən komandaların iş prinsipi aşağıdakı kimidir.

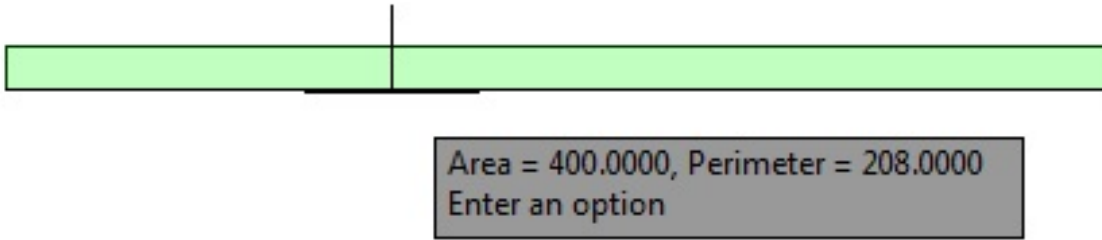
Area komandası. Komandaya daxil olub ekranın hər hansı bir yerində siçanın sol düyməsini vuraraq düzbucaqlının başlanğıc nöqtəsini qeyd edirik. Əmrlər sətrində istifadəçiyə təqdim olunmuş komandalardan “**Area**” üzərində siçanın sol düyməsini vururuq. İlk sorğuya cavab olaraq düzbucaqlının sahəsini daxil edirik. Məsələn, 400. Növbəti sorğuya cavab olaraq əmrlər sətrində verilmiş “**Length**” (uzunluq) və ya

“Width» (en) alt komandalarından hər hansı birinin üzərində siçanın sol düyməsini vurub, qiyməti daxil edib düzbucaqlını qururuq. Məsələn, uzunluğu 100 mm daxil edib düzbucaqlını qururuq.

Düzbucaqlının sahəsinə baxmaq üçün menyu sətrində

Tools → **Inquiry** → **area** komandasından istifadə edilir.


Komandaya daxil olub əmrlər sətrində “**Object**” üzərində siçanın sol düyməsini sıxıb qrafiki zonada düzbucaqlının tərəfi üzərində də siçanın sol düyməsini vuraraq şəkildə göstərilən düzbucaqlının sahəsinə və perimetrinə görürük.

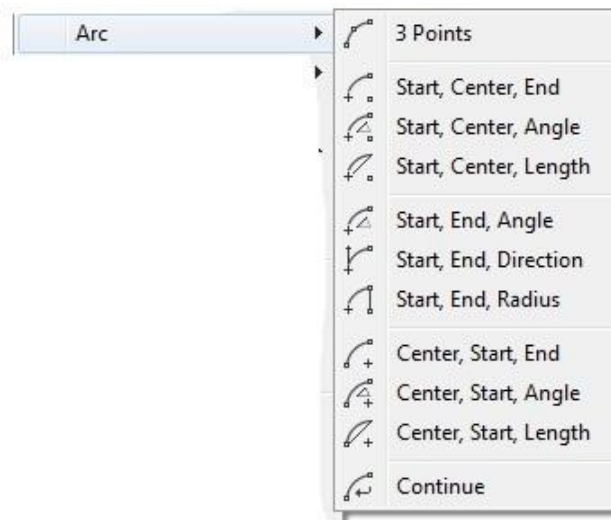


Şək. 26. Düzbucaqlının sahə və perimetrinin tapılması

Dimension (ölçü) – bu komandanın tətbiqi ilə en və uzunluğunu daxil edərək düzbucaqlını qururuq. Komandaya daxil olub ekranın hər hansı bir yerində siçanın sol düyməsini vurub düzbucaqlının başlanğıc nöqtəsini qeyd edirik. Əmrlər sətrində “**Dimension**” komandasına daxil olub en və uzunluğun qiymətini daxil edib düzbucaqlını qururuq.

Rotation- bu komandanın tətbiqi ilə komandaya daxil olduqdan sonra dönmə bucağını daxil etməklə düzbucaqlını çəkirik.

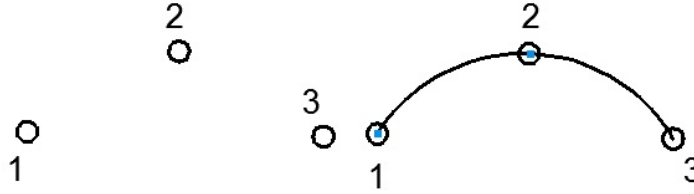
6)  **Arc**- qövsələrin çəkilməsi. Qövsələri 11 üsulla çəkmək mümkündür. Bu üsullar menyuda “**DRAW**” tərkibində **Arc** komandasında verilmişdir. 11 üsulun 8-i əsas 3-ü isə təkrar komandalardır. Qövsün forması onun saat əqrəbinin istiqamətinə və ya əks istiqamətinə çəkilməsindən asılıdır.



Şək. 27. Qövsün çəkilməsi üçün komandalar

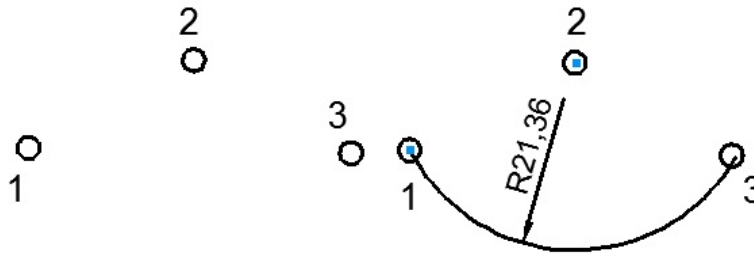
Əsas parametrləri: Qövsün başlanğıc koordinat, mərkəzi koordinatı və radiusudur.

1) **3 Points** - Bu komanda **DRAW** panelində verilmiş komandadır. Bu komanda ilə hər hansı üç nöqtədən keçən qövs qurulur. Qövsün keçəcəyi nöqtələr qeyd olunur. Komandaya daxil olub hər 3 nöqtədə siçanın sol düyməsini vuraraq qövsü çəkirik.



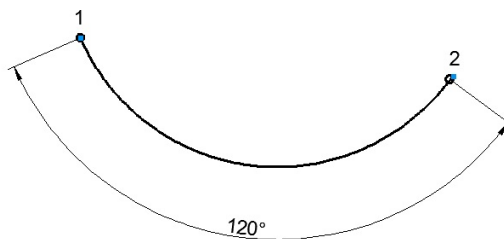
Şək. 28. 3 Points komandasından istifadə etməklə qövsün çəkilməsi.

2) **Start, Center, End** - Bu komandanın tətbiqi ilə başlanğıc, mərkəz və son nöqtələrinə görə qövs çəkilir. Bu komanda ilə işləyərkən qövsün başlanğıc və son nöqtələrin mərkəzi nöqtədən eyni uzaqlıqda olması gözlənilməlidir. Komandaya daxil oluruq. Ekranın hər hansı bir yerində 1-ci dəfə sol düyməni vuraraq qövsün başlanğıcını, istiqamət verib 2-ci dəfə vuranda qövsün mərkəzini, yenidən istiqamət verib 3-cü dəfə vuranda qövsün son nöqtəsinin koordinatını qeyd edib qövsü çəkirik.



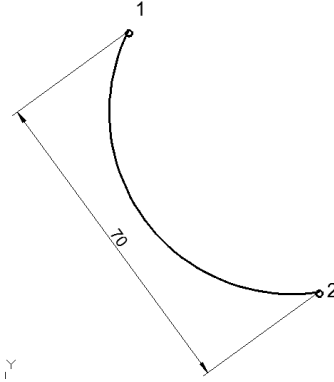
Şək. 29. “Start, Center, End” komandasından istifadə etməklə qövsün çəkilməsi

3) **Start, Center, Angle** - Başlanğıc, mərkəz və verilmiş bucağa görə qövsün çəkilməsi. Bu komanda qövsün başlanğıc, mərkəz və verilmiş bucağa görə qövsün qurulması üçün istifadə edilir. Fərz edək ki, verilən komandadan istifadə etməklə 120° bucaq altında qövsün çəkilməsi tələb olunur. Komandaya daxil olub 1-ci və 2-ci nöqtələri siçanın sol düymələri ilə qeyd edib, klaviaturadan bucağı daxil edərək qövsü çəkirik.



Şək. 30. Start, Center, Angle komandasının tətbiqi ilə qövsün çəkilməsi

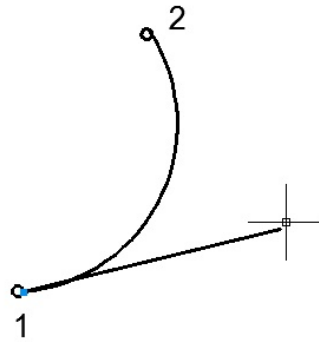
4) **Start, Center, Length** - Bu komandanın köməliyi ilə başlanğıc, mərkəz və vətərin uzunluğuna görə qövs çəkilir. Komandaya daxil oluruq. 1 və 2 nöqtələrini siçanın sol düyməsi ilə qeyd edib, klaviaturadan vətərin uzunluğunu 70 mm daxil edirik.



Şək. 31. Start, Center, Length komandasından istifadə etməklə qövsün çəkilməsi.

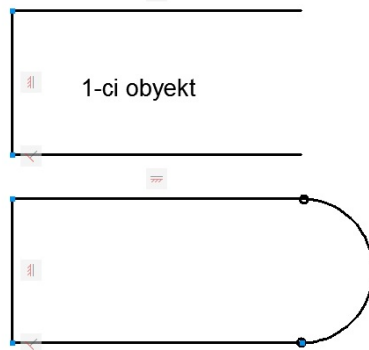
5) **Start, End, Direction** - Bu komanda başlanğıc- son nöqtələrinin koordinatlarına və mərkəzi bucağına görə qövslərin çəkilməsi üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Obyekti çəkmək üçün komandaya daxil oluruq. Başlanğıc və son nöqtələrin koordinatlarını siçanın sol düyməsini vurmaqla qeyd edib, trayektoriyayı göstərməklə qövsü çəkirik. Bucağı interaktiv və ya qiymətini klaviaturadan daxil etmək mümkündür.




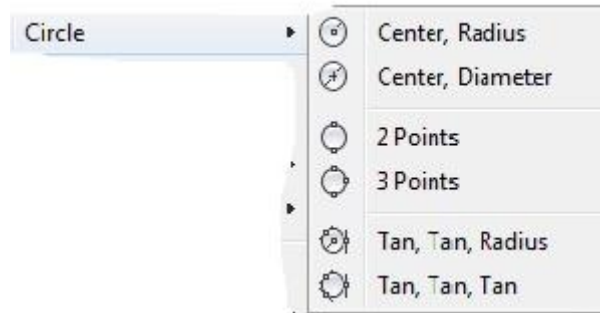
Şək. 32. Start, End, Direction komandasının köməyi ilə qövsün çəkilməsi

6) **Continue** - Bu komandanın tətbiqi ilə çəkilən obyektin son nöqtəsi qövsün başlanğıc nöqtəsi olarsa o zaman tətbiq olunur. Bu komandanın iş prinsipi “**Polyline**” komandası ilə eynidir. Şəkildə verilmiş obyekt qövslə birləşdirmək üçün “**Continue**” komandasından istifadə edirik. Birinci obyekt çəkilir. Komandadan çıxmadan “**Continue**” komandasına daxil olub başlanğıc və son nöqtədə siçanın sol düyməsini vurub obyekt çəkirik.



Şək. 33. “Continue” komandasından istifadə etməklə qövsün çəkilməsi.

7)  **Circle** - çevrələrin çəkilməsi. Çevrələrin çəkilməsi üçün 6 üsuldən istifadə olunur. Əsas parametrləri mərkəzi koordinatı, radius və ya diametridir.



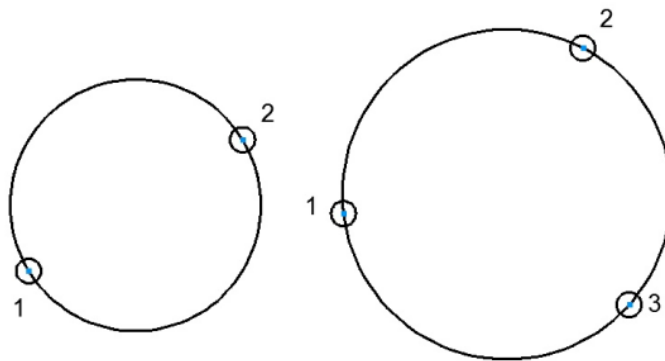
Şək. 34. Çevrələrin çəkilməsi üçün komandalar

1) **Center-radius**. Mərkəzi koordinatına və radiusuna görə çevrənin çəkilməsi. Komandaya daxil oluruq. Ekranın hər hansı bir yerində siçanın sol düyməsini vurub çevrənin mərkəzi koordinatını daxil edirik. Klaviaturadan radiusu daxil edib çevrəni çəkirik. Diametrinə də görə çevrənin çəkilməsi analoji qayda ilə yerinə yetirilir.

2) **2 Points** - bu komandadan istifadə etməklə hər hansı iki nöqtədən keçən çevrə çəkilir.

3) **3 Points** - bu komandanın köməyi ilə hər hansı 3 nöqtədən keçən çevrə qurulur.

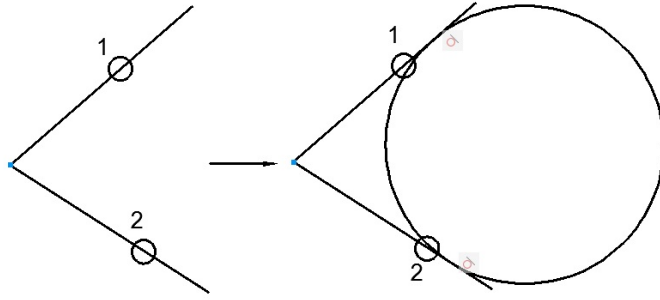
Komandaya daxil olub əmrlər sətirindən **2p** və ya **3p** daxil etməklə iki və ya üç nöqtədən keçən çevrəni qururuq.



Şək. 35. 2 və 3 nöqtəyə görə çevrələrin çəkilməsi

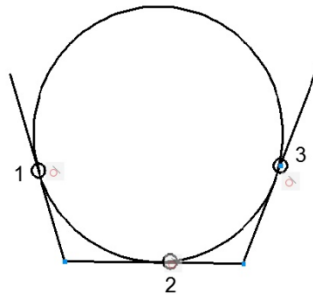
4) **Tan, Tan, Radius** - Bu komandanın tətbiqi ilə iki toxunan və radius verildikdə çevrələr çəkilir. Obyekti çəkmək üçün toxunanlar çəkilir. “**Circle**” komandasına daxil olub əmrlər sətirində “**Tan, Tan, Radius**” komandasını seçirik.

1-ci və 2-ci nöqtədələrdə sol düyməni vurub radiusu klaviaturadan daxil edib obyekt çəkirik.




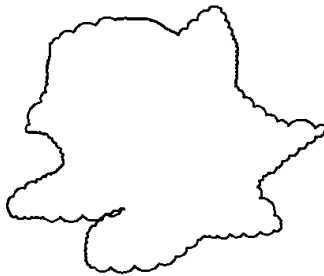
Şək. 36. Tan, Tan, Radius komandasından istifadə etməklə çevrənin çəkilməsi

5) **Tan, Tan, Tan** (üç toxunan) - üç toxunana görə çevrənin qurulması. Üç toxunana görə obyektləri quranda toxunan tərəflər çəkilir. “**Circle**” komandasına daxil olub əmrlər sətrində “**Tan, Tan, Tan**” komandasını seçirik. 1, 2 və 3-cü nöqtədələrdə sol düyməni vurub çevrəni qururuq.




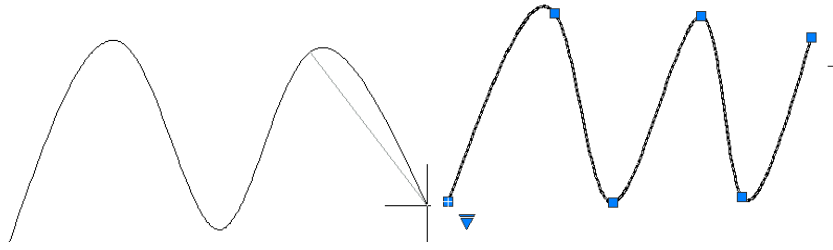
Şək. 37. Tan, Tan, Tan komandasının tətbiqi ilə obyektin çəkilməsi

8)  **Revision Cloud (kooreksiya buludu)** - bulud şəkilli obyektlərin çəkilməsi üçün nəzərdə tutulmuşdur. Bu komandadan çəkilmiş obyektlərin bütövlükdə və ya hər hansı bir hissəsini ayırmaq üçün istifadə olunur. Komandaya daxil olub siçanın sol düyməsini ekranın hər hansı bir yerində vurub istiqamət verərək obyektə çəkirik. Obyekt çəkildikdən sonra Enter düyməsi vurulur.




Şək. 38. Bulud formalı obyektin çəkilməsi

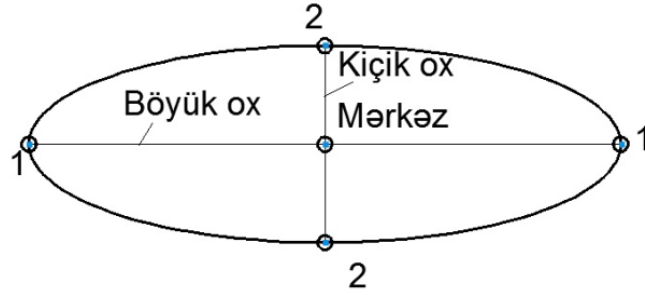
9)  **Spline** – Splayın əyriləri verilmiş bir qrup təyinetmə nöqtələrdən və ya onların yaxınlığından keçən yastı səlis əyrilərdir. Bu xətlərdən əsasən səlis keçidli müxtəlif fiqurların çəkilməsində, qeoqrafik informasiya sistemlərində horizontalların qurulmasında dizayn işlərində, qrafiklərin qurulmasında və s. geniş istifadə olunur.




