

# INTRODUCERE

---


Munca de proiectare a unui inginer nu mai poate fi concepută în afara calculatorului, indiferent de specializare reprezentările virtuale devenind limbajul curent de exprimare. Începând din faza conceptuală până la etapa de manufacturare, desenul în plan, dar mai ales modelarea solidelor sunt necesare în toate etapele de elaborare și promovare a unui produs.

Această lucrare propune cititorului inițierea în mediul de programare asistată AutoCAD 2000 prin intermediul unor teme a căror rezolvare este prezentată pas cu pas, integrând treptat comenzile specifice, pentru temele finale fiind oferite numai sugestii generale de rezolvare.

Datorită faptului că temele prezintă gradat majoritatea aspectelor legate de utilitarul AutoCAD 2000, acest curs poate fi de folos oricui dorește să abordeze proiectarea asistată, atât de către începători cât și de inițiați, pentru care sunt prezentate informații legate de setări, variabile de sistem și mod de lucru, pe tematici.

Este de reținut că, în general, utilizarea calculatorului în proiectare este o alegere care oferă aproape întotdeauna mai multe soluții. De aceea, cititorii sunt invitați să găsească și alte căi de rezolvare a temelor. **ALGORITMI PREZENTAȚI SUNT ORIENTATIVI. EI SUNT DOAR STRUCTURI DE BAZĂ CARE AJUTĂ LA DESĂVÂRȘIREA TEMEI.**

## *NOTAȚII:*

-  ENTER echivalent cu apăsarea tastei enter sau space bar (numai pentru AutoCAD)-lansează în execuție o comandă.
- ESC-echivalent cu apăsarea tastei ESCAPE: întreruperea comenzii active, anularea unei selecții. Comenzile sunt notate cu majuscule întărite (de exemplu **SNAP**) iar variabilele de sistem vor fi scrise cu majuscule simple (de exemplu GRIPHOT).

# 1. DESENUL ÎN PLAN

## 1.1 COMENZI PENTRU SETAREA MEDIULUI DE LUCRU

---

În AutoCAD, utilizatorul lucrează și chiar modelează mediul de proiectare cu ajutorul comenzilor și variabilelor de sistem. Comenzile sunt date de la tastatură, ca șiruri de caractere grafice care lansează, de fapt, anumite rutine, apelate intern cu respectivele nume. Variabilele de sistem sunt nume pe care AutoCAD le recunoaște ca moduri de lucru, mărimi sau limite. Există variabile pe care utilizatorul le poate accesa și modifica valoarea și există variabile a căror valoare poate fi numai citită, nu și modificată, așa numite *read only system variables*. Cu comanda SETVAR, se listează toate variabilele sistem, sau se modifică setările unora dintre ele.

Prima abordare, în orice utilitar grafic sau editor de text, se referă la setarea mediului de lucru. În AutoCAD, spațiul virtual care este pus la dispoziție este tridimensional, nelimitat. Apare ca evidentă necesitatea de a separa din acest spațiu o mică zonă, numită spațiu alocat, pe care să se desfășoare sesiunea de lucru. Fie că este vorba de desene bidimensionale, fie că este vorba de modele solide, este bine să fie delimitată o “foaie de hârtie” pe care să desenăm. Prima comandă utilizată în AutoCAD este comanda LIMITS, care realizează aceste setări. De asemenea, este util să avem acces la setări referitoare la sensul de măsurare a unghiurilor, la precizia de afișare a coordonatelor și valorilor numerice, în general. Prin urmare, următoarea comandă primară de setare va fi UNITS.

Odată spațiul de lucru formatat, urmează stabilirea uneltelor de lucru. Când desenăm, uneori s-ar putea să avem nevoie de o “foaie liniată”, sau un transparent, care să ne ghideze. Cu **GRID**, se poate accesa o astfel de grilă, transparentă. De asemenea, s-ar putea să avem nevoie să ne poziționăm cu maximă precizie pe anumite puncte. Cu salturi controlate **SNAP**, sunt vizate chiar punctele cheie ale anumitor obiecte cu ajutorul modului OBJECTSNAP (capete de linie, centre de cerc, tangențe, perpendicularități, intersecții, etc.). Dacă este necesar să desenăm numai linii perpendiculare unele pe altele, paralele cu axele sistemului de coordonate, alegem modul **ORTHO**. Aceste setări au butoane corespundente pe linia de status.

Obiectele care se desenează pot avea diferite culori, tip de linie sau grosime. Dacă un desen este prea încărcat cu detalii și se dorește accesarea exclusivă a anumitor obiecte – de exemplu numai reprezentarea formei unei piese, fără, cote, toleranțe, textul notelor, intuim că ar fi utilă o organizare pe grupe de obiecte, care să aibă anumite proprietăți în comun și care să poată fi îndepărtate de pe desen, fără a fi șterse, apoi readuse, la comandă. Aceste structuri în “straturi” transparente se numesc *layer*e și sunt accesate cu comanda **LAYER**. Setările referitoare la proprietățile obiectelor au corespondenți în butoanele de pe linia de status a proprietăților.

Cum se lucrează cu layer-ele ? În primul rând, trebuie reținut faptul că Layer-ele sunt structuri menite să ajute utilizatorul să-și organizeze munca. De aceea, obiectele grupate într-un layer vor avea proprietăți uniforme: “stratul” în care toate obiectele sunt verzi, “stratul” în care sunt grupate cotele, toate desenate cu un anumit

tip de linie și culoare, layerul în care sunt generate textele, etc. Aceste straturi trebuie imaginate ca foliile transparente pe care se desenează obiecte și care, suprapuse, oferă imaginea desenului de ansamblu, fără a distinge care obiect cărei folii îi aparține. Anumite detalii pot fi îndepărtate din desen prin simpla îndepărtare a foliei pe care acestea au fost desenate. Utilizatorul poate hotărî dacă pe o anumită folie se mai fac modificări sau nu, sau, dacă obiectele respective își schimbă, toate, culoarea, de exemplu. Din cele expuse, apare evident că nu se vor grupa într-un layer obiecte care să aibă proprietăți diferite: culori, tipuri de linii, grosimi. Acest lucru este posibil, dar nu este recomandat.

În fereastra de control a layerelor, se pot accesa următoarele câmpuri:

- NAME – numele layerului, care poate conține litere, cifre, blankuri, anumite caractere speciale;
- COLOR – afișează o listă cu culori ce pot fi asociate unui layer;
- LINEWEIGHT – afișează o listă cu grosimi de linii active, predefinite, care pot fi asociate layerului;
- LINETYPE (fig. 1.4) – afișează o casetă de control a tipurilor de linii disponibile în acel desen;
- PLOT STYLE – afișează o listă de stiluri de plotare disponibile. Dacă se lucrează în modul de plotare dependent de culoare, nu se poate modifica acest stil;
- OFF – face ca layerul selectat să devină invizibil pentru afișare sau plotare. Obiectele dintr-un layer “ridicat” de pe desen se regenerează împreună cu celelalte, dar nu sunt afișate. Când layerul este făcut vizibil cu opțiunea ON, obiectele grafice pe care le conține sunt doar redesenate. Este metoda de lucru recomandată atunci când se comută des vizibilitatea unor layere.
- LOCK – face ca obiectele din layerul selectat să rămână vizibile, fără a le putea edita. Un layer blocat pentru editare poate fi făcut curent și i se pot adăuga noi obiecte grafice. Această opțiune se accesează când se dorește ca obiectele dintr-un anumit layer să rămână nemodificate într-o sesiune de editare a desenului;
- DO NOT PLOT – face ca layerul selectat (dacă este vizibil), să nu fie plotat;
- FREEZE/ THAW – îngheață/ dezgheață layerele. Obiectele dintr-un layer înghețat nu sunt vizibile, nu se regenerează și nu sunt plotate. Această facilitate este folosită când se dorește ca obiectele dintr-un anumit layer să rămână invizibile pentru mult timp și pentru reducerea timpului necesar regenerărilor (la ZOOM și PAN, mai ales). La dezghețarea unui layer, obiectele grafice conținute de acesta sunt regenerate. Există mai multe opțiuni de înghețare a layerelor: *freeze in all viewports* – layerul este înghețat în toate ferestrele flotante, *freeze in current viewport* – layerul este înghețat numai în fereastra curentă, *freeze in all new viewports* – layerul va fi înghețat numai pentru ferestrele flotante create începând cu acel moment.
- NEW – permite crearea unui nou layer, cu proprietățile implicite acelui desen;
- CURRENT – face ca layerul selectat să devină cel activ, în care vor fi desenate toate obiectele, începând din acel moment și până la o nouă setare;
- DELETE – șterge layerul din lista afișată. Pot fi șterse numai layere fără referință. Nu pot fi șterse layerele 0, DEFPOINTS, layerele care conțin obiecte, sau care sunt atașate prin referințe externe. Layerele care nu conțin obiecte, nu sunt atașate pot fi eliminate din desen și cu comanda PURGE.

- **INVERT FILTER** – afișează layerurile care au proprietăți inverse celor selectate printr-un criteriu de filtrare.
- **APPLY TO OBJECT PROPERTIES TOOLBARR** – face ca layerurile care îndeplinesc anumite criterii grupate într-un filtru să fie listate de butonul specific din caseta cu proprietățile obiectelor.

Să propunem o temă încare se utilizează aceste setări primare. Vom formata un fișier prototip, care să poată sta la baza altor desen și care să conțină setări ce nu vor mai fi repetate la fiecare desen. Pe măsură ce sunt asimilate și alte comenzi, este bine ca utilizatorul să-și îmbogățească cu noi elemente\* desenul prototip, economisind astfel timp.

### TEMA 1.1: Să se formateze un fișier prototip “A4.dwg”, utilizând caracteristicile dimensionale și de reprezentare standardizate.

Rezolvare:

1. Se inițializează sesiunea de lucru în AutoCAD, alegând opțiunea “Use a wizard”. În fiecare dintre casetele de dialog apărute, se completează valorile corespunzătoare. În linia de comandă, aceasta este echivalent cu a scrie:  
 Command:> **LIMITS** ◀↵  
 lower left corner: 0,0 ◀↵  
 upper right corner: @210,297 ◀↵  
 Command:> **UNITS** ◀↵  
 În dialogul acestei comenzi se vor alege : exprimarea zecimală (decimal), cu două poziții zecimale după virgulă, originea de măsură a unghiurilor (degrees) în poziția orizontală, dreapta (three o'clock), sensul pozitiv fiind cel trigonometric.
2. Se setează grila ajutătoare cu comanda **GRID**, alegând intervale egale pe cele două axe, de valoare 10 unități. Combinația de taste cu rol de comutare ON/OFF este **CTRL G**.

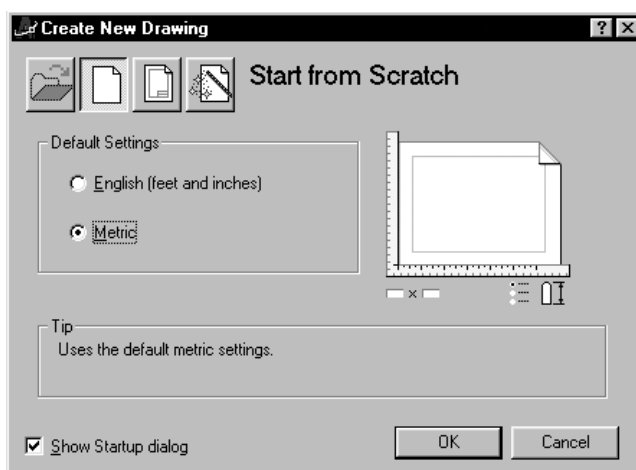


Fig. 1.1

3. Se setează saltul elementar pe cele două direcții principale, la o valoare cu utilitate practică pentru inginerul mecanic: 0,25, sau 0,5 unități. Combinația de taste cu rol de comutare ON/OFF este **CTRL B**.
4. Spațiul alocat cu comanda **LIMITS** se va aduce pe ecran în întregime cu comanda **ZOOM** (sau **Z**), opțiunea **All** (apăsând numai tasta **A**).

\* elementele care pot fi introduse într-un fișier prototip sunt: setări ale spațiului de lucru și pentru proprietățile obiectelor, obiecte grafice, stiluri de text, stiluri de cotare, meniuri personalizate.

Acum este momentul să se facă asimilarea noțiunilor de SPAȚIU ALOCAT, EFECTIV ȘI AFIȘAT. Cu opțiunea D (Dynamic) a comenzii **ZOOM**, pe ecran apar dreptunghiuri care circumscriu cele trei spații, ca în figura 1.3:

Sunt vizibile spațiul alocat, și două obiecte grafice desenate, spațiile afișate pentru ecranul curent și cel viitor. Culoarele dreptunghiurilor de încadrare nu au nici o conexiune cu culorile setate de utilizator în layere.

5. Cu comanda **LAYER** (sau, apăsând butonul corespunzător pentru controlul layerelor, care deschide caseta de dialog corespunzătoare, fig. 1.4) se crează două layere noi, AXE – culoare galbenă, tip de linie “CENTER” și COTE, culoare verde, tip de linie “CONTINUOUS”. În caseta de dialog se apasă butonul “NEW”, după care, cu double click al butonului din stânga al mouse-lui, pe câmpul de linie, respectiv, culoare, se fac setările de mai sus.

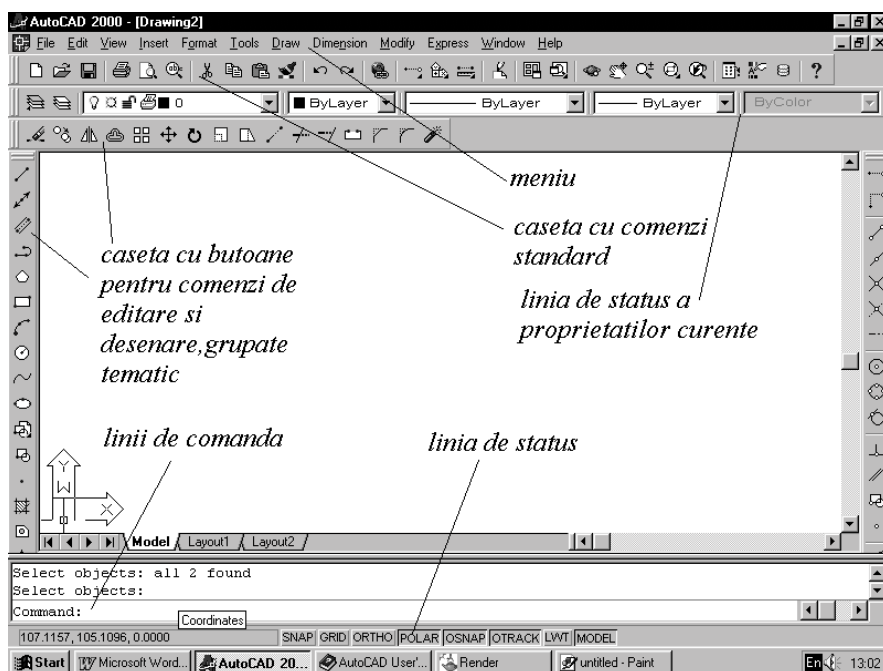


Fig.1.2

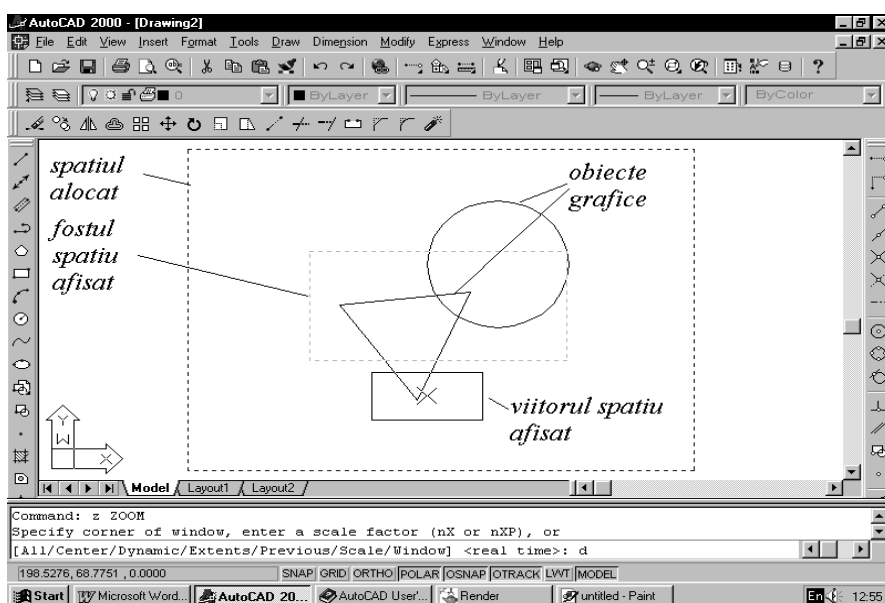


Fig. 1.3

Pentru a încărca și alte tipuri de linie decât linia continuă, implicit prezentă în acad.dwg, se apasă butonul LOAD, care are ca efect deschiderea unei liste de tipuri de linie. Tipurile selectate vor fi încărcate în fișierul prototip A4.dwg. Aceste trei layere vor fi utile, mai departe, când vor fi necesare grupări ale tipurilor de obiecte, după culoare, tip de linie, etc. Numărul layerelor din fișierul prototip trebuie să reflecte utilitatea imediată a acestuia.

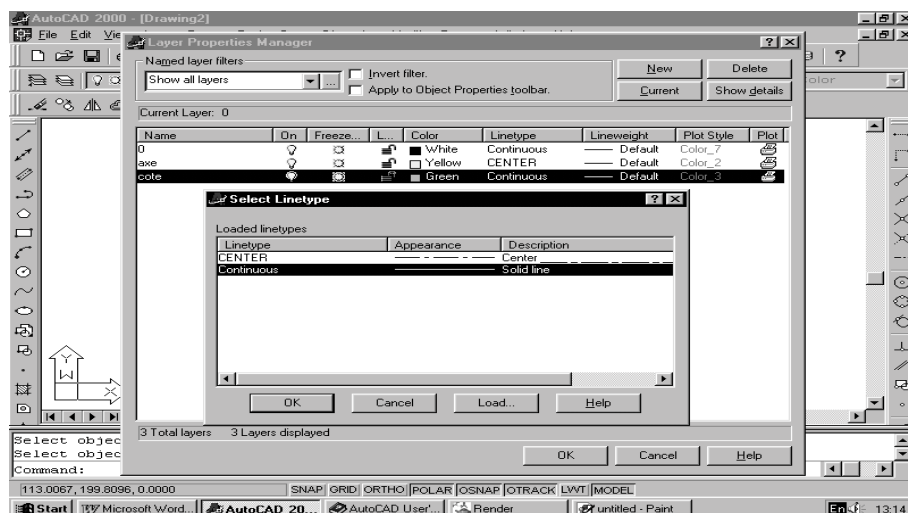


Fig.1.4



Fig. 1.5

6. Acest fișier, care conține toate setările făcute, va fi salvat în directorul de lucru; el va fi completat pe parcursul derulării orelor de aplicații practice cu alte setări utile, privind stilurile de text, cotare, tipuri de linii, etc (fig. 1.5).

În acest mod, oricare dintre formatele standardizate poate fi declarat ca fișier prototip și îmbogățit cu elementele grafice specifice standardului românesc. Fișierul obținut poate fi salvat în forma specifică de prototip, oferită de AutoCAD și anume formatul \*.dwt. În acest mod, fișierul A4.dwt va fi salvat automat în folderul cu prototipuri .../TEMPLATE și va fi prezentat în lista deschisă la inițierea sesiunii de lucru.

Opțiunea “USE A TEMPLATE” din meniul de inițiere a sesiunii de lucru oferă posibilitatea încărcării unui fișier prototip (template) dintr-o listă dată. Utilizatorului îi este prezentat spațiul de lucru, simultan cu chenarul, indicatorul specifice formatului și standardului alese. Acest mod de lucru, având acces atât la spațiul model cât și la obiectele din spațiul hârtie este numit – cu ferestre flotante. Încă de la primii pași, utilizatorul este familiarizat cu două noțiuni fundamentale în AutoCAD: spațiul Model (model space) și spațiul Hârtie (paper space).

Spațiul model este un spațiu virtual tridimensional în care obiectele pot fi generate și editate, vizualizate din orice punct, beneficiind de toate avantajele spațialității.

Spațiul hârtie este un spațiu exclusiv bidimensional, care poate conține documentația scrisă legată de entitățile create ca modele. Deși și în spațiul hârtie sunt active majoritatea comenzilor de desenare și editare, acesta a fost conceput ca suport pentru proiecțiile plane ale obiectelor tridimensionale, pentru texte, cote, elemente bidimensionale care sunt greu de controlat alături de un model spațial în spațiul model. Spațiul hârtie este locul unde se face efectiv desenarea vederilor, secțiunilor, devenind oglinda viitoarei bucăți de hârtie pe care se vor imprima toate elementele grafice specifice. Se pot obține imagini imprimate ale unui obiect 3D și direct din spațiul model, însă numai dintr-un singur punct de privire. Spațiul hârtie permite aranjarea mai multor imagini ale aceluiași model tridimensional, pe aceeași “bucată de hârtie” și imprimarea lor ca atare.

Obiectele din spațiul hârtie (linii, cote, texte, etc.) sunt complet independente de cele din spațiul model. Pentru a vedea, însă, cum sunt aranjate acestea față de proiecțiile în sine, există în AutoCAD posibilitatea aplicării unei “transparente” în anumite zone ale spațiului hârtie, numite ferestre flotante. Obiectele din spațiul model pot fi editate în mod obișnuit, având totodată pe ecran și obiectele din spațiul hârtie, care nu vor fi afectate, în acest mod de lucru.

De exemplu, o mărire pe spațiul model, în modul în care acesta este flotant pe spațiul hârtie, nu va afecta obiectele din acest spațiu. Aceste obiecte vor fi mărite, numai dacă este activ spațiul hârtie. Variabila de sistem care controlează trecerea de la un spațiu la altul și comportarea viewporturilor (ferestrelor) este TILEMODE:

TILEMODE 0	Activează spațiul hârtie și obiectele ferestre (utilizează MVIEW). AutoCAD șterge zona de desenare și cere crearea uneia sau mai multor ferestre.
TILEMODE 1	AutoCAD revine la modul de lucru cu ecranul împărțit în ferestre, restaurând cea mai recentă configurație a acestora. Obiectele din spațiul hârtie, inclusiv obiectele-ferestre, nu sunt afișate, iar comenzile <b>MVIEW</b> , <b>MSPACE</b> , <b>PSPACE</b> , <b>VPLAYER</b> sunt inactive.

Despre modul de lucru efectiv cu ferestre flotante în spațiul hârtie, se va vorbi într-un capitol special dedicat.

**Lucrul cu precizie în AutoCAD** implică accesarea unor puncte speciale din desen: capete de linie, vertexuri, puncte singulare, puncte de intersecție și tangență. Evident că, de cele mai multe ori, utilizatorul nu va putea identifica și fixa aceste puncte. Modul de lucru OBJECT SNAP (OSNAP – salt la obiect) permite aceste salturi în puncte cheie (fig. 1.7). Acronimele prezentate în tabelul 1 din ANEXĂ funcționează ca și cuvinte cheie pentru aceste salturi.

Punctele de salt pot fi determinate de-a lungul unor direcții date pe baza altor puncte osnap. Detectarea acestor puncte funcționează dacă Object Snap Tracking (fig. 1.6) este setat On, în caseta OSNAP (fig. 1.8).

Din modulul AutoTrak, alături de modurile **OSNAP**, face parte și modul polar de detectare. AutoTrack oferă posibilitatea de a desena obiecte la anumite unghiuri, în anumite relații cu alte obiecte. Direcțiile temporare create când AutoTrack e ON sunt afișate împreună cu coordonatele curente ale punctului de pe această direcție, față de punctul ultim dat. În figura 1.7 este reprezentat modul în care sunt măsurate unghiurile, în conformitate cu setările din **UNITS**.

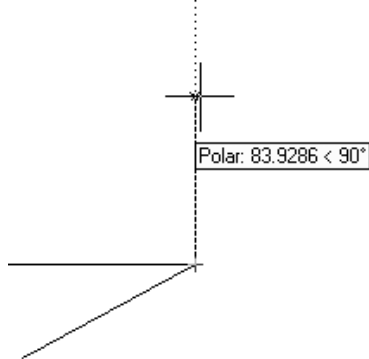


Fig. 1.6

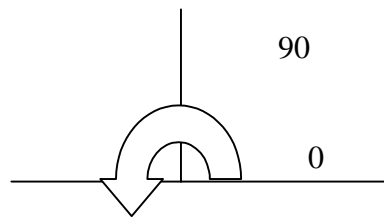


Fig. 1.7

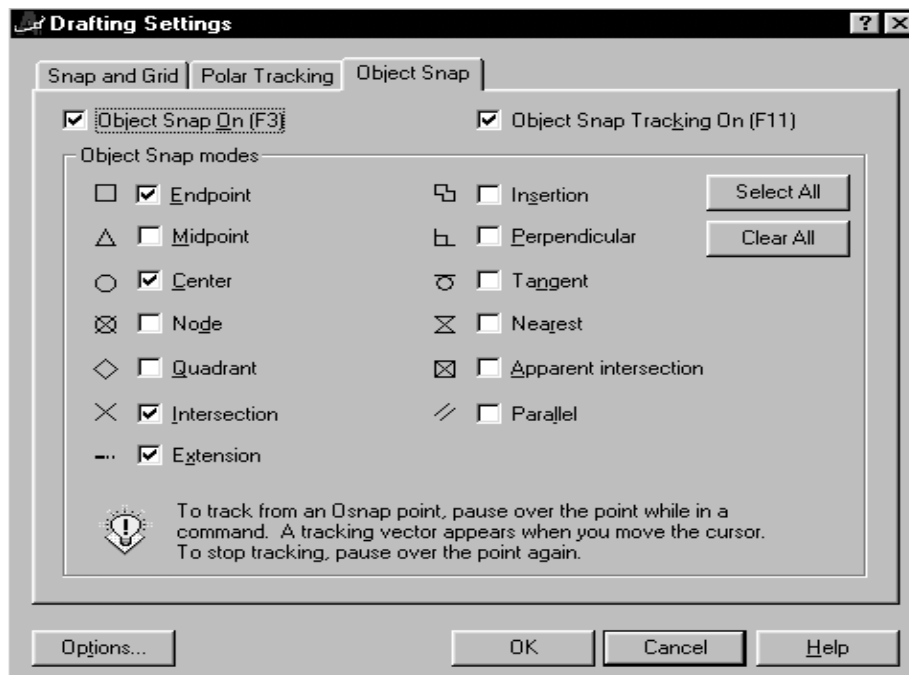


Fig. 1.8

## 1.2 COMENZI PRIMARE DE DESENARE ȘI EDITARE

În fereastra grafică se pot desena și se pot modifica obiecte. Paralel cu acest aspect foarte “palpabil”, cu rezultate concrete imediate, există și comenzi destinate să organizeze spațiul de lucru. Aceste comenzi nu au, în mod necesar, ca rezultat modificări ale obiectelor grafice.

Pentru desinare, editare, este nevoie de comenzi. Acestea pot fi enunțate la tastatură, în linia de comandă, sau, pot fi lansate apăsând icon-uri (zone de ecran cu imagini sugestive, care simulează apăsarea unui buton) corespunzătoare. Aceste butoane sunt grupate sugestiv, după funcțiile pe care le au, în casete: pentru desinare, pentru modificare, pentru cotare, etc. Din meniul View/ Toolbars se pot selecta casetele cu butoane vizibile, sau se pot crea noi casete, cu opțiunea New. Acestea vor fi completate cu butoane cu opțiunea Customize a acestui meniu. Prin simpla selectare a butonului care “personifică” comanda și operația “drag and drop”



(butonul stâng al mouse-ului rămâne apăsat pe butonul selectat iar mouse-ul execută o mișcare de translație, cu imaginea butonului cu tot, până în interiorul casetei nou definite.) casetele pot fi completate cu butoanele alese de utilizator.

### 1.1.1 COMENZI DE SELECTARE ȘI ȘTERGERE

Foarte multe comenzi de desenare și modificare (editare) implică alegerea obiectelor grafice din spațiul de lucru. De aceea, una dintre cele mai des utilizate comenzi este comanda de selectare, **SELECT**. Succesiunea de dialog corespunzătoare selectărilor este incusă în marea majoritate a comenzilor. De aceea, vom începe prin a prezenta modul în care se fac selecțiile în AutoCAD, chiar dacă nu se va folosi explicit această comandă.

**SELECT:** plasează obiectele selectată într-un set ce poate fi ulterior apelat ca “anterior”, (Previous). Modurile de selecție sunt:

AUto	Realizează selecții automate. Auto și Add sunt modurile implicite. În aceste moduri, a indica un obiect cu digitizorul (mouse), echivalează cu selecția acelui obiect. Îndicând un punct într-o zonă nedesenată, sau în exteriorul unui obiect, se crează primul colț al unui dreptunghi definit prin metoda BOX (cutie, în engleză).
Add	Comută în modul de adăugare. În acest mod, obiectele selectate sunt adăugate unui set de selecție utilizând oricare dintre celelalte moduri.
ALL	Selectează toate obiectele din layerele active (dezghețate - Thawed).
BOX	Selectează toate obiectele din , sau care traversează un dreptunghi specificat prin două puncte. Dacă punctele sunt specificate de la dreapta spre stânga, BOX este echivalent cu CROSSING, altfel BOX este echivalent cu Windows.
Crossing	Selectează obiectele din și care traversează aria definită de două puncte, ca și colțuri ale unui dreptunghi, de la dreapta spre stânga. Obiectele selectate sunt afișate punctat, pentru a le distinge de obiecte selectate printr-o fereastră (windows).
Cpolygon	Selectează obiectele din și care traversează un poligon definit prin specificare unor puncte în jurul obiectelor. Poligonul poate avea orice formă, dar nu se poate intersecta pe sine. AutoCAD-ul schițează ultimul segment, astfel încât acesta să rămână închis tot timpul. Cpolygon nu este afectat de variabila sistem PICKADD.
Fence	Selectează toate obiectele care traversează un front de selecție. Este similară cu Cpolygon, doar că AutoCAD-ul nu închide ultimul vector al frontului, iar frontul se poate intersecta pe sine. Nici acest mod de selecție nu e afectat de PICKADD.
Group	Selectează toate obiectele dintr-un grup specificat.
Last	Selectează cel mai recent obiect vizibil creat.
Multiple	Permite specificare unor puncte multiple, fără a schimba aparența obiectului, accelerând procesul de selecție a obiectelor complexe.

Previous	Selectează cel mai recent set de selecție. Acest set este anulat de operațiile de ștergere a obiectelor de pe desen. AutoCAD memorează dacă selecțiile au fost făcute în spațiul model sau spațiul hârtie, și sunt ignorate, corespunzător dacă se comută imediat lucrul în alt spațiu.
Remove	Obiectele pot fi îndepărtate din setul curent de selecție apăsând R, în cursul procesului de selecție.
Single	Selectează primul obiect sau set de obiecte desemnate, nemai continuând dialogul de selecție.
Undo	Anulează selecția obiectului cel mai recent adăugat la lista de selecție.
Window	Selectează toate obiectele din interiorul unui dreptunghi definit prin două puncte specificate de la stânga la dreapta.
Wpolygon	Selectează obiectele dintr-un poligon definit de puncte date în jurul obiectului de selectat. Poligonul poate avea orice formă, dar nu se poate intersecta pe sine. AutoCAD-ul schițează ultimul segment, astfel încât acesta să rămână închis tot timpul. Cpolygon nu este afectat de variabila sistem PICKADD.

Orice utilizator poate greși. Poate încerca mai multe căi și dorește să poată reveni la o anumită stare, anterioară unor acțiuni. De aceea, înainte de a prezenta comenzile de desenare, prezentăm cele mai utilizate comenzi de editare: comanda de ștergere și de anulare.

**ERASE** : îndepărtează obiecte din desen prin selectarea acestora cu una din metodele de selectare.

**OOPS**: restaurează obiectele imediat anterior șterse.

Observație: variabile de sistem DELOBJ controlează dacă obiectele sursă, utilizate pentru crearea altor obiecte (de exemplu, prin oglindire, copiere, etc.) sunt păstrate (valoare 0), sau șterse (valoare 1).