Şək. 39. Spline komandasının tətbiqi ilə obyektlərin çəkilməsi

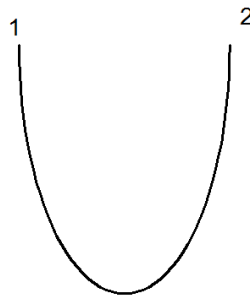
Göründüyü kimi hər yeni xətt çəkiləndə onun doğuranı müşayiət edir. Xətti redaktə etmək üçün qeyd edirik. Xətt qeyd olunanda göründüyü kimi göy nöqtələrlə əhatə olunur. Həmin nöqtələrdən tutub xəttin vəziyyətini istədiyimiz formada dəyişə bilərik.

10)  **Ellips** – bu komanda ellipslərin çəkilməsi üçün nəzərdə tutulmuşdur. Ellipsin parametrləri mərkəzi koordinatları, istiqamət, böyük və kiçik oxların ölçüləridir. Ellipsin forması böyük və kiçik oxların vəziyyətindən asılıdır. Komanda belə işləyir: Komandaya daxil oluruq. Ekranın hər hansı bir yerində sol düyməni vurub ellipsin mərkəzini qeyd edirik, istiqamət verib kiçik oxu qeyd edirik. İstiqaməti dəyişib sol düymə ilə böyük oxu qeyd edib ellipsi çəkirik.




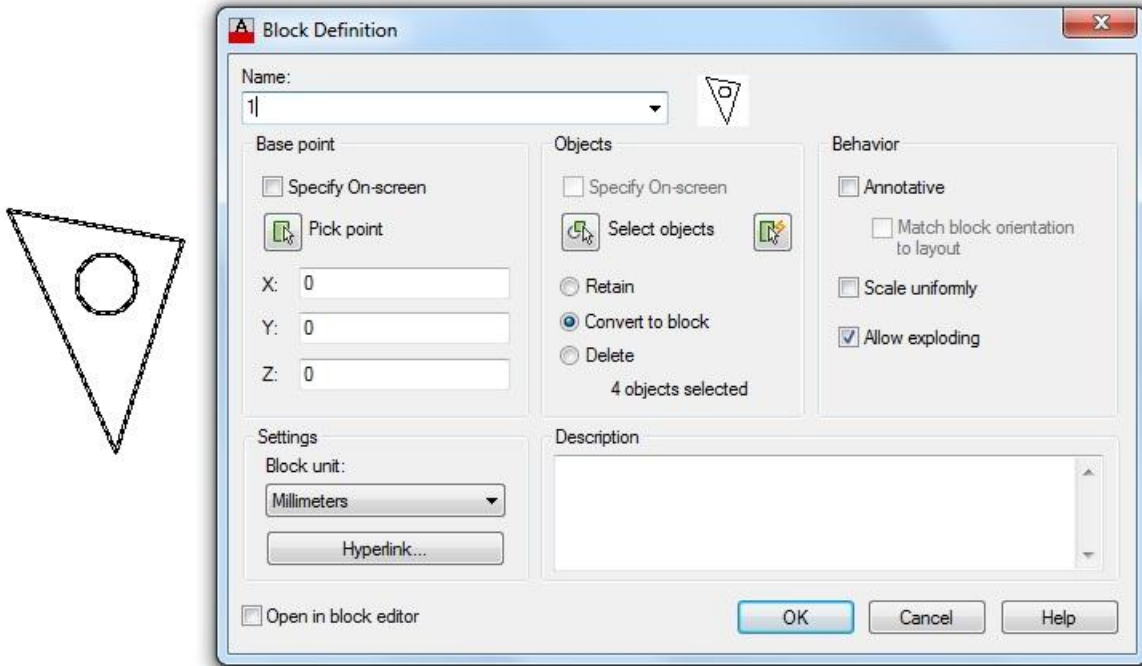
Şək. 40. Ellipsin çəkilməsi

1)  **Ellipse Arc** - ellips qövsünün çəkilməsi. Ellipsin çəkilməsi ilə eynidir. Ellips çəkildikdən sonra sol düyməni 1-ci təpə nöqtəsində vuraraq ellipsin başlanğıc təpə nöqtəsini qeyd edirik, istiqaməti verib 2-ci təpə nöqtəsini sol düymə ilə qeyd edib qövsü çəkirik.




Şək. 41. Ellips qövsünün çəkilməsi

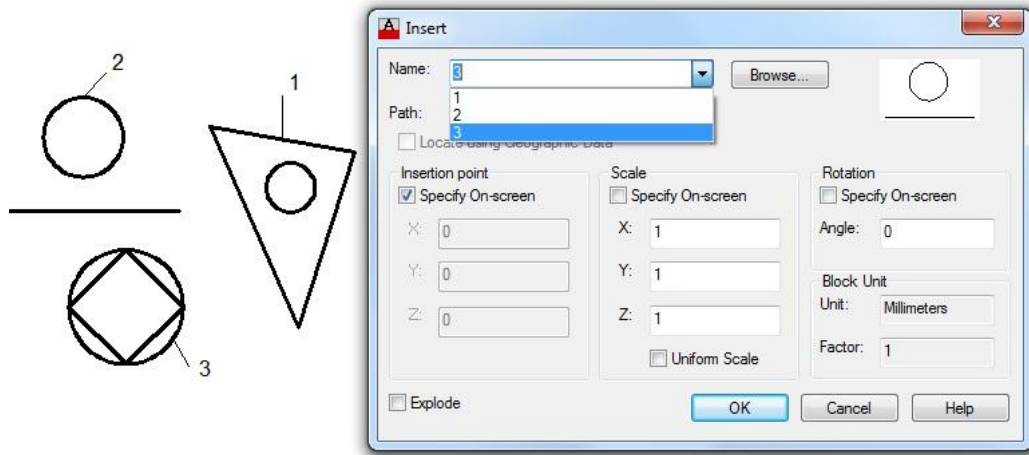
12)  **Make blok** (bloka almaq) - bu komanda təkrarlanan elementləri bloka almaq üçün nəzərdə tutulmuşdur. Bəzən çertyojlarda eyni parametrlərə malik elementlər olur. Məsələn, flans birləşməsində flansın diametrindən asılı olaraq müxtəlif sayda M10 bolt və ya qaykalardan istifadə olunur. Onları hər dəfə təkrar çəkməmək üçün həmin obyekt bir dəfə çəkilir, bloka alınır və lazım gəldikdə blokdan çağıraraq tələb olunan yerə yerləşdirilir. Komanda belə işləyir: Bloka alınacaq çertyoj qabaqcadan hazırlanır. Komandaya daxil oluruq. İstifadəçiyə aşağıdakı pəncərə təqdim olunur.



Şək. 42. Bloka alma komandası

Name qarşısında bloka ad verilir. Məsələn, 1. Bloka alınmış obyektə ad verən zaman elə ad vermək lazımdır ki, ad obyektə uyğun olsun. Bu gələcəkdə obyektin axtarışının çevikliyini təmin edir. Bir faylın tərkibində istənilən sayda obyektə bloka almaq mümkündür. **“Select Object”** düyməsini vurub ekrana qayıdaraq obyektə qeyd edib sağ düyməni vururuq, açılan pəncərədən **“OK”** düyməsini vuraraq əməliyyatı sona çatdırılır. Yaddaşa alınmış obyekt ekranın yuxarı hissəsində maketdə görünür.

13)  **İnsert blok** (blokdan çıxarma) - bu komanda bloka alınmış çertyojları blokdan çağırmaq üçün nəzərdə tutulmuşdur. Komandaya daxil olan zaman istifadəçiyə aşağıdakı pəncərə təqdim edilir.



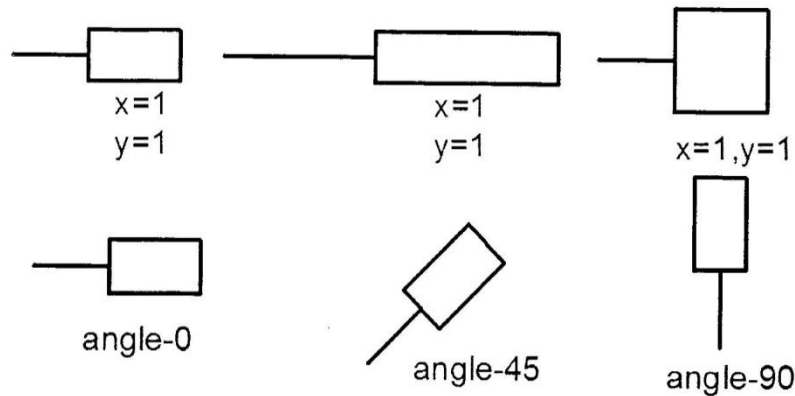
Şək. 43. Blokdan çağırma komandası

Blokda olan hər hansı bir obyektı blokdan çıxarmaq üçün komandaya daxil olub “**Name**” pəncərəsini açırıq. Həmin pəncərədə bloka alınmış obyektlərin siyahısı verilir. Tələb olunan obyektı sol düymə ilə qeyd edib OK düyməsini vuraraq çertyoju tələb olunan yerə yerləşdiririk. Obyektleri blokdan çıxaran zaman 3 dəyişiklik etmək mümkündür.

1) Obyektı natural ölçüdə çağırmaq lazımdırsa obyektin adını göstərməklə blokdan çağırırıq.

2) Əgər blokdan çağırılacaq obyektin miqyasını dəyişmək lazımdırsa dialog pəncərəsində “**Scale**” komandasında koordinatlarının qiymətini dəyişirik.

3) Blokdan çağırılacaq elementi müəyyən bucaq altında dəyişmək lazım gəldikdə “**Angle**” pəncərəsində bucağın qiymətini daxil edirik. Aşağıdakı şəkildə “**İnsert blok**” komandasında parametrlərin dəyişdirilməsindən sonrakı obyektin formaları verilmişdir.

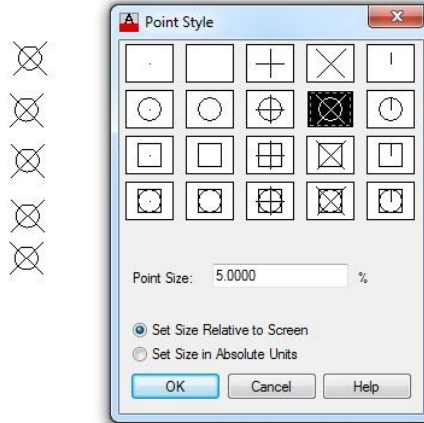


Şək. 44. İnsert blok komandasında dəyişikliklərin aparılması


14) **Point** - nöqtənin qoyulması. Nöqtəyə ölçüsü olmayan koordinatları ilə göstərilən obyekt kimi baxılır. Nöqtə əsasən çertyojun obyektlərinin ardıcıl yerləşdirilməsinin baza nöqtələri şəklində istifadə olunur. Bunlarla yanaşı nöqtə də

başqa obyektlər kimi çapa çıxarılır. Nöqtənin qoyulması üçün iki variantdan istifadə edilir.

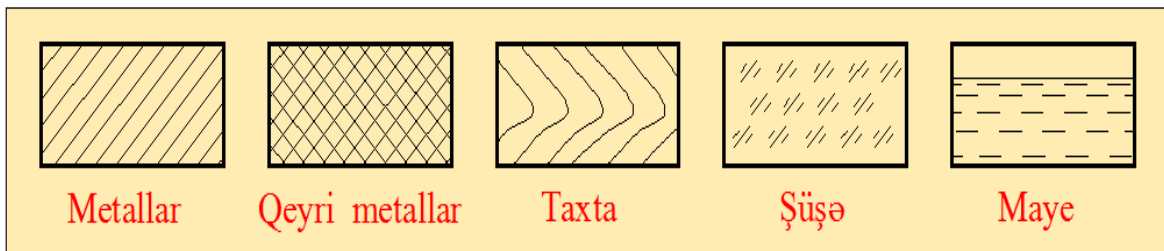
“*Single point*” və “*Multiple point*”. Komandaya daxil olub ekranın hər hansı bir nöqtəsində siçanın sol düyməsini vurmaqla nöqtəni qoyuruq. Nöqtənin ölçüsü və formasını dəyişmək mümkündür. Bunun üçün menyu sətrindən “*Format Point style*” komandasına daxil oluruq. İstifadəçiyə aşağıda göstərilən dialoq pəncərəsi təqdim olunur. Bu pəncərədə nöqtənin 20 variantı verilmişdir. Tələb olunan variantı seçib üzərində sol düyməni vuraraq nöqtənin stilini dəyişirik.



Şək. 45. Nöqtənin stilləri

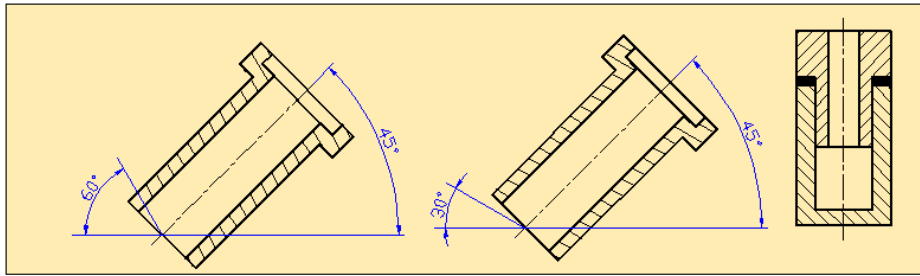
15)  **Hatch** - ştrixləmə əməliyyatının aparılması. Ştrixləmə əməliyyatını aparmaq üçün komandaya daxil oluruq. İstifadəçiyə ştrixləmə əməliyyatında tələb olunan parametrləri tənzimləmək üçün pəncərə təqdim olur. Təqdim olunmuş pəncərənin yuxarı hissəsində iki komanda verilmişdir- *Hatch* və *Gradient*.

Ştrixləmə əməliyyatı çertyojlara əyanilik gətirmək üçün tətbiq olunur. Çertyojlarda kəsim və kəsik verildikdən sonra daxili hissələri göstərmək üçün ştrixləmə əməliyyatı aparılır. Dövlət standartına görə ştrixin istiqaməti X oxunun müsbət istiqaməti ilə 45^0 bucaq altında aparılır. Əgər kəsimin yığım çertyojunda aparılması tələb olunarsa, onda yığıda iki detallı fərqləndirmək üçün ştrixləmə istiqaməti bir-birinin əksinə aparılır. Bununla yanaşı Dövlət standartlarına əsasən hər bir materialın kəsində göstərilməsi üçün ştrixləmə forması qəbul edilmişdir. Aşağıdakı şəkildə müxtəlif materiallar üçün ştrixləmə forması göstərilmişdir.



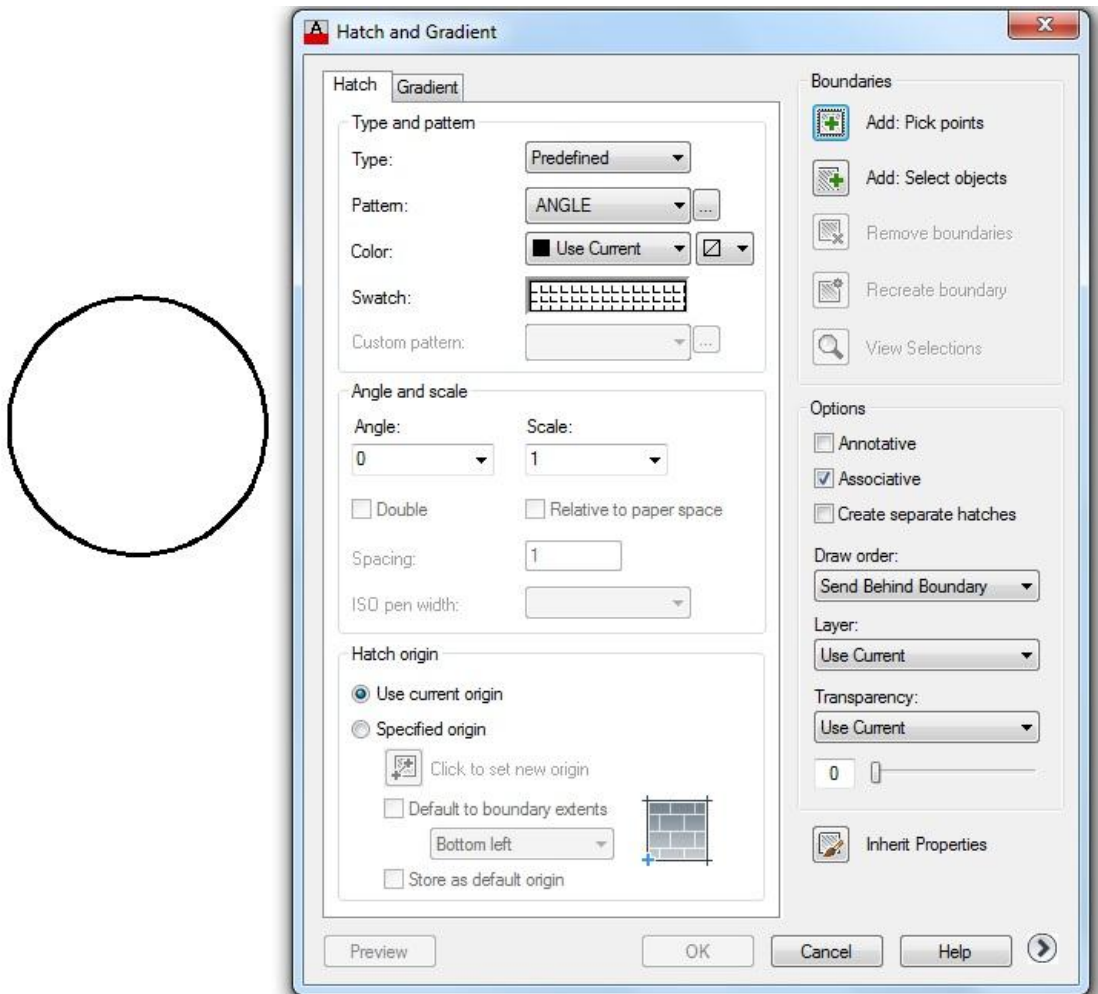
Şək. 46. Materiallara uyğun ştrixlərin növləri

Kəsimdən asılı olaraq ştrixin istiqaməti kəsirlərin kontur və ya simmetriya oxlarına paralel olarsa o zaman bucaq 45^0 deyil, 30^0 və ya 60^0 çəkilməlidir.



Şək. 47. Ştrixlərin istiqamətinin seçilməsi

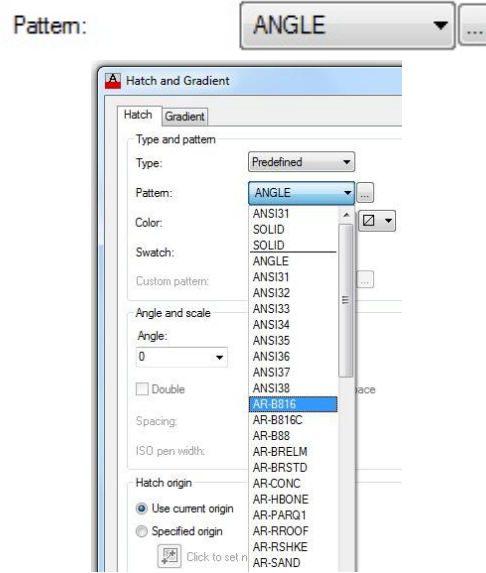
Hatch pəncərəsində ştrixləmə üçün nəzərdə tutulmuş parametrlər verilmişdir. Burada aşağıda göstərilən tənzimləmələrin aparılması tələb olunur.




Şək. 48. Hatch komandası

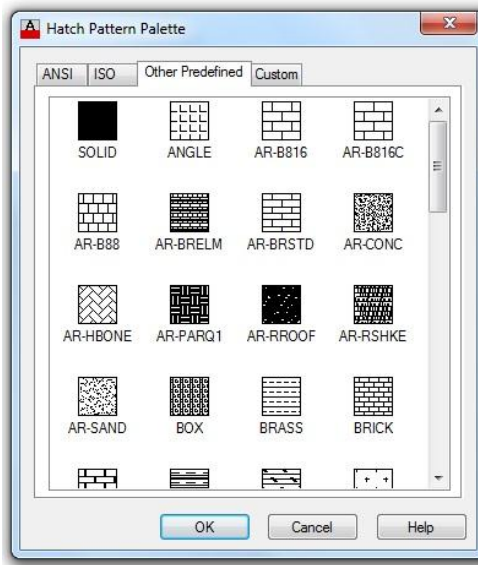
Angle - pəncərəsində ştrixin hansı bucaq altında aparılması verilir. 45^0 AutoCad proqramında 0^0 -yə uyğun gələn bucaqdır.

Pattern - ştrixin növü seçilir.



Şək. 49. Ştrixin növünün seçilməsi

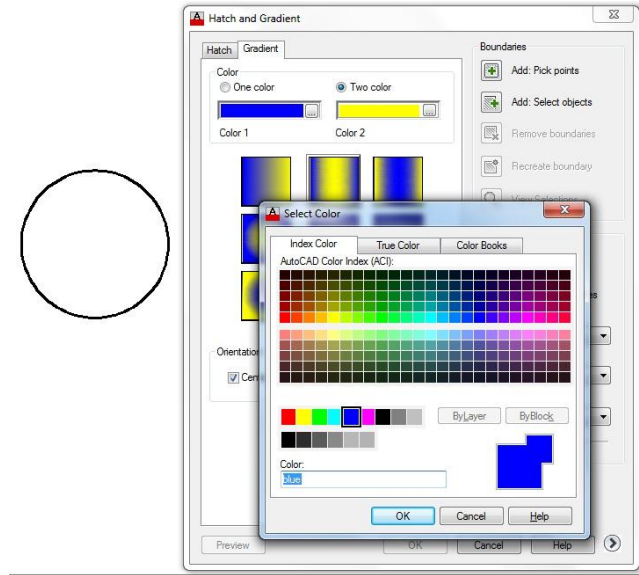
 göstərilən üç nöqtə olan komandaya daxil olduqda isə ştrixlərin qrafiki təsviri verilir.



Şək. 50. Ştrixlərin növünün qrafiki təsviri

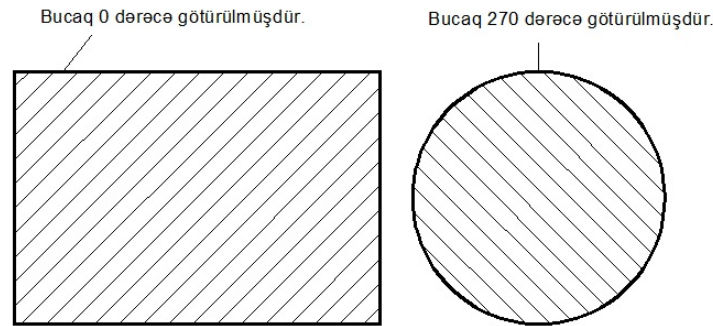
Ştrixlənəcək sahəni qeyd etmək üçün **Add: Pick points**, **Add: Select objects** komandalarından hər hansı birindən istifadə edilir. **Select objects** komandasından istifadə etdikdə qapalı obyektə təşkil edən bütün xətlər qeyd edilməlidir. **Add: Pick points** komandasından istifadə etdikdə isə qapalı obyektin daxilində hər hansı bir nöqtədəsində sol düyməni vurmaqla obyektə qeyd edirik.

Gradient komandasında isə ştrixləmə zamanı ştrixin rəng çalarlarını tənzimləmək üçün rənglər toplusu verilmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, bu pəncərədə 256 rəngin kombinasiyasından rəng çalarlarını seçmək mümkündür.



Şək. 51. Gradient komandası

Komanda aşağıdakı kimi işləyir. Obyekt çəkilir, komandaya daxil oluruq. Pattern tərkibindən “ANS131”, “Angrl” qarşısında bucağı “0”, “Scal” tərkibindən 2 seçirik (bucaq və məsafənin daxil edilməsində istənilən rəqəmləri daxil etmək mümkündür) . *Select objects* komandasına daxil olub ekrana qayıdırıq, obyektı qeyd edib sağ düyməni vurub komandaya qayıdaraq əməliyyatı sona çatdırırıq.



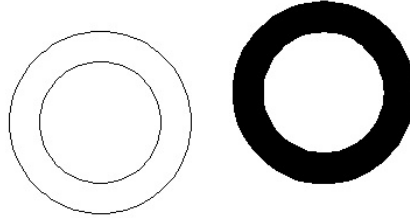
Şək. 52. Obyektlərin ştrixlənməsi

Ştrixləmə əməliyyatlarını aparmaq üçün tələb olunan parametrlər: ştrixlənəcək sahənin hər hansı bir nöqtəsinin koordinatı, ştrixin növü, bucaq və ştrixlər arasındakı məsafədir.


Bir çox hallarda ştrixlənmiş oblast üzərində redaktə əməliyyatların aparılmasına zərurət yaranır. Ştrixlər üzərində redaktə əməliyyatlarının aparılması lazım gəldikdə menyu sətrindən *Modify* → *Object* → *Hatch* komandasına daxil oluruq. Redaktə olunacaq ştrixlənmiş oblast üzərində siçanın sol düyməsini vururuq. Bu zaman ştrixləmə əməliyyatında istifadə olunacaq dialoq pəncərəsi açılır. Tələb olunan parametrləri dəyişib *OK* düyməsini vururuq.

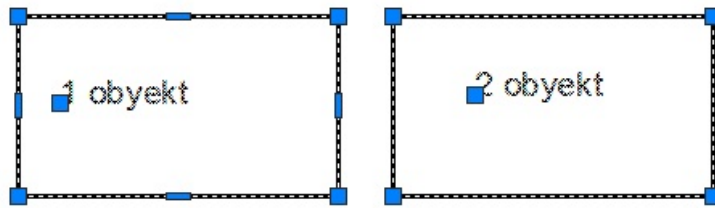
16) Donut (halqa) - bu komandanın vasitəsi ilə tələb olunan mərkəzdə, tələb olunan xarici və daxili diametrinə görə, içi dolu və ya boş olan halqalar və ya dairələr

çəkmək mümkündür. Halqanı çəkmək üçün komandaya daxil olub ekranın hər hansı bir yerində siçanın sol düyməsini vurub halqanın mərkəzi qeyd edirik. Klaviaturadan daxili və xarici koordinatları daxil edərək halqalar çəkilir. Komandaya bir dəfə daxil olmaqla istənilən qədər halqa çəkmək mümkündür. Əmri sona çatdırmaq üçün “*Enter*” düyməsini vururuq.




Şək. 53. Halqaların çəkilməsi

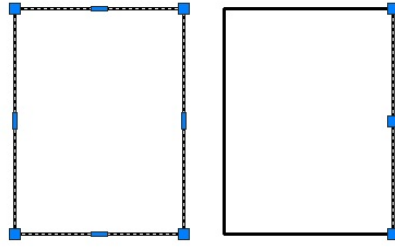
17)  **Region** -bu komanda ayrı-ayrı xətlərdən ibarət olan obyektləri bütöv bir obyekt halına salmaq üçün nəzərdə tutulmuşdur. İkiölçülü fəza sistemindən üçölçülü fəza sisteminə keçən zaman obyektləri dolu bərk cisim halına salmaq üçün digər ölçülərin verilməsi tələb olunur. Ona görə də ayrı-ayrı xətlərdən ibarət obyektləri bütöv bir obyekt halına salmaq üçün **Region** komandasından istifadə olunur. Komanda aşağıdakı kimi işləyir: Obyekt çəkilir, komandaya daxil olub, siçanın sol düyməsi ilə obyekti qeyd edib, kənarında sağ düyməni vururuq.



Şək. 54. Region komandası

Şəkildən görünür ki, 1 obyekt ayrı-ayrı xətlərdən ibarətdir. 1-ci obyektin qeyd olunmasına fikir versək görərik ki, hər bir xətt 3 nöqtədə ayrılıqda qeyd olunmuşdur. 2-ci obyekt isə komandadan sonra, bütöv olduğu üçün yalnız təpə nöqtələrində qeyd olunmuşdur.

18)  **Explod** – bu komanda qapalı (bütöv halda verilmiş obyektləri) ayrı-ayrı xətlərə parçalamaq üçündür. Əslində bu komanda “*Modify*” panelində yerləşir. Parçalama və birləşdirmə komandaları bir-birinin əksi olduğu üçün onların bir yerdə verilməsi məqsəduyğun hesab edilmişdir. Komanda aşağıdakı kimi işləyir. Sol tərəfdəki obyekt çəkilir. Komandaya daxil olub obyekti sol düymə ilə qeyd edib, kənarında sağ düyməni vururuq. Şəkildən görünəndüyü kimi hər iki obyekt qeyd edilmişdir. Sol tərəfdəki obyekt bütövlüklə, sağ tərəfdəki obyektin isə yalnız bir tərəfi qeyd olunmuşdur. Sağ tərəfdəki obyekt **Explod** komandasının tətbiqi ilə parçalanmışdır.



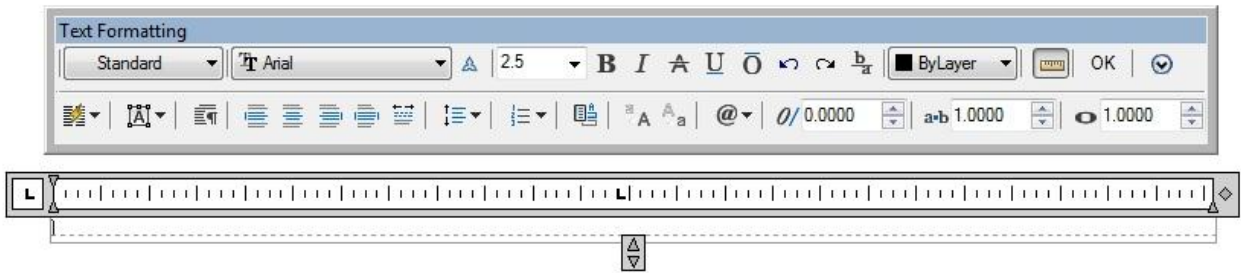
Şək. 55. Explot komandası

19) Mətnlərin daxil olunması

Yaradılan hər bir çertyojda müəyyən izahedici mətnlərin, müxtəlif hərf-rəqəmlərin yazılması zərurəti yaranır. Çertyojda bütün yazılar standartla təyin olunmuş şriflərlə yerinə yetirilir. AutoCad proqramında belə zəruri işlərin yerinə yetirilməsi üçün çoxlu sayda şriflər, mətnlə iş alətləri və əmrləri mövcuddur. Autocad-da mətnlər 2 üsulla daxil edilir. Birsətirli və çox sətirli. Birsətirli “**Multiline Text**”, çox sətirli mətnlər isə “**Single Line Text**” komandalarının köməyi ilə daxil edilir.

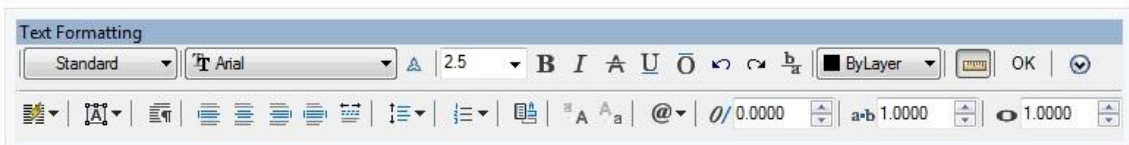
1) **Multiline Text** – bu üsulda komandaya daxil olduqdan sonra ekranın hər hansı bir yerində sol düyməni vurub, müəyyən istiqamətə çəkərək mətnlərin yazılması üçün sahə ayırırıq. Bu zaman açılan pəncərə “**Word**” mətn redaktorunun pəncərəsinə uyğun gəlir. Bu pəncərədə xüsusiyyətlər (rəngi, ölçüsünü, qalınlığı, bucağı) daxil edildikdən sonra mətnləri yazıb “**OK**” düyməsini vururuq.

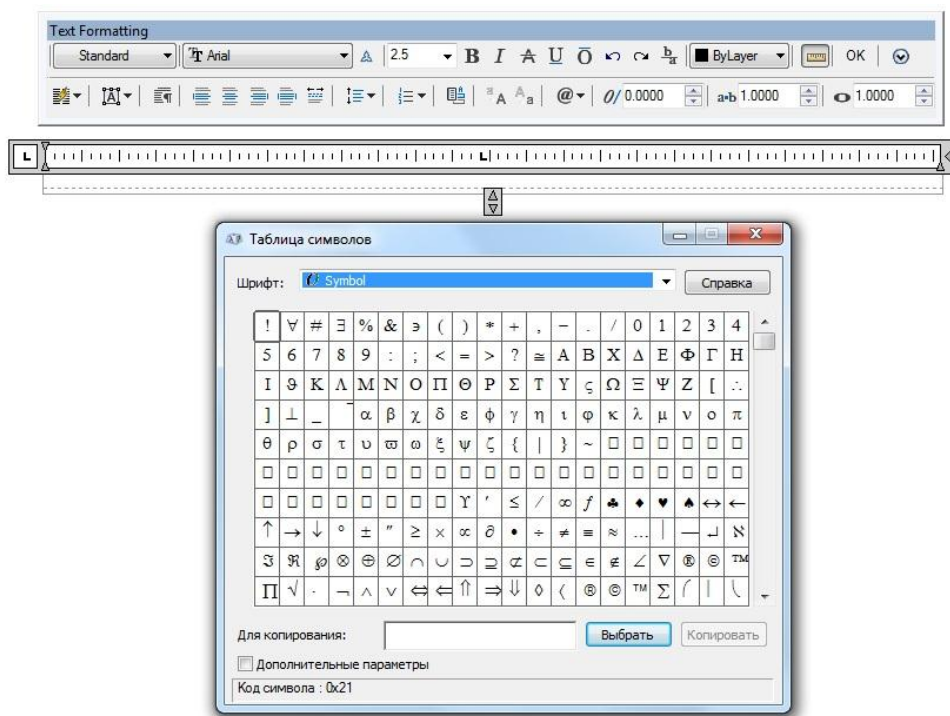
2)



Şək. 56. Multiline text komandası

Simvolları daxil etmək lazım gəldikdə @ işarəsi üzərində siçanın sol düyməsini sıxıb “**other**” komandasına daxil oluruq. Bu zaman Symbol pəncərəsi istifadəçiyə təqdim olunur.

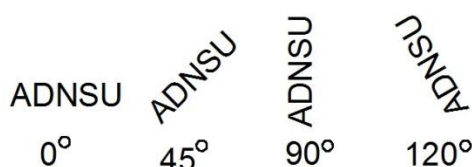




Şək. 57. Simvolların daxil edilməsi

Tələb olunan simvolu sol düymə ilə qeyd edib “**Выбрать**” sonra isə “**Копировать**” düyməsini sıxırıq. Symbol pəncərəsini bağlayıb işçi pəncərəyə qayıdırıq. Mətn üçün ayrılmış yerdə sağ düyməni vurub açılan kontekst menyudan “**Paste**” düyməsin vuraraq həmin simvolu daxil edirik.

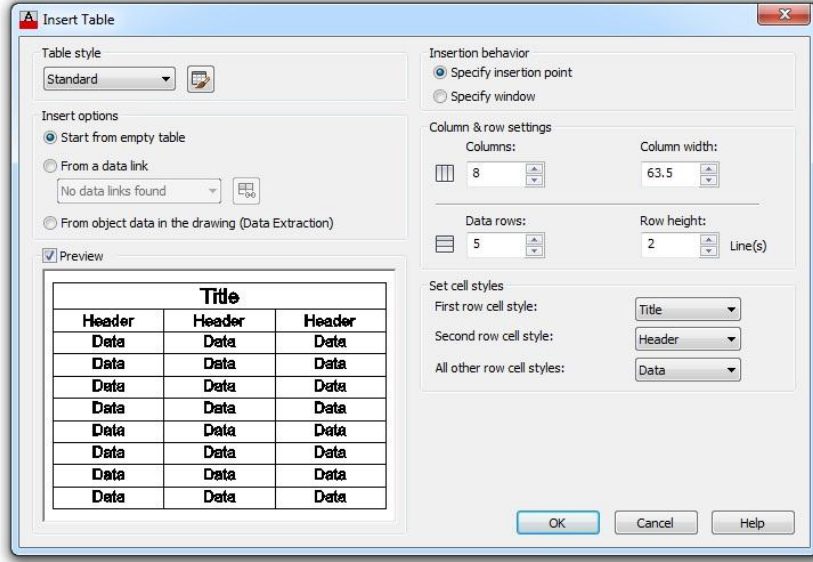
3) Single Text – bu üsulda komandaya daxil olub ekranın hər hansı bir yerində siçanın sol düyməsini vururuq. Klaviaturadan əmrlər sətirindən şriftin hündürlüyünü və bucağı seçərək, mətləri daxil edirik. Burada 1 dəfə komandaya daxil olduqdan sonra müxtəlif nöqtələrdə mətləri yaza bilirik. Eyni zamanda əvvəlki üsuldan fərqli olaraq bu komanda vasitəsilə istənilən bucaq altında yazıları yazmaq imkanı vardır. Bu komanda ilə axırncı mətni daxil etdikdən sonra kənarında sol düyməni vurmaq lazımdır. Əks təqdirdə komandadan bir başa çıxdıqda axırncı daxil edilmiş mətn yadda saxlanılmayacaqdır. Əgər bucaq altında mətləri yazmaq lazım gələrsə şriftin hündürlüyünü seçdikdən sonra əmrlər sətirində bucağın qiymətini daxil edirik.