U: anulează efectul comenzii imediat anterioare.

**REDO**: face reversibilă efectul comenzii anulate cu o comandă U sau Undo imediat anterioară.

**UNDO**: anulează efectul comenzilor.

Number	Anulează numărul specificat de operații precedente. Efectul este același ca la introducerea de acel număr de ori a comenzii U.
Auto	Anulează o selecție din meniu (comandă ramficată) ca și cum ar fi o singură comandă. Auto inserează un UNDO Begin la începutul fiecărei entități din meniu, dacă o entitate din acel meniu nu este, deja, activă și inserează câte un UNDO End la ieșirea din fiecare entitate-meniu.
Control	Limitează sau inactivează comanda UNDO.
All	Activează întreaga paletă a comenzii UNDO.
None	Dezactivează comenzile U și UNDO și anulează orice informație UNDO salvată anterior în sesiunea de editare. Orice încercare de a folosi UNDO în timp ce este activă opțiunea UNDO are ca efect apariția opțiunilor specifice modului Control.
One	Limitează UNDO la o singură operație. Opțiunile Auto, Begin și Mark nu sunt disponibile când modurile None sau One sunt

activate. Prompterul va arăta că doar opțiunea Control, sau un singur pas UNDO sunt valabile când modul One este activ.

#### Begin și End

Opțiunea Begin grupează o secvență de operații. Toate operațiile următoare vor deveni parte a grupului până când End închide gruparea. Undo și U tratează operațiile grupate ca fiind una singură. Dacă se alege din nou Begin, în timpul unui Undo Begin curent, gruparea curentă de operații este încheiată și se începe o nouă grupare. Dacă se omite încheierea selectării de operații cu UNDO End, această grupare se va încheia cândva, fără însă ca grupul astfel creat să fie tratat ca o singură operație, ci numai un număr specificat dintre ele.

#### Mark și Back

Opțiunea Mark plasează un “semn de carte” în informația specifică UNDO. Opțiunea Back anulează toate operațiile făcute, până când, în istoricul sesiunii de lucru întâlnește acest semn. Se pot plasa oricâte astfel de semne. Cu Back, se merge înapoi pe firul comenzilor, pe rând, până la fiecare Mark întâlnit. Dacă Back nu întâlnește niciun Mark, utilizatorul este anunțat că acesată opțiune va anula totul, ceea ce echivalează cu anularea întregii sesiuni de lucru, de când s-a început sesiunea de lucru în AutoCAD.

### 1.1.2 COMENZI PENTRU AFIȘARE

Când sunt selectate puncte pe ecran, rămân cruciulițe, numite *blips*. Ele nu sunt obiecte grafice ci numai “semne” afișate pe display care ajută la localizarea punctelor date cu digitizorul. Dacă aceste semne sunt numeroase, prezența lor devine supărătoare. Cu variabila de sistem BLIPMODE, se poate controla vizibilitatea acestor “accesorii”: 0 (nu sunt vizibile), 1 (blips-urile sunt vizibile). Comanda **REDRAW** reface ecranul curent, îndepărtând aceste semne. O altă comandă de reafășare, mai complexă ca mecanism este **REGEN**. Această comandă regenerează desenul și aduce la zi setările din Viewportul curent. Recalculează coordonatele ecranului și rezoluția pentru toate obiectele, reindexează baza de date a desenelor pentru afișare și paramentrii de selecție optime. Este o operație care poate consuma destul de mult timp, când desenele sunt ample. Comenzi precum **Zoom** au rutine automate de regenerare incluse.

Obiectele grafice pot fi vizualizate la diferite scale. Posibilitățile de mărire și micșorare a entităților de pe ecran sunt practic nelimitate în AutoCAD. Comanda care controlează mărimea acestora relativ la ecran este:

**Zoom** : mărește sau micșorează mărimea aparentă a obiectelor în fereastra curentă.

#### Scale (X/XP)

Modifică imaginea afișată cu un factor specificat de scalare. Valoarea dată este relativă la limitele desenului. Dacă este dată o valoare urmată de x, se consideră scala relativ la imaginea curentă pe ecran. De exemplu, cu 2x, se dublează mărimea aparentă a obiectelor, cu .5x se micșorează de 2 ori. Dacă valoarea dată este urmată de xp, scalarea se face relativ la unitățile corespunzătoare spațiului hârtie.

All	Modifică imaginea afișată astfel încât întregul spațiu alocat să fie cuprins pe ecran. Această opțiune nu este transparentă deoarece, întotdeauna necesită o regenerare.
Center	Modifică imaginea afișată astfel încât să fie efîșată o fereastră, dând centru acesteia și un factor de mărire sau înălțime. O valoare mai mică pentru înălțime înseamnă creșterea măririi.
Dynamic	Modifică imaginea afișată pentru a prezenta porțiunea generată a desenului cu un dreptunghi. Acest dreptunghi reprezintă fereastra curentă, care poate fi mărită sau micșorată, deplasată pe desen.
Extents	Modifică imaginea afișată astfel încât pe ecran să fie prezentat spațiul efectiv ( numai zona desenată).
Left	Modifică imaginea afișată utilizând colțul din stânga jos al ferestrei afișate, apoi o mărire sau înălțime. O valoare mai mică pentru înălțime crește mărirea.
Vmax	Mărește imaginea cât de mult posibil, fără a fi forțată o regenerare. Această opțiune a comenzii nu poate fi dată din PAPER SPACE.
Window	Afișează o suprafață rectangulară specificată prin două colțuri diagonale.
Realtime	Modifică interactiv imaginea, după logica de deplasare a cursorului. Este echivalentă cu apăsarea butonului ..... Dacă, în acest mod, se apasă butonul drept al mouse-ului, se activează un meniu pop-up, care oferă acces și la alte moduri <b>ZOOM</b> , precum și la <b>PAN</b> .

Pentru deplasări în spațiul de lucru, fără modificări ale măririi, se utilizează comanda **PAN**, începând de la versiunea 14, și în variantă interactivă cu deplasarea cursorului pe ecran.

**Obiective:** Noțiunile legate de setările primare ale mediului de lucru, de comenzile primare de selecție și editare trebuie cunoscute integral, cunoașterea lor condiționând promovarea examenului.

**Întrebări legate de comenzile primare de setare-editare:**

- Cum se setează direcția de măsurare a unghiurilor?
- Afișați pe ecran spațiul efectiv (sau alocat).
- Dacă, la cererea de selecție a obiectelor, utilizatorul răspunde cu “l”( sau “p” sau “all”) ce entități vor fi selectate?
- Care este semnificația opțiunii Begin (sau Mark sau Control etc.) a comenzii **UNDO**?
- Care este semnificația opțiunii Dynamic(sau Center etc.) a c-zii **Z** ?
- Care este mecanismul comenzilor **REGEN** sau **REDRAW**?
- Când pot fi apelate comenzile **LIMITS** și **UNITS** în sesiunea de lucru?
- Generați un template cu anumite setări date .
- Ce se întâmplă cu un layer înghețat (blocat, off etc.)?
- Care dintre următoarele mecanisme este vizat, atunci când se îngheață un layer: redesenare, regenerarea, reprezentarea în mod **ORTHO** etc?

### 1.1.3 COMENZI PENTRU DESENAREA ENTITĂȚILOR SIMPLE: LINII, CERCURI, ARCE, ELIPSE, POLIGOANE

Primele comenzi integrate de desenare sunt comenzile care au ca rezultat trasarea entităților elementare: linii, cercuri și arce. Atât liniile cât și cercurile sunt abstracțiuni matematice. Ele nu ocupă loc în spațiu, prin urmare se face o convenție privind reprezentarea lor: **entitățile fără grosime** vor fi desenate cu linii subțiri, indiferent de mărirea desenului, **entităților cu grosime**, a căror linii pot avea diferite grosimi, afectate de mărire, fiindu-le alocate comenzi speciale.

Entităților fără grosime le sunt alocate următoarele comenzi:

**POINT** - generează puncte; modul în care aceste puncte sunt reprezentate, dat fiind că ele “nu ocupă loc în spațiu”, este setat din meniul Format-Point Style. Alegerea unei forme și dimensiuni pentru punct echivalează cu alocarea anumitor valori pentru variabilele de sistem, respectiv, PDMODE și PDSIZE.

Punctele sunt recunoscute prin coordonatele x, y, z, separate prin virgulă, separatorul zecimal fiind, exclusiv, punctul, indiferent de setările regionale făcute în sistemul de operare. Exemplu:

0,0,0 este punctul de origine al sistemului universal intern;

1,2.5,30 este un punct aflat la 1 unitate pe axa x, 2,5 unități pe axa y și la cota 30.

Acest mod de enunțare a coordonatelor se numește **în coordonate absolute**. Punctele pot fi date și cu referință la ultimul punct trasat. Acest mod de lucru se numește **în coordonate relative** și este marcat prin semnul @ înainte de coordonate. Dacă se lucrează cu referințe relative, coordonatele se vor calcula pornind de la ultimul punct dat. Fie punctul 3,3,0 ultimul punct validat. Enunțând @1,1,0, ne referim la un punct ale cărui coordonate absolute (față de originea sistemului universal intern) sunt 4,4,0. Acest mod de enunțare se numește în **coordonate relative carteziane**. Forma **polară** a coordonatelor relative implică indicarea distanței cu care se deplasează noul punct față de punctul ultim validat, și unghiul pe care-l face această direcție cu axa x, separate prin semnul <. Fiind dat ultimul punct 1,1,0, un punct enunțat @ 5<45 indică un punct deplasat cu 5 unități, la 45 ° față de punctul anterior.

Împreună cu modurile OSNAP și filtre, acestea sunt toate posibilitățile de indicare a punctelor în AutoCAD.

**LINE** (sau **L**)- desenează segmente de linii și linii frânte.

Command: **LINE** ◀↵

From point: indicați un punct de plecare

Specify next point or [Undo]: indicați al doilea capăt al segmentului sau tastați U, dacă doriți să anulați acțiunea anterioară.

Specify next point or [Undo/ Close]: indicați capătul următorului segment sau c,dacă doriți să închideți un contur.

**CIRCLE** desenează cercuri

Command: **CIRCLE** (sau **C**) ◀↵

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: este cerut centrul cercului sau un alt mod de a construi un cerc:

3P: cercul este construit prin trei puncte;

2P cercul este construit prin două puncte diametral opuse

Ttr: sunt cerute două puncte de tangentă ale viitorului cerc, cu două obiecte din desen; este necesară apoi, specificarea razei cercului tangent.

ARC desenează arce de cerc.

Command: **ARC** (sau **A**) ◀↵

Specify start point of arc or [Center]:

Această comandă conține secțiuni de dialog care ghidează utilizatorul pentru desenarea unui arc. Sunt cerute elemente precum centrul arcului, raza, capetele arcului, lungimea si/ sau direcția corzii, unghiul deschis de arc.

**ELLIPSE** desenează elipse.

Command: **ELLIPSE** ◀↵

Opțiunile disponibile sunt:

**Axis Endpoint** desenează o elipsă pornind de la extremitățile unei axe:

Specify other endpoint of axis: Dați un punct

Specify distance to other axis or [Rotation]: Dați un punct sau "r". Opțiunea

Rotation așteaptă valori între 0 și 89,4 și semnifică un raport între axa mare și cea mică a elipsei obținut prin rotirea unui cerc în jurul primei axe. Valoarea 0 conduce la desenarea unui cerc.

**Arc** crează un arc de elipsă

**Center** crează o elipsă pornind de la centrul ei și capătul uneia dintre axe.

**Isocircle** desenează un cerc izometric în planul de izometrie indicat.

Indicarea punctelor în AutoCAD

**Entitățile cu grosime** sunt reprezentate pe ecran prin linii alcătuite din mai multe rânduri de pixeli activați. De aceea, regenerarea acestor entități poate consuma mult timp. Cu comanda **FILL**, se poate comuta reprezentarea acestor entități ca fiind "pline" (cu toți pixelii aprinși), sau "vide" (marcate numai de linii paralele pe contur, fără pixeli activi între ele). Următoarele comenzi generează entități cu grosime:

**PLINE (PL)** generează succesiuni de linii și arce considerate ca o singură entitate.

**SPLINE** generează curbe cubice sau cuadractice spline interpolate (aproximate) prin puncte date succesiv de utilizator.

**DONUT** generează cercuri cu grosime; sunt cerute diametrul interior, cel exterior și centrul cercului. Se vor insera atâtea cercuri până este oprită comanda.

**RECTANG** generează dreptunghiuri, considerate polilinii închise.

**POLYGON** generează poligoane regulate, ca polilinii închise. Sunt cerute numărul de laturi (între 3 și 1024), cercul circumscris sau cel înscris în viitorul poligon, sau latura (cu opțiunea Edge), prin două puncte.

**TRACE** generează linii speciale, cu grosime, închise de capete normale pe direcția liniei. Sunt cerute, pe rând capetele segmentelor.

**SOLID** generează suprafețe plane "pline", triunghiulare sau rectangulare. Sunt cerute, pe rând, trei sau patru puncte, vârfurile poligonului.

**TEMA 1.2: Să se deseneze capătul de arbore, respectând indicațiile din figura A1 din Anexă (Comenzile PLINE, LTSCALE ).**

REZOLVARE:

1. Se încarcă fișierul prototip A4;
2. Se verifică structura layerelor în acest fișier. Dacă este necesar, se crează, pe lângă layerul implicit, 0, următoarele layere:  
AXE – cu linie de centru (center line), culoare galben (yellow); în acest layer se vor trasa liniile pentru axele de simetrie;

COTE – linie continuă (continuous), culoare verde (green); în acest layer se vor trasa cotele.

3. Se setează ca fiind curent layerul AXE. În acest layer se trasează un segment de linie cu ajutorul comenzii **LINE**. Dacă axa de simetrie nu are aparența grafică necesară, apărând linie continuă, deși în linia de status, fereastra de control a liniei curente afișează CENTER, înseamnă că linia nu este scalată, corespunzător măririi curente de lucru. Pentru aceasta, cu comanda **LTSCALE** (linetype scale), se alege o astfel de valoare, care să corespundă formatului de desen utilizat:  
Command: **LTSCALE**   
New value for LTSCALE <1>: 8
4. În layerul 0, se trasează capătul de arbore cu comanda **PLINE**. Pentru realizarea teșiturii se pot folosi coordonatele relative polare: de exemplu, pentru segment care pleacă din stânga desenului @1,5<-45; pentru intersecții cu linia de axe se folosesc modurile SNAP NEA (near to) și PER (perpendicular to).
5. La o unitate distanță de profilul capătului de arbore, se trasează linia care marchează tratamentul termic, cu polilinie în layerul AXE.
6. Cu **Zoom** Extents, se aduce zona desenată pe ecran.

**TEMA 1.3: Să se traseze axele de simetrie ale unui cerc, ale unui dreptunghi, utilizând comenzile LINE, PLINE, CIRCLE, RECTANG, și modurile de salt în punctele cheie ale obiectelor (OBJECT SNAP), ca în figura 1.7**

REZOLVARE:

1. Se inițializează sesiunea de lucru în AutoCAD, încărcând fișierul prototip A4.
2. Dacă este necesar, se aduce întreg spațiul alocat pe display, cu opțiunea ALL a comenzii **Zoom**.
3. Se trasează un cerc și două dreptunghiuri concentrice, ca în figura . Pentru aceasta se vor folosi comenzile **CIRCLE**, respectiv **LINE**, **PLINE**, sau **RECTANG**, după cum urmează:  
Command:> **CIRCLE**  (cercul)  
Center point: alegeți un punct în spațiul alocat   
Radius: 30   
Command:> **RECTANG**  (dreptunghiul exterior)  
first corner: alegeți un punct în spațiul alocat, exterior cercului   
second corner: @100,40   
Command:>  (dreptunghiul interior)  
first corner: @-4,4   
second corner: @-92,-32
4. Se setează ca fiind curent layerul AXE, de altă culoare decât alb, cu linie CENTER;
5. Se trasează axele de simetrie, pornind de la punctele cheie de cuadratură, capete și mijloace de laturi, observând indicațiile de pe desen. Aceste linii se vor extinde peste limitele cercului, respectiv, ale dreptunghiului, folosind modul GRIP. GRIP-urile (gheare, în limba engleză), sunt puncte cheie ale obiectelor, care funcționează ca niște mânere, din punct de vedere al utilizatorului. Selecția unui obiect în AutoCAD se face cu pătrățelul selector, în sau în afara unei comenzi care impune selectare. Dacă se selectează un obiect grafic, în afara unei comenzi, acest obiect va fi înconjurat de pătrățele diferit colorate (albastre, implicit), dispuse în capete de linii, quadraturi, centre, puncte de inserție, etc. Un grip poate

fi selectat, schimbându-și culoarea. Prin plimbarea cursorului grafic, având butonul de selecție al digitizorului apăsat, se pot aduce modificări de poziție (obiectele pot fi mutate), sau de aparență (obiectele pot fi editate – întinse, în limba engleză ,STRETCHED). Dacă se alege drept mod de lucru, modul **ORTHO**, adică, toate liniile desenate vor fi paralele cu axele de coordonate, “apucând” un grip, și cu o mișcare de dragare (drag and drop) se poate modifica poziția unui capăt de linie, sau, raza unui cerc, de exemplu. Pe parcursul mișcării, apare o imagine dinamică a obiectului editat, care sugerează forma corespunzătoare cu poziția curentă a gripului. Această imagine se numește PHANTOM, prezența ei pe ecran putând fi comutată cu variabila de sistem DRAGMODE .

*Observații:*

1. *Grip-urile, privite ca “mânere”, nu se vor confunda cu HANDLE (mâner, în limba engleză), care reprezintă un număr hexa pe care AutoCAD-ul îl atașează fiecărui obiect desenat și care poate fi accesat ca fiind neschimbat, în orice sesiune de desenare. Acest HANDLE este afișat în fereastra text, odată cu alte informații asupra entității, cu comanda LIST. El este destinat manipulării entităților cu ajutorul rutinelor AutoLISP.*
2. *Aparența grip-urilor poate fi modificată accesând următoarele variabile de sistem:*

*GRIPBLOCK – Controlează cum sunt atașate grip-urile unui bloc : 0-acestea vor fi atașate numai punctului de inserție, 1 – grip-urile vor fi atașate obiectelor care alcătuiesc blocul.*

*GRIPCOLOR – controlează culoarea grip-urilor neselectate. Poate lua valori între 1-255.*

*GRIPHOT - controlează culoarea grip-urilor selectate. Poate lua valori între 1-255.*

*GRIPS – comutator 0/ 1 care permite utilizarea seturilor de selecții cu grip pentru Stretch, Rotate, Move, Scale și Mirror.*

*GRIPSIZE – reglează mărimea pătrățelului care eprezintă grip-ul, în pixeli. Poate lua valori între 1-255.*

6. Dintr-un punct oarecare, se trasează cu LINE o linie tangentă la cerc:  
 Command: line ◀↵  
 from point: dați punctul printr-o metodă oarecare;  
 to point: tan ◀↵  
 tan to: (selectați cercul) ◀↵  
 to point: ◀↵
7. Se curăță desenul de blips-uri cu REDRAW (R), se aduce, dacă este necesar, spațiul efectiv pe display cu Zoom Extents.

#### 1.2. 4 LINII SPECIALE

În AutoCAD există posibilitatea trasării unor direcții, linii imaginare, reprezentate pe ecran numai pentru ghidare, pentru raportare prin modurile snap. Direcțiile nu sunt afectate de zoom. Aceste linii sunt:

**XLINE** – axe infinite ce pot fi trasate în raporturi geometrice față de alte obiecte: paralelism, perpendicularitate, bisectoare, printr-un punct, etc.

**RAY** –semiaxe reprezentate printr-o săgeată, având un punct de origine determinat.



Câteodată sunt necesare curbe de formă aleatoare, care sa poată fi trasate urmând mișcările unui digitizor. Aceste linii de “schiță” sunt accesibile cu comanda **SKETCH**:

Command: **SKETCH** ◀↵

Record increment <current>: este cerută lungimea segmentului de linie care va sta la baza curbei de aproximație; cu cât acest segment este mai mic, cu atât aparența de curbă a liniei va fi mai reală. Linia trasată va fi percepută ca o succesiune de segmente de linie, dar setând variabila de sistem SKPOLY la o valoare nenulă, linia de sketch trasată va considerată ca o polilinie.

Sketch. Pen eXit Quit Record Erase Connect.

Aceste opțiuni se referă, pe rând, la următoarele:

Pen – ridică și pune “creionul” pe “hârtie”, adică activează sau dezactivează mișcările digitizorului ca și mișcări valabile pentru desenare.

eXit – înregistrează liniile trasate și raportează numărul de segmente trasate, apoi părăsește comanda.

Quit – părăsește comanda fără a înregistra liniile temporare trasate

Record – înregistrează liniile temporare, fără a schimba poziția digitizorului în acel moment.

Erase – șterge porțiuni din liniile temporare și ridică “creionul” dacă acesta este pe “hârtie”.

Connect – Coboară “creionul” pentru a continua din ultimul punct de sketch.

. (punct) – pune “creionul” pe “hârtie” și trasează o linie din capătul ultimului segment de sketch trasat până în punctul curent al digitizorului.

Liniile paralele ale unui contur pot fi obținute cu comanda OFFSET. Iată însă, o comandă care permite desenarea grupurilor complexe de linii paralele – comanda **MLINE** – multilinia.

Multilinia este de fapt un grup de maxim 16 linii paralele. Proprietățile liniilor componente, numite elemente, distanța dintre ele, precum și modul de închidere și de intersecție a liniei pot fi reglate cu ajutorul comenzii **MLSTYLE**. Editarea multilinie se poate face cu comanda **MLEDIT**.

În figura 1.9 este prezentată caseta de setare a stilului de multilinie. A fost creată o linie cu trei elemente, dintre care cel din mijloc având un stil diferit de linie, cu capetele închise și conexiunile marcate. Rezultatul acestor setări este prezentat în figura 1.10.



Fig. 1.9

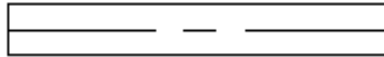


Fig. 1.10

**TEMA 1.4: Fiind date 7 puncte reprezentând rezultate experimentale într-un sistem bidimensional, să se traseze curbele care aproximează evoluția stărilor în acel sistem (figura A2). (Comenzile POINT, PLINE, SPLINE, PEDIT).**

REZOLVARE:

1. Se încarcă unul dintre fișierele prototip și se salvează cu numele “grafic.dwg” în directorul de lucru.
2. Se trasează cu **PLINE** (polilinie) două drepte perpendiculare, care vor reprezenta sistemul de coordonate. Grosimea acestor polilinii se va seta cu opțiunea Width a comenzii, la 1 unitate.
3. Cu opțiunea FORMAT din meniu, se alege POINT STYLE..., pentru a seta formatul grafic al punctelor din lista afișată.
4. Se desenează 7 puncte - **POINT**, dispuse aproximativ ca în figură (dacă există date reale, acestea se transformă în coordonatele punctelor, ținând seama de poziția originii axelor de coordonate).
5. Cu **PLINE** și modul snap Node se trasează o linie de grosime 0,5 unități între puncte. Reamintim că, înainte de a de al doilea punct al polilinieii, trebuie setată cu W grosimea acesteia, pe întreg parcursul. Este trasată linia prin puncte, care sugerează evoluția experimentului. Deoarece sunt rare cazurile în care sistemele de orice fel evoluează liniar, fără puncte de inflexiune, datele experimentale punctuale sunt considerate ca fiind afectate de o anumită eroare. Pentru a trasa alte curbe, se poate folosi, în lipsa unui utilitar matematic, comanda **PEDIT** (Polyline edit – modificări aduse poliliniilor). În plus, dacă se aduc modificări coordonatelor unui punct din câmpul de date, cu aceeași comandă, opțiunea Edit vertex, se pot deplasa punctele – noduri, ceea ce conduce la modificarea simultană a curbei (fig. A3 III).
6. Cu **PEDIT** se selectează polilinia trasată, se alege opțiunea Fit, ceea ce va avea ca efect generarea unei curbe realizată din arce de cerc, curbă care traversează toate cele 7 puncte (fig. A3 II). Cu Decurve, această curbă este readusă la forma liniară pentru fiecare vertex. Dacă se doresc curbe care să realizeze o interpolare Bezier cubică sau quadratică, din lista comenzii **PEDIT**, se alege acum opțiunea Spline, ceea ce face ca noua curbă să devină continuă, netedă (în accept matematic), dar să nu treacă prin punctele date (fig. A3 I). Variabilele de sistem care pot fi accesate referitor la această comandă sunt (fig. 1.11):
  - **SPLINETYPE**: controlează interpolarea quadratică (5) sau cubică (6);
  - **SPLFRAME**: controlează remanența fostelor linii între punctele curbei spline 0-segmentele nu apar, 1- acestea apar;
  - **SPLINESEGS** controlează “finețea” liniei, adică numărul de segmente care aproximează curbele spline.



Fig. 1.11

Pentru a fixa facilitățile comenzii PEDIT, iată opțiunile pe care aceasta le oferă:

<b>PEDIT:</b>	editează poliliniile și rețelele poligonale tridimensionale.
Close	Crează segmentul de închidere între capetele unei polilinii. AutoCAD consideră polilinia deschisă dacă această nu este închisă cu opțiunea Close.
Open	Îndepărtează segmentul de închidere a l unei polilinii. AutoCAD consideră polilinia închisă, dacă aceasta nu este deschisă cu opțiunea Open.
Join	Adaugă linii, arce, sau polilinii capătului unei polilinii deschise și îndepărtează curbura obținută prin Fit a unei polilinii. Pentru ca obiectele să fie adăugate unei polilinii, capetele lor trebuie să fie coincidente.
Width	Specifică o grosime uniformă nouă pentru întreaga polilinie.
Edit vertex	AutoCAD marchează primul vertex al polilinii, desenând un X pe ecran. Dacă este specificată o direcție tangentă pentru acest vertex, este desenată și o săgeată în acea direcție. Submeniul corespunzător acestei opțiuni este: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Next Mută markerul X la următorul vertex.</li> <li>• Previous Mută markerul la vertexul anterior.</li> <li>• Break Memorează poziția vertexului marcat. Markerul poate fi deplasat în oricare alt vertex cu Next. Dacă este fixat pe unul și se alege din dialogul acestei subopțiuni Go, AutoCAD desparte polilinia în două părți în vertexul, sau vertexurile corespunzătoare. Orice segment și vertexuri între vertexurile marcate este șters. Dacă măcar unul din vertexurile alese este un capăt de linie, modul Break nu poate fi utilizat.</li> </ul>

Ca o alternativă pentru trasarea directă curbelor netede cu o anumită toleranță între puncte este comanda **SPLINE**. Cu opțiunea Object, se poate edita orice curbă spline existentă, în maniera cunoscută. Dacă se trasează o curbă nouă, de îndată ce s-a dat primul punct al curbei se poate seta cu Fit tolerance distanța dintre curbă și punct. Aceasta poate lua valori nule (curba trece prin puncte), pozitive sau negative. Dacă se specifică o linie de tangentă pentru capetele curbei, dând un al treilea punct cu modurile SNAP TAN sau PER, se poate construi curba spline tangentă sau normală altor obiecte grafice.

**Obiective:** Comenzile elementare de desenare , setările legate de acestea, c-  
da PEDIT, trebuie cunoscute integral pentru promovarea examenului.

<b>Întrebări</b>	<b>Răspunsuri, comenzi și variabile vizate</b>
Trasați un segment de linie aflat în poziția cerută față de un punct dat (atenție-coordonate absolute și relative)	
Enumerați 3 entități cu grosime.	
Cu PL se pot desena arce de cerc?	
Se pot seta grosimi diferite segmentelor diferite de polilinie?	
Desenați un cerc tangent la 2 obiecte date.	
Construiți mediatoarea unui segment dat.	
Cu setările curente (vizibile pe object properties sau status toolbar) se pot executa anumite operații (de exemplu, trasa linii exact din punctele cheie ale obiectelor)?	
Desenați o elipsa tangenta la 2 obiecte.	
Desenați un arc de elipsa care îndeplinește condițiile date (trece prin 3 sau 2 puncte, are anumiți parametri unghiulari etc.)	
Formați un nou tip de multilinie conform unor parametri ceruți.	
Încărcați în desen un nou tip de linie. Scalați-l.	
Verificați dacă o polilinie este închisă/deschisă.	
Generați o nouă polilinie din segmente date. Setați parametrii ceruți.	
Interpolați o curbă spline prin anumite vertexuri. Afișați poligonul de control.	
Schimbați formatul punctelor, ca obiecte grafice. Scalați dimensiunea lor de afișare.	
Modificați incrementul liniei SKETCH.	
Trasați o linie SKETCH în anumite condiții cerute.	

## 1. 3 COMENZI COMPLEXE DE EDITARE

### TEMA 1.5 (Comenzile FILLET, ARRAY, OFFSET)

Să se reprezinte piesele triunghiulare din figura A3.

REZOLVARE:

Aceste piese turnate pot fi reprezentate în două moduri: Fie folosind comanda PLINE, cu opțiunile Line și Arc pentru porțiunile corespunzătoare, cu facilitățile oferite de coordonatele relative carteziane și polare, fie, utilizând un poligon regulat-triunghi echilateral ale cărui colțuri vor fi racordate corespunzător.

Se va aborda mai întâi piesa turnată la care găurile sunt concentrice cu racordările .

#### VARIANTA I

Lucrul cu coordonatele absolute și relative, implică, de obicei, o cotare explicită, calculul cotelor rezultante sau de închidere putând conduce la valori inexacte, din punct de vedere al preciziei AutoCAD.

1. Se încarcă fișierul prototip A4 și se salvează cu numele “triunghi.dwg” în directorul de lucru;
2. Cu PLINE, dintr-un punct oarecare, se trasează un segment de dreaptă:

Command: PLINE ◀↵

Start point: indicați un punct cu digitizorul

to point: @65.36,0 ◀↵

to point: a ◀↵ (indicați că urmatorul vertex al polilinieii va fi un arc de cerc)

Angle/Center/Close/Direction/Halfwidth/Line/ Radius /Second point/Undo/Width/<Endpoint of arc>:CE ◀↵ (în acest punct sunt prezentate toate opțiunile posibile la desenarea unui arc; cu CE, se indică centrul viitorului arc)

Center point: @0,10 ◀↵ (este dat punctul central în coordonate relative, față de ultimul punct al segmentului de dreaptă)

Angle/ Length/ <Endpoint>: a ◀↵

Included angle: 120 (unghiul este măsurat în sens trigonometric, cu axa corespunzătoare unghiului 0 orizontală, 0° fiind poziționat în dreapta, ca cifra 3 pe cadranul ceasornicului – revedeți setările corespunzătoare comenzii UNITS)

Angle/Center/Close/Direction/Halfwidth/Line/ Radius /Second point/Undo/Width/<Endpoint of arc>:l ◀↵ (se revine la trasarea unor segmente de dreaptă)

În acest moment, segmentul obținut arată ca în figura 1.12:



Fig. 1.12

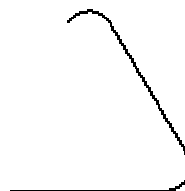


Fig. 1.13

După cum se observă, următoarea pereche segment-arc, se va desena după același algoritm, fără a întrerupe comanda PLINE:

Endpoint of line: @65.36<120 (coordonate relative polare)

Endpoint of line: a ◀↵  
 Angle/Center/Close/Direction/Halfwidth/Line/ Radius /Second  
 point/Undo/Width/<Endpoint of arc>:R ◀↵  
 Radius: 10 ◀↵  
 Angle/End point: A ◀↵  
 Included angle: 120 ◀↵  
 Direction of chord: 180 ◀↵

Astfel, s-au creat două din cele trei perechi segment-arc de cerc (fig. 1.13). Pentru a închide forma triunghiulară racordată, se procedează ca și până acum, utilizând, la alegere, alte metode de construcție a arcului. Lăsăm această ultimă parte cititorului, ca exercițiu.