Şək. 58. Mətlərin bucaq altında yazılması

9. CƏDVƏLLƏRİN YARADILMASI

Table - bu komanda çertyojda boş cədvəl obyektləri yaradır. Komandaya daxil oluruq. İstifadəçiyə şəkildə göstərilən pəncərə təqdim olunur. Verilmiş pəncərədə “**Columns**” komandasında sütunların sayını, “**Data rows**” komandasından isə sətirlərin sayını daxil edib **OK** düyməsini vurub qrafiki zonaya qayıdıb cədvəli tələb olunan yerdə yerləşdiririk.



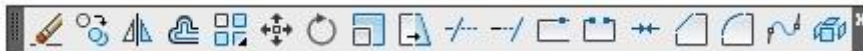
Şək. 59. Cədvəllərin qurulması

10. MODİFY PANELİ- Çertyojların redaktə edilməsi

Çertyojlar çəkilərkən onlar üzərində müəyyən dəyişikliklər edilmədən başa çatdırmaq mümkün olmur. AutoCad proqramında bu əməliyyatlar redaktə komandalarının köməyi ilə aparılır. Bu komandaların hamısı menyü sətrində “**Modify**” bölümündə və bir hissəsi isə eyni adlı paneldə verilmişdir.

Obyektlər üzərində redaktə əməliyyatlarının aparılması iki üsulla icra olunur:


- 1) Əvvəlcə komandaya daxil olub, sonra obyekt seçilir.
- 2) Redaktə olunacaq obyekt seçilir, sonra isə redaktə əmri çağrılır.




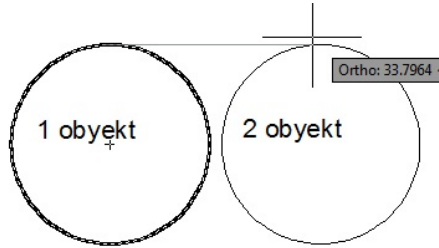
Modify panelinin tərkibinə aşağıdakı komandalar daxildir: **Erase, Copy, Mirror, Offset, Array, Move, Rotate, Scale, Trim, Extend, Break at point, Break, Join,**

Modify paneli çəkilmiş obyektlər üzərində redaktə əməliyyatlarının aparılması üçün nəzərdə tutulmuşdur.


Komandalar:

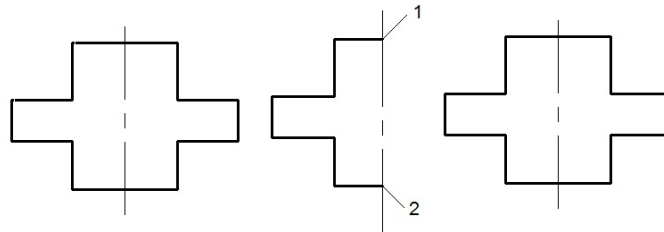
1)  **Erase** (pozan) - Bu komanda çəkilmiş obyektləri silmək üçün istifadə edilir. Silinəcək obyekt qeyd edilir, sonra siçanın sol düyməsi Erase üzərində vurulur. Yuxarıda obyektlərin pozulması üsullarını öyrənmişdik. Erase komandasının digər pozma komandalarından fərqi ondan ibarətdir ki, bu komanda ilə obyektlər pozulduqda əməli yaddaş yüklənmir.

2)  **Copy** - bu komanda obyektlərin surətini çıxartmaq üçün istifadə olunur. Obyekt çəkilir, komandaya daxil oluruq. 1-ci obyekt sol düymə ilə qeyd edib, kənarda sağ düyməni vururuq. Obyektin hər hansı bir nöqtəsində siçanın sol düyməsini sıxıb saxlayaraq obyektin surətini çıxarıırıq.




Şək. 60. Obyektin surətinin çıxarılması.

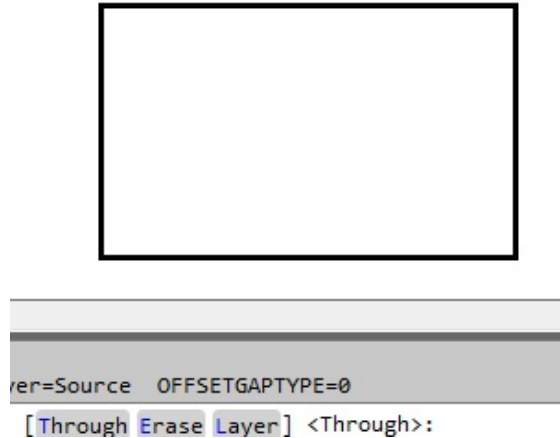
3)  **Mirror** - güzgü çevrilməsi. Bu komanda obyektlərin güzgü çevrilməsini çıxarmaq üçün istifadə olunur. Bir çox hallarda hər hansı oxa nəzərən simmetrik olan obyektlərin çəkilməsi lazım gəlir. Belə çertyojların çəkilməsində simmetriya oxuna qədər olan obyektin yarı hissəsi çəkilir, o biri simmetrik hissəsi isə “**Mirror**” komandasından istifadə etməklə daha çevik şəkildə yaradılır. Komanda belə işləyir: Obyekt çəkilir. Komandaya daxil oluruq. Obyekt soldan sağa qeyd edirik (fırlanma oxu qeyd olunmur). Kənarda sağ düyməni vururuq. 1-ci və 2-ci tərəp nöqtəsində siçanın sol düyməni vururuq. Çertyojun ikinci hissəsi hansı ki, fırlandırılacaq ani olaraq ekrandan itir. Sağ düyməni vurub **Enter** komandasını seçməklə əməliyyatı sona çatdırırıq.



Şək. 61. Mirror komandası

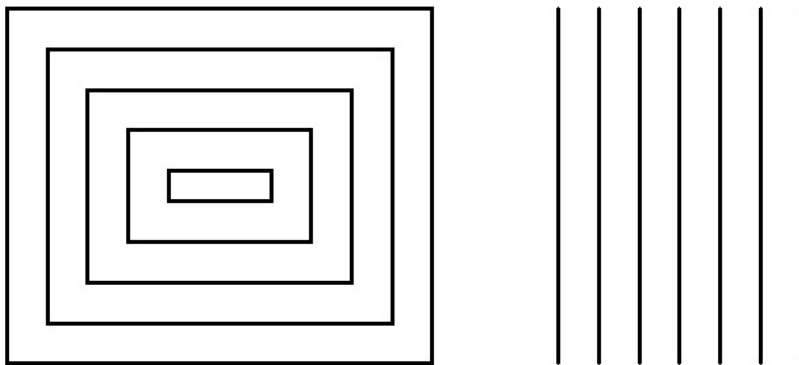
4)  **Offset** (oxşar) – bu komanda seçilmiş obyektin ondan lazım olan məsafədə oxşar sürətini yaradır. İstifadəçi çoxlu sayda obyektlərin yaradılmasında daha çox iş görməkdən azad olunur. Çoxlu sayda ekvidistant və konsentrik obyektlərin yaradılmasında bu komandadan geniş istifadə olunur. Komanda belə

işləyir. Obyekt çəkilir. Komandaya daxil oluruq. Əmrlər sətirində aşağıda göstərilən komanda çıxır.



Şək. 62. Offset komandası

Əmrlər sətirində məsafəni daxil edirik. Məsələn, 10 enter. Kursorun vəziyyəti dəyişib balaca kvadrata çevrilir. Obyektin üzərində sol, hər dəfə kənarında sol düyməni təkrar vuraraq obyektləri çəkirik.



Şək. 63. Offset komandası ilə obyektin çəkilməsi

5) **Array (massiv)** – Bəzi hallarda çertyojların tərtibatı zamanı eyni xassəli obyektlərin qrup şəklində müəyyən qayda ilə yerləşdirilməsi zərurəti yaranır. Bu xüsusən özünü mürəkkəb konstruksiyaların yaradılması zamanı göstərir. Belə qruplaşmanı yerinə yetirmək üçün “**Array**” komandasından istifadə olunur. Komanda 2 funksiyanı yerinə yetirir:

1. Obyektlərin sətir və sütun üzrə çoxaldılması.

2. Obyektlərin çevrə boyunca çoxaldılması.

Sətir və sütun üzrə çoxaldılma. Komandanın işləmə qaydası aşağıdakı kimidir. Obyekt çəkilir, komandaya daxil oluruq. Obyektin üzərində sol kənarında sağ düyməni vururuq. Obyekt 4 sətir, 3 sütun çoxalır. Elementlərin sayını artırmaq üçün



Şək. 64. Obyektlərin sətir və sütun üzrə çoxaldılması

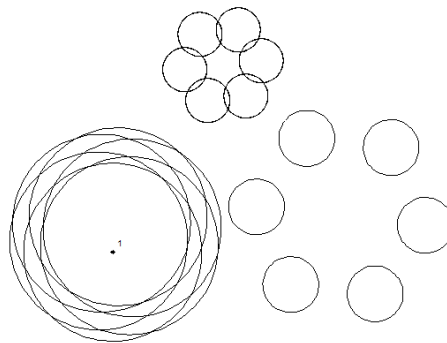
iki üsuldən istifadə olunur. Birinci şəkildə göstərilən ox işarələrinin üzərində sol düyməni sıxıb saxlayaraq istiqamət üzrə çəkib artırırıq.

İkinci üsulda konkret sətir və sütunların daxil edilməsi tələb olunarsa, əmrlər sətirində sütunları daxil etmək üçün **Columns** (sütun), sətirləri daxil etmək üçün isə **Rows** (sətirlər) komandasından istifadə edilir.

Columns komandasına daxil olduqda susmaya görə sütunların sayı 4 verilir. Əgər sütunların sayını artırmaq lazım gələrsə yeni qiyməti daxil edib, **Enter** düyməsini vururuq. Təkrar sorğu çıxır və sütunlar arasındakı məsafə soruşulur. Sütunlar arasındakı məsafənin cari vəziyyətdən fərqli olması tələb olunarsa onda aralıq məsafəsinin yeni qiyməti daxil edilir.

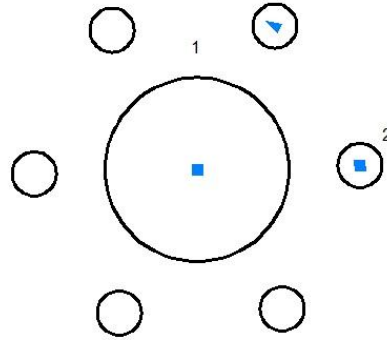
Rows – komandası da eyni qayda ilə işləyir. Lakin susmaya görə sətirlərin sayı 3 verilir.

Çevrə üzrə çoxaldılma. Bu zaman “**Polar Array** “ komandasından istifadə olunur. Komanda belə işləyir: Komandaya daxil oluruq. Obyekti sol düymə ilə qeyd edib kənarında sağ düyməni vururuq. Əmrlər sətirində sorğu çıxır. Baza nöqtəsini daxil edilir. Baza nöqtəsini sol düymə ilə qeyd edib əməliyyatı sona çatdırırıq. Çevrələrin vəziyyəti baza nöqtəsinin seçilməsindən asılıdır.



Şək. 65. Obyektlərin çevrə üzrə çoxaldılması

Bir çox hallarda mürəkkəb konstruksiyaların lahiyələndirilməsi zamanı (flans, dişli çarx və s.) bir çevrənin digər çevrənin mərkəzi ətrafında çoxaldılması tələb olunur. Məsələn, şəkildə verilmiş 2-ci çevrəni 1-ci çevrənin ətrafında fırlandırmaq üçün komandaya daxil olduqdan sonra sol düymə ilə 2-ci çevrəni qeyd edib, kənarda sağ düyməni vururuq. Sol düyməni 1-ci çevrənin mərkəzində vuraraq baza nöqtəsini seçib əməliyyatı tamamlayırıq.



```

/Axis of rotation]:
[ASsociative Base point Items Angle between Fill angle ROWs Levels ROTate items eXit]<eXit>:

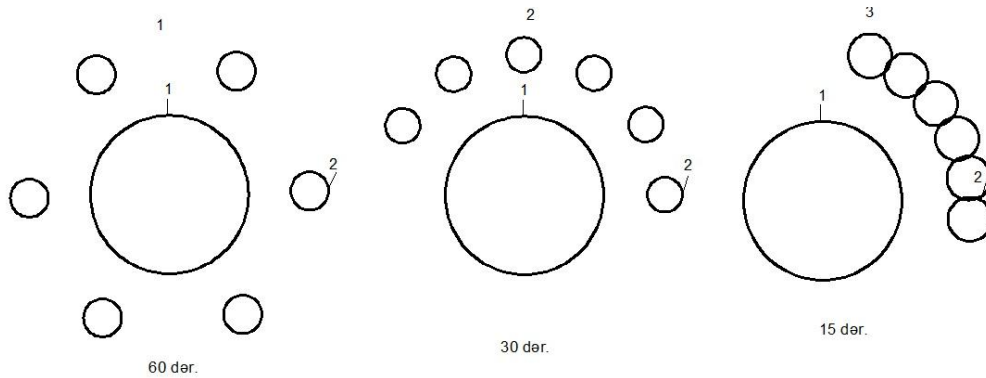
```

Şək. 66. Array komandasının tətbiqi ilə çevrənin çoxaldılması

Çevrələrin sayını artırmaq üçün:

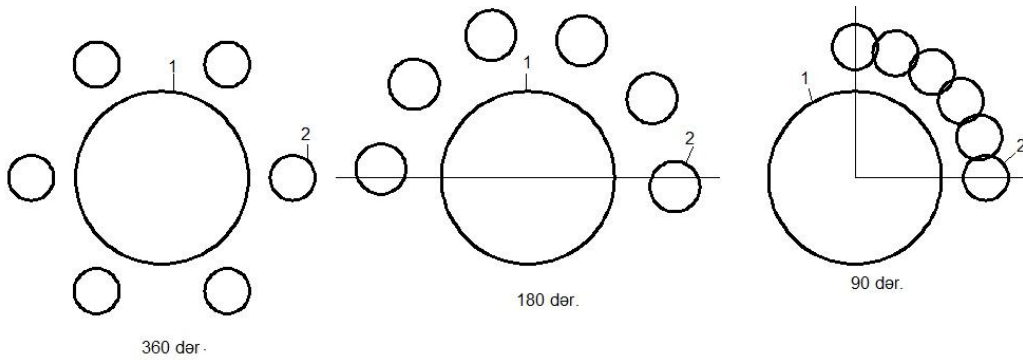
İtems - 1-ci çevrənin mərkəzində sol düyməni vurduqdan sonra əmrlər sətirindən “**İtems**” əmrini seçirik. Əmrlər sətirində çıxan yeni sorğuya cavab olaraq çevrələrin sayını daxil edirik. Tələb olunan sayda çevrələr çəkilir.

Angle between - bu komanda 2-ci çevrənin 1-ci çevrə ətrafında hansı bucaq arasında yerləşməsini təmin edir. Aralıq bucağı 60^0 -yə bərabər və ya yuxarı götürüldə çevrələrin vəziyyəti 1-ci şəkildəki kimi verilir. 60^0 -dən aşağı olduqda isə çevrələr verilən aralıqda yerləşdirilir. 2-ci şəkildə bucaq 30^0 , 3-cü şəkildə isə bucaq 15^0 götürülmüşdür.



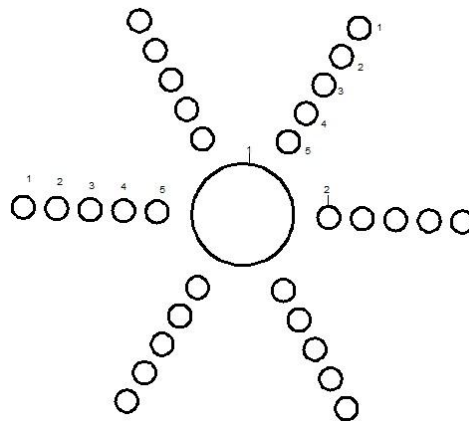
Şək. 67. Çevrə üzrə çoxalmada bucaqların verilməsi

Fill angle - bu komandada 360^0 , 180^0 , 90^0 dərəcə bucaq altında çevrələrin çəkilməsi göstərilmişdir.





Şək. 68. Çevrə üzrə çoxalmada bucaqların verilməsi

RoWs - Bu komanda daxil edilmiş sayə uyğun olaraq 2-ci obyektə 1-ci ətrafında çoxaldır. Hər iki obyekt çəkilir, **Polar Array** komandasına daxil olub, 2-ci obyektə sol düymə ilə qeyd edib, kənarında sağ düyməni, 1-ci obyektin mərkəzində isə sol düyməni vururuq. Əmrlər sətrindən **RoWs** (sətrlər) komandasına daxil oluruq. Əmrlər sətrində yeni sorğu yaranır. Sətrlərin sayını daxil edirik. Sətrlərin sayını (aşağıdakı şəkilə uyğun məsələn: 5) daxil edib əməliyyatı sona çatdırırıq.

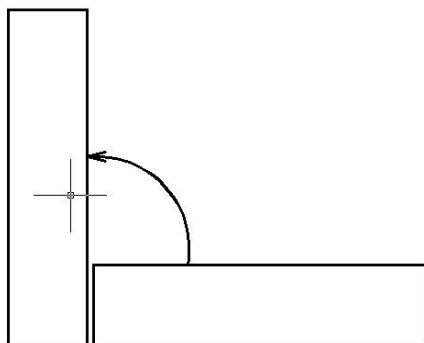


Şək. 69. Çevrə üzrə çoxalmada bucaqların verilməsi


6)  **Move** (sürüşdürmə, yerdəyişmə) – komanda obyektlərin yerini dəyişdirmək və ya sürüşdürmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Komanda belə işləyir: Komandaya daxil oluruq. Obyektin üzərində sol, kənarında sağ düyməni vururuq. Obyektin hər hansı bir nöqtəsində sol düyməni sıxıb saxlayaraq tələb olunan yerə yerləşdiririk.

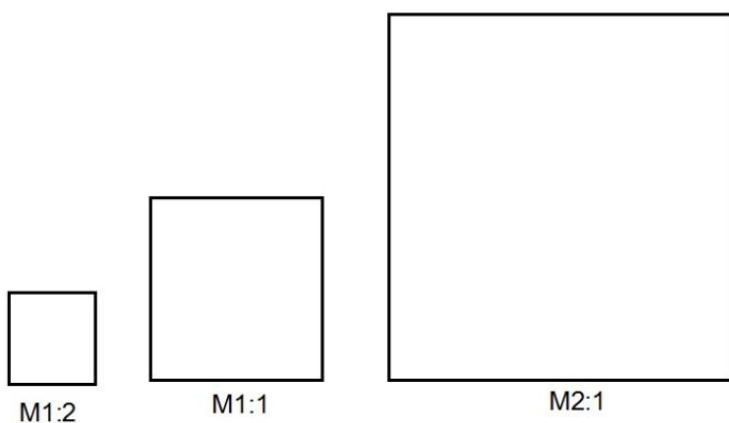
7)  **Rotate** (döndərmə, fırlandırma) – bu komanda çəkilmiş obyektə müəyyən bucaq altında döndərmək üçün istifadə olunur. Əməliyyatı interaktiv üsulla və ya bucağın dəqiq qiymətini daxil etməklə döndərə bilirik. Komanda belə işləyir:

Komandaya daxil oluruq. Obyekti sol düymə ilə qeyd edib, baza nöqtəsini seçərək interaktiv döndəririk. Obyekti konkret bucağ altında döndərmək üçün komandaya daxil olduqdan sonra obyektı sol düymə ilə qeyd edirik. Kənarda sağ düyməni vurub təkrar sol düyməni vuraraq baza nöqtəsini seçirik. Klaviaturadan bucağı daxil edərək əməliyyatı sona çatdırırıq.




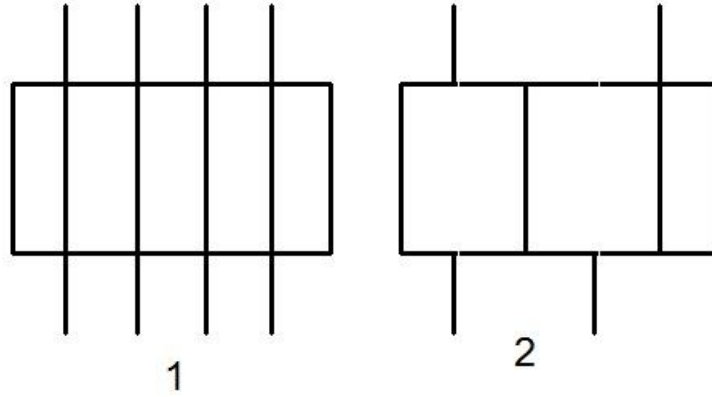
Şək. 70. Rotate komandasının tətbiqi

8)  **Scale** – miqyasın daxil edilməsi. Bu komanda çəkilmiş obyektin miqyaslaşması üçün (böyütmək və kiçiltmək) istifadə olunur. Komanda belə işləyir: Obyekt çəkilir. Komandaya daxil oluruq. Obyekti sol düymə ilə qeyd edib, kənarda sağ düyməni vururuq. Təkrar sol düyməni vurub baza nöqtəsini daxil edirik. Klaviaturadan miqyasın qiymətini daxil edirik. 1-dən böyük qiymət daxil etdikdə obyektin miqyası böyüyür, 1-dən kiçik qiymət daxil etdikdə isə obyektin miqyası kiçilir.




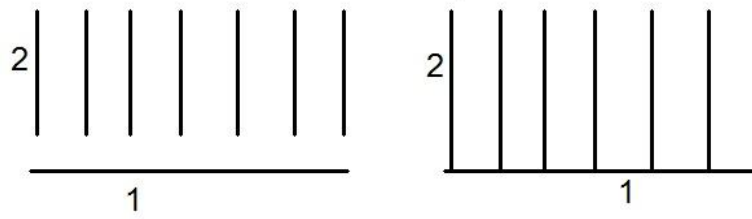
Şək. 71. Scale komandasının tətbiqi

9)  **Trim** – bu komanda obyektlərin birləşməsindən artıq qalan xətləri kəsib götürmək üçün istifadə olunur. Komanda belə işləyir: Komandaya daxil oluruq. Kənarda sağ düyməni vurub, hər bir kəsiləcək xəttin üzərində sol düyməni vuraraq artıq xətləri pozuruq.




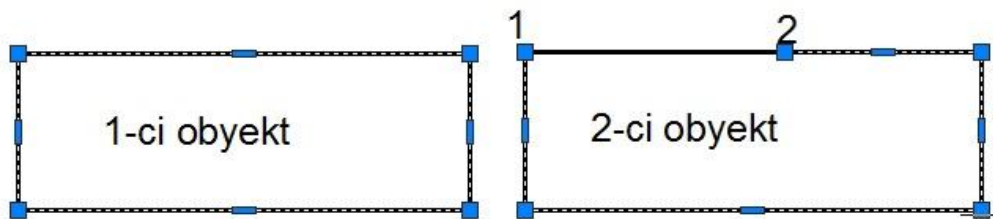
Şək. 72. Trim komandasının tətbiqi

10)  **Extent** – bu komanda qarşılıqlı çatışmayan xətləri bir-birinə çatdırmaq, tamamlamaq üçün nəzərdə tutulmuşdur. Komanda belə işləyir: Komandaya daxil oluruq. Kənarda sağ düyməni vururuq, uzadılacaq obyektlərin (2-ci rəqəmin göstərdiyi xətlərin) üzərində sol düyməni vururuq.




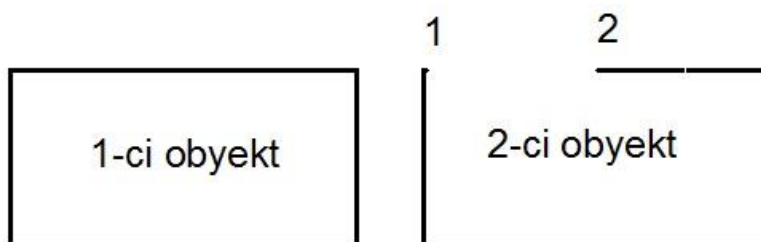
Şək. 73. Extent komandasının tətbiqi

11)  **Break at point** – bu komanda qapalı obyektə hər hansı bir nöqtəsində qırmaq üçün istifadə olunur. Komanda belə işləyir: Komandaya daxil oluruq. Obyektin 1 və 2 nöqtələrində siçanın sol düyməsini vururuq. Obyekt 1, 2 nöqtələrində qırılır.




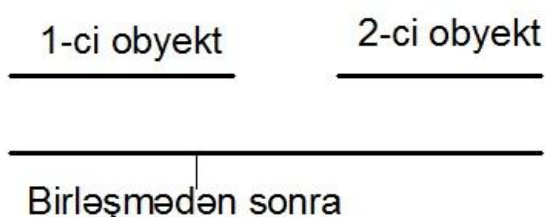
Şək. 74. Break at point komandasının tətbiqi

12)  **Break** – bu komanda qapalı obyektin hər hansı 2 nöqtə arasındakı məsafəni kəsib götürmək üçün istifadə olunur. Komanda belə işləyir: Komandaya daxil oluruq. Obyektin hər hansı 2 nöqtəsində sol düyməni vururuq.




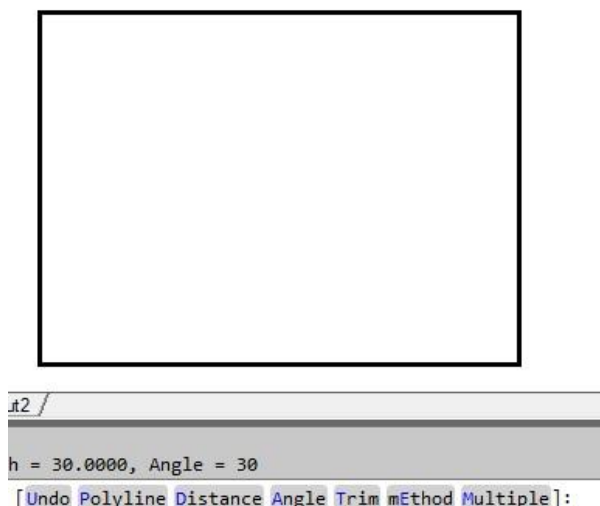
Şək. 75. Break komandasının tətbiqi

13)  **Join** – bu komanda qarşı-qarşıya verilmiş 2 xətti birləşdirmək üçün istifadə olunur. Komanda belə işləyir: Komandaya daxil oluruq. Hər iki xətti sol düymə ilə qeyd edib, kənarında sağ düyməni vururuq.



Şək. 76. Join komandasının tətbiqi

14)  **Chamfer** – bu komanda düzbucaqlı şəkildə verilmiş qapalı obyektin küncələrini bucaq altında birləşdirmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Komandaya daxil olarkən istifadəçiyə aşağıdakı komandalar təqdim olunur.



Şək. 77. Chamfer komandasının tətbiqi

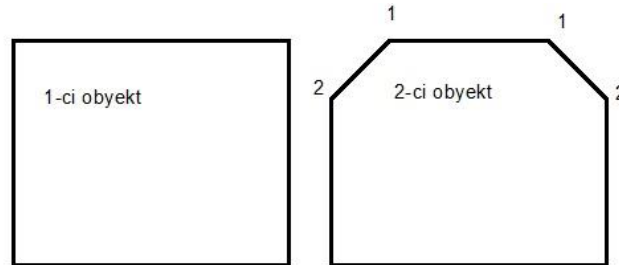
Distance - 1-ci və 2-ci obyektlər çəkilir. Komandaya daxil oluruq. Klaviatüradan “**Distance- D**”- hərfini daxil edirik, əmrlər sətirində sorğu çıxır. Birinci və ikinci xətt üzrə məsafəni daxil edin. Məsafələr növbə ilə daxil edilir:

D- Enter

10- Enter

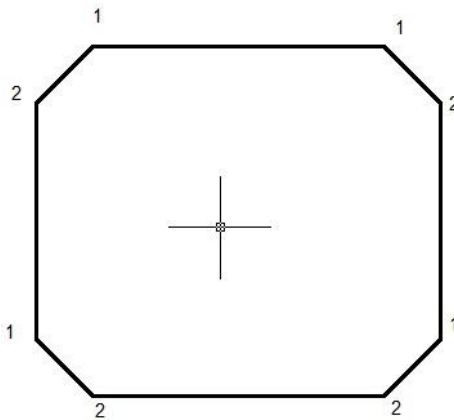
10- Enter

Kursorun vəziyyəti dəyişib balaca kvadrata çevrilir. 1-ci və 2-ci nöqtələrdə sol düyməni vuraraq haşiyəni çəkirik.




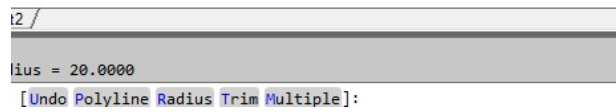
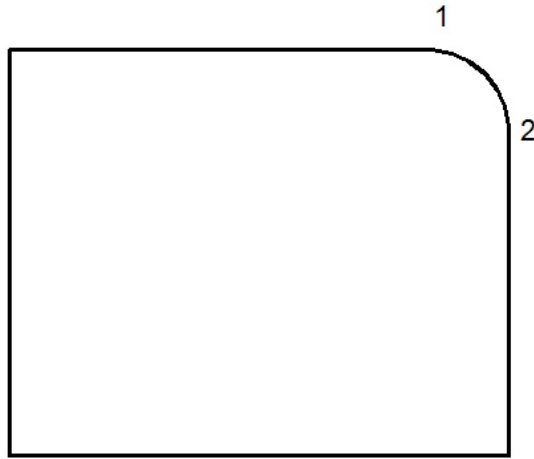
Şək. 78. Distance alt komandasının tətbiqi

Multiple - Obyekt çəkilir. Komandaya daxil olub əmrlər sətindən **Multiple** komandasını seçirik. Kursorun vəziyyəti dəyişir. Siçanın sol düyməsini hər dəfə 1-ci və 2-ci nöqtələrdə vuraraq haşiyəni çəkirik. Bu komandanın üstünlüyü ondan ibarətdir ki, komandaya daxil olduqdan sonra komandadan çıxmadan bütün tərəflərin haşiyələrini çəkə bilirik.



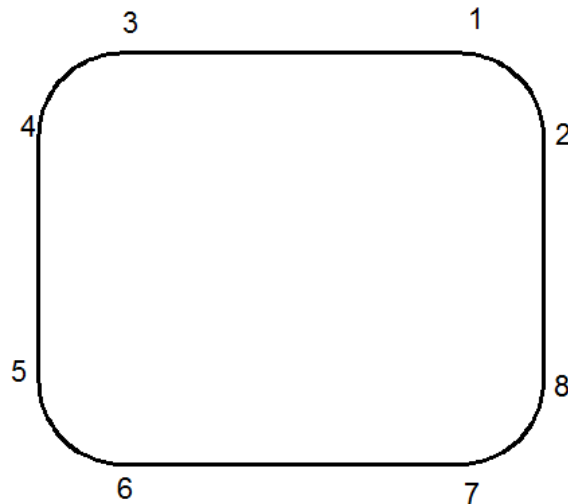
Şək. 79. Multiple alt komandasının tətbiqi

15)  **Fillet** – bu komanda həndəsi obyektləri (iki düz xətti, düz xətlə çevrəni, iki çevrəni) bir-birinə qovuşdurmaq üçün nəzərdə tutulmuşdur. Komanda aşağıdakı kimi işləyir. Obyekt çəkilir. Komandaya daxil oluruq. Əmrlər sətində aşağıda göstərilən əmrlər çıxır. Klaviaturadan “**R**”-hərfini daxil edirik. Təkrar sorğuya cavab olaraq radiusun qiymətini daxil edirik. Məsələn, 20. Kursor balaca kvadrata çevrilir. Əvvəl 1-ci xəttin üzərində, sonra 2-ci xəttin üzərində sol düyməni vurub tərəfləri qövsə qovuşdururuq.



Şək. 80. Fillet komandasının tətbiqi

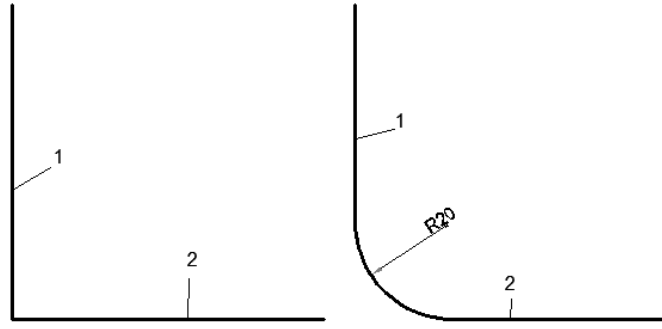
Əmrlər sətirində verilən komandalardan biri **Multiple** komandasıdır. Bu komandanın mahiyyəti ondan ibarətdir ki, bir dəfə komandaya daxil olduqdan sonra obyektin bütün küncələrini qövsə qovuşdurmaq mümkündür. Əməliyyat ardıcılığı aşağıdakı kimidir. Komandaya daxil olub əmrlər sətirində radius “**R**” daxil edirik. Növbəti sorğuya görə radiusun qiymətini məsələn, 20 daxil edirik. Sonra əmrlər sətirində **Multiple** komandası üzərində sol düyməni vurub obyektin küncələrində növbə ilə siçanın sol düyməsini vururuq.



Şək. 81. Multiple alt komandası

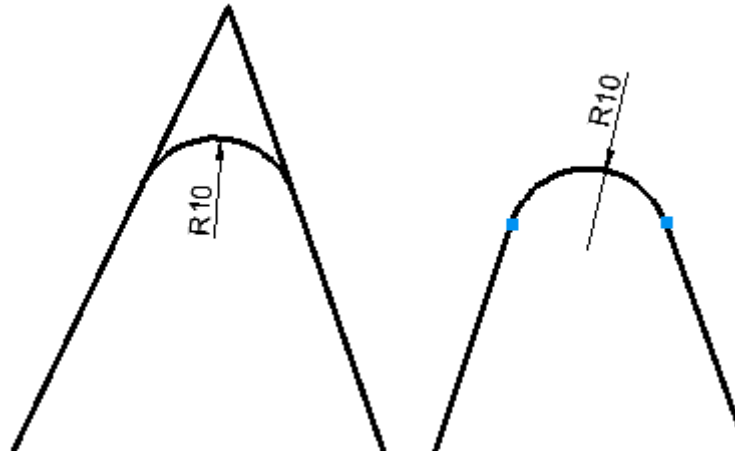
İki düz xəttin qovuşdurulması. İki düz xətti qovuşdurmaq üçün komandaya daxil olub əmrlər sətirində çıxan altkomandalardan biri olan “**Radiusu**” seçirik. Klaviatüradan radiusun qiymətini daxil edirik. Şəkildəki çertyoja uyğun olaraq 20

daxil edirik. Sonra siçanın sol düyməsini növbə ilə birinci və ikinci xətlərin üzərində vuraraq obyektı çəkirik.