3. Cercurile ce desemnează găurile se vor construi cu comanda **CIRCLE**. Este suficient să construim un singur cerc, pe care apoi îl vom “aranja” într-un tablou circular cu comanda **ARRAY**:

Command: circle ◀↵  
 Center point: indicați coordonatele punctului respectiv central, prin una din metodele deja asimilate;  
 Radius: 5 ◀↵  
 Command: **ARRAY** ◀↵  
 Select objects: selectați cercul tocmai construit  
 Rectangular or Polar Array (<R>/P): P ◀↵  
 Base/ Specify center point of array: indicați punctul central al cercului ce trece prin centrele găurilor; acest punct se poate obține construind linii ajutoare ce pornesc din două vârfuri și sunt perpendiculare pe laturile opuse; utilizați modurile OSNAP pentru aceste construcții auxiliare, care vor fi ulterior șterse.  
 Number of items: 3 ◀↵ (numărul de obiecte regăsite în tabloul circular)  
 Angle to fill <360>: ◀↵ (unghiul pe care să fie distribuite egal obiectele)  
 Rotate objects as they are copied ?<Y>: ◀↵ (rotirea obiectelor la copierea în tablou este redundantă în acest caz, oricum ea este lăsată la alegerea utilizatorului)  
 S-au obținut astfel cele trei găuri ale piesei turnate.

#### VARIANTA II

Se pornește de la observația că centrele găurilor alcătuiesc un triunghi asemenea cu triunghiul de bază al formei piesei.

Command: **POLYGON** ◀↵  
 Number of sides: 3 ◀↵  
 Edge/ Center of polygon : E ◀↵  
 First endpoint of edge: indicați un punct  
 Second endpoint of edge: @65.36,0 ◀↵  
 Odată acest triunghi obținut, el va fi “copiat” cu ajutorul comenzii **OFFSET**, într-un triunghi asemenea:  
 Command: **OFFSET** ◀↵  
 Offset distance or through: 10 ◀↵  
 Select object to offset: Selectați triunghiul  
 Side to offset: indicați cu mouse-ul un punct în exteriorul triunghiului. Pe ecran va apărea un triunghi asemenea, mai mare, aflat la distanța de 10 de triunghiul inițial.  
 Select object to offset: ◀↵  
 Acest triunghi va fi racordat cu comanda **FILLET**, care racordează linii, polilinii, închise sau deschise:  
 Command: **FILLET** ◀↵

Polyline/ Trim/ Radius/ Select first object: R ◀↵ (întâi se va seta raza de racordare)

Enter Fillet radius: 10 ◀↵

Command: ◀↵

Polyline/ Trim/ Radius/ Select first object: P ◀↵

Select 2D polyline: selectați triunghiul nou creat; poligonul, ca linie închisă, a fost racordat. Mai departe, generarea găurilor se va face ca în varianta I.

Piesa din figura b. se construiește asemănător ca în varianta I pentru cazul a. De astă dată, găurile nu mai formează un triunghi asemenea cu triunghiul de bază. Se poate construi acest triunghi ajutător, pentru a putea cunoaște centrul tabloului polar, sau se generează prin oglindire câte două din aceste cercuri. Propunem acest exercițiu cititorului.

Modul în care comanda **FILLET** recunoaște liniile și poliliniile închise este ilustrat în exemplul din figura 1.14. De asemeni, o utilizare inedită a acestei comenzi este aceea de a prelungi până la intersecție două drepte neparalele, setând raza de racordare 0 (figura 1.15).



Fig. 1.14

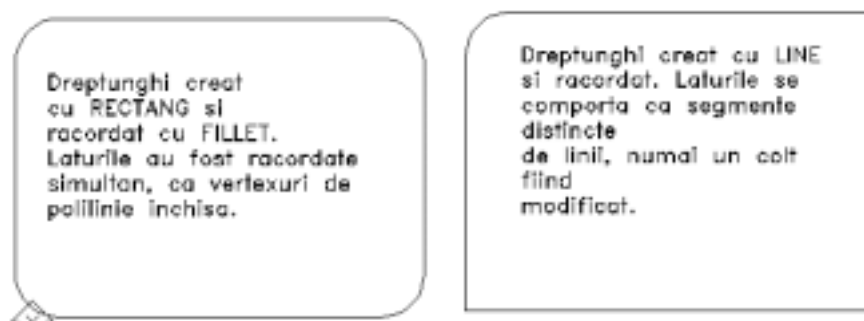


Fig. 1.15

Comanda **FILLET** are ca rezultat crearea unor arce de cerc între obiecte de tip arc, linie, cerc, polilinie, poligon, respectiv unor suprafețe cilindrice în locul muchiilor unor obiecte 3D. Modul de racordare a liniilor și poliliniilor a fost deja prezentat, de aceea vom prezenta în cele ce urmează restul posibilităților 2D ale acestei comenzi. Dialogul care apare în urma lansării acestei comenzi este:

Polyline/Radius/Trim/<Select first object>:

Selectarea unui obiect implică definirea unui racord 2D sau generarea unui racord 3D. Dacă sunt selectate linii sau arce, acestea sunt extinse până când se intersectează. Între arce și cercuri există mai multe posibilități de racordare, în funcție de poziția pătrățelului selector față de capete la selectare. Opțiunea Trim controlează dacă muchiile racordate rămân vizibile și după racordare, sau nu (oferă acces la variabila de sistem **TRIMMODE** -vezi figura 1.16).

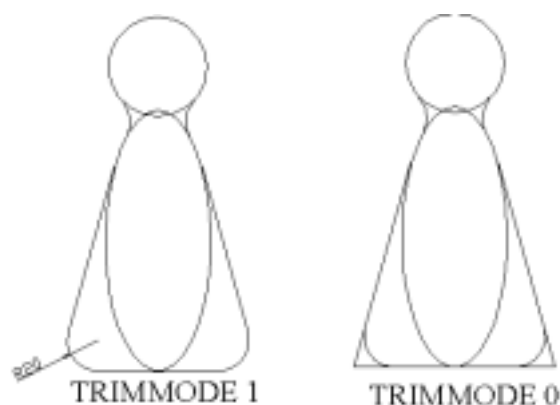


Fig. 1.16

Comanda **ARRAY** are ca efect multiplicarea și aranjarea obiectelor în tablouri rectangulare sau polare. Pentru tablouri polare s-a exemplificat aplicația de față. O observație este necesară, legată de poziția obiectelor față de centrul “copiere”. Obiectele pot fi rotite, sau nu, cu un unghi corespunzător partiției. În figura 1.17 este exemplificată dispunerea obiectelor, în ambele cazuri. Pentru tablouri rectangulare, vom prezenta exemplul din figura 1.18 .

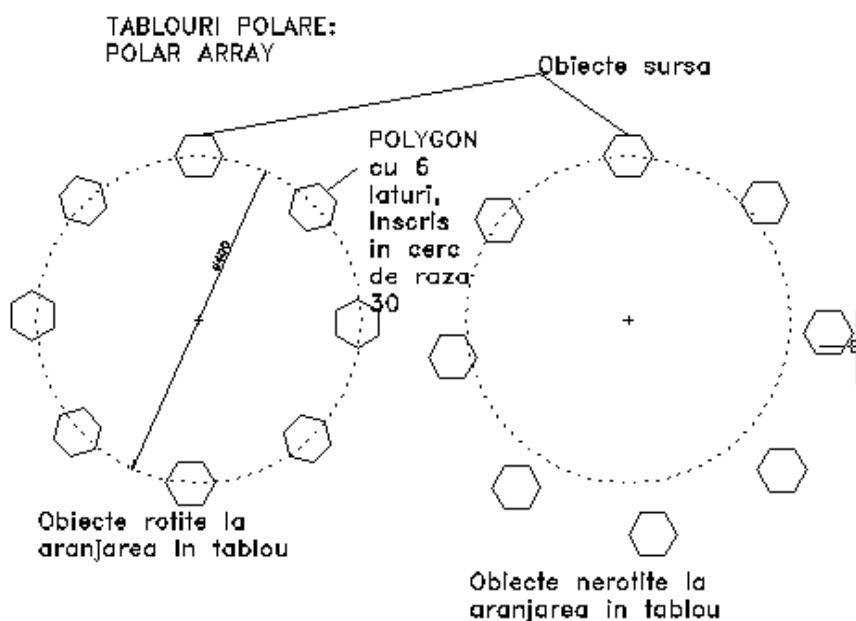


Fig. 1.17

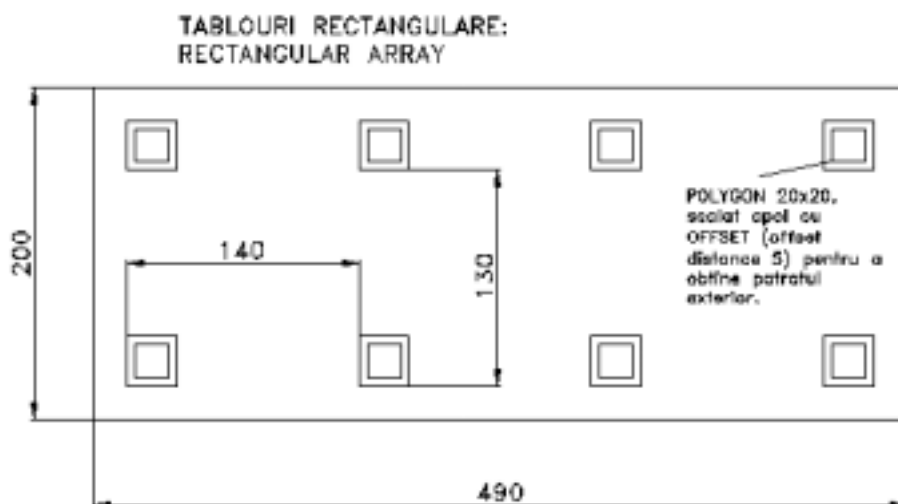




Fig. 1.18

Pornind de la un dreptunghi creat cu RECTANG, și de la o primă entitate pătrată creată cu POLYGON și OFFSET (stânga jos), aranjamentul rectangular se crează cu:

Command: ARRAY ◀↵

Rectangular or Polar (R/P): R ◀↵

Select objects: selectați cele două pătrate concentrice

Number of rows: 2 (introduceți astfel numărul de linii ale “matricii”) ◀↵

Number of columns: 4 (introduceți astfel numărul de coloane ale “matricii”) ◀↵

Enter distance between rows: 130 (distanța între linii) ◀↵

Enter distance between columns: 140 (distanța între coloane) ◀↵

Câteodată este mai ușor să lucrăm în unghiuri absolute. De exemplu, când se aliniază două obiecte ale căror unghiuri de orientare, absolute, sunt cunoscute, se utilizează unghiul obiectului de rotit ca unghi de referință iar unghiul celui alt obiect, ca unghiul nou de poziționare.

Pentru a roti un aranjament rectangular, se setează din submeniul Drawing Aids, unghiul de salt (snap angle) la valoarea care vă este necesară. Apoi, se crează cu comanda **ARRAY**, tabloul rectangular, așa cum s-a arătat în exemplele anterioare.

### TEMA 1.6: Să se reprezinte piesa din figura A4 (Comenzile COPY, MOVE, ROTATE).

#### REZOLVARE:

Această piesă poate fi considerată ca o aplicație pentru comenzile simple de desenare și editare.

1. Se încarcă desenul prototip A4 și se salvează cu numele “piesa.dwg” în folderul de lucru.
2. Dintr-un punct corespunzător ales, se trasează o polilinie cu succesiunea:

Command: **PLINE** ◀↵

From point: punct pe ecran

Endpoint of line: @150,0 ◀↵

Endpoint of line: @0,60 ◀↵

Endpoint of line: @-50,0 ◀↵

Endpoint of line: @0,25 ◀↵

Endpoint of line: @-100,0 ◀↵

Endpoint of line: @c ◀↵

3. Construcția cercului. Coordonatele centrului pot fi date ușor, pornind de la un colț al conturului. Dacă acest colț este marcat cu un punct cu comanda POINT, acesta va fi ultimul punct introdus pe desen, prin urmare, față de el, cu coordonate relative, se vor putea declara alte puncte. De exemplu, marcând colțul din dreapta jos:

Command: **POINT** ◀↵

insert point: indicați cu mouse-ul punctul pe ecran (folosind modurile OSNAP)

Command: **CIRCLE** ◀↵

Center point: @-30,30 ◀↵

Radius: 15 ◀↵

4. Se construiesc calnarele frezate ca fiind două polilinii paralele, racordate la capete.
- Command: **PLINE** ◀↵
- From point: indicați punctul de început al uneia dintre linii, printr-o metodă cunoscută
- Endpoint of line: @60,0 ◀↵
- Command: **OFFSET**
- Offset distance or through: 10 ◀↵
- Select object: selectați segmentul creat
- Side to offset: selectați partea în care va fi construit al doilea segment
- Select object: ◀↵
- Command: **FILLET** ◀↵
- Polyline/Trim/ Radius/<Select first object>: r ◀↵
- Radius: 5 ◀↵
- Command: ◀↵
- Polyline/Trim/ Radius/<Select first object>: Selectați capătul din stânga al unui segment
- Select second object: Selectați capătul din stânga al celui alt segment
- Repețiți racordarea și pentru cealaltă extremitate a canalului. În urma acestor operații, canalul frezat este construit. El poate fi copiat, pentru a economisi timp, pe poziția celui de-al doilea canal:
- Command: **COPY** ◀↵
- Select objects: Selectați într-o fereastră canalul.
- <Base point or displacement>/Multiple: cen of ...indicați unul din arcele de cerc ◀↵ (Dacă am fi dorit copiere multiplă, am fi ales opțiunea M, urmată apoi de același dialog)
- Second point of displacement: indicați punctul corespunzător centrului arcului pentru al doilea canal (@0,45).
- Canalele au fost create.
- Pentru finalizarea piesei, cu comanda **FILLET** se racordează polilinia închisă a conturului, selectând opțiunea P și raza de racordare 10.

Pentru a încheia setul de comenzi de editare primară a obiectelor vom prezenta aici comanda **MOVE** care realizează translații în plan ale obiectelor, fără rotirea lor și comanda **ROTATE**, care realizează rotații ale obiectelor.

Command: **MOVE** ◀↵

Select object to move: selectați obiectul de deplasat

Select base point: selectați punctul de referință al obiectului, care va fi “deplasat”, odată cu obiectul

Second displacement point: Alegeți punctul în care veți suprapune punctul de referință, numit și bază, față de care va fi considerată deplasarea obiectului, FĂRĂ ROTAȚIE.

Pentru a realiza rotații alegând un punct de referință și un unghi de rotație dat explicit, se procedează ca în exemplul următor:

Command: **ROTATE** ◀↵

Select objects: Selectați obiectul

Select rotation base point: Selectați un punct ca centru al rotației- punctul 1 din exemplu.


Select rotation angle: 45 ◀↵ (sau generați cu mouse-ul al doilea capăt al liniei elastice care se formează începând de la primul punct dat în cadrul comenzii).

**TEMA 1.7: Să se reprezinte placa de bază din figura A5. (Comenzile TRIM, EXTEND, MIRROR, HATCH).**

**REZOLVARE:**

Se pornește de la observația că piesa prezintă o axă de simetrie. Conturul exterior poate fi creat cu **OFFSET**, canalul frezat circular, ca în exemplul anterior, ca polilinie racordată.

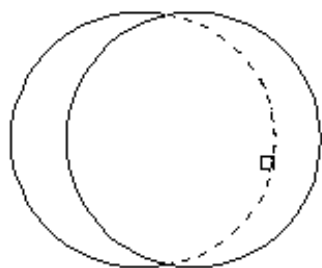
1. Se trasează axele de simetrie, în layerul AXE.
2. Se construiesc două cercuri, de rază 100, cu centrele depărtate la distanța 26,45 unități, în layerul de lucru - 0;
3. Se “tund” arcele de cerc nefolositoare:

Command: **TRIM** 

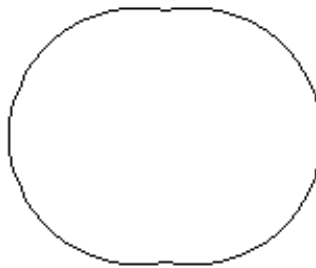
Select cutting edges:

Select objects: Selectați ambele cercuri ca fiind fiecare, pentru celălalt limită de decupaj.

<Select objects to trim>/Project/Edge/Undo: Selectați NUMAI PE arcele interioare, aceleași două cercuri – fig. 1.19 a. Se va obține o conturul exterior – fig. 1.19 b.



a.



b.

Fig . 1.19

După cum este lesne de observat, comanda **TRIM** decupează obiectele în funcție de limitele impuse de o entitate, declarată ca “muchie tăietoare”. Dialogul complet este:

Select cutting edges: (Projmode=UCS, Edgemode=No extend)

Select objects:

Obiectele care pot juca rolul de “tăietori” sunt: linii și polilinii, arce, cercuri, elipse, ferestreflotante, raze, regiuni, curbe spline, texte sau xlines (linii x) 2D și 3D. TRIM proiectează muchiile tăietoare și obiectele de ecupat pe planul XY al UCS-ului curent.

Select object to trim:

Sunt cerute obiectele de decupat. Prompt-ul de selecție se repetă pentru a putea decupa la aceeași comandă mai multe obiecte. Dacă punctul de selecție se află între capătul obiectului și muchia tăietoare, **TRIM** îndepărtează porțiunea de obiect dinaintea acesteia. Dacă punctul selectat pe obiect arată o porțiune a acestuia cuprinsă între două muchii tăietoare, această porțiune va fi îndepărtată, păstrându-se restul obiectului decupat.

Acad decupează poliliniile 2D pe liniile lor mediane. Dacă polilinia are grosime variabilă, lățimea la muchia tăietoare rămâne aceeași și după tăiere. Decupând o curbă spline obținută cu opțiunea FIT, informația de interpolare e modificată, transformând acea curbă într-o succesiune de segmente de polilinie obișnuită.

Opțiunea Project specifică modul de proiecție folosit când se decupează obiectele. Dialogul este:

None/Ucs?View<current>:

None Nu specifică o proiecție anume. Se vor considera la decupare, numai intersecțiile efective.

Ucs Specifică proiecția pe planul XY al sistemului user curent. În acest fel, se pot decupa obiecte care nu se intersectează efectiv cu obiectele tăietoare, în spațiu.

Edge Determină dacă obiectele sunt decupate la muchia unui alt obiect, sau numai la limita unui obiect care le intersectează efectiv în spațiu.

Extend: Extinde muchia tăietoare de-a lungul traiectoriei sale firești, pentru a intersecta un obiect din spațiu.

No extend: Specifică faptul că obiectul se decupează numai la limita unui obiect tăietor, care-l intersectează efectiv în spațiu.

Undo Anulează cea mai recentă modificare cu TRIM

Aici este momentul de a prezenta comanda complementară lui **TRIM**, și anume **EXTEND**, care extinde obiectele până întâlnesc alte obiecte. Obiectele ce pot fi extinse sunt linii, polilinii deschise 2D și 3D, arce, linii-RAY.

Modul în care operează această comandă este prezentat în figurile 1.20 și 1.21. Este evident că liniile pot fi extinse în anumite direcții, în funcție de poziția selectorului față de punctul median (fig.1.20), iar poliliniile își modifică proporțional grosimea, în funcție de distanța de extensie (fig. 1.21).

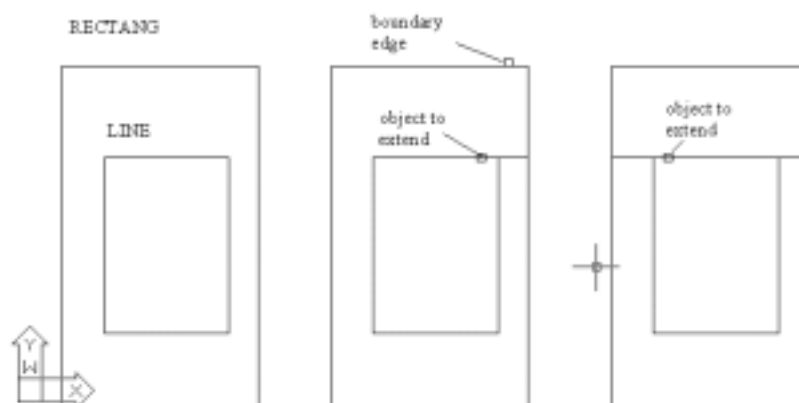


Fig. 1.20

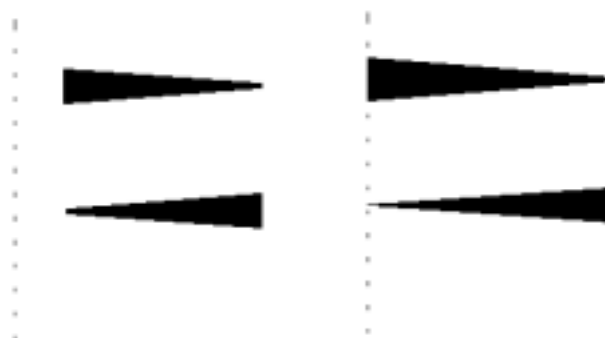


Fig. 1.21

4. Cu **OFFSET** se crează conturul exterior, la distanța corespunzătoare.
5. Se trasează canalul circular, după metoda prezentată în exemplul anterior.
6. Se trasează cercul de  $\varnothing 12,5$  și unul din cercurile de  $\varnothing 20$ . Cu comanda **MIRROR** se oglindește acest ultim obiect în poziția simetrică:

Command: **MIRROR**

Select objects: selectați cercul ◀↵

First point of mirror line: este cerut unul din punctele axei de simetrie; indicați un punct (mijloacele de arcuri, centrele cercurilor mari, etc.) cu modul OSNAP.

Second point of mirror line: Indicați un al doilea punct

Delete old objects ?<N>: ◀↵ (se oferă opțiunea de a șterge obiectele sursă, implicit fiind aleasă opțiunea de a le păstra)

7. În acest moment vederea principală este gata. Vom aborda secțiunea, pentru a asimila comanda de hașurare **HATCH**. Pentru aceasta, în poziția corespunzătoare, se va construi profilul secțiunii, cu ajutorul coordonatelor filtrate:

Command: **PLINE** ◀↵

From point: .x ◀↵ of...indicați cu modul OSNAP QUA of...punctul de quadratură stânga a vederii principale.

Need yz: indicați un punct oarecare, la nivelul y pe care-l doriți. Linia va începe din dreptul coordonatei x a extremității proiecției principale.

Endpoint of line: @226.45,0 ◀↵

Endpoint of line: @0,12 ◀↵

Endpoint of line: @-5,0 ◀↵

Endpoint of line: @0,-5 ◀↵

Endpoint of line: per ◀↵ to ....indicați axa verticală de simetrie, sau continuați lucrul cu coordonate relative, în maniera de mai sus.

8. Desenați cele două axe de simetrie și cele patru linii corespunzătoare găurilor văzute în secțiune.
9. Command: **HATCH** ◀↵ (pe ecran apare caseta de dialog ca în figura 1.22)

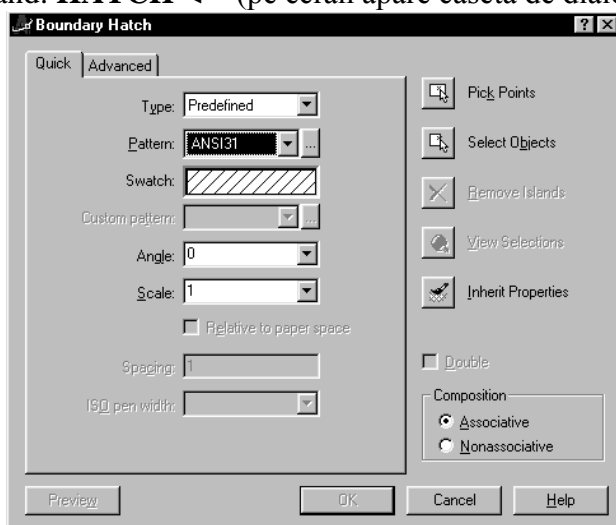


Fig. 1.22

În această casetă se află butoane care permit accesul la caracteristicile hașurii: pattern: modelul de hașură; acesta poate fi predefinit și ales dintr-o mică bibliotecă, sau definit de utilizator, într-un fișier cu extensia “\*.pat”.

Scale: scala la care să fie repetat modelul; este aleasă în funcție de alura hașurii pe ecran, la mărirea dată.

Angle: unghiul la care să fie inserat blocul-model al hașurii

Attributes: indică opțiunea ca elementele hașurii (linii, arce, curbe, puncte, etc.) să fie incluse ca bloc (asociative), sau să constituie entități separate (exploded).

Advanced: oferă acces la modul de hașură. Acesta poate fi (fig. 1.23):

**NORMAL** – Se hașurează spațiul dintre primul contur și al doilea; Hașura se întrerupe până la găsirea unui alt contur. Se vor hașura, deci, suprafețele separate de conturul superior de un număr impar de contururi interioare.

OUTERMOST - Este hașurat numai spațiul dintre primul și al doilea contur.

IGNORE. – Este hașurat absolut tot spațiul încadrat de conturul superior, ignorând obiectele interioare.



Fig. 1.23

*Observațiile referitoare la obiectul numit HAȘURĂ sunt:*

- 1. Entitățile text sunt înconjurate de un dreptunghi invizibil care include textul; acest dreptunghi va întrerupe hașura, atunci când liniile de hașură îl întâlnesc.*
- 2. O altă modalitate de evitare a formării blocurilor de hașuri este de a preceda , în linia de comandă, de astă dată, răspunsul la opțiunea Pattern, cu semnul \*. Atunci liniile vor fi considerate entități individuale.*
- 3. AutoCAD-ul aliniază automat hașurile adiacente prin generarea liniilor oricărui model față de punctul (0,0) al WCS ca punct de referință.*
- 4. Repetarea imediată a hașurării se face apăsând Space sau ◀↵, cu același tip de hașură.*
- 5. Liniile hașurii vor fi de tipul atribuit Layerului curent.*
- 6. Hașura e unica posibilitate de acoperire a unor suprafețe cu modele. Această afirmație nu se referă la facilitățile oferite de RENDERING, care atribuie anumite proprietăți de consistență, optice, etc. obiectelor solide, pentru vizualizarea realistă a acestora.*

Odată asimilată comanda **FILLET**, vom prezenta comanda înrudită, care realizează teșituri –**CHAMFER**.

Command: **CHAMFER** ◀↵

Select first line or

[Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]:

First line – este cerută prima din liniile care formează colțul ce trebuie teșit, sau muchia unui solid ce trebuie teșit;

Second line: dacă cele două linii care trebuie teșite sunt polilinii, acestea trebuie să fie adiacente, altfel dacă sunt separate printr-un segment de linie sau arc de cerc, acesta este șters și înlocuit cu segmentul de teșire. Dacă selecția făcută s-a referit la un solid, trebuie specificată suprafața de referință față de care se face teșirea:

Base surface selection...

Selectați suprafața [Next/OK (current)] <OK>:

O – confirmă selecția suprafeței marcate;

N – comută între cele două suprafețe adiacente muchiei

Specify base surface chamfer distance <current>: este cerută distanța de teșire față de suprafața de referință;

Specify other surface chamfer distance <current>: este cerută a doua distanță;

După alegerea distanțelor de teșire, sunt cerute muchiile cărora să li se aplice teșirea. Acestea pot fi selectate individual (Edge), sau simultan (Loop), caz în care sunt selectate toate muchiile care mărginesc suprafața de referință.

Polyline – Sunt teșite toate colțurile din vertexurile unei polilinii; segmentele de teșire vor deveni astfel, noi segmente ale polilinii.

Distance – sunt cerute cele două distanțe de teșire.

Angle- este cerută distanța de teșire pentru prima muchie și unghiul pe care-l face segmentul de teșire cu această primă muchie.

Trim – conferă accesul la variabila de sistem TRIMMODE, la fel ca în cazul comenzii **FILLET**.

Trim method – comută între cele două metode de teșire prezentate:

Enter trim method [Distance/Angle] <current>.

### TEMA 1.8: Să se reprezinte flanșa din figura A 6.

#### REZOLVARE:

1. Se salvează prototipul A4 cu numele “FLANSA.DWG” în directorul specific;
2. In layerul AXE se trasează axele: LINE, CIRCLE;
3. In layerul 0, cu DONUT, se trasează muchia externă a flanșei (grosimea liniei este 0,7 mm);
4. Cu comanda **OFFSET**, selectând pe rând distanțele 40 și 15, se vor trasa respectiv, cercurile ce delimitează muchiile vizibile ale flanșei;
5. Cu **DONUT** se trasează pe diametrul orizontal o gaură; Cu **ARRAY**, se multiplică această gaură pe 180°, în număr de 7;
6. Cu **TRIM** se “tund” muchiile ce depășesc diametrul orizontal;
7. Cu **PLINE** și filtre (.x ; .y ; .z ) se desenează jumătate din secțiune; Exemplu:  
    **PLINE** from point: selectați un punct pe axa secțiunii  
                  to point: .x  
                                of int  
                                of :(selectați intersecția diametrului mare cu axa  
orizontală)  
                                need y: .y  
                                of: int of (selectați punctul anterior de pe axa secțiunii)  
                                need z: 0  
                  to point: @0,-20  
                  to point: .x of (selectați intersecția corespunzătoare pe vedere)  
  
                  etc.
9. Oglinziți secțiunea cu **MIRROR**; curățați desenul cu R.

Din exemplul precedent se observă că există posibilitatea accesării anumitor puncte, cu ajutorul filtrelor. Astfel, se fixează direcții, pe care pot fi puse puncte. Direcțiile sunt paralele axelor de coordonate și sunt cerute adăugând un punct în fața axei cu care aceasta este paralelă. Dacă sunt filtrate mai multe direcții, de exemplu, se dorește accesarea unui anumit plan, sunt enumerate axele directoare, precedate de un punct.

Fie un triunghi. Se cere construirea unui alt triunghicare să aibă vârful 4, la același nivel cu punctul 1 (fig. 1.24). Aceasta înseamnă că cele două puncte au

aceeași ordonată (cotă y). Lucrul acesta se realizează cu o succesiune **PLINE**, când este cerut primul punct:

- ...specify first point: se tasetază .y
- .y of ...indicați punctul 1 (nu uitați modurile OSNAP)...
- ...continuați trasarea triunghiului.

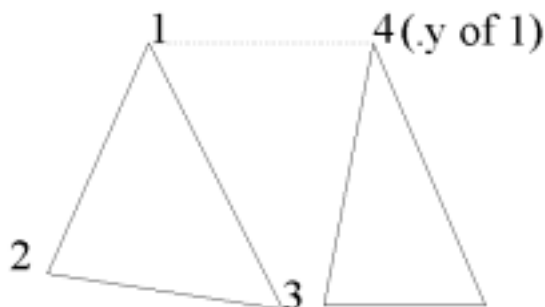


Fig. 1.24

**TEMA 1.9: Să se reprezinte angrenajul melcat din figura A 7. (Comanda CHAMFER).**

REZOLVARE:

1. Se încarcă formatul prototip A4. Se salvează acest desen cu numele "ANGRENAJ.DWG" în directorul c:\...\User\...
2. Se trasează în Layerul AXE, axele de simetrie și diametrul de divizare;
3. Cu **DONUT** se trasează diametrul de cap și interior al roții melcate: inside diameter: 70, outside diameter 70.7; centrul se va fixa cu INT of la intersecția axelor ;
4. Se mărește cu **ZOOM** zona canalului de pană; se trasează canalul cu **PLINE**; se "tund" muchiile nefolositoare ale cercului cu **TRIM**;
5. Se trasează cu **PLINE** un sfert din melc; folosiți comanda **CHAMFER** pentru a teși la 45°, cu distanțe de 4, respectiv 2 mm dantura și capătul de arbore; trasați cu **PLINE** muchiile vizibile după teșire;
6. Oglindiți (**MIRROR**) vertical și orizontal melcul, până când îl obțineți ca în exemplu;
7. Curățați desenul cu "**R**"; Verificați cu **ZOOM** corectitudinea detaliilor.