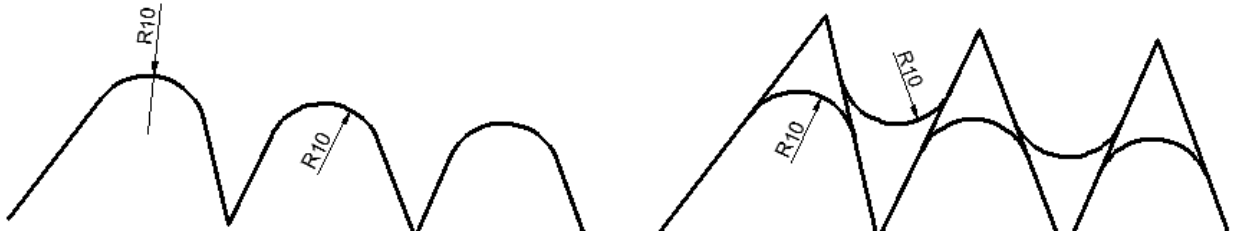
Şək. 82. İki düz xəttin qovuşması

Düzbucaqlı və ya iki düz xətti qovuşdurarkən susmaya görə qovuşmadan artıq qalan xətlər kəsilib götürülür. Lakin bəzən elə çertyojlar olur ki, orada qovuşmadan artıq qalan xətlərin saxlanması tələb olunur. Qovuşmadan artıq qalan xətləri saxlamaq üçün aşağıdakı əməliyyatı icra etmək lazımdır. Qovuşdurulacaq xətlər çəkilir. Komandaya daxil olub əmrlər sətrində çıxan altkomandalarda biri olan “*Radiusu*” seçirik. Klaviatüradan radiusun qiymətini daxil edirik. Şəkildəki çertyoja uyğun olaraq 10 daxil edirik. Əmrlər sətrindən “*Trim*” üzərində siçanın sol düyməsini vururuq. Növbəti sorğu çıxır. “*Trim*” – “*No Trim*”. Əgər qovuşmadan artıq qalan xətləri silmək istəyiriksə “*Trim*” komandasını, əks halda “*No Trim*” komandasını seçərək xətlər üzərində siçanın sol düyməsini vururuq.



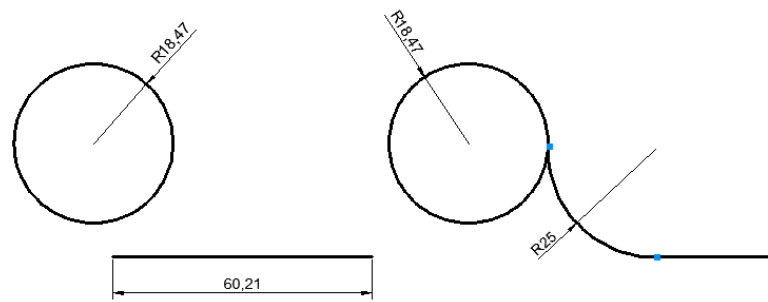
Şək. 83. Qovuşmalarda “*Trim*” komandasının tətbiqi

Polyline komandasının tətbiqi ilə çəkilmiş xətlərin qovuşdurulması. Bu komandanın tətbiqi ilə çəkilmiş xətlər bütöv bir obyekt kimi götürülür. Belə xətlər arasında qovuşma yaradarkən xətlərin sayından asılı olmayaraq bir dəfə komandaya daxil olmaqla xətlərin hamısını qovuşdurmaq mümkündür.



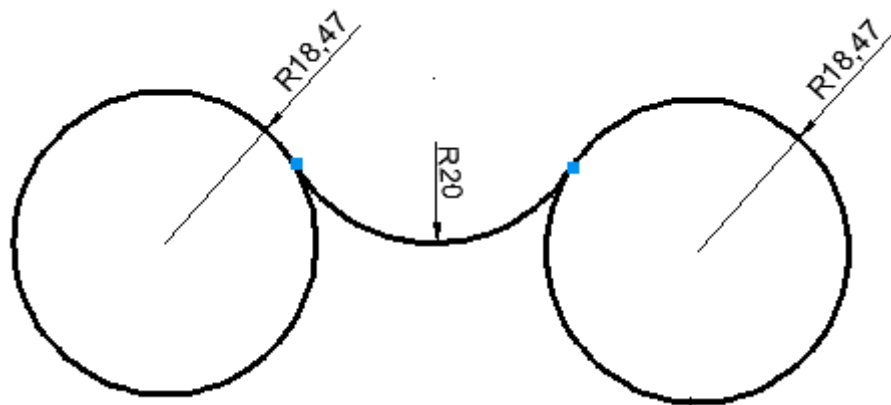
Şək. 84. Qovuşmalarda "Polyline" komandasının tətbiqi

Düz xətlə çevrənin qovuşması. Obyektləri çəkib, "Fillet" komandasına aktivləşdirib əmrlər sətirində "Radius" alt komandasına daxil oluruq. Radiusu klaviaturadan daxil edib siçanın sol düyməsini növbə ilə çevrə və düz xəttin üzərində vurub əməliyyatı sona çatdırırıq.




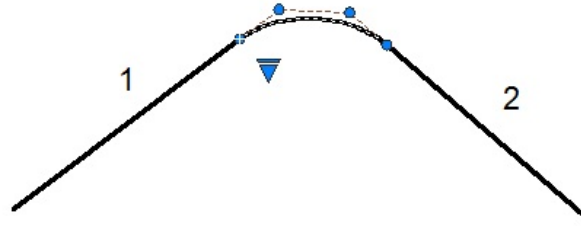
Şək. 85. Düz xətlə çevrənin qovuşması

İki çevrənin qovuşması. İki çevrəni qovuşdurmaq üçün çevrələr çəkilir, "Fillet" komandasını aktivləşdirib əmrlər sətirində "Radius" alt komandasına daxil oluruq. Radiusu klaviaturadan daxil edib, siçanın sol düyməsini növbə ilə çevrələrin üzərində vuraraq, qovuşmanı yaradıırıq.



Şək. 86. İki çevrənin qovuşması

16)  **Bland Curves** – bu komanda ixtiyari bucaq altında verilmiş iki xətti qövslə qovuşdurmaq üçündür. Komanda belə işləyir: Komandaya daxil oluruq. 1-ci və 2-ci xətlərin üzərində siçanın sol düyməsini vururuq.



Şək. 87. Bland Curves komandasının tətbiqi

11. PROPERTIES PANELİ



Bu panel obyektin xüsusiyyətlərini (rəng, qalınlıq, növ) seçmək üçün istifadə olunur. Panel 3 ədəd “**Bylayer**” pəncərədən ibarətdir.

1-ci Bylayer: Bu pəncərədən obyektlərin rəngini dəyişmək üçün istifadə olunur. İlk pəncərədə 9 rəng verilir. Rəng çalarlarını dəyişmək lazım gəldikdə isə, “**Select Color**” düyməsini vuraraq digər çalarları əlavə edirik.



Şək. 88. Obyektlərin rənginin verilməsi

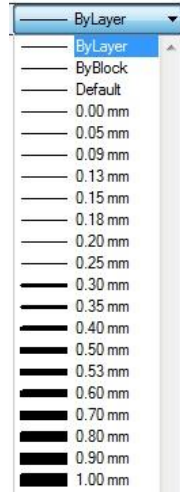
2-ci Bylayer: bu pəncərədən xətlərin növlərini seçmək üçün istifadə olunur. Susmaya görə ilkin olaraq xəttin 4 növü verilir. Növbəti xətləri çağırmaq üçün **Other**→**Load** komandalarına daxil oluruq. Tələb olunan xətti seçdikdən sonra 2 dəfə “**OK**” düyməsini vurmaqla həmin xətti icra üçün yükləmiş oluruq.



Şək. 89. Xəttin növünün seçilməsi

Qeyd: *Mərkəzi xətlərin (simmetriya oxlarını) çəkmək üçün “Center 5” xəttindən istifadə edilməsi tövsiyə olunur.*

3-cü Bylayer: Bu komandadan xətlərin qalınlığını seçmək üçün istifadə olunur.



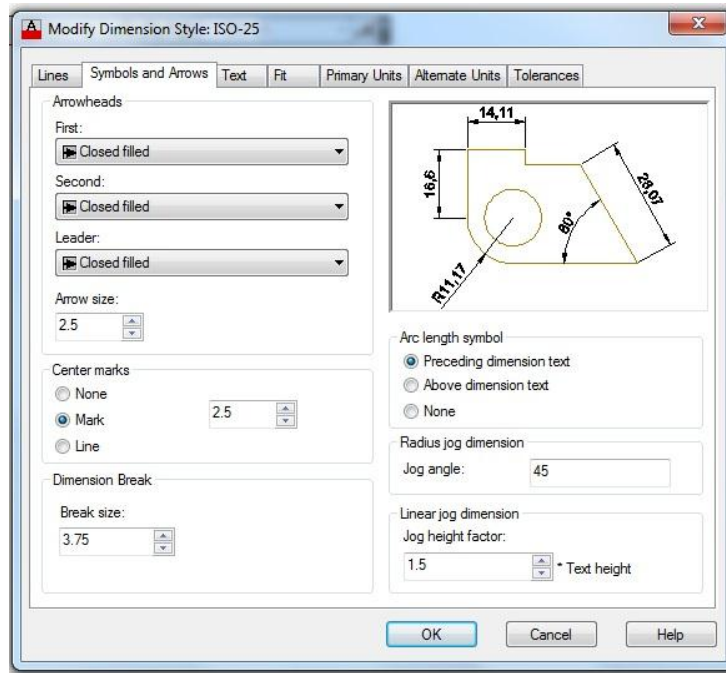
Şək. 90. Xəttin qalınlığının seçilməsi

12. DİMENSİON PANELİ

Dimension panelində çəkilmiş obyektlərin ölçülərini vermək üçün komandalar verilmişdir.




Qeyd: Bəzi hallarda miqyaslaşmadan asılı olaraq ölçü oxları və ya ölçünün qiyməti görünmür. Belə çatışmamazlıqları aradan qaldırmaq üçün menyudan **Format** → **Dimnsion Style** → **Modify** komandasına daxil oluruq. İstifadəçiyə şəkildə göstərilən pəncərə təqdim olunur.

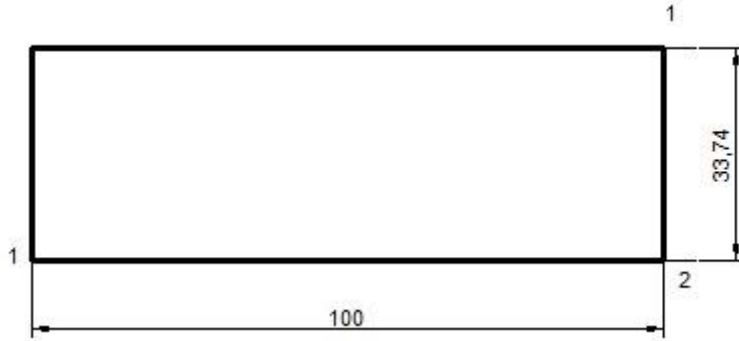


Şək. 91. Ölçü stilinin tənzimlənməsi


Symbols and Arrow komandasına daxil olub “*Arrow size*” qarşısından oxların ölçüsünü, *Text* bölməsindən isə “*Text height*” şriftin hündürlüyünü tənzimləyirik.

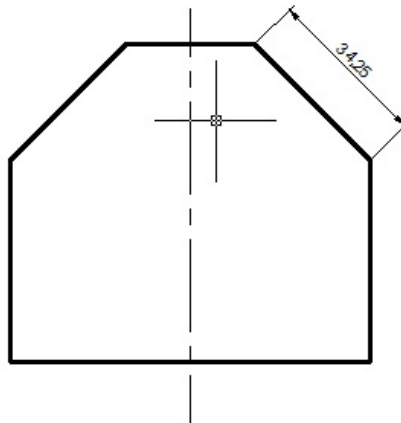
Komandalar:

1)  **Linear** - xətti ölçülərin verilməsi. Bu komanda obyektlərin xətti ölçülərini vermək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Komanda belə işləyir: Komandaya daxil oluruq. Başlanğıc 1 və son 2 nöqtəsində sol düyməni vurub məsafəni qeyd edirik, istiqamət verib, sol düyməni vurmaqla əməliyyatı sona çatdırırıq.




Şək. 92. Xətti ölçünün verilməsi

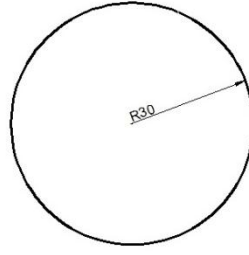
2)  **Aligned** – bu komanda X oxunun müsbət istiqaməti ilə ixtiyari bucaq (90^0 -dən fərqli) əmələ gətirən ölçülərin verilməsi üçün istifadə olunur. Komanda belə işləyir: Komandaya daxil oluruq. Başlanğıc və son nöqtələri vurub, istiqamət verib əməliyyatı sona çatdırırıq.




Şək. 93. İxtiyari bucaq altında çəkilmiş xətlərin ölçülərinin verilməsi

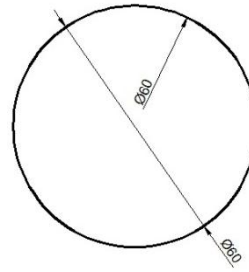
Qeyd: *Bu komanda ilə işləyənlər zaman hal sətirində ORTNO komandasını söndürmək lazımdır.*

3)  **Radius** – komandadan çevrə və ya qövsələrin radiusunu göstərmək üçün istifadə olunur. Komanda belə işləyir: Komandaya daxil oluruq. Çevrənin tərəfi üzərində sol düyməni vururuq. Ölçünün çevrənin xaricində və ya daxilində olmasını tənzimləyib, təkrar sol düyməni vurmaqla əməliyyatı sona çatdırırıq.




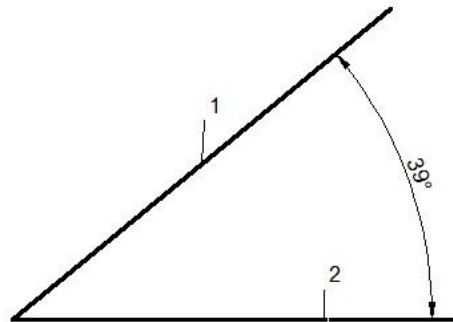
Şək. 94. Çevrələrdə Radiusun verilməsi

4)  **Diametr** – bu komanda çevrənin diametrini göstərmək üçün istifadə olunur. Komanda belə işləyir: Komandaya daxil oluruq. Çevrənin tərəfində siçanın sol düyməsini vururuq. Ölçünün daxilə və ya xaricə olmasını tənzimləyib əməliyyatı sona çatdırırıq.





Şək. 95. Diametrlərin verilməsi

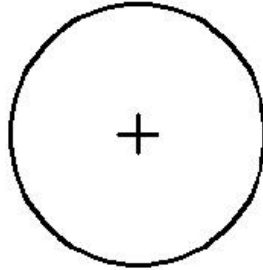
5)  **Angular** – bucaq ölçülərinin verilməsi. Bu komandadan bucaq ölçülərini vermək üçün istifadə olunur. Komanda belə işləyir: Komandaya daxil oluruq. Əvvəl 1-ci xəttin sonra 2-ci xəttin üzərində sol düyməni vururuq. İstiqamət verib ölçüləri qoyuruq.




Şək. 96. Bucaq ölçülərinin verilməsi

6)  **Tolerance** – bu komanda çertyoja aid olan müşayidəedici məlumatların daxil edilməsi üçün nəzərdə tutulmuşdur.

6)  **Center mark** – komanda çevrələrin mərkəzini göstərmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Əslində hər hansı əməliyyatı icra edən zaman hal sətrində “**OSNAP**” komandası aktiv olduqda çevrənin mərkəzi görünür. Lakin elə vəziyyətlər olur ki, çevrənin mərkəzinin əməliyyat zamanı deyil, həmişə görünməsi tələb olunur. Bu zaman **Center mark** komandası tətbiq olunur.

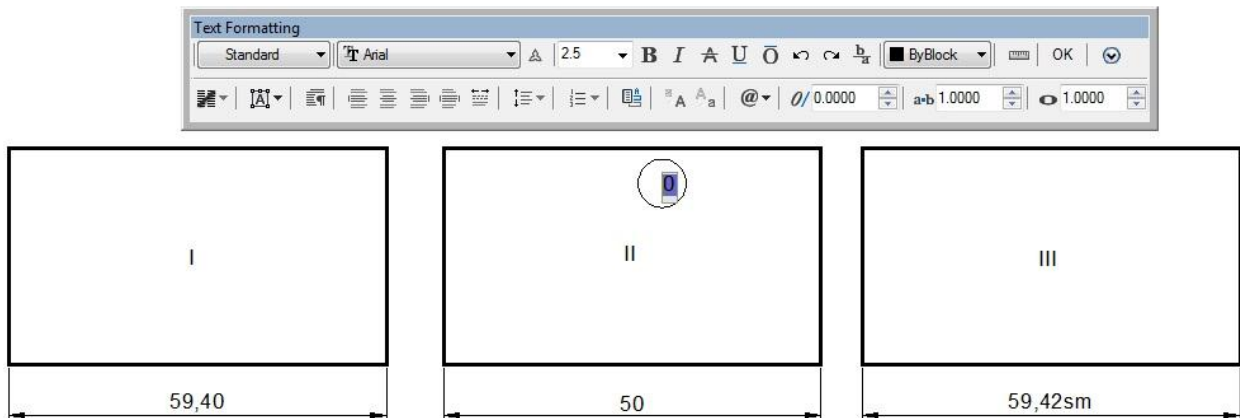


Şək. 97. Çevrənin mərkəzinin göstərilməsi

7)  **Dimension Edit** – bu komanda ölçülər üzərində redaktə işləri aparmaq üçün nəzərdə tutulmuşdur. Komandaya daxil olduqdan sonra istifadəçiyə əmrlər sətrindən aşağıdakı komandalar təqdim olunur. Komandaların funksiyaları aşağıdakılardan ibarətdir:

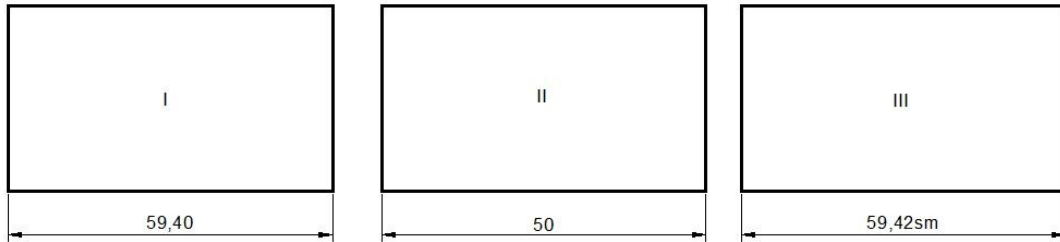
1. **Home** – bu komanda ölçünün ilkin qoyulan variantını göstərir.