**TEMA 1.10 Să se reprezinte schita din A8-6, pe baza cotelor din figura A8-1 (Comenzile FILLET și TRIM) .**

REZOLVARE:

1. Se desenează obiectele de bază, cercul, elipsa, liniile (ca polilinii), urmărind indicațiile din figură (A9- 1).
2. Se racordează cu R 20 cercul și elipsa (A9- 2).
3. Se racordează polilinia (A9-3). In figura A9-4 este prezentat cazul in care variabila de sistem TRIMMODE este 0; această situație, evident, nu este luată în considerare în cazul concret propus.
4. Se "tund" arcele de elipsă și cerc de prisos, alegând drept muchii tăietoare arcele de racord și liniile, iar ca muchii de decupat, chiar arcele respective din cerc și elipsă (A9- 6).
5. Forma finală arată ca în A9- 6.



**TEMA 1.11 Pentru a fixa comenzile de editare prezentate până acum, vă propunem arcul central diafragmă, atât de utilizat la ambreiajele cu fricțiune de la automobile (fig. A 9) (Comenzile SCALE, BREAK).**

REZOLVARE:

1. De această dată, este indicat să inițializați lucrul cu fișierul prototip A3.
2. Proiecția principală va fi creată utilizând comenzile **CIRCLE**, **PLINE**, **FILLET**, **ARRAY**. Se vor copia, prin repetiție circulară, lamelele, ceea ce va conduce la crearea creștăturilor.
3. Pentru a crea detaliul, este suficient să utilizați comanda scale pentru a obține un grup de entități asemenea, mărite de un număr de ori. Evident, un factor de scalare mai mare decât 1, mărește obiectele, pe când, un factor de scalare mai mic decât 1, le micșorează. Pentru aceasta, la prompter-ul de selecție se alege obiectul de scalat iar la cererea factorului de scalare, se tastează numărul corespunzător.

Scalările se pot face și cu referință. Referința vizează o distanță între două puncte care urmează a fi dimensiunea între două puncte ale unui obiect. După indicarea punctului de bază, față de care se realizează modificarea, se tastează “r”, după care se indică, pe rând, cele două puncte de pe obiect care cuprind între ele distanța vizată la modificare, sau, direct, valoarea lungimii de referință, apoi se indică al doilea punct, care va marca pe obiectul modificat, nouă valoare a distanței respective. Scalarea e accesibilă și direct din modul GRIP, selectând din tastatură “Sc” pentru modul SCALE.

5. După copierea detaliului și scalarea sa, linia de axă poate fi întreruptă pe porțiunea dintre cele două proiecții, cu comanda **BREAK** (fig. 1.25).

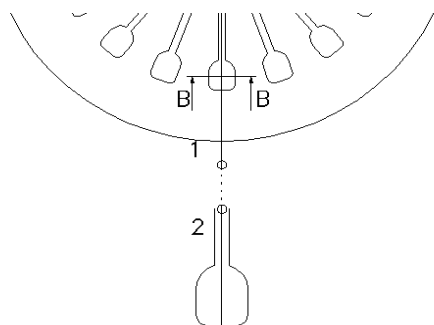


Fig. 1.25

Command: **BREAK** ◀

Enter first point: indicați un punct, la nivelul punctului 1 din figură;

Enter second point (or F for first point): indicați un punct, la nivelul punctului 2 din figură (Dacă punctele acestea nu sunt pe obiect, ACAD alege cel mai apropiat punct aparținând obiectului).

După cum se observă, comanda **BREAK** șterge părți din obiecte, sau împarte obiectele în două (fig. 1.26). Despărțirea obiectelor, fără a șterge porțiuni din acestea se face tastând @ pentru al doilea punct (fig. 1.27). Cu această comandă, cercurile pot fi transformate în arce, considerând ordinea în care au fost date punctele în funcție de sensul trigonometric în care sunt măsurate arcele (fig. 28). De asemeni, puteți considera această comandă ca o alternativă la deschiderea curbelor închise, în alte puncte decât nodurile, intersecțiile vertexurilor.

Desenul diafragmei va fi completat cu secțiunile, a căror construcție utilizează comenzile învățate până acum. Zona umbrită poate fi generată pornind de la o linie, care va demarca un contur închis pe capătul lamelei, contur hașurat cu un model corespunzător ales din biblioteca AutoCAD. Acest obiect (hașura), va fi apoi copiat cu **ARRAY** pe celelalte lamele.

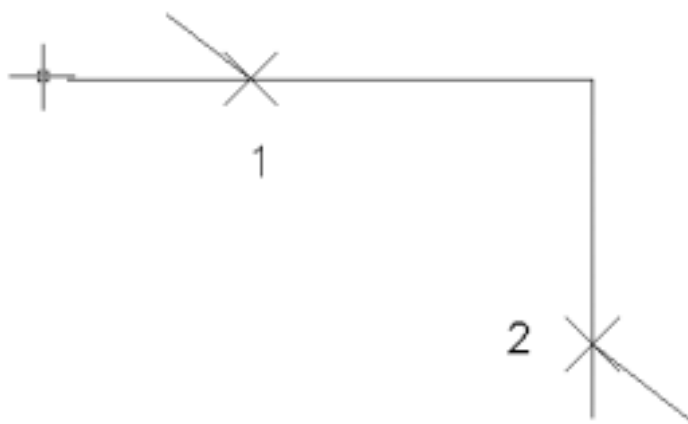


Fig. 1.26

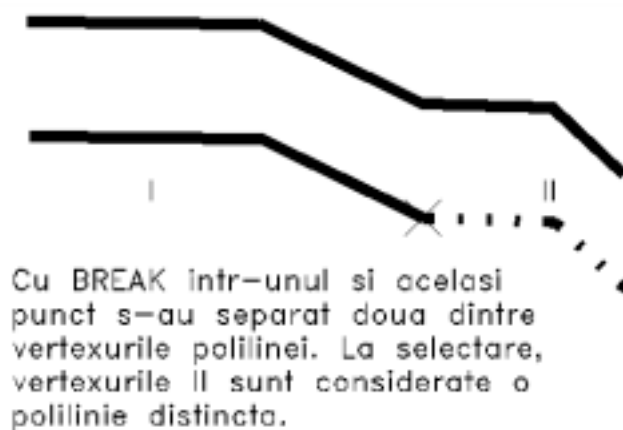


Fig. 1.27



Fig. 1.28

**TEMA 1.12** Pentru a aprofunda comenzile prezentate până acum, propunem spre rezolvare piesa din figura A10 (Comenzile de desenare și editare ).

**Obiective:** Comenzile de editare trebuie cunoscute în ceea ce privește mecanismul de lucru și noțiunile de bază (de exemplu-base point, grip, tipul de aranjament). Studenților li se va cere, individual, desenarea unui desen de execuție, a anumitor proiecții și lise va permite folosirea oricărui material ajutător, dar nu și consultarea colegilor.

<b>Întrebări</b>	<b>Răspunsuri, comenzi și variabile vizate</b>
<i>Întrebările se referă la mecanismul comenzii și la comanda necesară pentru a executa o anumită operație: tundere, prelungire, hașură etc.</i>	
<i>Cum se poate obține un arc de cer, dintr-un cerc, utilizând o singură comandă ?</i>	
<i>Extindeți un obiect într-un mod cerut.</i>	
<i>Ce înseamnă cotare asociativă ?</i>	

## 1.4.TEXTUL ÎN AUTOCAD

În AutoCAD, textul este considerat obiect grafic. În versiunile mai noi, se pot importa și texte din editoare simple, în fereastra grafică, acest import aducând totuși textul importat la starea de obiect grafic.

Datorită caracterului său de obiect grafic, textul, în AutoCAD, este definit de anumite caracteristici:

1. Fontul este modelul după care este grafiat setul de caractere. Aceste modele (pattern) sunt grupate în fișiere speciale livrate cu produsul CAD și acoperă majoritatea fonturilor utilizate curent. Fonturile pot fi create și de utilizator, pixel cu pixel, și apoi stocate în astfel de fișiere.
2. Înălțimea literelor este setată implicit la valoarea zero. Este o variabilă de sistem ce poate fi accesată în caseta specifică de dialog.
3. Poziționarea și aliniamentul sunt atribute care se referă la faptul că textele pot fi “întinse”, comprimate, poziționate în oglindă, scrise de sus în jos, vertical, aliniate după o linie, etc.

Setările legate de atributele unui text sunt grupate ca un stil (**STYLE**) de scriere, sub o denumire, dată de utilizator. Ultimul stil creat devine cel curent, deci și cel activ. Deoarece crearea unui stil de text poate fi o operație repetitivă, consumatoare de timp, este bine ca în fișierele prototip create să se includă și stilurile de text frecvent folosite de utilizator.

Comenzile pentru accesarea facilităților legate de scrierea și editarea unui text sunt:

**TEXT**-crează o singură linie de text, care este afișat după ce linia a fost completată de la tastatură.

**DTEXT**- afișează textul pe ecran, literă cu literă, pe măsură ce este scris.

**MTEXT**- crează un paragraf care este potrivit într-o anumită arie în fereastra grafică.

**DDEDIT**- editează, modifică conținutul textului deja scris.

**SPELL**- controlează corectitudinea scrierii în conformitate cu o bibliotecă-dicționar încărcată de utilizator.

**STYLE**- crează stiluri de text.

Deoarece stilul STANDARD încărcat implicit cu fișierul acad.dwg nu satisface toate exigențele, vom prezenta modul în care se poate crea un nou stil de text.

Command: **STYLE** ◀

Text style name (or ?) <curent>: Tastați un nume de stil sau ?, sau ◀

Dacă cunoașteți un stil deja existent în desen și-i tastați numele, vă vor fi afișate caracteristicile : fișierul-font, înălțimea, factorul de lățime, unghiul de înclinare și se iese din comandă. Dacă nu cunoașteți situația stilurilor de text din acel desen, tastați (\*) și vă vor fi afișate caracteristicile de mai sus pentru fiecare stil existent.

Dacă doriți să creați un stil nou de text, la prompterul Text style name (or ?) puteți da un nume de stil de până la 31 de caractere. Numele poate conține litere, numere și caractere speciale: \$, -, \_.

Următorul pas este **alegerea unui font**, fișierele care pot fi încărcate având extensiile: \*.pfa, \*.pfb, \*.shx, \*.tlf. Acad citește fișierul specificat, definițiile de caracter fiind încărcate automat doar dacă fișierul –font nu este deja utilizat de alt stil. Astfel, se pot defini mai multe stiluri de text, pornind de la același font.

**Înălțimea textului** va fi setată în modul specific de exprimare a unităților ales de utilizator. Dacă înălțimea este lăsată nulă (0.0), această valoare va fi cerută de fiecare dată când este utilizat respectivul stil. Dacă valoarea este diferită de zero, aceea va fi înălțimea setată în stilul de text.

**Factorul de lățime (width factor):** dacă introduceți o valoare mai mică decât 1, textul va fi condensat, dacă valoarea este mai mare decât 1, acesta va fi expandat. Valoarea 1 se referă la un raport preexistent între lățimea unei litere și distanța între litere.

**Unghiul de înclinare (Obliquing angle)** se referă la înclinarea textelor față de poziția inițială. Dând acestui unghi valori între -85 – 85 de grade, textul capătă aspectul de italic.

**Oglindirea (Backwards)** este o opțiune confirmată, sau nu.

**De sus în jos (Upside-down)** este o opțiune confirmată, sau nu.

**Vertical** este o opțiune confirmată, sau nu. Această opțiune este valabilă numai dacă fontul selectat suportă dublă orientare. Dacă schimbați orientarea sau fontul într-un stil existent, toate obiectele text folosind acel stil vor utiliza noile valori la regenerarea desenului.

Poziționarea textului se face cu opțiunea Justification, care apare la comenzile de scriere a textului. Poziționarea se referă la raportul dreptunghiului invizibil care circumscrie textul scris cu anumite repere.

Comenzile pentru scrierea textelor sunt:

**DTEXT:** crează multiple linii de text, afișând literă cu literă textul pe ecran, textul putând fi editat cu Backspace. Cu ◀↵ se marchează sfârșitul unei linii, după ce textul a fost introdus de la tastatură; astfel se poate începe o linie nouă de text, fără a fi nevoie de a repeta comanda. Pentru a ieși din sesiunea de scriere, se tastează ◀↵ pe prompterul text.

Command: **DTEXT** ◀↵

Justify/ Style/ <Start point>:

Start point aranjează textul cu linia de bază pornind de la un punct indicat.

Height <curent>: Specificați un punct sau indicați o valoare.

Pentru aliniament se alege opțiunea Justify.

Align/Fit/Center/Middle/Right/TL/TC/TR/ML/MC/MR/BL/BC/BR:

Align: Specifica atât înălțimea textului și orientarea textului prin indicarea capetelor unei linii de bază

Fit: Specifică faptul că textul va ocupa un anumit spațiu, cu o anume orientare, definind două puncte extreme ale liniei și înălțimea. Înălțimea este distanța, în unitățile specifice fișierului, pe care o ocupă majusculele, pornind de la linia de bază a textului. Această opțiune este valabilă doar pentru textul orizontal.

Center: Aliniază textul având ca reper centrul liniei de baza, indicat de utilizator ca un punct.

Middle: Aliniază textul la centrul liniei de bază și centrul liniei verticale a înălținii. Textul aliniat astfel nu se va așterne de-a lungul liniei de bază

Right: Aliniază textul la dreapta, față de capătul corespunzător al liniei de bază

Opțiunile următoare se referă la poziționarea textului în raport cu unul din cele 9 puncte (mijloace de laturi și colțuri) ale dreptunghiului circumscris textului și au următoarea semnificație (Tabelul 2).

**MTEXT** crează paragrafe de text care sunt încadrate într-o limită rectangulară, neafișată, declarată de utilizator. Această limită definește practic lățimea și aliniamentul textului. Fiecare obiect creat cu **MTEXT** este un obiect de sine stătător, indiferent de numărul de linii de text conținute, iar limita de încadrare rămâne asociată acestui obiect, fără a fi afișată sau tipărită.

Command: **MTEXT** ◀↵

Specify first corner: indicați punctul 1 ca fiind colțul din stânga jos al viitorului dreptunghi de încadrare.

Specify opposite corner or [Height/Justify/ Rotation/Style/Width]: indicați punctul 2, colțul opus.

Odată fixată aria viitorului paragraf, pe ecran apare fereastra de editare a textului multilinie, ca în figura (fereastra cu mtext edit...). Cu ajutorul facilităților din această fereastră, se pot schimba fontul, înălțimea, aliniamentul textului. De asemenea, se pot introduce caractere speciale.

Înălțimea fontului se schimbă răspunzând H la promptul care cere al doilea colț.

poziționarea textului, în raport cu dreptunghiul de încadrare se face alegând opțiunea J. Și aici există cele nouă posibilități de aranjament, discutate la comanda **DTEXT**.

Înclinarea limitei de încadrare față de axa x a sistemului de referință curent se schimbă tastând R la ultimul prompt. Similar, stilul de text se poate schimba cu opțiunea S. Lățimea dreptunghiului de încadrare se poate edita cu opțiunea W.

**QTEXT** (quick text) controlează afișarea și plotarea obiectelor text și atribut. Această comandă funcționează ca un comutator între modurile de afișare completă a textului, fără limita de încadrare, respectiv, numai a limitei de încadrare. Acest lucru devine necesar în desenele cu foarte mult text, obiect grafic ce ocupă mult timp la regenerare. De aceea, odată completat, textul poate fi semnalat pe ecran numai ca prezență, sub forma dreptunghiurilor-limită.

Command: **QTEXT** ◀↵

ON/Off: specificați modul de lucru (figura 1.29)

*Acesta este un test*  
*Care arată cum funcționează QTEXT*  
a- QTEXT Off  
  
b- QTEXT ON

Fig. 1.29

**Obiective:** Cunoașterea modului de formatare a unui text și a comenzilor de scriere. Condiționează promovarea examenului.  
*Întrebările se referă la orice variabilă care intervine în stilul de text și poziționarea textului.*

## 1.5 GRUPURI, BLOCURI ȘI ATRIBUTE

---

### GRUPURI

Pe parcursul unui proces de proiectare asistată, devine cu timpul necesară optimizarea proceselor repetitive, a selecțiilor, de exemplu. Obiectele au anumite proprietăți, legate de culoare, layer, tip de linie, etc. Există o comandă care permite gruparea obiectelor cu o proprietate comună, sau a obiectelor independente, selectate pur și simplu de utilizator (un șurub, de exemplu, alcătuit din linii groase, subțiri, arce, chiar și linia de axă), care să fie percepute global la selectare, în vedea editărilor cu oricare dintre comenzile specifice. Această comandă este **GROUP**:

Command: GROUP ◀↵

?/Order/Add/Remove/Explode/REName/Selectable/<Create>:

C – crează un grup nou de obiecte. Numele grupului poate conține până la 31 de caractere, iar caseta de descriere a grupului acceptă până la 64 de caractere. Se cere apoi utilizatorului să selecteze obiectele ce vor forma un grup.

? – listează toate grupurile înregistrate în fișier, împreună cu descrierile lor.

O – schimbă ordinea numerică a obiectelor în grup. Acestora li se asociază câte un număr, începând cu 0, în ordinea selecției în acel grup. Caseta de dialog referitoare la numerotarea obiectelor în grup oferă explicit posibilitatea modificărilor legate de această ordine, inclusiv de a prezenta cu linie întreruptă obiectele din grupul în discuție. Dacă, în cursul aceleiași sesiuni de lucru, un obiect este îndepărtat din grup și ulterior reatașat acestuia, el va primi același număr de ordine ca în ultima sa prezență în acel grup.

A – adaugă obiecte unui grup; este cerut numele grupului și apoi obiectele de adăugat.

R – elimină obiecte dintr-un grup; este complementară cu Add.

E – anulează definiția de grup, obiectele constituate fiind considerate ulterior, de sine stătătoare.

REN- redenumeste un grup.

S – stabilește dacă un grup este selectabil. Această înseamnă că, dacă un membru al grupului curent este selectat, sunt selectați toți membrii acelui grup, cu excepția celor aflați în alte spații sau în layere înghețate. Dacă un grup nu este selectabil, selectând un singur membru al acelui grup, selecția este restricționată numai la acel obiect, exclusiv. Este oferită opțiunea de a schimba grupul curent selectabil, cu altul.

### BLOCURI

În practica inginerescă există necesitatea de a utiliza curent piese, structuri standardizate. Aceste obiecte trebuie aduse în desen, eventual și cu date specifice legate de material, preț, culoare, cod, etc. AutoCAD oferă această facilitare prin comenzile de definire a blocurilor și atributelor.

**BLOCK** este comanda care crează un set (bloc) selectabil de obiecte.

Block name (or ?): la acest prompt, răspunsul, de până la 31 de caractere va fi interpretat ca un nume de bloc; dacă acest nume există deja ca nume de bloc, utilizatorul este întrebat dacă dorește să redefinească selecțiile care sunt recunoscute ca atare sub acel nume: Redefine it ? <N>. La această întrebare se va răspunde afirmativ (Y) numai dacă structura blocului a suferit modificări. Redefinind un bloc se modifică automat toate referințele legate de acel bloc. Semnul întrebării (?) prezintă lista blocurilor definite anterior.

Odată denumit blocul, este cerut punctul de inserție al acestuia:

Insertion base point:

Față de acest punct se va menține neschimbată poziția relativă a obiectelor ce compun blocul. Este punctul care decide poziția blocului la viitoarea inserare, față de care se vor putea face rotații și scalări și punct de salt (OSNAP). În mod obișnuit, acest punct este un punct special (centrul unui cerc, mijlocul unui segment, etc.) sau ocupă colțul din stânga jos al blocului. Cu ajutorul coordonatelor 3D blocul este automat poziționat la o anumită elevație.

Crearea propriu zisă a blocurilor se face cu o metodă de selecție, (Select objects:) ținând seama de punctul de inserție, care va deveni originea sistemului intern de coordonate al blocului, paralel cu UCS-ul activ în momentul creerii acestuia. Când un bloc este inserat într-un desen, sistemul său de coordonate devine paralel cu USC-ul activ în acel moment. Prin urmare, se poate ușor deduce faptul că orientarea unui bloc în desen poate fi obținută ușor setând mai întâi sistemul de coordonate al desenului.

Odată încheiată selecția, obiectele selectate sunt șterse din desen. Ele pot fi restaurate cu comanda **OOPS**, imediat după comanda **BLOCK**, sau, prin inserția blocului nou creat, când vor fi percepute ca atare, cu proprietăți specifice.

În acest moment, blocul nou creat este disponibil numai în sesiunea curentă de desenare. Pentru a fi accesibil și mai târziu, este necesar înscrierea în memorie a datelor despre acel block, ceea ce va duce la constituirea unui fișier cu extensia \*.dwg, purtând numele blocului (recomandabil), fișier perfect editabil, ca orice fișier desen. Scrierea blocurilor (writing blocks) se face cu comanda:

Command: **WBLOCK** ◀↵

Block name: dați numele unui block existent, sau =, sau \*, sau ◀↵

Răspunzând cu numele unui bloc, acesta va fi memorat într-un fișier, sub numele ales de utilizator (care este recomandabil să fie identic cu al blocului, altfel se pot isca majore confuzii pentru utilizatori).

Semnul egal (=) arată că fișierul rezultat și blocul au același nume. Dacă nu există niciun bloc cu numele precizat, în desen, este cerut din nou numele acestuia.

Asteriscul (\*) face ca întregul desen să fie memorat în noul fișier, cu excepția anumitor simboluri, menținându-se cele două spații de lucru.

Cu ◀↵, se permite mai întâi inserarea unui bloc și apoi selecția obiectelor care vor constitui viitorul fișier.

După ce AutoCAD crează fișierul, obiectele selectate sunt șterse din desen.

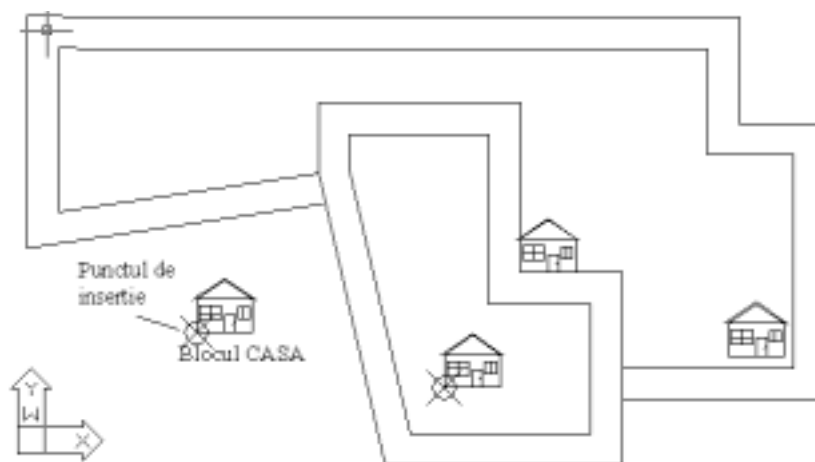


Fig. 1.30

În figura 1.30 este prezentat un mic bloc, alcătuit din linii ce formează o “casă”, cu punctul de inserție marcat excesiv, inserat multiplu într-un desen. . Punctul din figura 1.30 nu face parte din blocul “casa”. Inserția simplă se face cu comanda **INSERT**, iar cea multiplă se face cu comanda **MINsert**. După inserție, selectând unul din obiectele care fac parte din bloc, se observă că este selectat automat întreg blocul. Dacă acest lucru nu se dorește, după inserție, obiectele pot fi decuplate din bloc cu comanda **EXPLODE**. Aceasta face însă ca poliliniile să-și piardă proprietățile legate de grosimea liniilor, vertexuri. Comanda **EXPLODE** poate fi utilizată și asupra obiectelor simple (linii cu grosime, multilinii, poligoane regulate, etc.) făcând ca acestea să-și piardă informațiile despre grosimi, coeziunea între vertexuri, obținându-se numai segmente simple de linii și arce.

Chiar și unui desen curent îi poate fi asociat un punct de inserție, dacă este necesar ca acesta să fie inserat în alte desen cu alt punct de referință decât (0,0,0). Cu comanda transparentă **BASE** se poate defini un astfel de punct.

Inserția blocurilor este însoțită de cereri referitoare la poziționarea și scalarea acestora în desen. În tabelul 3 se găsesc explicațiile corespunzătoare pentru fiecare opțiune.

Iată comenzile recapitulative pentru definirea blocurilor :

<b>BLOCK</b>	definește entități selectate ca un singur obiect;
<b>WBLOCK</b>	încarcă obiectul declarat ca bloc într-un fisier pe disc;
<b>BASE</b>	asociază un punct de inserție desenului curent;
<b>INSERT</b>	inserează blocuri în desenul curent;
<b>MINsert</b>	execută inserare multiplă a blocurilor în desenul curent;
<b>EXPLODE</b>	explodează blocul în entități componente.

### **ATTRIBUTE**

După prezentarea blocurilor, orice utilizator sesizează că ar fi de dorit să se poată accesa și informații legate de blocuri: informații specifice mediului de desenare (punct de inserție, layer, etc), cât și informații asociate cu blocul respectiv, afișabile sub formă de text. Definind alături într-un bloc și attribute, se pot imagina structuri care să prezinte acest informații.

Comenzile pentru lucrul cu attribute sunt:

<b>ATTDEF</b>	definește attribute;
---------------	----------------------



**ATTEDIT** editează attribute, independent de definiția sa în cadrul blocului;  
**ATTEXT** extrage caracteristicile atributelor, pe baza unui fișier template, formând un fișier destinație, accesibil bazelor de date;  
**ATTDIA** deschide caseta de dialog referitoare la attribute;  
**ATTDISP** afișează attribute.

Command: **ATTDEF** ◀↵

Attribute modes—Invisible:N Constant:N, Verify:N, Preset:N: tasteți i,c,v,sau p, sau ◀↵

Attribute modes se referă la patru moduri de existență a atributelor; cu i, c, v, p, se comută între aceste moduri care au următoarele semnificații:

- **Invisible** specifică că valoarea atributului nu va fi afișată la inserția blocului
- **Constant** conferă atributului o valoare constantă la inserția blocurilor.
- **Verify** afișează la fiecare inserție a blocului un mesaj de control, dacă valoarea unui atribut este cea corectă.
- **Preset** conferă o valoare fixă, devenită implicită pentru acel atribut la fiecare inserție a blocului.

*Attribute tag*: reprezintă o etichetă, care permite recunoașterea fiecărui atribut în desen; nu este decât un nume ce poate conține orice caractere, mai puțin spații. De exemplu, pentru “material”, care se dorește un atribut al unui obiect-bloc (des întâlnit în tabelele de componență ale ansamblurilor), “tag”-ul poate fi “mat.”.

*Attribute prompt*: se referă la numele cu care este apelat atributul respectiv în linia de comandă, când i se cere valoarea. De exemplu, atributul “denumire” poate purta eticheta “denumire” și poate fi cerut la linia de comandă, pe scurt, cu “nume”, care va reprezenta prompt-ul acestui atribut.

*Default attribute value*: Se referă la o valoare implicită pentru respectivul atribut. Această valoare este facultativă și poate fi omisă tastând ◀↵. De exemplu, dacă atributul “preț” se referă la un numerar, putem să considerăm o valoare implicită a acestui atribut ca fiind “0”. Acest număr va fi perceput de AutoCAD ca un simplu caracter, valoarea implicită pentru “preț”.

Este deja evident că attributele, pot fi selectate ca obiecte, singure, într-un bloc, fără a fi nevoie neaparat și de obiecte strict grafice. Astfel, se întrevide posibilitatea de a manipula aceste entități cu ajutorul facilităților legate de bazele de date. Poziția, conținutul și aparența atributelor în desen se modifică cu **ATTEDIT**.

Presupunem că dorim să avem acces la attributele pe care le-am atașat în bloc unui șurub. Acestea pot fi: materialul, tipul de filet, prețul, etc. Pentru aceasta trebuie să creem un fișier prototip, care indică formatul în care aceste attribute sunt extrase. Acest fișier va fi creat cu un editor text de tipul Notepad-ului din Programs\Accessories\ de pe task barr Win.

1. Deschideți Notepad, urmând calea de mai sus;

2. De la tastatură introduceți informațiile în fișier; asigurați-vă că lăsați un spațiu între tag-ul atributului și datele numerice sau de tip caracter și că apăsați “ENTER” la sfârșitul fiecărei linii. În final, fișierul va trebui să conțină următoarele linii:

```

B1:NAME C008000          (numele blocului)
B1:X N007001             (coord. punctului de inserție)
B1:Y N007001
TIP C040000              (tag-urile atributelor)
MATERIAL C040000

```

PRET N006002

4. Salvați acest fișier cu numele “surubtmp.txt” în directorul specific de lucru; părăsiți aplicația;

5. Inițializați sesiunea de lucru în ACAD; Deschideți fișierul ...\\...\\surub.dwg; salvați acest desen cu numele testbloc.dwg; în noul desen setați un stil de scriere;

5. Command: **ATTDEF**; definiți atributele “tip”, “material”, “pret”:

ATTDEF: ICVP

attribute tag: tip

attribute prompt: tip

attribute value: metric

style: (tastați numele stilului de text anterior definit)

insertion point: selectați cu mouse-ul un punct, în dreapta sus față de șurub

etc.

6. Comanda **BLOCK**; selectați într-un dreptunghi selector toate entitățile ce compun șurubul, inclusiv atributele; la “insertion point” răspundeți alegând intersecția axei de simetrie cu capul șurubului (amintiți-vă că există moduri OSNAP: de ex. INT of ...); denumiți acest bloc “surub1”; cu **WBLOCK** alocați pe disk un fișier acestui nou desen, dându-i și un nume, de obicei același cu numele blocului, adică “surub1.dwg”;

7. Inserați din nou șurubul, de astă dată ca bloc: **INSERT**; răspundeți dialogului de la atribute; pe ecran apare șurubul - bloc, cu valorile atribuite de Dvs. atributelor;

8. Presupunând că vreți să extrageți aceste atribute, dați c-da **ATTTEXT**: Drept template file declarați ...\\surubtmp.txt, iar drept fișier sursă declarați numele “surubdat”, alegând CDF (C);

9. In NOTEPAD deschideți fișierul sursă “surubdat”; observați datele despre șurub, așa cum le-ați ordonat în fișierul template, separate prin virgulă, conform formatului ales CDF.

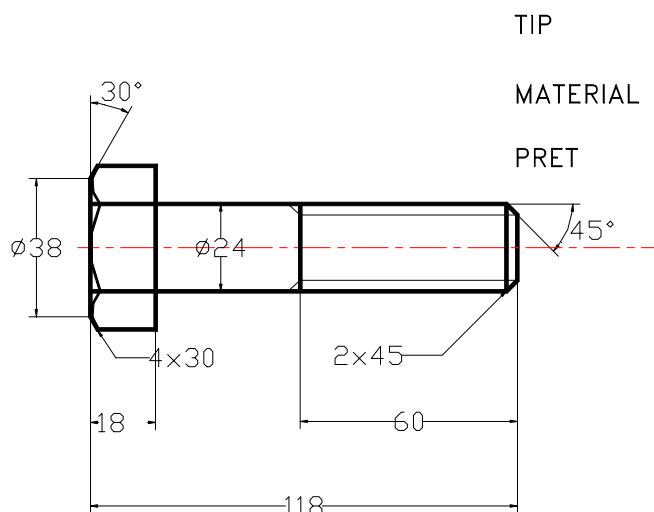


Fig. 1.31

În fig. 1.31 este prezentat șurubul cu atribute, iar în fig. 1.32 șurubul ca bloc inserat; atributele au valori definite.

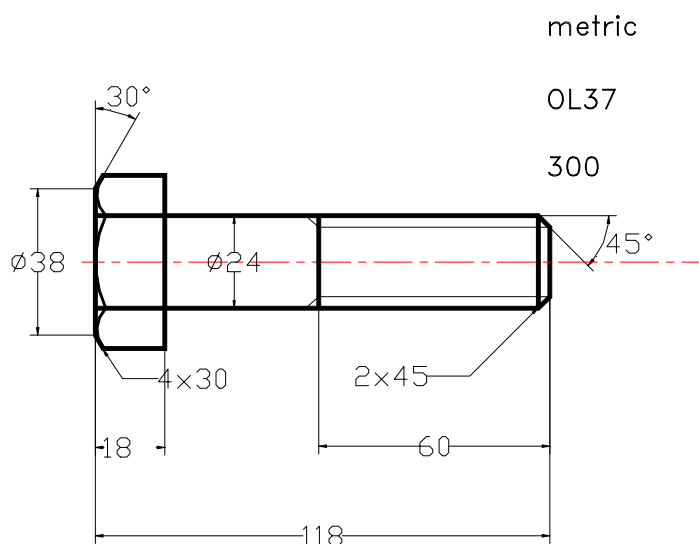


Fig. 1.32

Indicatorul STAS, declarat ca block, împreună cu atributele sale și punctul de inserție marcat este prezentat în fig. 1.33:

		Proiectat	PROIECTAT			DENUMIREA	
		Desenat	DESENAT				
		Contr.	STAS	CONTR.	STAS		
		Verificat	VERIFICAT				
Scara:	SCARA	Aprobat	APROBAT			ANSAMBLUL	
Material:	MATERIAL						
Data:	DATA					NR.PLANSA	NR.

Fig. 1.33

**Obiective:** cunoașterea mecanismului de generare și inserție a blocurilor și atributelor.

Întrebări	Răspunsuri, comenzi și variabile vizate
Care este comanda de export a unui fișier *.dwg?	
După definirea unui atribut, pe ecran apare tag-ul sau prompt-ul?	
Definiți un atribut.	
Inserați un bloc cu atribut.	
Creați un fișier prototip care să ceară informațiile date legate de atribut.	

## 1.6 COMENZI SUPLIMENTARE DE EDITARE

Pe parcursul sesiunii de desenare poate deveni necesară schimbarea proprietăților diferitelor obiecte grafice. Comanda **chprop** accesează setările inițiale ale obiectelor.

**CHPROP** schimbă culoarea, tipul de linie, factorul de scalare al acestora și grosimea obiectelor. Dacă la selecție se vor include obiecte cu diferite valori ale unei proprietăți, atunci valoarea curentă pentru acea selecție va fi “varies”. La alegerea unei proprietăți urmează un dialog în care utilizatorului i se cere noua valoare a proprietății respective.

**ALIGN** mută și rotește obiectele, pentru a le alinia cu alte obiecte. Această comandă realizează rototranslații în spațiu, folosind pentru aceasta până la trei perechi de puncte sursă destinație.

**ALIGN** utilizând o singură pereche de puncte.

Command: **ALIGN** ◀

Select object: selectați obiectul A

1<sup>st</sup> source point : alegeți punctul 1

1<sup>st</sup> destination point: alegeți punctul 2

2<sup>nd</sup> source point: ◀

Obiectele sunt deplasate în plan sau spațiu pe distanța dintre punctele 1 și 2 (figura 1.34).

**ALIGN** utilizând două perechi de puncte:

În acest caz obiectele pot fi deplasate și rotite în plan sau spațiu. Prima operație este o deplasare a obiectului sursă pe distanța dintre 1 și 2.

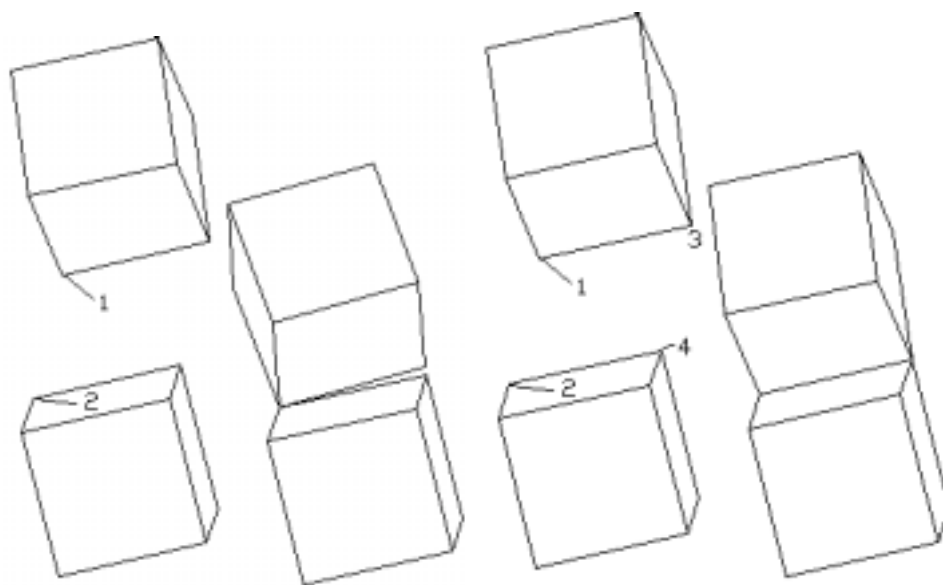


Fig. 1.34

Fig. 1.35

A doua operație este o rotație a obiectului sursă cu unghiul necesar pentru ca linia 1-3 să se alinieze cu linia 2-4 (figura 1.35)

**ALIGN** utilizând trei perechi de puncte:

Această opțiune permite rototranslații în spațiu. Prima operație este o deplasare a obiectului sursă pe distanța 1-2, a doua operație este rotația obiectului sursă cu necesar pentru ca linia 1-3 să se alinieze cu linia 2-4 (figura 1.36). A treia operație este rotația obiectului sursă cu un unghi egal cu unghiul necesar liniei definite de punctele 3-5 să se alinieze cu linia definită de perechea de puncte 4-6.

*Observație: utilizatorul percepe toate aceste etape ale comenzii **ALIGN** ca o singură operație.*

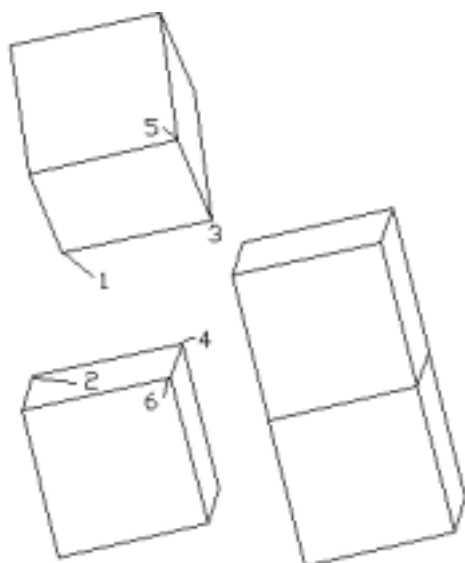


Fig. 1.36

**AREA** calculează aria și perimetrul obiectelor sau al ariilor specificate.

<First point> / Object / Add / Subtract:

**F** calculează aria și perimetrul definit prin selecția unor puncte; aceste puncte trebuie să se afle într-un plan paralel cu planul XY al UCS-ului curent. Dacă poligonul definit de puncte nu e închis, este trasată automat o linie imaginară între primul și ultimul punct definit, linie care va fi folosită pentru a închide aria și pentru calculul perimetrului.

- calculează aria și perimetrul unui obiect: cercuri, elipse, surbe spline, polilinii, poligoane, regiuni și solide. Dacă polilinia este deschisă, este considerată pentru calcul o linie imaginară între capetele acesteia, fără ca lungimea acestui segment să fie luată în considerare. În cazul poliliniilor cu grosime, se consideră linia mediană ca referință pentru arie și perimetru.

**A** permite efectuarea operațiilor de bilanț pentru arii și perimetre:

<First point> / Object / Subtract:

**F** calculează aria și perimetrul definit prin selecția punctelor care trebuie să se afle toate într-un plan paralel cu planul XY al UCS-ului curent. Pentru modul Add (adiție) se selectează punctele care vor defini un poligon

**O** calculează aria și perimetrul unui obiect, însumându-se aria totală definită prin puncte sau selecție de obiecte, din momentul în care a fost declarat modul "Add".

**S** comută pe modul de scădere a ariilor și perimetrelor. Este o opțiune care lucrează similar cu modul "Add".

**UCS (User Coordinate System)** permite orientarea sistemului de referință în spațiu. Aceasta permite orientarea în spațiu a obiectelor 2D și fixarea direcției de extruziune pentru THICKNESS, a axei de rotație pentru comanda ROTATE și planul implicit de proiectie.

Origin / Zaxis / 3point / Object / View / X / Y / Z / Prev / Restore / Save / Del / ? / <World>:

**W** setează sistemul de coordonate Utilizator în varianta World, bază pentru toate celelalte sisteme de coordonate, sistem care nu poate fi redefinit.

**O** definește un nou UCS, deplasând originea UCS –ului curent, lăsând direcției acelor X,Y, Z neschimbate. Noul punct de origine este definit față de UCS-ul curent.

**ZA** definește un UCS pornind de la sensul pozitiv al axei Z

**3** definește o origine și trei direcții pozitive ale axelor X, Y, axa Z fiind definită de regula mâinii drepte.

**OB** definește un UCS pornind de la un obiect selectat. Noul UCS va avea direcția pozitivă a axei în direcția de extruziune a obiectului. Următoarele obiecte c NU pot fi utilizate pentru această opțiune: solid 3D, polilinie 3D, rețea 3D, Viewport, multilinie, regiuni, curbe spline, elipse, raze, Xline, săgeți, mtext. Pentru alte obiecte decât suprafețele 3D, planul XY al noului UCS e paralel cu planul XY definit în momentul când a fost creat obiectul. În tabelul 4 este descris modul în care se definește UCS-ul nou, în funcție de obiect.

**View** Definește un nou UCS cu planul XY normal pe direcția definită cu Viewpoint (adică paralel cu ecranul). Originea va rămâne neschimbată.

**X /Y/ Z** rotește sistemul curent în jurul uneia dintre axe, cu un unghi dat.

**P** restaurează UCS-ul anterior. AutoCAD salvează ultimele 10 UCS-uri din spațiul model.

**R** restaurează un UCS, astfel încât să devină cel curent, fără a readuce același viewport din momentul salvării.

**S** salvează UCS-ul curent cu un nume de până la 31 de caractere.

**D** Sterge un UCS specificat din lista UCS-urilor.

**?** Afișează numele, originile și axele X. Y. Z pentru fiecare UCS salvat.

Observație: schimbând un UCS cu altul, nu se modifică modul de vizualizare, dacă variabila de sistem UCSFOLLOW nu e setată ON.

O comandă legată direct de sistemul de coordonate este **UCSICON**, care controlează modul de afișare a simbolului (icon) pentru sistemul curent. Există câteva convenții privind această imagine (Fig. 1.37):

a – simbol care arată că UCS-ul este cel universal WORLD, necentrat în origine, vedere de pe semispațiul corespunzător semiaxei pozitive z;

b – simbol care arată că UCS-ul este oarecare, definit de utilizator (în acest caz, rotit față de axa z cu 45 de grade), vedere de pe semispațiul corespunzător semiaxei pozitive z (viewport 0,0,1);

c – simbol care arată că UCS-ul este oarecare, definit de utilizator (în acest caz, rotit față de axa z cu 45 de grade), vedere de pe semispațiul corespunzător semiaxei negative z (viewport 0,0,-1);

d – simbol care arată că UCS-ul este oarecare, definit de utilizator (în acest caz, rotit față de axa z cu 45 de grade), vedere de pe semispațiul corespunzător semiaxei pozitive z (viewport 0,0,1), centrat pe originea sistemului de coordonate, care este “vizibilă” în spațiul afișat;

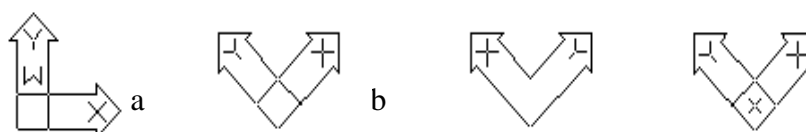


Fig. 1.37

Command: **UCSICON** ◀↵

ON/OFF/All/Noorigin/ORigin <ON>: alegeți una dintre variantele următoare:

ON/ OFF face sau nu simbolul vizibil pe ecran;

ALL în toate ferestrele (viewports) simbolul devine vizibil, conform setărilor pentru fiecare fereastră.

Noorigin face ca simbolul să devină flotant, neatașat unei origini, caz în care va fi afișat în permanență (dacă se dorește aceasta) în colțul din stânga jos al ecranului.

Origin atașează simbolul punctului de origine al sistemului de coordonate curent. Dacă acesta nu intră în spațiul afișat, iconița rămâne în colțul stânga jos, iar dacă acesta e vizibil, iconița “sare” în acel punct, rămânând atașată lui.

Când se dorește modificarea proprietăților obiectelor existente, se utilizează comenzile **CHANGE** și **CHPROP**. Aceste comenzi sunt apelate în timpul sesiunilor de lucru, pentru modificări ale parametrilor dimensionali și atributelor pentru obiecte, paralele cu sistemul curent de coordonate.

Command: **CHANGE** ◀↵

Select objects: Selectați un obiect

Properties/ <Change points> Selectați un punct sau tastați P

Opțiunea Change point:

pentru linii: se pot declara noi capete pentru segmente și implicit, modifica lungimea acestora. În funcție de setarea ON/ OFF a modului Ortho, liniile pot fi făcute paralele cu una dintre axele de coordonate, sau nu.

pentru cercuri: se pot schimba diametrele cercurilor.

pentru texte: se pot repositiona textele, modificând punctul de inserție și toate attributele legate de acestea: font, înălțime, rotație, conținut.

pentru blocuri: se modifică punctul de inserție, scala și unghiul de rotație pentru un bloc existent în desen.

pentru attribute: se pot accesa punctele de inserție, stilul de text, eticheta (tag-ul), prompter-ul și valoarea implicită.

Opțiunea Properties modifică proprietățile obiectelor existente, cum ar fi culoarea, elevația, layer-ul, tipul de linie sau grosimea obiectelor, după cum urmează:

Color schimbă culoarea obiectelor, prin cuvinte cheie sau cu ajutorul numerelor de cod ale culorilor: 1-roșu, 2-galben, 3-verde, 4-cyan, 5- albastru, 6-magenta, 7-negru.

Elev Modifică elevația corespunzătoare axei Z pentru obiectele 2D ale căror puncte au, toate, aceeași elevație.

Layer Modifică layerul obiectelor selectate, apelând numele acestuia.

Ltype Modifică tipul de linie atribuit unui obiect. Dacă acest tip de linie nu este încărcat în desen, AutoCAD încearcă să-l încarce din fișierul specific cu date despre tipuri de linie, acad.lin. Dacă nici atunci nu este găsit, va trebui utilizată comanda **LINETYPE** pentru a încărca tipul respectiv de linie dintr-un fișier specificat de utilizator.

Thickness Modifică grosimea (adâncimea) după direcția z a unui obiect 2D.

Comanda **CHPROP** vizează numai proprietățile obiectelor de tip culoare, layer, tip de linie, scala tipului de linie, adâncimea (thickness).

Command: **CHPROP** ◀↵

Change what property (Color/ Layer/ Ltype/ LtScale/ Thickness): selectați o proprietate.

Față de opțiunea properties a comenzii **CHANGE** apare opțiunea LTScale, care modifică scala tipului de linie pentru obiectul utilizat. În rest, celelalte opțiuni se abordează ca în comanda precedentă, cu observația că în cazul comenzii **CHANGE** există restricții la extruziunea paralelă.

AutoCAD oferă posibilitatea repartizării egale ale obiectelor de tip punct sau bloc de-a lungul perimetrului unui obiect. Cu ajutorul comenzii **DIVIDE** vom exemplifica împărțirea unor obiecte cu contur închis-cerc și polygon și a unei polilinii cu puncte și blocuri. Pentru a putea vizualiza efectul acestei operații când este cazul punctelor, este necesară setarea unui stil de punct.

Din meniul Format se alege Point Style, sau se tastează “ddptype” (comandă transparentă). Se va deschide o fereastră de dialog din care se alege stilul de punct, precum și dimensiunea acestuia: absolută, în unități desen sau relativă, în procente, la ecranul activ. În cazul elementului de diviziune bloc, se va desena un element grafic oarecare ( alcătuit din linii, cercuri, , text, etc.), se va salva ca bloc, fără a fi nevoie să fie salvat și pe disc cu comanda **WBLOCK**, în acest caz.

Command: **C** ↵ desenați un cerc (fig. 1.38)

Command: **RECTANG** ↵ desenați un dreptunghi

Command: **DTEXT** ↵

Justify/ Style/ Start point: indicați un punct

Rotation angle <0>: ↵

text: A ↵ ↵

contururi inchise divizate in 7 segmente

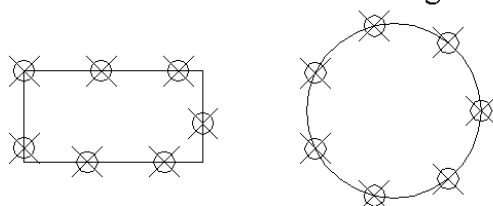


Fig. 1.38

polilinie divizata cu 10 segmente



Fig. 1.39

Command: **DIVIDE** ↵

Select object to divide: Selectați obiectul care trebuie marcat (divizat ); în acest caz este cercul (Fig.1.38);

<Number of segments>/ Block: 7 ↵ (punctul de diviziune trebuie să aibă un format și dimensiuni corespunzătoare).

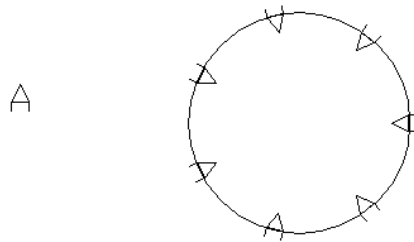
Repeți diviziunea pentru dreptunghi.

Pentru diviziunea unei linii deschise, vom alege o polilinie (Fig. 1.39).

Command: **PLINE** ↵



Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/<Endpoint of line>: w ◀  
 Starting width <0.00>: 4 ◀  
 Ending width <4.00>: ◀  
 Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/<Endpoint of line>: trasați câteva  
 segmente de polilinie ;



Bloc "A" Cerc divizat cu blocul "A"

Fig. 1.40

Command: **DIVIDE** ◀  
 <Number of segments>/ Block: 10 ◀  
 Pentru diviziunea folosind elemente grafice mai complexe se utilizează  
 blocurile (Fig.1.40). Declarați litera A ca bloc, cu comanda BLOCK, fără a  
 mai salva pe disc acest "fișier" cu WBLOCK. Desenați un cerc oarecare.  
 Command: **DIVIDE** ◀  
 <Number of segments>/ Block: B ◀  
 Block name to insert: a ◀  
 Align block with object? <Y> ◀  
 Number of segments: 7 ◀

O comandă înrudită cu **DIVIDE** este comanda **MEASURE**, care plasează pe  
 obiecte puncte sau obiecte la intervale cu valoare fixă. Punctul de început pentru  
 măsurătoare este cel mai apropiat capăt de punctul de selecție. În cazul poliliniilor,  
 punctul de început al măsurătorii este vertexul inițial (fig. 1.41).

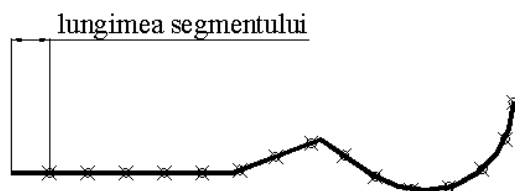


Fig. 1.41

Pentru a "măsura" cercuri, se începe de la punctul de pe cerc corespunzător  
 setării Snap angulare. Dacă unghiul de Snap este nul, măsurătoarea cercului va  
 începe de la cuadratura din dreapta, corespunzător direcției de 0 setate pentru direcția  
 de măsurare a unghiurilor (fig. 1.42). Și pentru această comandă există posibilitatea  
 folosirii blocurilor ca elemente de marcaj pentru capetele segmentelor declarate ca  
 "unitate de măsură".

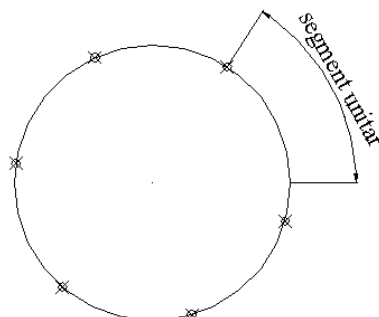


Fig. 1.42

Fie un cerc de rază 1, pe care dorim să încadrăm segmentul de valoare 1:

Command: c ◀↵  
Enter radius: 1 ◀↵  
Command: MEASURE ◀↵  
Select object to measure: selectați cercul  
<Segment length>/ Block: 1 ◀↵

O comandă a cărei utilitate este apreciată pentru cazurile în care sunt necesare operații Booleene între diferite figuri geometrice și pentru generarea solidelor este comanda care crează arii bidimensionale limitate de una sau mai multe curbe închise. Aceste obiecte sunt numite regiuni, iar comanda corespunzătoare este **REGION**. Este cerut setul de obiecte care constituie conturul (contururile) închis(e).

Curbele care limitează regiunea pot fi linii, arce, polilinii 2D și 3D, cercuri, elipse, curbe spline. Dacă există intersecții dintre mai mult de două obiecte, AutoCAD poate da erori de generare a regiunii. Regiunile pot avea numai contururi exterioare, cât și unul sau mai multe contururi interioare. Regiunile cu contururi interioare (cu găuri de diferite forme) sunt obținute cu operație de substracție, intersecție, reuniuni asupra regiunilor fără goluri. În figura 1.43 este reprezentată o regiune obținută prin substracție din două regiuni, mărginite de contururile 1 și respectiv 2.

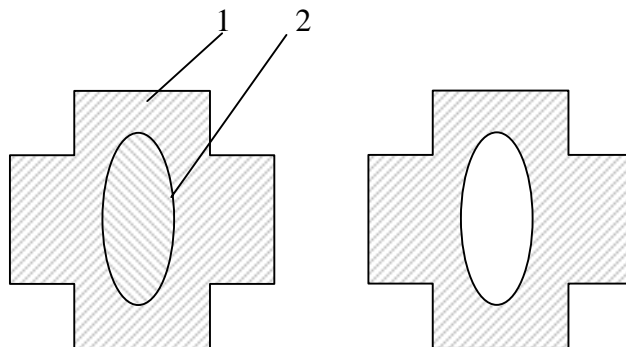


Fig. 1.43

Comenzile corespunzătoare operațiilor booleene sunt **SUBTRACT**, **INTERSECT**, **UNION**. Pentru a verifica aceste operații cu regiuni, desenați două contururi închise, ca în figura 1.43, utilizând comenzile **LINE** și **ELLIPSE**.

Command: **REGION** ◀↵

Select objects: Selectați setul de linii care formează conturul 1 și elipsa (2).

Two regions created.

Command: **SUBTRACT** ◀↵

Select the regions or solids from which AutoCAD subtracts area or volume:  
alegeți regiunea 1

Select solids and regions to subtract...

Select objects: selectați regiunea 2 ....1 found

Fără să fie evidențiată noua regiune prin hașură, ca în figură, obțineți o figură geometrică ale cărei puncte interioare sunt luate în considerare, delimitată de două contururi: unul exterior și unul interior.

Pentru a realiza intersecții dintre două suprafețe, procedați la fel, creând două regiuni, de exemplu, două cercuri care au două puncte comune, ca în figura 1.44.

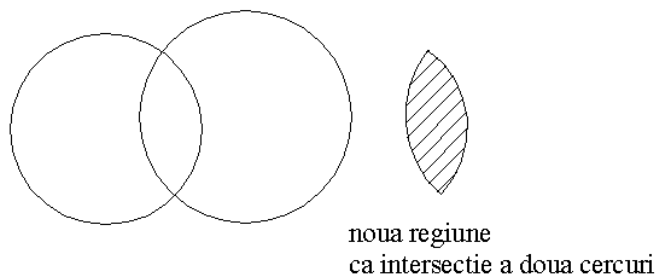


Fig. 1.44

Command: **INTERSECT** ◀↵

Select objects: selectați cele două cercuri.

Pentru reuniuni se procedează la fel:

Command: **UNION** ◀↵

Select objects: selectați cele două cercuri. Rezultatul e prezentat în figura 1.45.

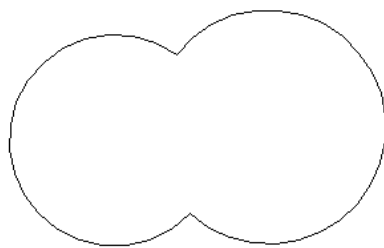


Fig. 1.45

**Obiective:** Comenzile de editare trebuie cunoscute în ceea ce privește mecanismul de lucru și noțiunile de bază (de exemplu-perechile de puncte, grupurile mari de selecție la operații booleene etc). Studenților li se va cere, individual, desenarea unui desen de execuție, a anumitor proiecții și li se va permite folosirea oricărui material ajutător, dar nu și consultarea colegilor.

Întrebări	Răspunsuri, comenzi și variabile vizate
Întrebările se referă la mecanismul comenzii și la comanda necesară pentru a executa o anumită operație: racordare, afișarea proprietăților, teșire etc.	

## 1.7 NOȚIUNI DE BAZĂ DESPRE COTARE

În AutoCAD pot fi cotate linii, multilinii, arce, cercuri, segmente de polilinii, selectând, simplu, entitatea de cota, utilizând modurile snap de salt la obiect sau, creând cote independente de o geometrie anume (figura 1.46).

Cotele create pot fi:- liniare - verticale

- orizontale
- aliniate
- de poziție
- unghiulare
- radiale – raze (figura 1.47)
- diametre.

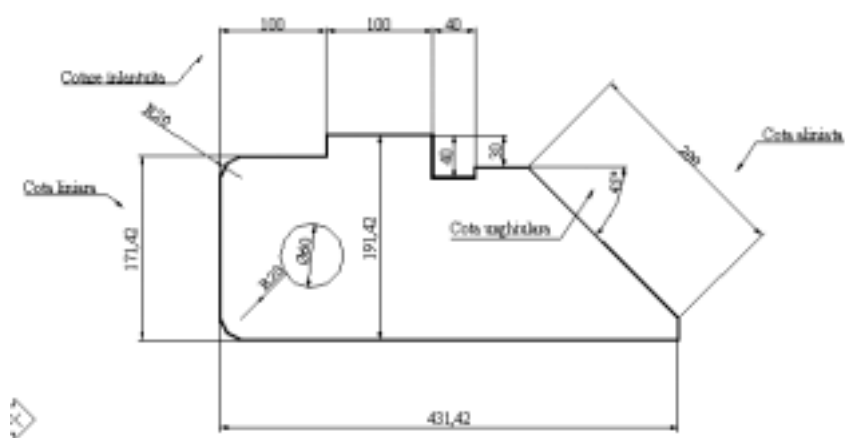


Fig. 1.46



Fig. 1.47

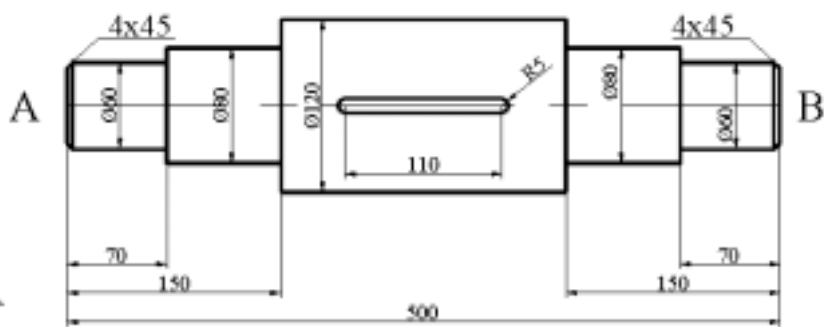


Fig. 1.48

Cotarea poate fi în serie (continuă) sau paralelă (față de o bază de cotare) (fig.1.48). AutoCAD desenează cotele în layerul curent. Fiecărei cote îi este asociat un anumit stil de cotare, fie implicit, fie definit de utilizator. Stilul de cotare controlează caracteristici precum culoarea, textul, stilul de text, tipul de linie utilizat, aparența săgeților și setări legate de geometria cotei. Stilul de cotare poate fi denumit, salvat într-o listă și făcut curent, ori de câte ori este nevoie. Stilul implicit de cotare este STANDARD, care utilizează fonturi STANDARD și setări specifice.

Elementele unei cote sunt cele cunoscute de la desenul tehnic (fig.1.49):

- linia de cotă (dimension line)
- linia ajutatoare (extension line)
- sageata (arrow/ arrowhead)
- cota (dimension text)

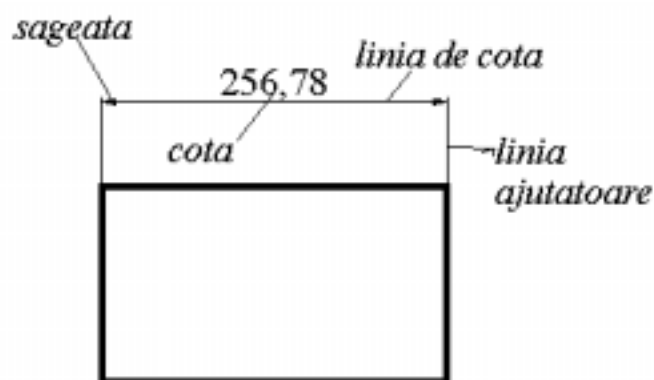


Fig. 1.49

Stilul de cotare este un grup de setări care determină aparența cotei. Odată creat, un stil de cotare devine automat *părintele* unei familii de stiluri de cotare. Familiile de stiluri sunt grupuri de stiluri bazate pe un stil părinte, cu variații pentru diferite tipuri de cote. Familiile de stiluri de cotare sunt legate între ele prin nume. Stilurile de cotare derivate (copii) au în plus față de părinte un sufix numeric care indică tipul cotei. Astfel, familiile sunt o sursă permanentă de variație pentru un stil părinte. În plus, AutoCAD furnizează și modul *override* (comanda **DIMOVERRIDE**) pentru schimbări locale ale anumitor variabile de cotare. Odată ce a fost aplicat un “override” unui stil, acea schimbare este aplicată tuturor cotelor create când acel stil a fost curent.

Textul cotei se referă la orice text care este asociat respectivei cote, inclusiv cote, toleranțe, prefixe, sufixe, note, chiar paragrafe. Utilizatorul poate folosi pentru cotă, fie valoarea citită (măsurată) automat pentru geometria respectivă, fie un text personal, care să includă specificații privind asamblarea sau manufacturarea.

Săgețile indicatoare (*leader*) sunt linii drepte cu o săgeată la unul dintre capete, rolul lor fiind de a face legătura între o notă pe desen și un detaliu anumit. Aceste săgeți indicatoare au ca text linii, paragrafe, blocuri. O săgeată indicatoare este legată direct de textul său, numit *annotation*. Dacă conținutul acestui text este vid, pot fi create și săgeți fără text.

Cotele asociative sunt acele cote în care toate liniile, săgețile, arcele și textul sunt privite și desenate ca un singur obiect-cotă. Variabila de sistem DIMASO controlează cotarea asociativă și este setată implicit ON. Altfel, toate entitățile care compun o cotă sunt considerate distincte. Este recomandat să se păstreze caracterul

unitare pentru o cotă (DIMASO on), deoarece astfel se ușurează munca de editare a acesteia.

Cotarea reprezintă o operație complexă, care solicită mai multe variabile de sistem. De aceea, sesiunea de cotare este de sine stătătoare și este marcată prin apariția prompter-ului “**Dim:**” în loc de “Command:”. Sub incidența acestui prompter, sunt posibile următoarele comenzi:

Exit – părăsește modul Dim, și readuce modul obișnuit de lucru “Command:”

Redraw- reface ecranul curent.

Style – Schimbă stilul curent de cotare.

Undo sau U – Anulează ultima cotă desenată.

Update - Actualizează conținutul și geometria unei cote la setările curente pentru stilul respectiv.

În figura 1.50 este prezentată caseta cu butoane pentru cotare, așa cum apare ea pentru varianta ACAD 2000. Fiecare cifră corespunde unui buton, respectiv, unei comenzi, cum este arătat în tabelul 5.