2. **New** – bu komanda ölçünün qiymətini dəyişmək üçün istifadə olunur. Əslində çertyojların ilkin növbədə eskizi çəkilir. Başqa sözlə çertyojlar interaktiv olaraq ixtiyari ölçüdə çəkilir. Sonra ölçülərin həqiqi qiymətləri üstündə yazılır, başqa sözlə redaktə olunur. Komandanın iş prinsipi aşağıdakı kimidir. Obyekt çəkilir, ölçüsü verilir. Bu zaman 1-ci obyektə olduğu kimi obyektin həqiqi ölçüsü hansıdırsa həmin ölçü verilir. Komandaya daxil olub əmrlər sətrində **New** komandasına daxil oluruq. İstifadəçiyə “**multiline text**” pəncərəsi təqdim olunur.



Şək. 98. Dimension Edit komandasının tətbiqi

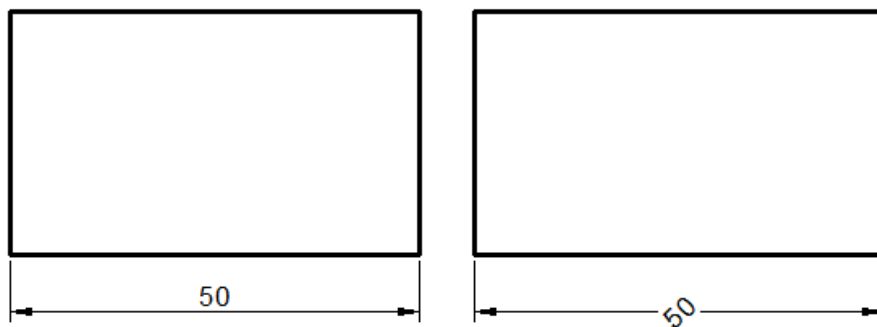
Burada bir neçə variant mövcuddur. Birinci, ölçünü göstərən qiymətin əvvəlinə və ya sonuna əlavələr edirik. İkinci, həmin qiyməti tamamilə pozub yenisini yazırıq. Əgər əlavə etmək istəyiriksə: klaviatüradan (\leftarrow \rightarrow) ox işarələri ilə göy rənglə göstərilmiş hissənin əvvəlinə və ya sonuna gəlirik, əlavələri edirik. Yeni qiyməti daxil etmək lazım gəldikdə ekranda verilmiş göy fonun tərkibindəki rəqəmləri **Delete** düyməsinin köməyi ilə silərək, yeni qiyməti daxil edib “**OK**” düyməsini vururuq, ölçü xəttinin üzərində sol, kənarında sağ düyməni vururuq.



Şək. 99. Dimension Edit komandasının tətbiqi

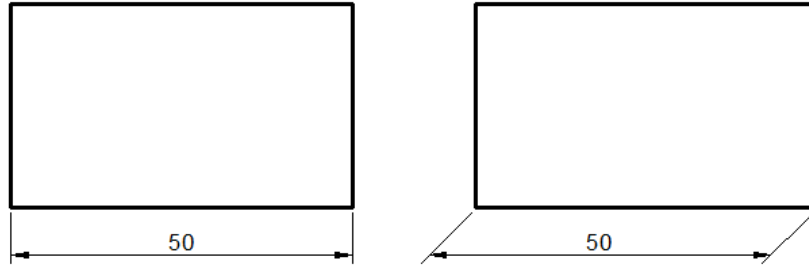
II obyektə ölçü xətti yenisi ilə əvəz edilmişdir. III obyektə isə qiymətin arxasına “*sm*” əlavə edilmişdir.

3. Rotate – bu komanda ölçünün qiymətini daxil etdiyimiz bucaq qədər döndərmək üçün nəzərdə tutulmuşdur. Obyekt çəkilir, ölçü xətti qoyulur. Komandaya daxil olub əmrlər sətirindən **Rotate** komandasını seçib, bucağın qiymətini daxil edirik. Məsələn, 45. Bucağı daxil etdikdən sonra kursurun vəziyyəti dəyişib balaca kvadrata çevrilir. Ölçünün qiyməti üzərində sol, kənarında sağ düyməni vururuq. Ölçünün qiyməti 45° dönür.




Şək. 100. Rotate komandası

4. Oblique – bu komanda ölçü xətlərini və kənarçıxma xəttini müəyyən bucaq altında döndərir. Obyekt çəkilib ölçü xətti verilir. Komandaya daxil olub **Oblique** komandasına daxil oluruq. Obyektə sol düymə ilə qeyd edib, kənarında sağ düyməni vurub bucağın qiymətini (məsələn 45) daxil edirik.



Şək. 101. Kənara çıxma xəttinin bucaq altında verilməsi

9)  **Dimension Text Edit** - komanda ölçünün qiymətini sağdan, soldan, ortadan və ya müəyyən bucaq altında yazılmasını təmin edir.

1. **Left** – ölçünün qiymətini soldan yazmaq üçün nəzərdə tutulmuşdur.

2. **Right** – ölçünün qiymətini sağdan yazmaq üçün nəzərdə tutulmuşdur.

3. **Center** – ölçünün qiymətini mərkəzdən yazmaq üçün nəzərdə tutulmuşdur.

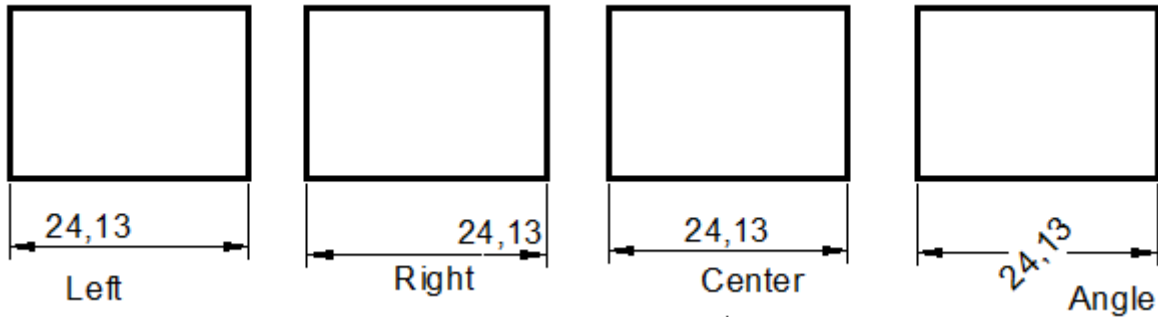
Komanda belə işləyir: Komandaya daxil oluruq. Ölçü xəttini sol düymə ilə qeyd edirik. Əmrlər sətrindən verilmiş komandalardan hər hansı birinin baş hərfini klaviaturadan daxil edirik.

Left – ölçü yazılarını ölçü xəttinin sol tərəfində yerləşdirir.

Right – ölçü yazılarını ölçü xəttinin sağ tərəfində yerləşdirir.

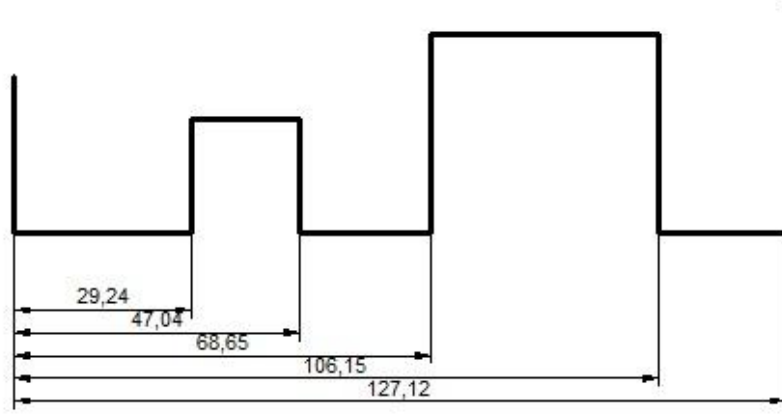
Center – ölçü yazılarını ölçü xəttinin ortasında yerləşdirir.

Rotate – bucağın daxil edilmiş qiymətinə uyğun döndərir.



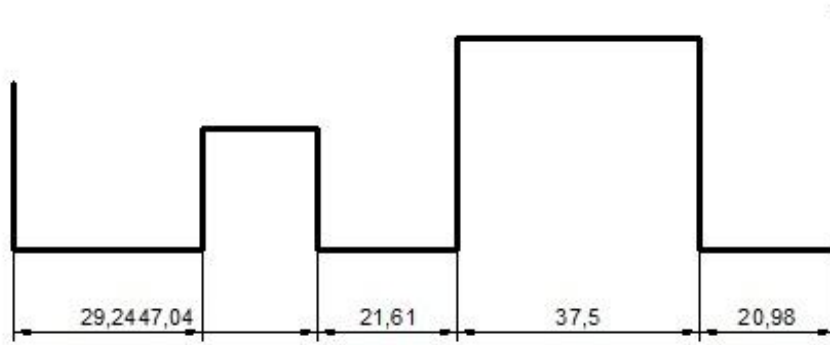
Şək. 102. Ölçülərin qiymətlərinin tənzimlənməsi

▪ **Baseline** – komanda paralel ölçüləri daha çevik sürətdə qoymaq üçün nəzərdə tutulmuşdur. Komandanın tətbiqindən əvvəl baza ölçüsü - birinci ölçü verilməlidir. Komandaya daxil oluruq. Baza ölçüsünün birinci nöqtəsində sol düyməni, sonra hər bir tərəp nöqtəsində sol düyməni vurmaqla əməliyyatı sona çatdırırıq.



Şək. 103. Ölçülərin paralel şəkildə verilməsi

▪ **Continue** – komanda ölçüləri zəncirvari formada, çevik sürətdə qoymaq üçündür. Komandanı tətbiq etməzdən əvvəl birinci ölçü-ilkin baza ölçüsü verilməlidir.



Şək. 104. Ölçülərin zəncirvari verilməsi

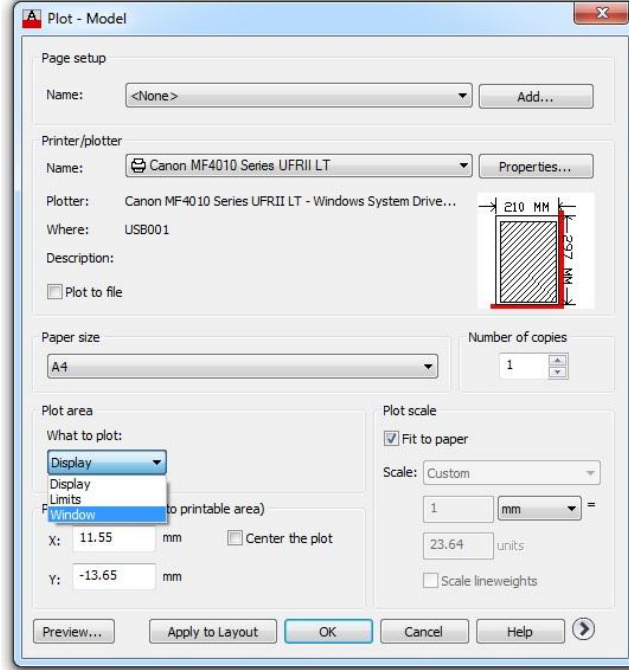
▪ **Arc length** – komanda qövsün uzunluğunun verilməsi üçün nəzərdə tutulmuşdur. Komanda aşağıdakı kimi işləyir. Qövs çəkilir. Menü sətrində “*Dimension*”un tərkibindən “*Arc length*” komandasına daxil oluruq. Qövsün başlanğıc və son nöqtələrində siçanın sol düyməsini vurub müəyyən istiqamət verərək qövsün uzunluğunu veririk.



Şək. 105. Qövsün uzunluğunun verilməsi

13. ÇERTYOJLARIN ÇAP EDİLMƏSİ

Çertyojları çap etmək üçün menyuda **File**-nin tərkibindən **Plot** komandasından istifadə olunur. Komandaya daxil oluruq istifadəçiyə çertyojların çapa hazırlamaq üçün dialoq pəncərəsi təqdim olunur.



Şək. 106. Çertyojların çap edilməsi üçün dialoq pəncərəsi

Paper size – pəncərəsindən kağızın ölçüsünü seçirik. Məsələn, A4.

Drawing orientation - kağızın kitab və ya albom formasında olmasını seçirik.

Center the plot - çertyojun kağızın ortasında hər tərəfdən bərabər məsafə saxlanılmaqla çap edilməsi üçün komanda qarşısındakı kvadratın daxilinə işarə qoyuruq.

Window - komandasına daxil olub, qrafiki zonaya qayıdırıq. Obyekti qeyd edib OK düyməsini vurmaqla çertyoju printerə göndəririk.

Preview - Bu komanda çertyojların printerə göndərməmişdən qabaq baxmaq üçün nəzərdə tutulmuşdur. Komandaya daxil olub çertyojun kağıza necə çıxacağına baxırıq. Əgər qane edirsə OK düyməsini vurub əmri təsdiqləyirik.

Çertyojları çap edərkən hər bir xəttin qalınlığının olduğu kimi çapa çıxması üçün aşağıdakı əməliyyatları icra etmək lazımdır:

File → **Page Setup Manager** → **Modify**

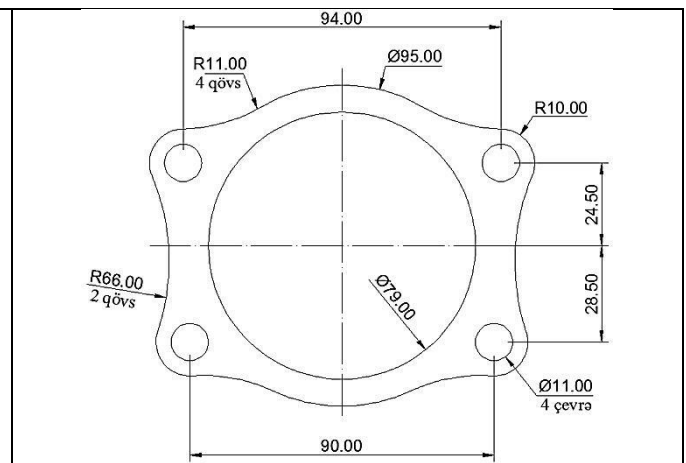
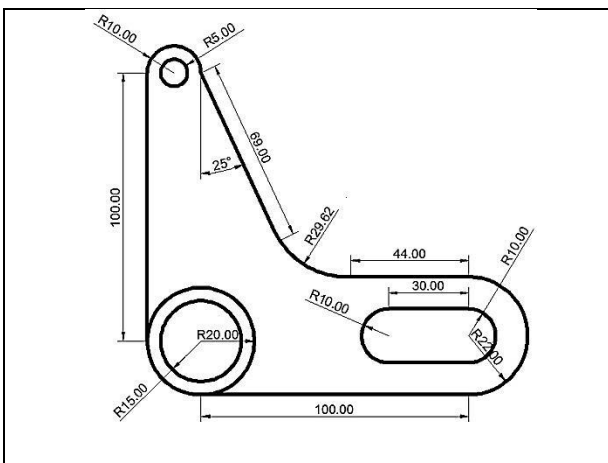
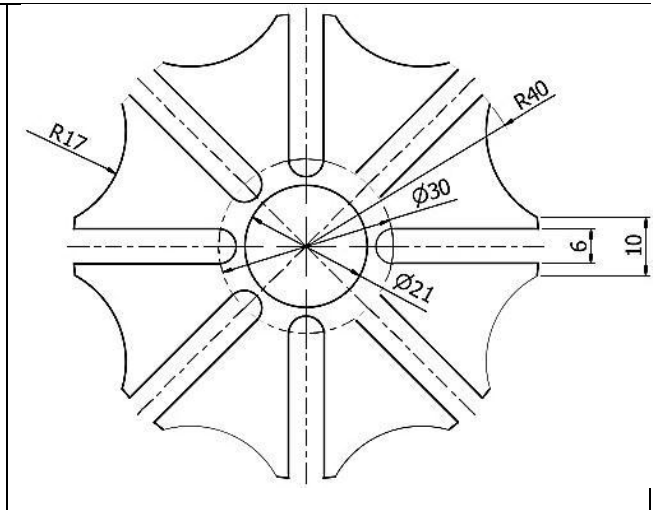
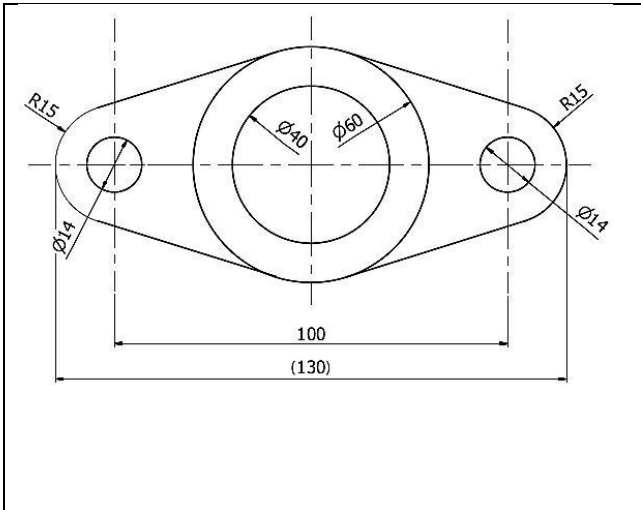
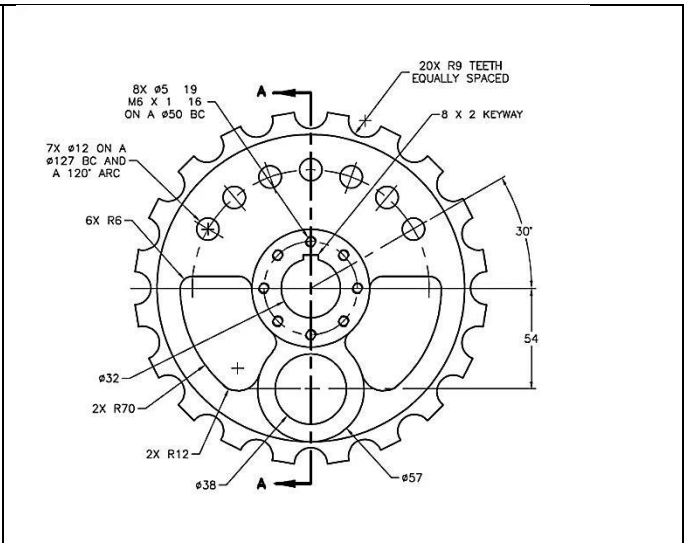
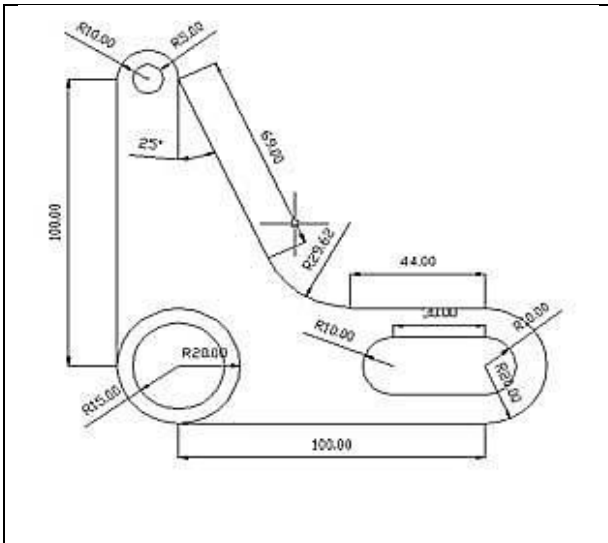
Ekranın sağ tərəfində **Display plot styles** qarşısındakı kvadratın içərisinə işarə qoyub aktivləşdiririk.