Fig. 1.50

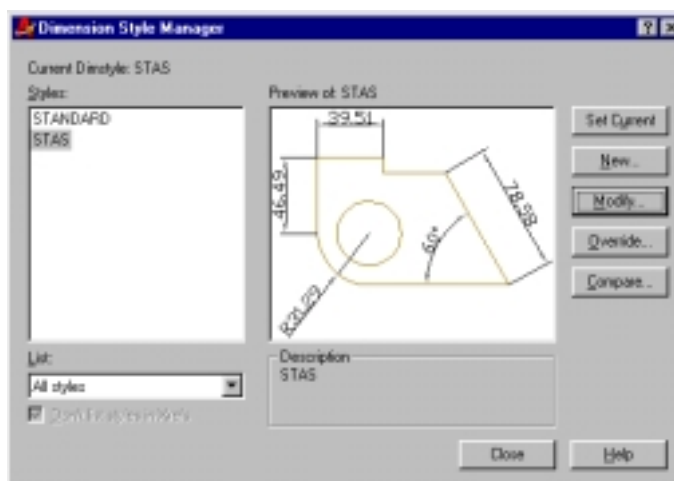


Fig. 1.51

În figura 1.51 este prezentată caseta de definiție a stilurilor de cotare. Este prezentat un nou stil, numit “stas”, ce provine din stilul STANDARD, implicit încărcat. Acest nou stil, “STAS” va fi un stil părinte, pentru toate tipurile de cotare: liniară, unghiulară, săgeți indicatoare, etc.

#### 1.7.1. SPECIFICAREA TOLERANȚELOR PE DESEN

Toleranțele geometrice indică abaterile de formă, orientare, poziție ale unei piese. În AutoCAD, aceste elemente sunt trecute în casete numite *feature control frames*. Aceste casete conțin toate datele necesare pentru a indica precizia unui singur element de cotare. De asemenea, casetele pot fi editate, rotite, mutate, “întinse”, ca orice obiect grafic, chiar cu ajutorul GRIP-urilor.

O casetă pentru toleranțe conține cel puțin două compartimente. Primul conține caracteristicile geometrice ale simbolului respectivei abateri tolerate. Al doilea compartiment conține valoarea toleranței. Dacă este cazul, această valoare este precedată de semnul pentru diametru și urmată de un simbol pentru condițiile de dependență de material. Condițiile de dependență sunt aplicate pieselor a căror dimensiuni pot varia. Pentru condiția de maximum material, piesa e realizată la dimensiunile corespunzătoare unei cantități maxime de material –simbol MMC sau M (de exemplu, alezajele au diametrul minim, iar arborii au diametrul maxim). Pentru condiția de material minim – simbol LMC sau L (least material condition), cantitatea de material pentru piesă este cea minim acceptată. Simbolul S, sau RFS (Regardless of Feature Size – indiferent de mărimea piesei) se referă la faptul că o piesă poate avea orice dimensiune, în limitele stabilite.

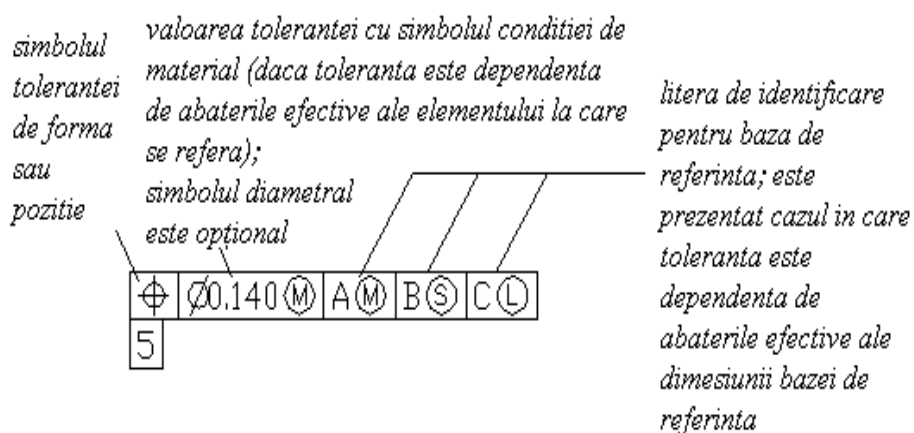


Fig.1.52

Casetele în care se înscriu toleranțele sunt reprezentate în figura 1.52.

Pentru prima linie a casetei de toleranță a fost ales simbolul corespunzător toleranței la concentricitate. Este prezentată și lista simbolurilor pentru diferitele tipuri de toleranțe. Notățiile din aceste casete se referă la câmpurile din caseta cu toleranțe, așa cum va fi ea trecută în desen, după cum urmează (fig. 1.53):

Sym – se referă la simbolul toleranței, din lista aferentă;

Tolerance 1,2 – se referă la valoarea toleranței; casetele din stânga și dreapta sunt desemnate a conține eventualele semne: diametral și de dependență față de cantitatea de material M, L, sau S.

Datum 1,2,3 – se referă la notațiile bazelor de referință (maxim trei).

Datum identifier – se referă la notarea cu o literă a bazei de referință; baza de referință este o suprafață, axă, de formă geometrică teoretic perfectă față de care se face precizarea toleranței.

Heigh – semnifică înălțimea minimă a zonei de proiecție a toleranței;

Projected Tolerance Zone – se referă la simbolul P atașat unei toleranțe de proiecție. Această notație se face pentru toleranțele de poziție, pentru indicarea cu precizie mai mare a bazei de referință.

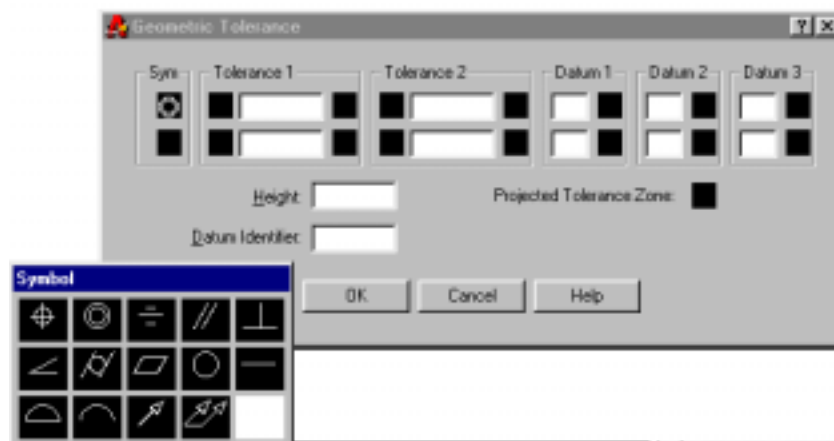


Fig. 1.53

Inscrierea toleranțelor la dimensiuni liniare pe desenele de execuție se face conform metodelor cunoscute. Lângă cotă se trece fie simbolul câmpului de toleranță, de aceeași dimensiune cu cifrele cotei, caz în care se accesează textul cotei din subopțiunea TEXT, fie valorile abaterilor limită în mm, înscrise cu cifre arabe. În acest ultim caz, există câteva posibilități de notare, în funcție de metoda de tolerare (fig.1.54 ):

Symetrical – când valorile abaterilor limită sunt egale, cu semne opuse (dispuse simetric față de linia de referință teoretică a valorii nominale).

Deviation – când valorile abaterilor limită sunt diferite, trecute efectiv lângă cotă.

Limits – când sunt trecute dimensiunile limită ale entității cotate, fără dimensiunea nominală.

Basic – când este trecută valoarea nominală a dimensiunii, de obicei marcată de un dreptunghi.

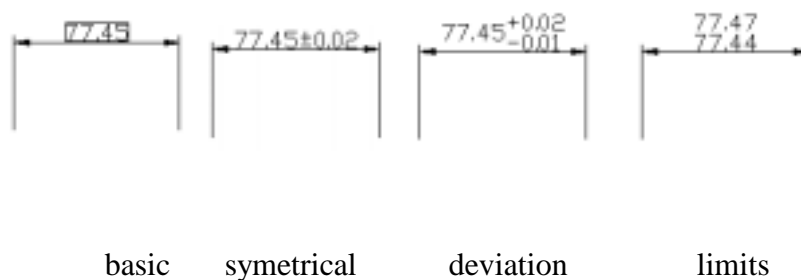


Fig. 1.54

**Obiective:** Cunoașterea modului de formatare a stilului de cotare și desenarea cotelor reprezintă condiție de promovare a examenului.

Întrebări	Răspunsuri, comenzi și variabile vizate
Întrebările se referă la mecanismul comenzii și la comanda necesară pentru a executa o anumită operație de cotare	



## 1.8 COMENZI SUPLIMENTARE DE SETARE

---

Această secțiune este dedicată acelor comenzi de setare, care permit structurarea complexă a mediului de lucru. Aceste comenzi de setare pot fi mai rar utilizate și nu fac parte din grupa comenzilor de inițializare a sesiunii de lucru.

- **BASE** definește un punct interior ca punct de inserție al desenului curent în alte desene, ca bloc sau referință externă.
- **RENAME** este comanda care permite redenumirea uneia dintre următoarele structuri: layere, stiluri de text, stiluri de cotare, sisteme de referință (UCS) , configurații de ferestre (VIEWPORT), blocuri, tipuri de linii, perspective (VIEWPOINT)
- **MULTIPLE** repetă următoarea comandă până când aceasta este anulată cu Esc., fără a memora eventualele setări pentru parametrii acelei comenzi. MULTIPLE nu e accesibil pentru comenzi care afișează cutii de dialog.
- **TIME** afișează datele temporale referitoare la desenul curent. Current time: afișează data și ora curentă

Times for this drawing:

Created: Data și ora creeri fișierului desen

Last Updated: Ultima accesare a fișierului

Total Editing Time: Timpul total acordat pentru editarea desenului, fără a socoti și timpul necesar plotărilor.

Elapsed Timer (on): afișează un alt contor, pentru sistemul AutoCAD

Next Automatic Save In: afișează timpul până la următoarea salvare automată

Display: Repetă afișarea datelor temporale, la valorile curente.

On/ Off : este un comutator pentru timpul AutoCAD (elapsed time)

Reset: Resetează contorul pentru timpul de folosire a AutoCAD-ului.

- **SETVAR** afișează sau permite modificarea variabilelor de sistem.
- **DRAGMODE** indică dacă este afișată o “copie” a obiectelor copiate, rotite, oglindite, pe măsură ce se modifică poziția digitizorului.
- **GRAPHSCR/ TEXTSCR** comută fereastra grafică cu fereastra text (echivalent cu apăsarea tastei F2).
- **VIEWPORTS** (sau **VPORTS**, sau **\_VPORTS**, pentru dialog la linia de comandă) permite împărțirea ecranului activ al monitorului în ferestre distincte, aranjate la indicațiile utilizatorului. Aceste ferestre vor funcționa independent, în fiecare dintre ele existând posibilitatea unor setări individuale. Astfel, există posibilitatea ca obiectele grafice să fie privite din diferite perspective, cu diferiți factori de mărire, cu sau fără grilă, etc. Faptul că ferestrele sunt independente nu înseamnă că s-a multiplicat fișierul desen. Obiectele desenate rămân aceleași, și ca număr și ca proprietăți, câteva dintre setările de bază : **LIMITS**, **UNITS**, **LAYER**, rămân neschimbate în fiecare dintre aceste ferestre. Linia de dialog permite accesarea următoarelor opțiuni:  
[Save/Restore/Delete/Join/SIngle/?/2/3/4] <3>:  
Save: salvează configurația curentă de ferestre cu un nume, reținut în lista corespunzătoare.  
Restore: restaurează pe ecranul monitorului o configurație de ferestre, salvate anterior cu un nume.  
Delete: Șterge din lista configurațiilor un anume nume.  
Join: Permite unirea a două ferestre, astfel încât, în spațiul alocat acestora să fie afișată o singură fereastră, cu setările ferestrei considerate active.

Single: aduce pe ecran o singură fereastră, cea curentă, mărită corespunzător, fără a afecta zoom-ul.

2/3/4 – permite selecția unui număr de bază pentru diviziunea ecranului. Opțiunile cerute succesiv se referă la poziționarea acestor subdiviziuni: vertical, orizontal, etc. Și fereștele nou create pot fi divizate, la rândul lor. Pentru aceasta, se alege fereastră activă și se apelează din nou comanda VPORTS.

## **1.9 COMENZI CARE AFIȘEAZĂ DATE DESPRE OBIECTE:**

---

- **DBLIST** afișează informații în fereastră text, despre fiecare obiect grafic din desenul curent.
- **ID** Uneori este nevoie să fie identificate punctele după coordonate precizate, sau, reciproc, să se identifice coordonatele unor puncte indicate pe ecran. Această comandă permite accesarea datelor despre puncte.
- **LIST** Afișează în fereastră text toate datele referitoare la entitățile selectate: layer, punct de inserție, vertexuri, poziția unghiulară față de axa x, centre, raze, grosimi și tipuri de linii, codul hexa specific, care determină unic un obiect (handle), etc.
- **DIST** măsoară unghiul față de planul XY curent și distanța reală în spațiu dintre două puncte.

Comenzi pentru lucrul cu imagini.

## **1.10 PRELUCRAREA IMAGINILOR GRAFICE**

---

În AutoCAD, există mai multe moduri de a prelucra imaginile grafice. Unul dintre ele este exportul-importul de imagini, în diferite formate. Odată terminat, un desen trebuie prelucrat, integrat într-un alt sistem de proiectare sau manufacturare. Cu comanda EXPORT se permite formatarea desenului în următoarele moduri:

**WMF**—Windows® Metafile (comanda echivalentă **WMFOUT**).

**SAT**—**ACIS** solid object file – un format specific de export pentru obiecte solide. Este utilizat mai ales în fazele de preprocesare ale programelor de analiză cu element finit și de programele pentru supravegherea manufacturării asistate (comanda echivalentă **ACISOUT**).

**STL**—Solid object stereolithography file – este un format specific pentru așa numita printare spațială, când este controlată “creșterea” unui lanț de polimeri pe anumite direcții, rezultând un model fizic al modelului virtual din spațiul AutoCAD (comanda echivalentă **STLOUT**).

**EPS**—Encapsulated PostScript file – format specific de export pentru documente, text și imagini (comanda echivalentă **PSOUT**).

**DXF**—Attribute extract DXF® file – fișier text specific, cu delimitatori, care poate fi importat de programe de baze de date (comanda echivalentă **ATTTEXT**).

**BMP**—Device-independent bitmap file – format “hartă de biți” în care sunt pierdute informațiile specifice AutoCAD-ului despre obiecte. Ele sunt memorate ca o fotografie, fără a putea fi modificate ulterior cu comenzi de editare AutoCAD (comanda echivalentă **BMPOUT**).

**3DS**—3D Studio® file (comanda echivalentă **3DSOUT**)

**DWG**—AutoCAD drawing file (comanda echivalentă **WBLOCK**)

Formatul standard de export este **DXF**. Acesta generează un fișier ASCII perfect editabil, în care sunt trecute detalii specifice despre fiecare obiect grafic, în ordinea creerii lui.

Evident, există și comanda complementară, de import a diferitelor tipuri de fișiere. Importare înseamnă că AutoCAD va recunoaște obiectele grafice ca atare, fie că este vorba de linii, cercuri sau texte și că asupra lor se vor putea exercita toate operațiile cunoscute de editare. Formatele accesibile sunt:

**WMF**—Windows metafile (comanda echivalentă **WMFIN**)

**SAT**—ACIS solid object file (comanda echivalentă **ACISIN**)

**EPS**—Encapsulated PostScript file (comanda echivalentă **PSIN**)

**3DS**—3D Studio file (comanda echivalentă **3DSIN**)

- **IMAGE** este o comandă foarte puternică utilizată pentru atașarea imaginilor raster, alb negru sau color, vizualizarea detaliilor, a rezoluției, modificare căii în care se găsesc fișierele sursă. Toate aceste operații sunt controlate de Image Manager care prezintă atât lista fișierelor disponibile cât și operațiile care pot fi aplicate acestora. Formatele suportate pentru fișierele grafice sunt: .TGA, .TIFF, .BMP, .RLE, .JPG, .PCX. Comenzile adiacente lucrului cu imagini sunt:

- **IMAGEADJUST** controlează strălucirea și contrastul imaginii

- **IMAGEATTACH** atașează un obiect imagine, împreună cu definiția sa.

- **IMAGECLIP** crează noi contururi de decupare pentru un obiect imagine.

- **IMAGEFRAME** este un comutator pentru afișarea frame-ului imaginii (dreptunghiului de încadrare, ca indicator al limitelor imaginii, utilizat pentru selecția acesteia), astfel încât să se poată face sau nu selecția imaginii.

**IMAGEQUALITY** controlează calitatea imaginii afișate. **TRANSPARENCY** setează transparența fundalului imaginii. **DRAWORDER** schimbă prioritatea la afișare pentru imagine și alte obiecte grafice, care, astfel, pot fi ascunse, sau nu, de imaginea atașată. Este o comandă des utilizată la peisajele de fundal pentru diferite materiale de prezentare a pieselor finite și în arhitectură.

- **SAVEIMG** salvează imagini în formate .BMP, TGA, TIFF fie din fereastra special deschisă pentru rendering, sau din fereastra grafică curentă. Renderingul este o tehnică de prezentare realistă a obiectelor tridimensionale, ținând cont de perspectivă, iluminare, culoarea ambientului și proprietățile de refracție-reflexie ale materialului ales pentru modelul solid. Tehnicile de randare sunt costisitoare, din punct de vedere al timpului procesor, de aceea, este bine ca o imagine de render, odată obținută, să fie stocată corespunzător. Randarea se poate face “pe loc”, în fereastra grafică curentă, sau în fereastra de render, de unde imaginea poate fi salvată ca fișier de sine stătător, cu un nume.

Există situații când se dorește prezentarea unor aspecte complexe ale unui proiect, într-un cadru în care imaginile să se succedă la dorința prezentatorului, fără a fi nevoie de a interveni în desen. Este ceea ce se numește un *slide - show* (prezentare de diapozitive) iar imaginile componente, adică diapozitivele se obțin și se vizualizează cu următoarele comenzi:

- **MSLIDE** (make slide) realizează o imagine statică (raster) a ecranului curent în spațiul model sau a tuturor ferestrelor de pe ecran, în spațiul hârtie. Va fi generat un fișier cu extensia .SLD, ce va putea fi inclus într-o bibliotecă de diapozitive. Deoarece crearea imaginilor raster poate fi afectată de rezoluții slabe sau anumite vizualizări de tip SHADE sau RENDER, este recomandat să se seteze parametrii maximi de performanță, atât pentru monitor cât și pentru setările de vizualizare specifice AutoCAD.
- **VSLIDE** (view slide) afișează un diapozitiv care se află de sine stătător sau într-o bibliotecă, caz în care trebuie setată variabila de sistem FILEDIA 0, iar numele diapozitivului trebuie dat inclus în paranteze rotunde, imediat după numele bibliotecii, de exemplu: *ansamblu(rulment)*

De obicei, diapozitivele se regăsesc grupate pe teme, în pachete, numite biblioteci. AutoCAD pune la dispoziție o astfel de rutină pentru crearea bibliotecilor de imagini slide și anume **SLIDELIB**.

Pentru a crea o bibliotecă de diapozitive, trebuie mai întâi verificat ca toate fișierele diapozitiv, cu extensia .sld să fie în același director. Aceasta, deoarece, fișierul bibliotecă nu conține decât numele fișierelor diapozitiv, nu și calea pe care acestea trebuie căutate. Într-o bibliotecă se pot afla mai multe diapozitive cu același nume, dar poziționate în foldere separate, căci, din bibliotecă vor putea fi citite numai acelea din directorul curent precizat.

Pentru a crea o bibliotecă cu utilitarul slidelib.exe, este necesară crearea unui fișier listă, care apoi să fie transferat viitoarei biblioteci. Se accesează fereastra DOS și pe promter-ul curent se tastează următoarea linie:

dir \*.sld /b > nume\_listă

unde "nume\_lista" este numele listei, dat de utilizator.

Se lansează executabilul, tastând prompter-ul DOS următoarea linie:

slidelib biblioeca < nume\_listă

În acest fel s-a creat fișierul "biblioteca.slb", care cumulează toate numele fișierelor .sld ce formează pachetul de diapozitive.

Pentru a vizualiza un diapozitiv aflat într-o bibliotecă, se procedează astfel:

Command: **VSLIDE** ◀↵

În caseta de dialog, scrieți numele fișierului diapozitiv și apăsați butonul open. În linia de comandă scrieți numele bibliotecii și al diapozitivului, în paranteze:

Command: *ansamblu(rulment)* ◀↵

ceea ce va determina afișarea diapozitivului *rulment.sld*, aflat în biblioteca *ansamblu.slb*.

Pentru a îndepărta diapozitivul de pe ecran este suficient să dați **REDRAW**.

Acest mic algoritm descris aici pare greoi și apare întrebarea firească, dacă prezentarea diapozitivului nu ar putea fi automatizată, cu eventuale temporizări ale afișării pe ecran, sau cu dependențe ale timpului de afișare de apăsarea unei taste. Acest lucru este perfect realizabil cu ajutorul scripturilor.

Un fișier script este un fișier text simplu, care conține scrise "în clar" comenzile AutoCAD, respectând ordinea răspunsurilor la ramificațiile acestora. Comenzile conținute de acest fișier vor fi citite de AutoCAD și executate consecutiv. Aceste fișiere sunt create într-un editor simplu de text, exterior AutoCAD-ului, salvate în format text și având extensia .SCR. De exemplu, un fișier script, numit "pătrat.scr" poate conține următoarele linii:

L 34,50 @25,0 @0,25 @-25,0 c

L mid l @25,0

Acest script este citit, iar comenzile sunt executate pe rând, spațiile având semnificația apăsării lui "space barr" în AutoCAD, adică lansarea unei opțiuni iar "enter" de la capetele liniei, însemnând lansarea comenzii. Autocad va desena mai

întâi o linie care pleacă din punctul 34,50, și al cărui capăt se află, pe orizontală, la 25 de unități pe direcția pozitivă, apoi încă un segment de linie, latura verticală, cu capătul la 25 de unități pe direcția y, ș.a.m.d. În a doua linie a scriptului este trasată o linie mediană, pornind din mijlocul ultimului element trasat (l - de la last), cu capătul aflat, evident, la 25 de unități pe direcția axei x. Se obține următoarea figură (fig. 1.55):



Fig. 1.55

Comanda AutoCAD care lansează citirea scripturilor este **SCRIPT**. Este cerut fișierul care va fi citit, comenzile fiind apoi executate, pe rând.

După această scurtă prezentare a noțiunii de script, este ușor de imaginat un astfel de fișier care să aibă drept linii comenzi de tip **VSLIDE** și **DELAY**. **DELAY** este o comandă care permite inserarea unor pauze, date în milisecunde, între execuțiile a două comenzi succesive. De exemplu:

```
Line_1,0_5,0_delay 1000_c_@_2 ◀
```

Această linie de script este executată astfel: este trasată o linie între punctele 1,0 și 5,0, se așteaptă aproximativ 1 secundă și apoi este trasat un cerc cu centrul în ultimul punct (capătul liniei) și având raza de 2 unități. Întârzierea maximă care poate fi introdusă este de 32767 ms, adică, aproximativ 33 secunde.

Dacă se dorește executarea repetată a unui script, se apelează comanda **RSCRIPT**. Dacă această comandă este ultima linie a unui script, acesta va fi citit și executat la nesfârșit, până se întrerupe execuția cu ESC. Un script întrerupt poate fi citit în continuare cu comanda **RESUME**.

Cu aceste noțiuni, propunem cititorului să scrie un script care să afișeze un set de 10 diapozitive dintr-o bibliotecă de diapozitive, fiecare fiind prezentat pe ecran timp de 20 de secunde.

De asemenea, dacă se dorește executarea unor anumite setări la lansarea AutoCAD-ului, se poate scrie un script care să conțină aceste setări. Pe Promterul DOS se scrie linia:

```
acad [fișier_nou] /b script
```

unde "fișier\_nou" este numele fișierului care va fi deschis și în care se vor face setările trecute în scriptul "script". De exemplu, lansând AutoCAD-ul cu următoarea linie:

```
acad [arbore]/b setari
```

este deschis un nou fișier numit "arbore.dwg" în care se vor face automat setările menționate în fișierul text "setări.scr".

*Observație: Utilizatorul trebuie să fie foarte bine familiarizat cu succesiunea dialogurilor în comenzi, pentru a putea acoperi toate "cererile" AutoCAD-ului în execuție. Dacă o cerere nu este în mod corespunzător satisfăcută, scriptul este întrerupt și este menționată eroarea.*

De exemplu, dacă în linia de script nu se dă raza cercului, cercul nu poate fi desenat și este anunțată eroarea:

```
c_1,1_ ar fi trebuit sa arate astfel:
c_1,1_5 (adică cerc cu centrul în 1,1 și de rază 5)
```

**Obiective:** Comenzile suplimetare de editare și setare trebuie cunoscute în ceea ce privește mecanismul de lucru și noțiunile de bază.

Întrebări	Răspunsuri, comenzi și variabile vizate
Întrebările se referă la mecanismul comenzii și la comanda necesară pentru a executa o anumită operație.	

## 1.11 REFERINȚE EXTERNE (EXTERNAL REFERENCES)

Odată cu noțiunea de bloc a fost prezentată posibilitatea de a insera entități în alte desene, entități care sunt considerate ca fiind un singur obiect. Pentru proiectele mari, la care lucrează mai mulți utilizatori, există posibilitatea atașării unor desene întregi ca Referințe Externe pentru a structura un desen mai complex.

Ca și referințele de tip **BLOCK**, o referință externă apare în desenul curent ca un singur obiect. Avantajul utilizării acestei metode constă în aceea că referințele externe nu măresc semnificativ dimensiunea desenului și reflectă orice modificare făcută ulterior în desenul atașat ca referință, datorită legăturii active realizată între desenul sursă și desenul atașat ca referință. Schimbările apărute în desenul atașat vor fi vizibile în desenul în care acesta a fost anexat la ori de câte ori acesta va fi accesat. Referințele externe nu pot fi explodate dar pot fi imbricate unele în altele.

Mai există încă o metodă de lucru cu referințele externe, care permite numai afișarea unui desen altuia și nu atașarea de acesta. Desenul referință nu va fi inclus, în acest caz, în desenul destinație. Metoda este denumită **OVERLAY** (suprapunere) și este utilizată atunci când se dorește verificarea relațiilor între desene, fără a modifica desenul destinație prin atașarea unui alt fișier-desen. În figura 1.56 este prezentată sugestiv diferența între fișiere atașate și fișiere suprapuse, ca referințe externe.

Când este modificat un desen care este utilizat în altă parte ca referință externă, toate instanțele acelei referințe în celălalt desen sunt automat editate și actualizate. Când este deschis un fișier sau este plotat, AutoCAD reîncarcă fiecare referință ce reflectă stadiul cel mai recent în care a ajuns acel desen. După ce se fac modificări desenului la care se face referirea externă și alți utilizatori pot accesa schimbările apărute, reîncărcând desenul referință.

În plus față de obiectele desenului curent, cum ar fi linii, arce, AutoCAD include și așa numitele simboluri dependente (definiții de blocuri, stiluri de cotare și de text, layere, tipuri de linii) din xref. AutoCAD face deosebire între numele acestor simboluri aflate în desenul curent și respectiv, în xref, precedând numele acestora cu numele desenului xref. De exemplu, un layer “cote” dintr-un desen xref denumit “piston.dwg” este afișat în lista layerelor ca “piston|cote.dwg”. O definiție a unui simbol dependent se poate schimba, ea poate fi chiar purjată din desenul destinație. De aceea, un astfel de simbol nu poate fi accesat direct. De exemplu, nu se poate insera un bloc dependent sau seta un layer dependent ca fiind curent și să se creeze obiecte noi în el. În schimb, se poate controla vizibilitatea, culoarea și tipul de linie în layerele unui xref.

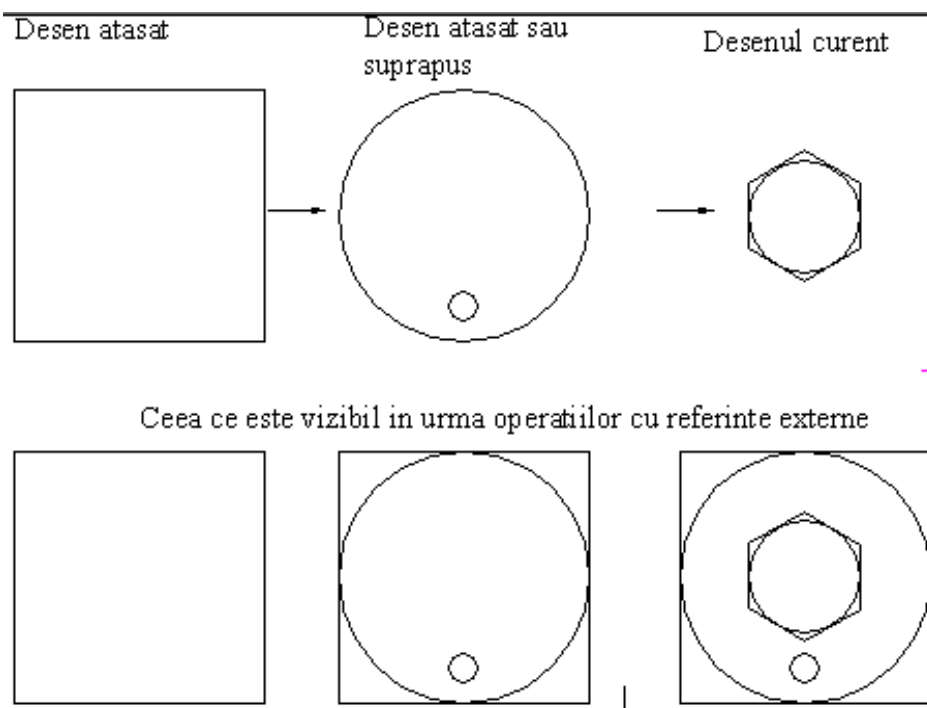


Fig.  
1.56

*Observație: AutoCAD ignoră atributele variabile din xref.*

Fișierele xref pot fi nestate. Un fișier poate fi atașat altuia, care la rândul său este atașat unui desen destinație. Se pot atașa oricâte copii ale unui xref, fiecare cu altă poziție, scară sau rotație.

Metoda referințelor externe este extrem de eficientă când se propune structurarea unui desen de ansamblu din mai multe desene componente, care pot suferi modificări pe parcursul proiectării. Pentru început, coordonarea lucrului între colaboratorii aceluiași proiect este bine să se facă cu varianta overlay, pentru a fi la curent cu modificările din celelalte desene. Când se optează pentru o atașare a unei referințe externe, este bine să se verifice că acel fișier este într-adevăr, ultima variantă.

Când desenele ansamblu sunt terminate, gata pentru arhivare, este recomandată și arhivarea fișierului xref, sau conectarea (BINDING) lui la fișierul de arhivat.

Comanda corespunzătoare pentru lucrul cu referințe externe este **XREF**. Se deschide o casetă de dialog în care se pot activa butoane pentru fiecare acțiune (fig. 1.57)



Fig. 1.57

*Observație: Nu sunt permise referințele circulare între desene. Astfel de situații sunt detectate ca erori.*

Operațiile executate cu referințe externe sunt: atașarea, detașarea unui fișier, reîncărcarea, suprapunerea, trunchierea (îndepărtarea informației nenecesare dintr-un fișier atașat ca referință externă), schimbarea căii fișierului sursă precum și conectarea. Conectarea face ca referință să devină în permanență parte componentă a desenului și să nu mai fie recunoscută ca referință externă.

Toate aceste acțiuni pot fi înregistrate într-un fișier “jurnal” – LOG FILE, dacă variabila de sistem XREFCTL este setată la valoarea 1. Acest fișier este un fișier ASCII cu extensia .xlg și listează inclusiv nivelele de imbricare a referințelor externe.



## 2. MODELAREA ÎN SPAȚIUL TRIDIMENSIONAL

---

Desenarea în două dimensiuni are ca rezultat schițe fără legătură între ele, astfel încât, dacă piesei tridimensionale i se aduc modificări, acestea trebuie operate rând pe rând în toate cele trei proiecții ale desenului 2D.

Acest dezavantaj este înlăturat dacă se modelează piesa sau ansamblul direct în spațiul tridimensional. AutoCAD permite apoi extragerea automată a desenelor proiecțiilor, în funcție de planul de proiecție. Fie că sunt vederi, fie că sunt secțiuni, aceste desene sunt generate automat, cu hașuri în zonele pline și muchiile vizibile și ascunse reprezentate corespunzător. În plus, această reprezentare permite considerarea solidelor create ca piese virtuale cărora li se pot asocia o proprietăți fizice pentru calculul masei, al refracției, reflexiei, etc.

Aceste solide virtuale vor putea fi inserate în module speciale de proiectare, cum este cazul Autodesk Mechanical Desktop, beneficiind astfel de asociativitatea bidirecțională între dimensiunile reale și cotele pe desenele extrase automat în spațiul hârtie, la orice nivel de instanțiere al elementului într-un ansamblu.

Crearea solidelor în AutoCAD este echivalentă cu a crea mulțimi tridimensionale de puncte între care se pot realiza operații booleene de uniune, intersecție, substracție. Metodele de generare a acestor solide au la bază, intuitiv, modelul matematic de generare a unui solid:

1. extruziunea: translatarea unei mulțimi plane de puncte de-a lungul unei traiectorii plane sau spațiale, cu sau fără unghi de înclinare.
2. revoluția: rotația unei mulțimi plane de puncte în jurul unei axe.
3. delimitarea solidului prin suprafețe.
4. construcția solidului din solide primitive ale căror rutine de generare sunt puse la dispoziție într-o mică bibliotecă ce poate fi oricând mărită de utilizator: cilindri, sfere, conuri, toruri, etc.
5. prin editarea solidelor deja existente prin operații cu suprafețe și alte solide.

Modelele solide pot fi vizualizate din mai multe plane de proiecție. În general, vizualizarea realistă a unui solid necesită algoritmi de randare, deci memorie și timp. De aceea, există o metodă de reprezentare mai accesibilă, din punct de vedere al resurselor de calcul – “modelul de sârmă”, așa numitul wire-frame. În general, reprezentarea unui solid sub forma wireframe sugerează aspectul global al solidului sau suprafeței, fără a afecta în vre-un fel asupra opacității acelei mulțimi tridimensionale de puncte. Dar, această reprezentare nu trebuie confundată cu acele schițe de solide, alcătuite exclusiv din linii și curbe, neacoperite de suprafețe. Aceste structuri pot fi denumite cu adevărat wireframe, deoarece nu reprezintă mulțimi tridimensionale de puncte.

## 2.1 VIZUALIZAREA ÎN SPAȚIUL TRIDIMENSIONAL.

---

### 2.1.1 PUNCTUL ÎN SPAȚIU

În spațiu, coordonatele se indică la fel ca și în plan:  $x,y,z$ . Și aici se pot indica puncte prin filtrare, cu ajutorul punctului în fața simbolului coordonatelor filtrate:  $.x$ ,  $.y$ , sau  $.z$ ; evident, în spațiu pot fi filtrate și cele trei plane generate de axele de coordonate:  $.xy$ ,  $.xz$ , sau  $.yz$ .

Punctele pot fi indicate fie în coordonate absolute, fie în coordonate relative. În ambele moduri de lucru punctul poate fi precizat în coordonate carteziene, în coordonate cilindrice sau în coordonate sferice. Pentru a indica un punct aflat la 5 unități de ultimul punct trasat, la un unghi de 60 față de axa X și la 6 unități distanță de-a lungul axei Z (adică, coordonate relative cilindrice) se va scrie: @5<60,6. Pentru a indica un punct aflat la o distanță de 5 unități față de ultimul punct trasat, la 60 de grade în planul XY și la 30 de grade față de planul XY (coordonaate relative sferice), se va scrie: @5<60<30. Acest mod de indicare a coordonatelor funcționează și fără semnul de “relativ” – “@”, adică, pentru coordonate absolute.

### 2.1.2 SISTEMUL DE COORDONATE

Definirea sistemului de coordonate se face indicând punctul de origine și direcțiile pozitive ale axelor de coordonate, la fel ca în plan. În plus, există opțiunile de a alinia UCS-ul cu un obiect tridimensional, cu direcția curentă de vizualizare, rotirea UCS-ului în jurul uneia din cele trei axe sau selectarea UCS-ului dintr-un set preexistent. Comenzile asociate sunt:

- **UCS** permite generarea și editarea sistemelor de coordonate.
- **UCSMAN** restaurează, redenumeste, șterge sisteme de coordonate listate și selectează un UCS preselectat.
- **PLAN** afișează vederea plană (de sus, adică de pe direcția pozitivă a axei z) a unui sistem setat.
- **UCSICON** controlează afișarea iconiței asociate unui UCS.

Variabilele de sistem asociate sunt:

- **USCVP** determină dacă un viewport salvează setările aplicate lui sau adaptează UCS-ul permanent, la UCS-ul setat în fereastra activă în acel moment.
- **UCSBASE** controlează orientarea UCS-ului ortografic, a vederilor și a originii.
- **UCSORTHO** determină dacă unul dintre cele 6 sisteme de coordonate este restaurat atunci când se restaurează o vedere ortografică.
- **UCSFOLLOW** afișează noul UCS în vedere plană.
- **UCSAXISANG** setează unghiul implicit de rotație în jurul axelor, atunci când se alege una din opțiunile X, Y, Z.
- **UCSICON** controlează vizibilitatea iconiței.
- **UCSNAME** afișează numele UCS-ului curent în fereastra curentă.
- **UCSORG** afișează punctul de origine al UCS-ului curent în fereastra și spațiul curente.
- **UCSXDIR** afișează axa X a UCS-ului curent în fereastra și spațiul curente.

- UCSYDIR afișează axa Y a UCS-ului curent în fereastra și spațiul curente.

Comanda cea mai utilizată pentru modificarea sistemului de coordonate este **UCS**. În acest fel se vor putea defini varii poziții ale unui plan XY în care să poată fi desenate obiecte plane, utilizate mai târziu pentru extruziuni în diferite direcții.

Command: **UCS**

New/Move/orthoGraphic/Prev/Restore/Save/Del/Apply/?/

World <World>:

- New: permite definirea unui nou UCS prin definirea unui nou punct de origine. Lista de moduri în care poate fi făcut acest lucru este:  
Specify new origin or ZAxis/3point/OBject/Face/View/X/Y/Z <0,0,0>:  
Origin – definește noua origine a viitorului UCS (fig. 2.1).

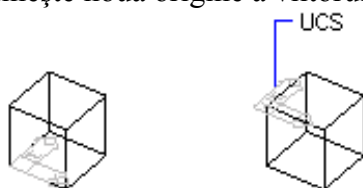


Fig. 2.1

ZA – definește un punct de pe semiaxa pozitivă Z, axele X și Y fiind generate după regula burghiului (Fig. 2.2).



Fig. 2.2

3 – cere câte un punct de pe semiaxele pozitive ale viitorului UCS.

OB aliniază UCS-ul curent unui obiect, având direcția de extruziune aliniată cu axa Z

F – aliniază UCS-ul cu planul XY de-a lungul unei suprafețe plane, prin selectarea muchiilor sale. Dialogul cere, în continuare verificarea selecției: [Next/Xflip/Yflip] <accept>(următoarea suprafață mărginită de muchii, rotații în jurul axei X sau Y, respectiv, acceptul primei selecții).

V- Stabilește un nou UCS cu planul XY normal la direcția de vizualizare (Fig.2.3 ).



Fig. 2.3

- Move: definește un UCS prin deplasarea originii sau indicarea cotei z pentru viitorul UCS (Z depth).
- orthoGraphic: cere unul dintre cele 6 sisteme ortogonale definite, ca în figura 2.4.
- Prev: restaurează UCS-ul imediat anterior.
- Restore: restaurează un UCS utilizat anterior și care a fost salvat cu un nume în lista de UCS.
- Save: slavează cu un nume UCS-ul definit curent și îl trece într-o listă.
- Delete: șterge din listă un UCS indicat.

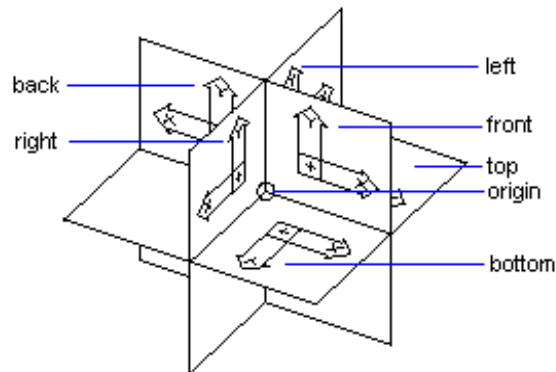


Fig. 2.4

- Apply: aplică setările legate de UCS-ul curent ferestrei (ferestrelor) curente.
- ?: listează numele UCS-urilor salvate în desen.
- World: aduce UCS-ul curent, oricare ar fi el, în poziția inițială a sistemului universal WCS.

### 2.1.3 VIZUALIZAREA OBIECTELOR 3D

În spațiul model obiectele pot fi vizualizate din orice direcție. Direcția de vizualizare se numește "viewpoint". Din orice viewpoint se pot defini proiecții paralele, vederi în perspectivă, se pot edita obiectele și aparența lor pe ecran. În spațiul hârtie comenzile corespunzătoare direcției de vizualizare nu sunt active.

Una dintre metodele cele mai convenabile de a seta direcția de vizualizare este lucrul cu tripodul sau "busola". Tripodul prezintă dinamic un sistem triortogonal de axe, care se rotește cu ajutorul digitizorului împreună cu o diagramă plană ce se vrea imaginea unui con imaginar cu ecuator și un cerc exterior pentru polul sud, văzută de la polul nord, unde se presupune că se află direcția pozitivă a axei z a tripodului asociat (fig.2.6).

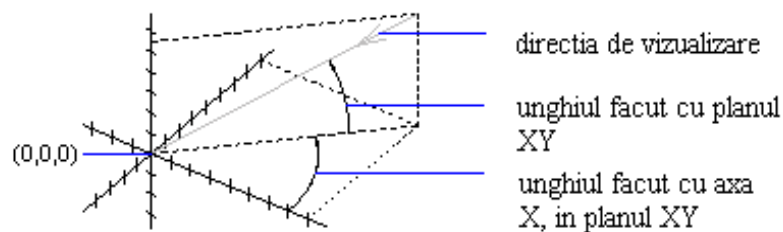


Fig. 2.5

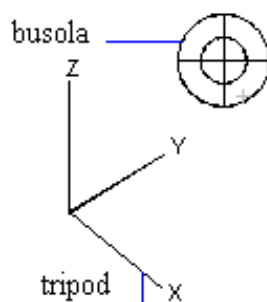


Fig. 2.6

Astfel, punctul central al busolei indică polul nord, adică un punct de vizualizare  $(0,0,1)$ , un punct de pe inelul median are coordonatele  $(n,n,0)$ , adică ecuatorul, iar un punct de vizualizare poziționat pe inelul exterior indică o vedere dinspre polul sud  $(0,0,-1)$ . Prin urmare, punctele cuprinse între centru și cercul interior indică o vedere "de sus", adică dinspre direcția pozitivă a axei  $z$ , cu coordonatele polare corespunzătoare pentru  $x$  și  $y$ , iar punctele cuprinse între cele două cercuri indică o vedere "de jos" adică dinspre direcția negativă a axei  $z$  (fig. 2.7). Acest mod de setare poate fi activat din activată din meniul View/ 3D Viewpoint/ Tripod.

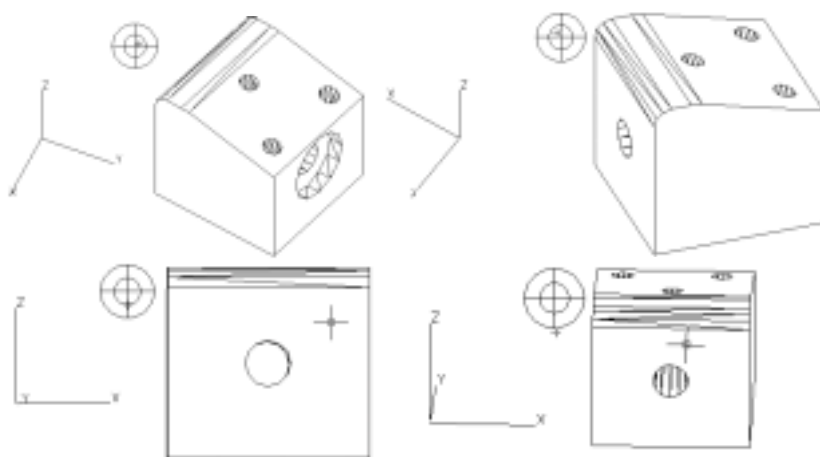


Fig. 2.7

Punctul de vizualizare mai poate fi setat și cu ajutorul unei diagrame plane a coordonatelor sferice activată din meniul View/ 3D Viewpoint/ Rotate, în care sunt prezentate unghiurile relative la axa  $X$ , respectiv față de planul  $XY$  (fig. 2.8).

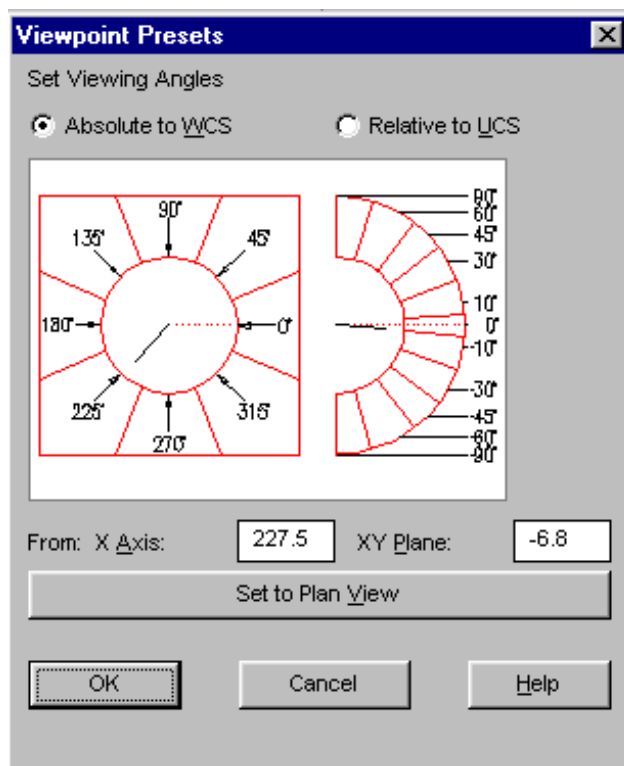


Fig. 2.8

De la tastatură comenzile de setare a punctului de vizualizare se apelează cu următoarele comenzi:

**VPOINT**- setează direcția de vizualizare, în proiecție plană.

**PLAN**- setează vederea plană pentru UCS-ul curent.

**\_3DORBIT** – lansează modul dinamic de setare a viewpoint

**DDVPOINT**- activează caseta din figura 3.

**DVIEW**- crează proiecții paralele sau vederi de perspectivă. Poate fi utilizată și pentru a deplasa sau roti vederile. Această comandă conferă acel efect al liniilor paralele care par că se întâlnesc la infinit. Astfel, se poate ține seama și de depărtarea la care se află privitorul de obiect, nu numai de poziția sa în spațiu.

**Crearea proiecțiilor paralele.** Din meniul afișat la apelarea comenzii se alege **Ca(mera)**. Utilizatorul se poate vizualiza ca având o cameră de luat vederi, care, implicit, se află poziționată în centrul desenului. "Camera" se poate deplasa în jurul desenului cu ajutorul unor repere, cu opțiunea *angle* setându-se unghiul față de planul XY al UCS-ului curent. Setarea implicită pentru acest unghi este de 90°, adică camera privește pe verticală, de sus în jos.

**Crearea proiecțiilor în perspectivă.** Această opțiune de vizualizare este regăsită în meniu ca 3D Dynamic View. După selecția obiectelor care trebuie vizualizate, se setează poziția camerei de luat vederi, ca în cazul precedent. Senzația de perspectivă este dată de D(istance)-Distanța de la care privește camera de luat vederi. Dacă camera este prea apropiată desenul poate fi reprezentat prea puțin pe ecran. Cele două tipuri de proiecții sunt prezentate în figura 2.9.

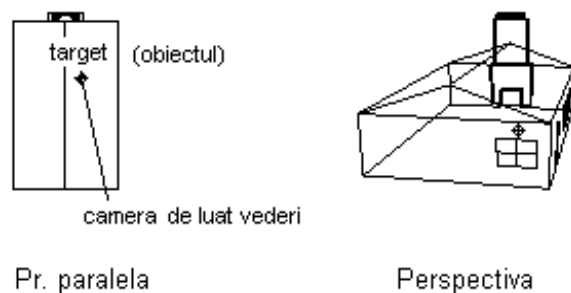


Fig. 2.9

Există și opțiunea de Clip (de îndepărtare a unor obiecte aflate în fața și în spatele unui plan perpendicular pe direcția de vizualizare). De obicei se utilizează perechi de plane normale la direcția care unește camera de obiect, pentru a vizualiza obiectele dintre cele două plane (fig. 2.10 )

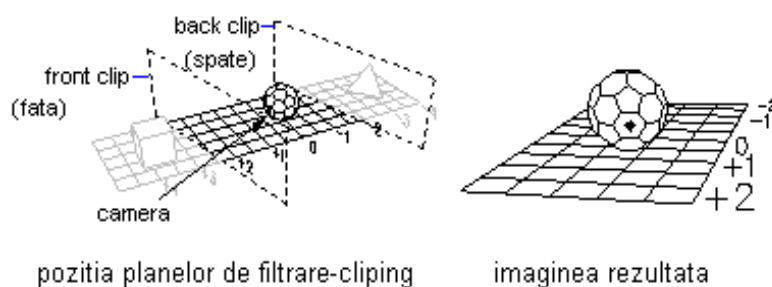


Fig. 2.10

**Împărțirea ecranului în ferestre** se face pentru vizualizarea completă a modelului solid (fig. 2.11). Fiecare fereastră obținută cu comanda **VIEWPORTS** se comportă ca un ecran independent în care pot fi făcute setări legate de UCS, snap, grid, viewpoint. Ecranul se poate împărți în fâșii orizontale, verticale, aranjate la cererea utilizatorului. Din meniul View se alege opțiunea viewports care deschide o casetă de dialog. Ferestrele create se pot uni, două câte două cu opțiunea Join sau pot da setările de bază pentru o fereastră care să cuprindă întreg ecranul, cu opțiunea Single. Structura de Viewporturi poate fi denumită și trecută într-o listă perfect editabilă. Acest nume poate fi apelat pentru restaurarea unei configurații de ferestre pe ecranul monitorului.

2.11

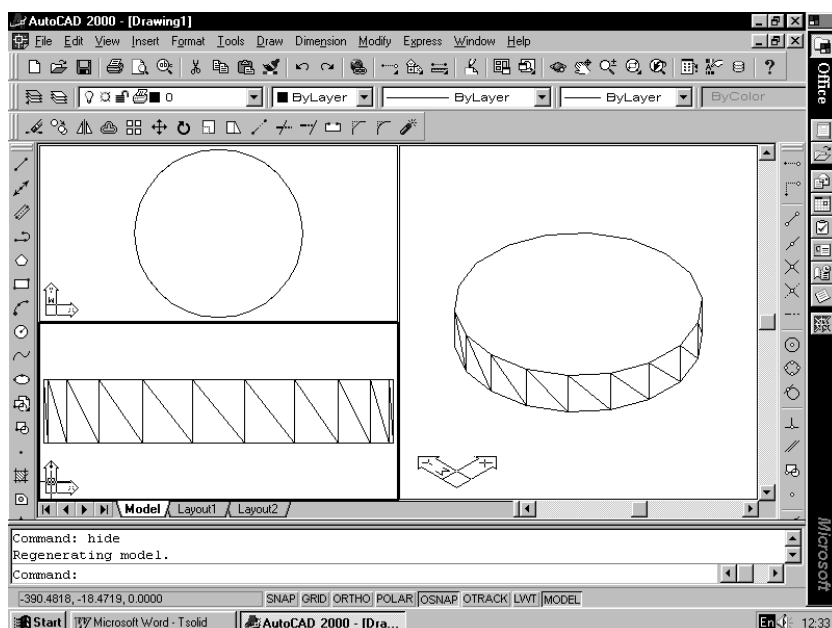


Fig.

## 2.2 CREAREA OBIECTELOR TRIDIMENSIONALE

Cele trei tipuri fundamentale de obiecte tridimensionale ce pot fi generate cu AutoCAD sunt:

**Wireframe** - obiecte alcătuite numai din linii și puncte, fără suprafață sau volum.

**Suprafețe** - care definesc nu numai muchiile obiectului 3D dar și suprafața dintre ele. Fațetele definite pe o rețea poligonală de modelul grafic fac ca acestea numai să aproximeze suprafețele curbe. Pentru a obține suprafețe curbe reale se utilizează modulul AutoSURF al Autodesk Mechanical Desktop.

**Solide** - mulțimi tridimensionale de puncte.

În ceea ce privește modul de generare al solidelor, recomandarea este de a nu amesteca modurile de construcție a acestora, deoarece există posibilități limitate de conversie între solide -> suprafețe -> wireframe. **Nu se pot face conversii între wireframe, suprafețe și solide, în această ordine.**

### 2.2.1 CONSTRUCȚIA WIREFRAME

Se poate face apelând la puncte, linii, polilinii 2D și polilinii 3D. Pot fi folosite obiecte plane precum cercuri, elipse, poligoane și dreptunghiuri.

### 2.2.2 CONSTRUCȚIA SUPRAFETELOR (REȚELELOR DE FAȚETE - *MESH*)

Densitatea rețelei (numărul de fațete) este definită ca o matrice  $M \times N$  de noduri, similar unei grile. Se recomandă utilizarea suprafețelor-rețele de fațete atunci când nu este nevoie de detalii privind proprietățile fizice ale solidelor (masă, centru de greutate, etc.), sau când sunt necesare reprezentări spațiale complexe pornind de la vectori de puncte.

Rețelele pot fi deschise sau închise. Se numește deschisă într-o anumită direcție o rețea la care muchiile extreme nu se ating.

#### **Metode de generare a suprafețelor**

1. Suprafețe alcătuite pornind de la primitive: box (cutii rectangulare), trunchiuri de con, sfere și emisfere, tor, piramide și prisme triunghiulare.
2. Suprafețe alcătuite din rețele de topologie rectangulară. Aceste suprafețe se generează cu comanda 3DMESH.

Command: 3DMESH (figura 2.12 a)

Mesh M size: indicați numărul de noduri pe direcția M (număr întreg între 2 și 256);

Mesh N size: indicați numărul de noduri pe direcția N (număr întreg între 2 și 256);

Vertex (0,0): indicați coordonatele primului punct

Vertex (0,1): indicați punctul 2

Vertex (0,2): indicați punctul 3

Vertex (1,0): indicați punctul 4

Vertex (1,1): indicați punctul 5

Etc.



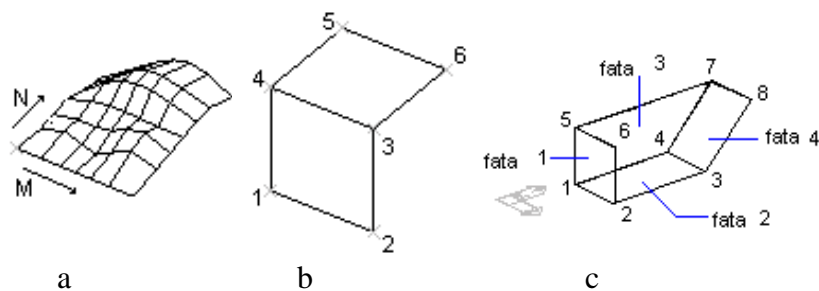


Fig. 2.12

Comanda **3DFACE** crează o față (suprafață dreaptă rectangulară sau triunghiulară) oriunde în spațiu (fig. 2.12 b). Este bine să nu fie confundată cu cumanda **SOLID** care crează astfel de suprafețe la care toate punctele au aceeași coordonată Z (adică, paralelă cu planul XY curent). Comanda **EDGE** schimbă vizibilitatea muchiilor acestora.

Comanda **PFACE** (fig. 2.12 c) generează o rețea poligonală astfel încât fiecare față poate avea mai multe vertexuri. Fiecare fațetă se definește precizând coordonatele și ordinea vertexurilor. Pe măsură ce sunt create fațetele, muchiile pot fi definite ca invizibile, ca aparținând unor anumite layere sau având anumite proprietăți.

3. Suprafețe generate prin rulare. Aceste suprafețe sunt generate între două obiecte. Aceste două curbe de definiție trebuie să fie amândouă fie deschise, fie închise. Obiectele de definiție pot fi: linii, polilinii, puncte, arce, cercuri, elipse, curbe spline. Comanda echivalentă este **RULESURF**. Rezultatul acestei comenzi este prezentat în figura 2.13.

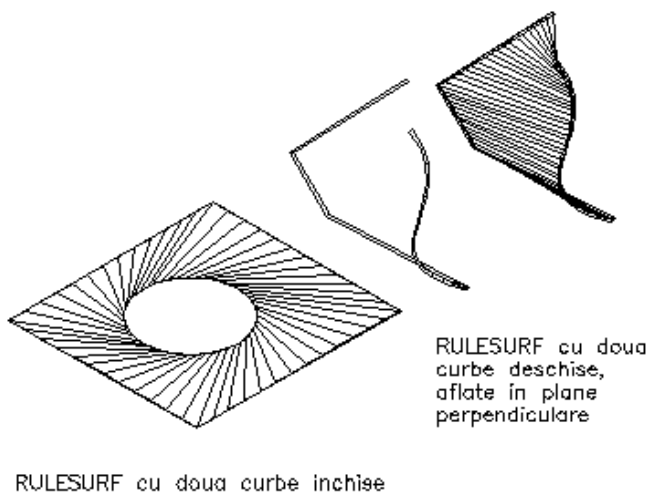


Fig. 2.13

4. Suprafețe riglate. Comanda **TABSURF** generează suprafețe definite de o curbă-traectorie și un vector-direcție (fig.2.14). Curba - traectorie poate fi linie, arc, cerc, elipsă, polilinii sau curbe spline. Vectorul direcție poate fi linie sau polilinie deschisă.

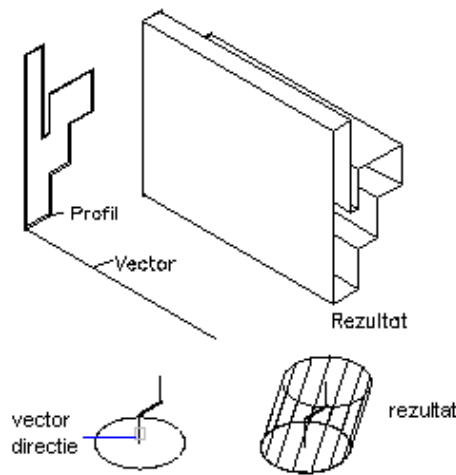


Fig. 2.14

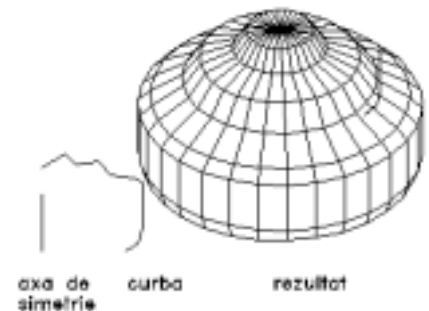


Fig. 2.15

5. Suprafețe de revoluție - **REVSURF**. Se obțin rotind o curbă-profil în jurul unei axe (fig. 2.15).
6. Suprafețe de finite prin interpolare de patru muchii. Comanda **EDGESURF** permite folosirea arcelor, liniilor, poliliniilor, care să se intersecteze, formând un contur închis din patru muchii (fig. 2.16).

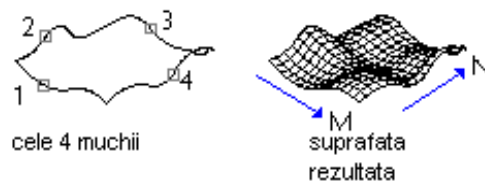


Fig. 2.16

Variabilele de sistem asociate reprezentării suprafețelor sunt SURFTAB1 și SURFTAB2 care controlează, respectiv, numărul fațetelor pe direcțiile M și N.

7. Rețelele pot fi simulate de elevația și grosimea unei linii sau polilinii (fig. 2.17).  
*Elevația* este înălțimea pe axa Z a planului XY în care se desenează obiectul. Elevația 0 arată că obiectul este așternut în planul XY al UCS-ului curent. Comanda corespunzătoare este **ELEV**.  
*Grosimea (thickness)* este distanța pe care obiectul este extrudat deasupra sau dedesuptul elevației sale.. Extruziunile sunt aplicate uniform unui obiect, în toate punctele sale. Comanda care controlează grosimea este **THICKNESS**.

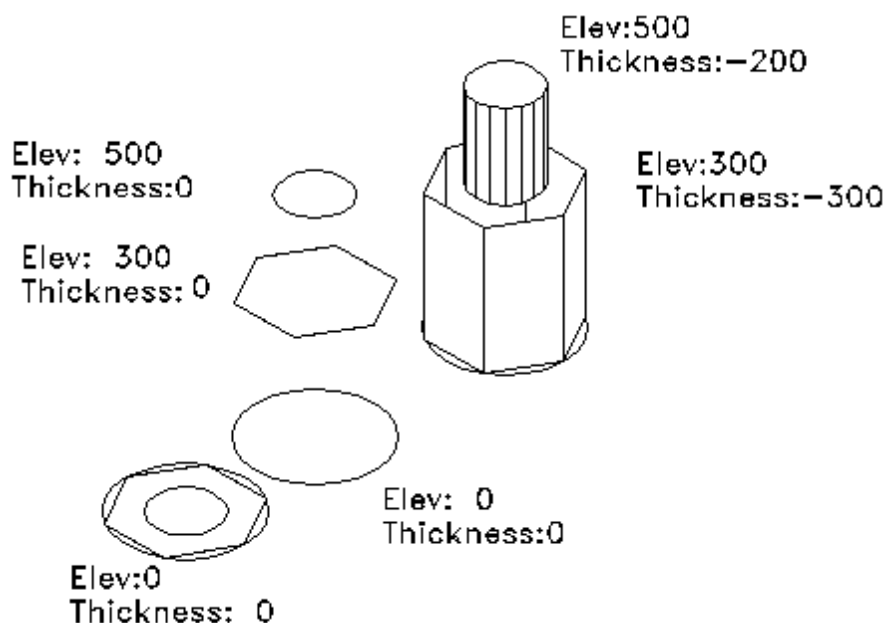


Fig. 2.17

*Observații:*

- Fețele 3D, rețelele 3D, cotele și ferestrele nu pot fi extrudate, prin urmare, ignoră setările nenule ale grosimii.
- Textele sau definițiile atributele au exclusiv grosimea 0.
- Segmentele generate cu SKETCH sunt extrudate după înregistrarea lor.
- Setările legate de elevația obiectelor rămân valabile de la un UCS la altul.
- Grosimea obiectelor poate fi schimbată cu comanda CHPROP.

### 2.2.3 CONSTRUCȚIA SOLIDELOR

Solidele, odată create, sunt reprezentate ca wireframe, până ce suprafețelor le sunt alocate anumite proprietăți (muchii ascunse, umbrire, culoare, reflexie, etc.). Metodele de generare a solidelor sunt:

1. **Solide primitive** (Tabelul 6 din ANEXĂ): sunt solide predefinite ce pot fi generate lansând în execuție comenzile ce le poartă numele (de exemplu **SPHERE**, **CYLINDER**, **BOX**).
2. **Solide generate prin extruziune** (fig. 2.18). Se pornește de la un model plan, alcătuit din linii, polilinii, arce, ce formează un contur închis și poate fi declarat regiune (mulțime plană de puncte). Acest model plan este “translatat” de-a lungul unei traiectorii (path) sau conform unei înălțimi declarate. Traiectoriile pot fi curbe plane închise sau deschise alcătuite din linii, polilinii sau curbe spline. Comanda corespunzătoare este **EXTRUDE**.