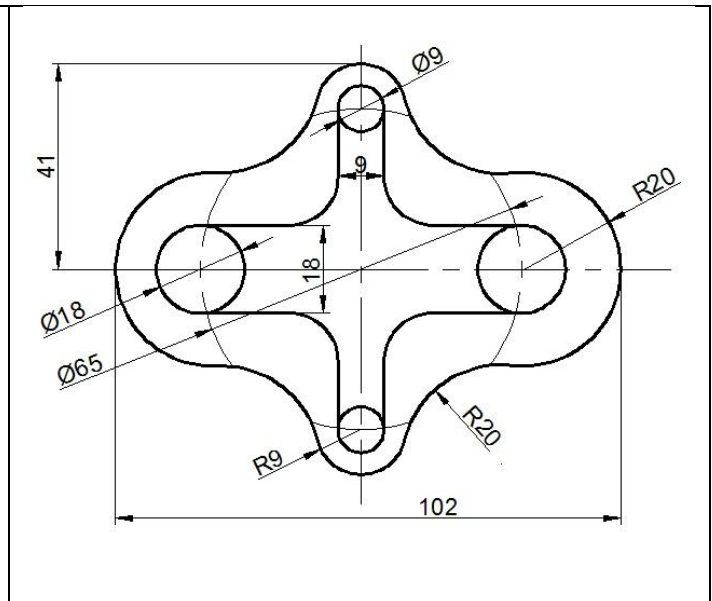
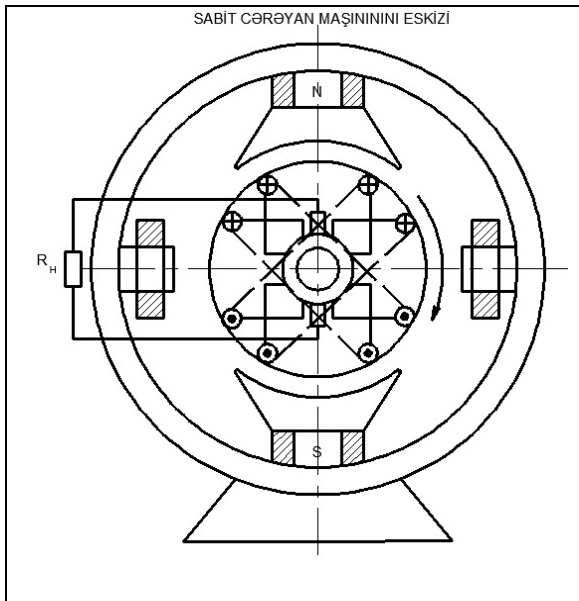
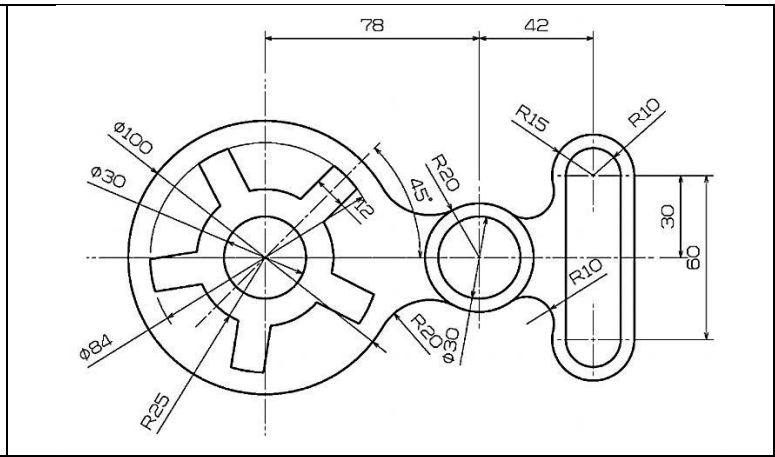
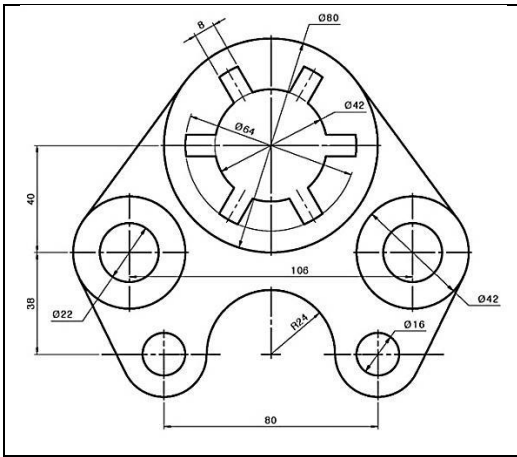
Shade plot-un tərkibindən **Realistic**, **Quality**-in tərkibindən isə **Maximum** komandasını aktivləşdiririk.

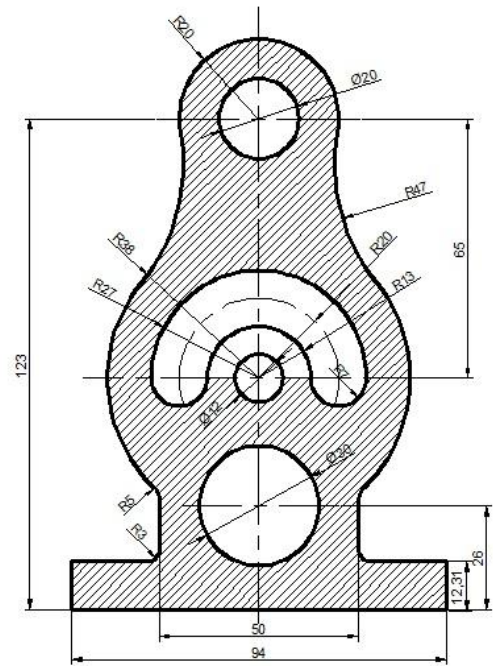
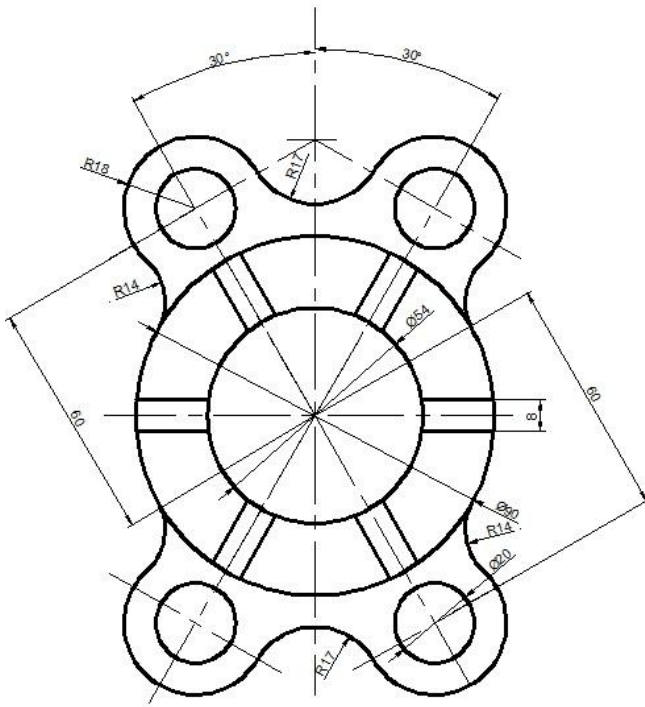
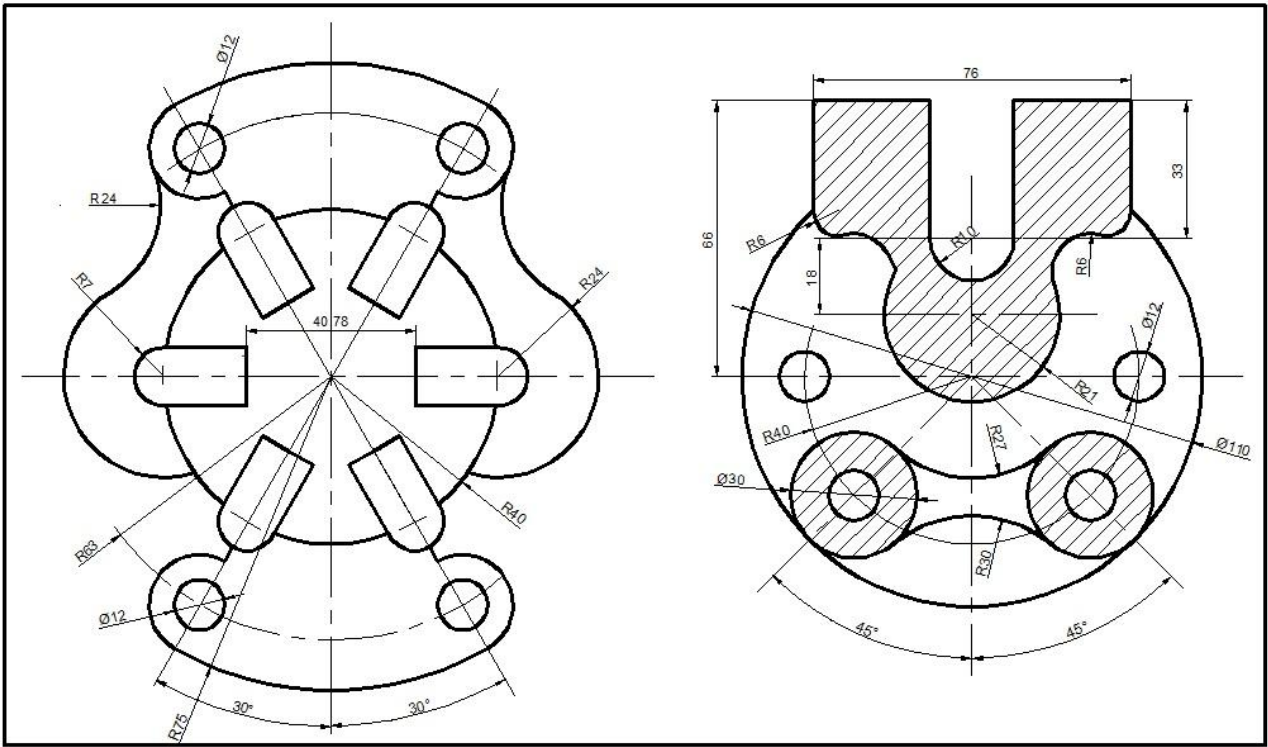
Ədəbiyyat

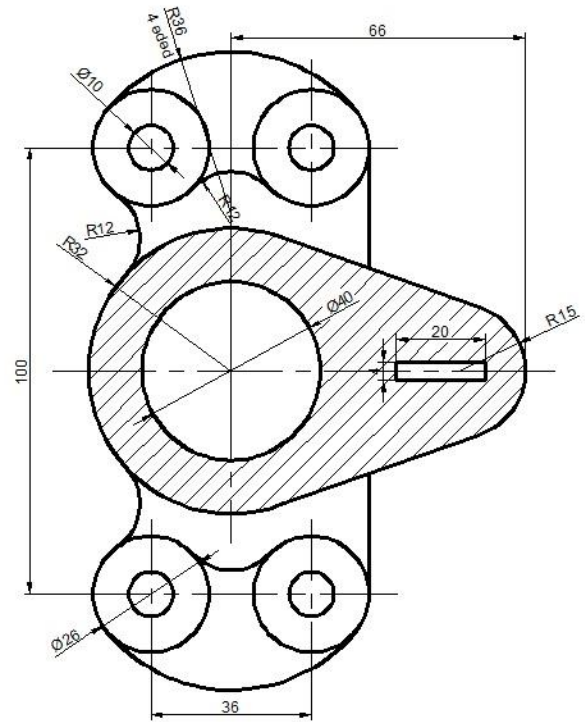
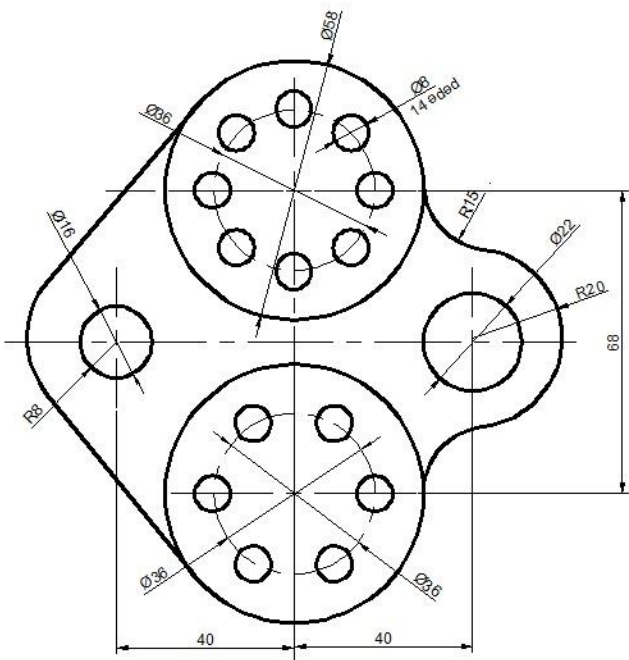
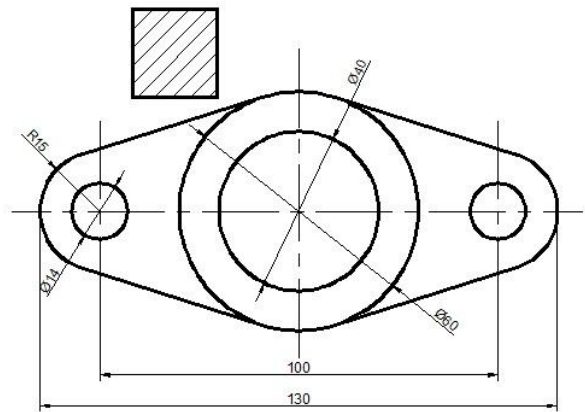
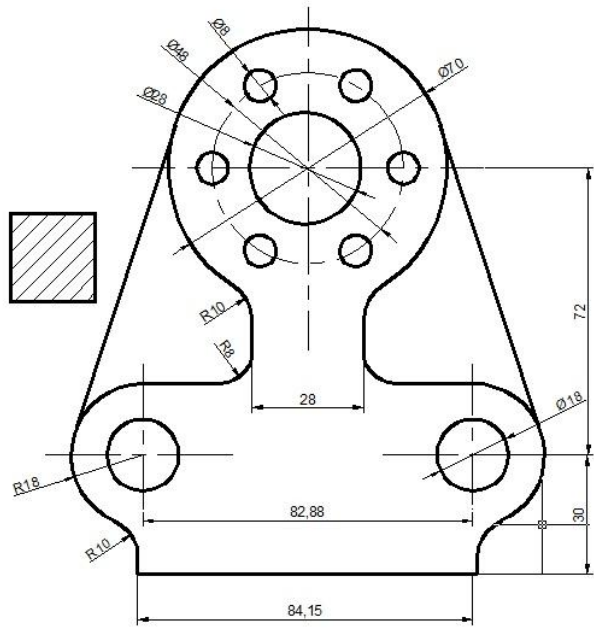
1. Həbibov İ.Ə. və Məlikov R.X. Mühəndis qrafikası. Bakı: ADNA 2012, 170 səh.
2. Mirzəyev O.H. AutoCad qrafiki paketinin mühəndis qrafikası fənninə tətbiqi. Bakı-2006. 120 səh.
3. Mustafayev M., İmanov Ə., Nadirov U. Maşın qrafikası. AutoCad 2002. AzTU, bakı-2004.
4. Qurbanov N.Ə., Nadirov U.M. AutoCad proqramı əsasında cizgilərin tərtibi. Bakı-2010. 205 səh.
5. Həbibov İ.Ə., İsmayılov C.X., Mirzəyev O.H. Maşınqayırma rəsmxətti. Bakı, 2004. 180 səh.
6. Həbibov İ.Ə., Mirzəyev O.H. Mühəndis qrafikası. Bakı-2018. 50 səh.
7. Mirzəyev S.H. Mühəndis və maşın qrafikası. Bakı 2008. 110 səh.
8. Həbibov İ.Ə., İsmayılov C.X., Babayev Ə.Ə., Mirzəyev O.H. Texniki rəsmxət. Bakı- 2002. 135 səh.
9. Соколова Т. AutoCad 2009. Базовый курс на примерах. Издательство «ВХВ-Петербург»- 2009.

SƏRBƏST İŞ ÜÇÜN TAPŞIRIQLAR









MÜNDƏRİCAT

1.	Giriş.....	3
2.	Kompüter qrafikasının əsasları.....	5
3.	Autocad-in interfeysi.....	10
4.	Çertyojların yadda saxlanması.....	14
5.	Çertyojda parametrlərin əl ilə sazlanması.....	15
6.	Çertyojun formatının sazlanması.....	16
7.	Əsas anlayışlar və ilkin tənzimləyici komandalar.....	18
8.	Koordinatların daxil edilməsi.....	21
9.	Həndəsi obyektlərin qurulması.....	24
10.	Cədvəllərin yaradılması.....	43
11.	Modify paneli- çertyojların redaktə edilməsi.....	43
12.	Properties paneli.....	56
13.	Dimension paneli.....	57
14.	Çertyojların çap edilməsi.....	64
15.	Ədəbiyyat.....	65
16.	Əlavələr	66