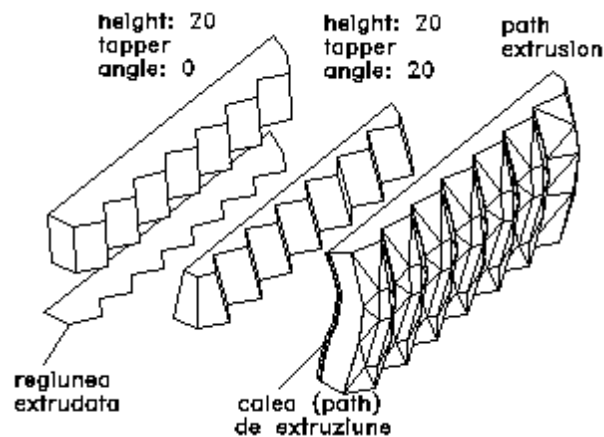


Fig. 2.18

3. **Solide generate prin revoluție** (fig. 2.19). Sunt generate astfel acele solide care prezintă simetrie cilindrică. Se pornește de la aceeași mulțime plană de puncte – regiunea- care se rotește cu unghiuri cuprinse între  $0 - 360^\circ$  în jurul unei axe de simetrie (linie sau polilinie). Comanda corespunzătoare este **REVOLVE**.

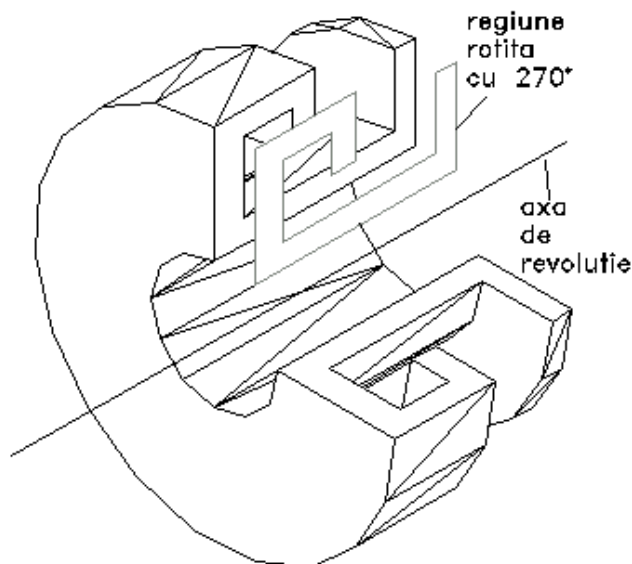


Fig. 2.19

4. **Solide generate prin operații între mulțimile tridimensionale de puncte ale solidelor existente (prin editarea altor solide).**

4.1 **SECȚIONAREA SOLIDELOR CU UN PLAN.** Comanda echivalentă:

Command: **SLICE**

Select objects: selectați solidele de secționat

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

3 – Definește planul tăietor prin

trei puncte (fig.2.20 ref Autodesk Inc.Documentație)

O – aliniază planul tăietor cu un cerc, arc de cerc, elipsă, linie sau polilinie 2D (fig. 2.21 ref Autodesk Inc.Documentație).

Z – aliniază planul taietor normal la o direcție specificată . Este cerut un punct din plan și unul de pe normală.

V – definește un plan paralel cu planul de vizualizare curent, care trece printr-un punct dat al obiectului (fig. 2.22-ref Autodesk Inc.Documentație).

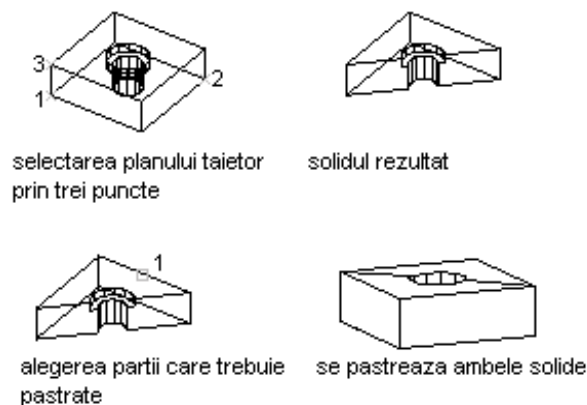


Fig. 2.20



Fig. 2.21



Fig. 2.22

XY/... - aliniază planul tăietor cu planul corespunzător al UCS-ului curent (fig. 2.23).

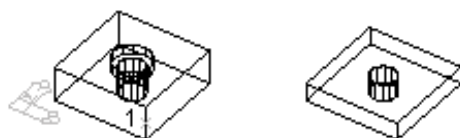


Fig. 2.23

#### 4.2 GENERAREA SECȚIUNILOR PLANE. Comanda echivalentă:

Command: **SECTION**

Select objects: selectați solidele

Object/Zaxis/View/XY/YZ/ZX <3points>: semnificația acestei liste este aceeași ca pentru SLICE . Acestea sunt moduri încare poate fi definit planul tăietor. Rezultatul diferitelor definiții ale planului tăietor este prezentat în figura 2.24 (ref Autodesk Inc.Documentație).

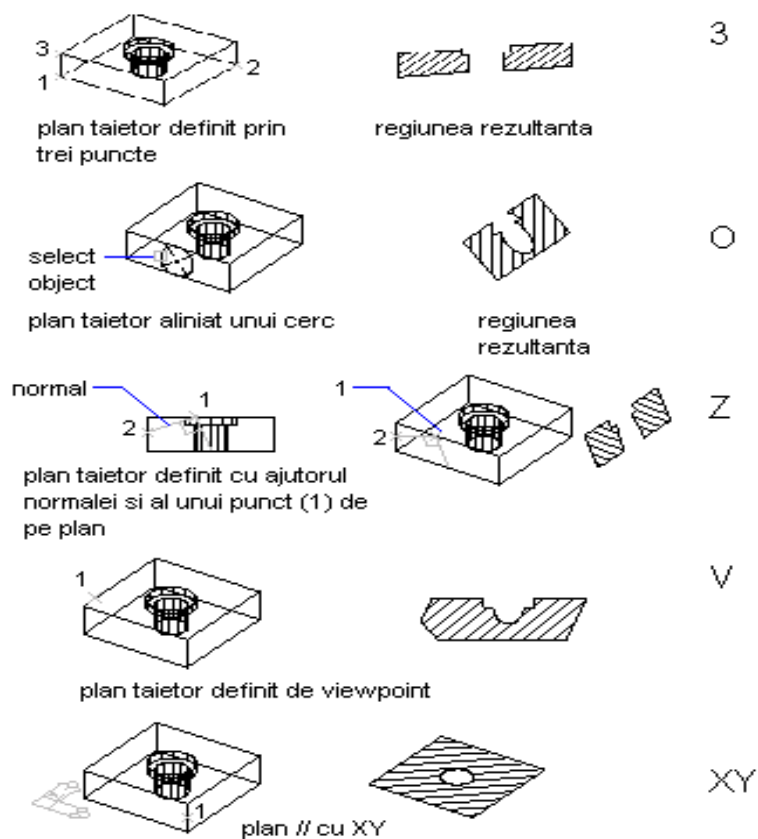


Fig. 2.24

#### 4.3 CREAREA SOLIDELOR DE INTERSECȚIE ÎNTRE DOUĂ SETURI DE SOLIDE

(fig. 2.25). Comanda echivalentă:

Command: **INTERFERE** ◀↵

Select first set: selectați primul set de obiecte

Select second set: selectați al doilea set de obiecte

Create interfere object [Y/N]: alegeți dacă va fi creat un solid distinct ca mulțime a punctelor comune celor două setări.

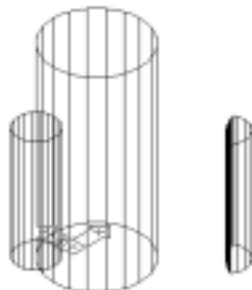


Fig. 2.25

#### 4.4 SOLIDE CA REUNIUNI DE SOLIDE (fig. 2.26). Comanda echivalentă:

Command: **UNION** ◀↵

Select objects: Selectați solidele de editat

Inainte de UNION      Dupa UNION

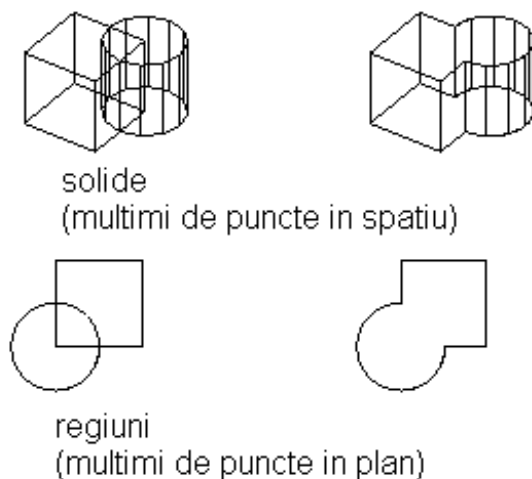


Fig. 2.26 (ref Autodesk Inc.Documentație)

4.5 *SOLIDE CA DIFERENȚĂ ÎNTRE ALTE SOLIDE* (fig. 2.27 ). Comanda echivalentă:

Command: **SUBTRACT** ◀

Select objects to subtract from: selectați obiectele din care se face extracția mulțimilor de puncte.

Select objects to subtract: selectați obiectele care trebuie extrase.

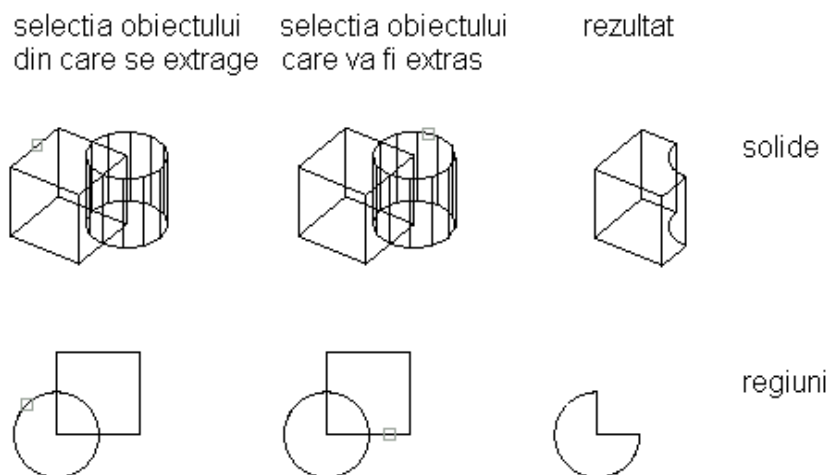


Fig. 2.27 (ref Autodesk Inc.Documentație)

4.6 *SOLIDE CA INTERSECȚII DE SOLIDE* (Fig. 2.28). Comanda echivalentă:

Command: **INTERSECT** ◀

Select objects: selectați obiectele de intersectat. Zonele rămase vor fi îndepărtate din jurul solidului rezultat, spre deosebire de **INTERFERE**, unde acestea rămân nemodificate, pe poziție.

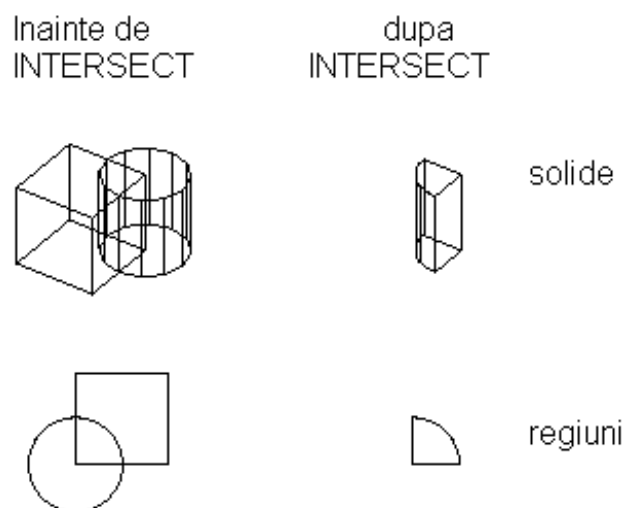


Fig. 2.28 (ref Autodesk Inc.Documentație)

#### 4.7 SOLIDE DERIVATE DIN SOLIDE EXISTENTE. Comanda echivalentă:

Command: **SOLIDEDIT.** ◀

Face/Edge/Body/Undo/eXit <eXit>:

Această comandă complexă permite extruziunea, copierea, colorarea, rotirea, deplasarea fețelor solidelor și solidelor. Permite crearea unor solide derivate, plecând de la solide existente, prin mecanisme de offset. Permite crearea unor cochilii (shells) de o grosime anume, având forma unui solid existent.

##### 4.7.1 Editarea fețelor

Extrude/Move/Rotate/Offset/Taper/Delete/Copy/coLor/Undo/eXit <eXit>:

Extrude: realizează extruziunea unei fețe plane a unui solid (fig. 2.29).



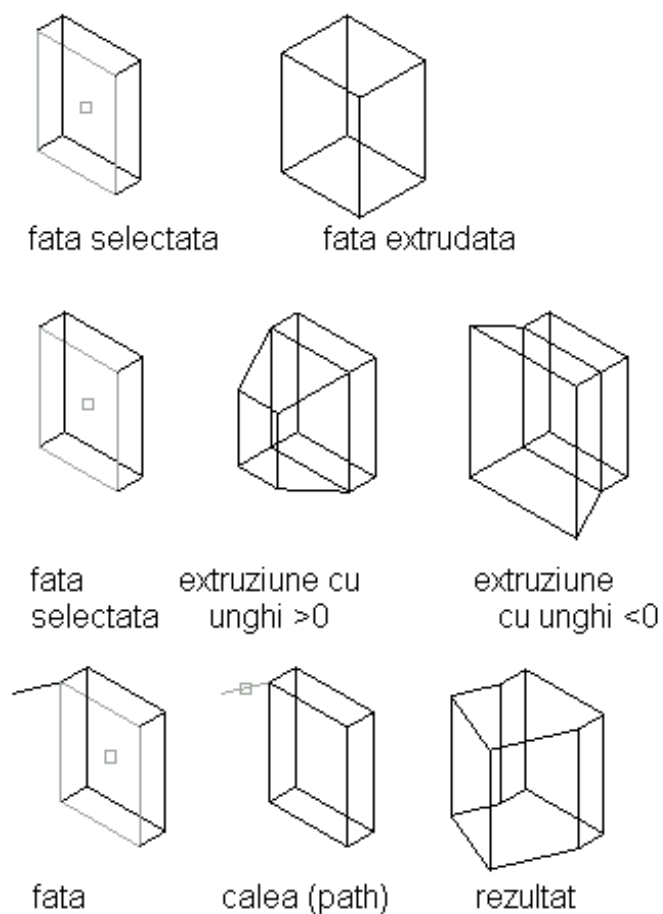


Fig. 2.29 (ref Autodesk Inc.Documentație)

Move: Realizează translația fețelor cu o distanță specificată (fig. 2.30).

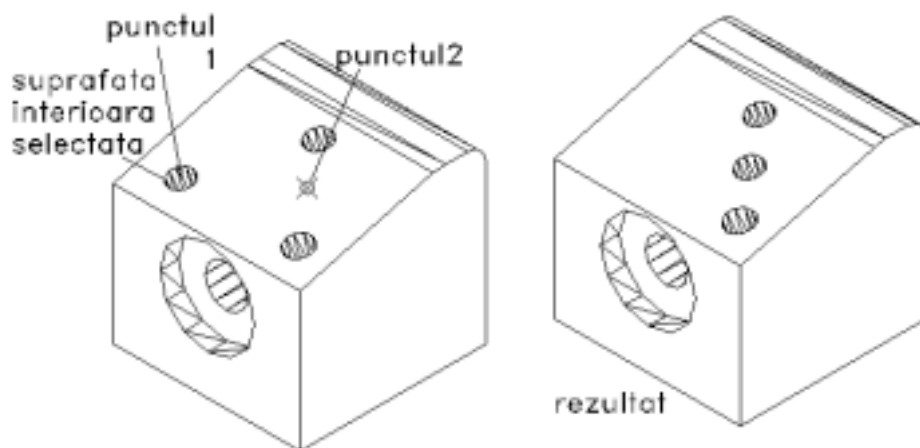
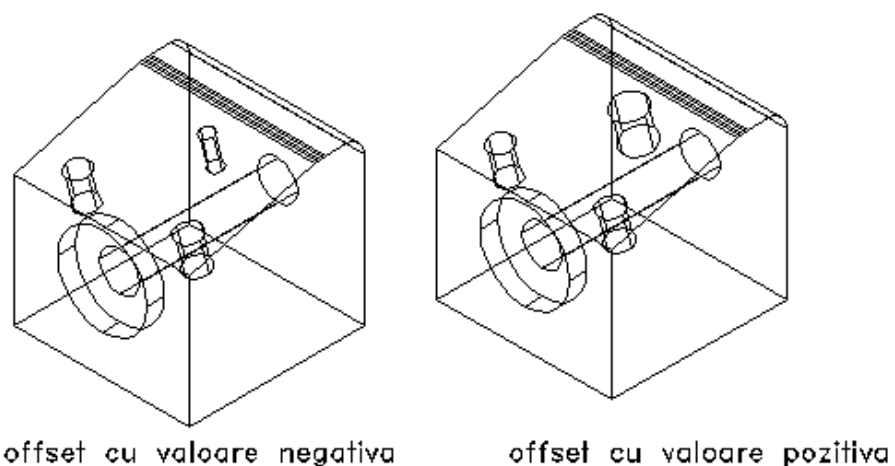


Fig. 2.30

Rotate: rotește fețe ale solidului cu un unghi dat.

Offset: realizează suprafețe paralele asemenea cu cele selectate, la o distanță indicată (fig. 2.31 – este exemplificată operația de offset pentru o față cilindrică interioară).



offset cu valoare negativa

offset cu valoare pozitiva

Fig. 2.31

Taper: realizează teșiri ale suprafețelor. Sunt cerute: suprafața, o direcție de-a lungul căreia să fie făcută teșirea și unghiul de teșire (fig. 2.32).

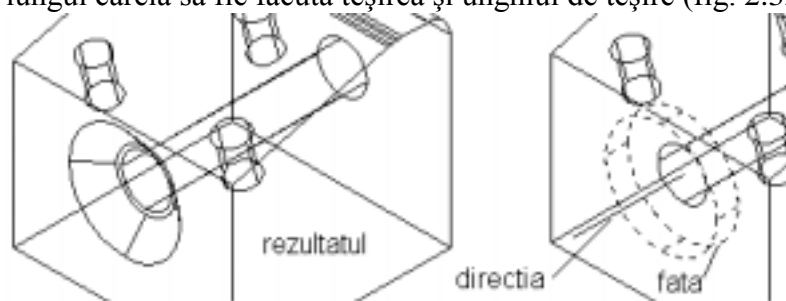


Fig. 2.32

Delete: Șterge fețe ale unui solid, inclusiv teșituri și racordări.

Copy: Copiază fețele unui solid la o distanță sau într-un punct specificat (fig. 2.33).

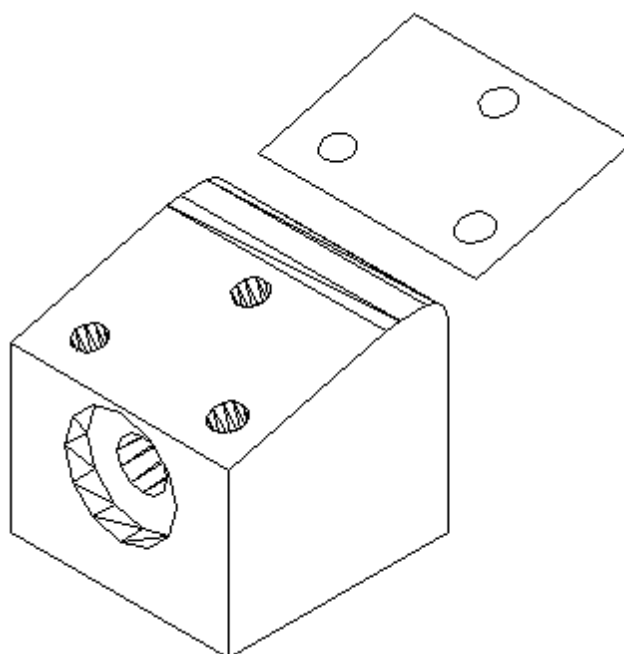


Fig. 2.33

Color: Schimbă culoarea suprafețelor.

### 4.7.2 Editarea muchiilor

Copy/coLor/Undo/eXit <eXit>:

Copy: Copiază muchii ale solidelor (fig. 2.34)



Fig. 2.34 (ref Autodesk Inc.Documentație)

### 4.7.3. Editarea solidelor

[Imprint/seParate solids/Shell/cLean/Check/Undo/eXit] <eXit>:

Imprint: realizează “ștampile” ale obiectelor pe solide. Obiectele care joacă rol de ștampile pot fi: linii, polilinii, cercuri, elipse, arce, regiuni și solide. Acestea trebuie să intersecteze cel puțin o față a solidului (fig. 2.35).

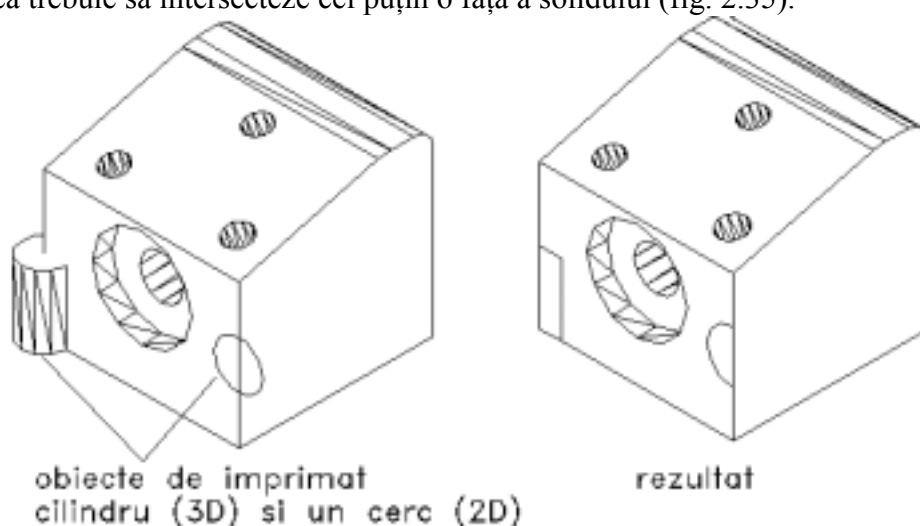


Fig. 2.35

seParate: separă solide cu volume distincte în obiecte solide distincte.

Shell: crează învelișuri subțiri, de o anumită grosime, asemenea cu suprafețele selectate. Un solid poate avea numai un singur înveliș derivat. care poate să conțină, preferențial, numai anumite fețe (fig. 2.36).

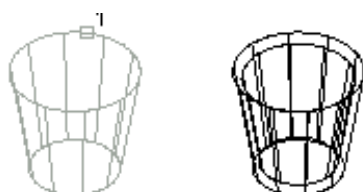


Fig. 2.36 (ref Autodesk Inc.Documentație)

Clean: îndepărtează toate muchiile redundante de pe un solid care se află pe suprafețe, în urma editării sale.

Check: verifică și validează solidul ca fiind solid ACIS.

## **2.3 LUCRUL ÎN SPAȚIUL HÂRTIE**

Spațiul hârtie este un spațiu exclusiv bidimensional pus la dispoziție pentru generarea documentației scrise aferente unui model solid. Este util să se utilizeze acest spațiu când se generează texte, schițe plane care nu vor sta la baza unui solid, cote, chenare și indicatoare, tabele, etc. În acest spațiu sunt active majoritatea comenzilor de desenare-editare din plan, mai puțin comenzi legate de vizualizarea în spațiu.

Odată modelul solid creat, el trebuie trecut pe hârtie. Imaginea plană se obține prin “înghețarea” unei imagini spațiale, așa cum apare cu setările de viewpoint în fereastra activă a spațiului model. Editarea imaginii nu afectează modelul solid. Dacă se dorește editarea solidului deja reprezentat în spațiul hârtie, fereastra care-l conține trebuie comutată în spațiul model, pentru a putea modifica, de exemplu, viewpoint-ul, sau chiar pentru a edita solidul.

Fie solidul reprezentat în figura 2.37

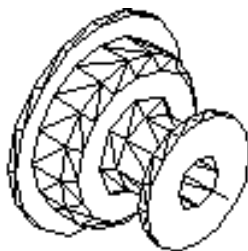


Fig. 2.37

În figura 2.38 este prezentat spațiul hârtie în care au fost inserate ferestre “fixe” conținând imagini ale solidului în diferite proiecții. Aceste ferestre sunt obiecte bidimensionale sunt editabile cu orice comandă cunoscută. Ele pot fi rotite, șterse, etc. (fig. 2.39 – este arătată selecția a două dintre aceste ferestre în vederea ștergerii lor din spațiul hârtie).

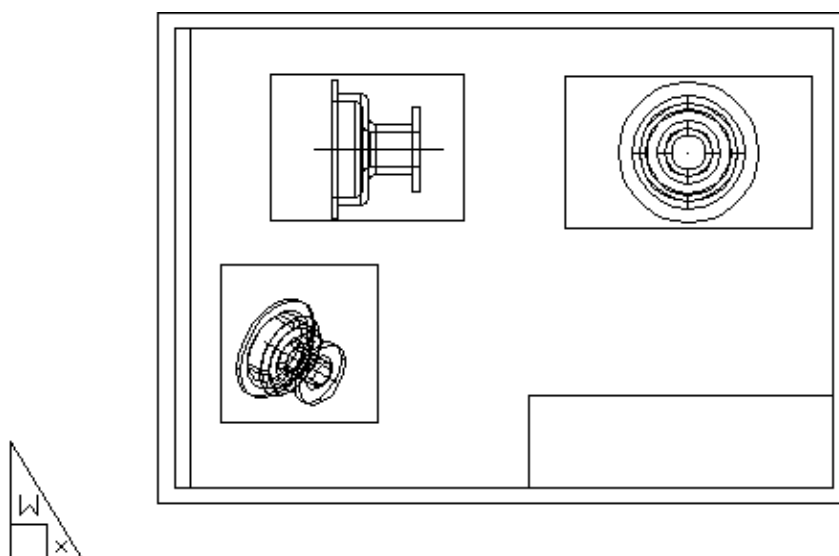


Fig. 2.38

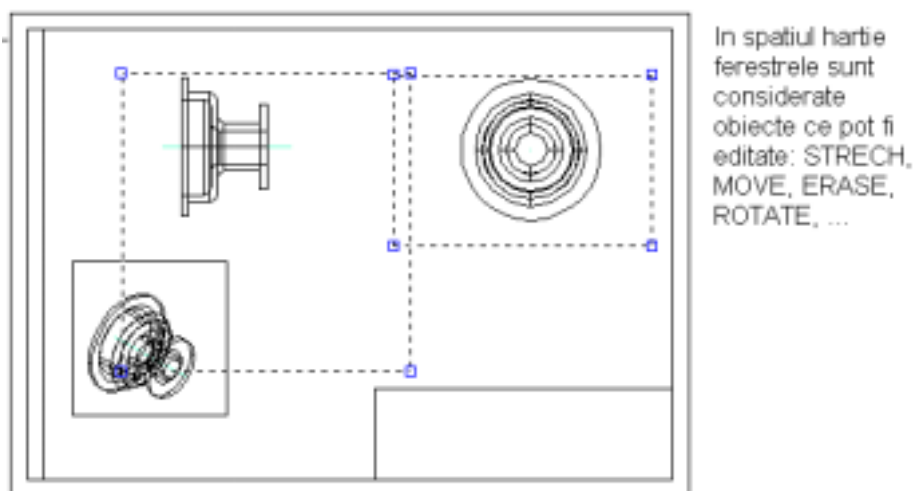


Fig. 2.39

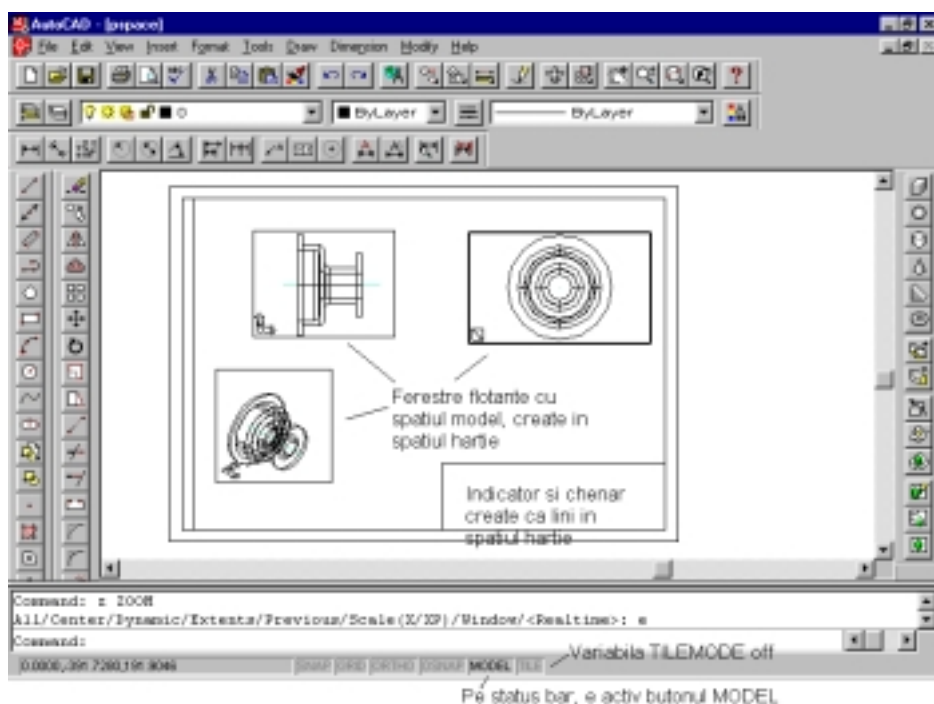


Fig. 2.40

Pentru editarea

modelului solid, se accesează cu comanda **MSPACE** (fig. 2.40) dată în spațiul hârtie, ferestrele devin zone care delimitează un spațiu model tridimensional în care obiectul poate fi editat. După terminarea editării, fereastra cu spațiul model activat poate fi din nou “înghețată” în imagine plană pe spațiul hârtie cu comanda **PSPACE**. Comutarea în tre cele două spații este vizibilă atât în fereastra unde se activează iconița specifică UCS-ului curent (în cazul spațiului model activat), respectiv pe bara de status unde butonul spațiului indică fie **MODEL** fie **PAPER** (hârtie).

Ferestrele flotante din spațiul hârtie permit:

- aranjarea oricărei configurații de ferestre (viewports) pe spațiul hârtie (**VPORTS** și **MVIEW**).

- eliminarea chenarului care mărginește fereastra, fără a anula conținutul ei (**MVSETUP**).
- rearanjarea/ îndepărtarea anumitor ferestre.
- înghețarea / dezghețarea anumitor layere care să nu fie vizibile în spațiul hârtie (**MVSETUP**).
- comutarea vizibilității anumitor ferestre flotante (limitarea numărului de ferestre flotante active) (**VPORTS** și **MVIEW**-crează ferestre în spațiul hârtie).
- schimbarea conținutului / viewpoint-ului unei ferestre flotante (**MVSETUP/ A...**).
- scalarea vederilor relativ la spațiul hârtie (**Tools/ Properties...**).
- scalarea tipurilor de linie relativ la spațiul hârtie; această opțiune devine necesară când, datorită unui **ZOOM** prea mare liniile de axă, de exemplu, apar ca având pasul prea mare, sau devin invizibile. Cu această opțiune, liniile de axă au aspect standardizat la reprezentarea plană, indiferent de **ZOOM**-ul din spațiul model (**Tools/ Properties...**).
- alinierea vederilor din ferestrele flotante (**MVSETUP/ A...**).
- rotirea vederilor în ferestrele flotante .
- ascunderea liniilor în ferestrele care se tipăresc (plotează) (**MVSETUP**).

Comanda care controlează acțiunile din interiorul ferestrelor flotante este **MVSETUP**. Opțiunile care se prezintă la lansarea acestei comenzi sunt cele enumerate pentru acest tip de acțiuni:

Command: **MVSETUP** ◀↵

Enter an option [Align/Create/Scale viewports/Options/Title block/Undo]: o (de la options) ◀↵

Enter an option [Layer/Limits/Units/Xref] <exit>: selectați una din opțiunile prezentate.

## 2.4 GENERAREA DOCUMENTAȚIEI SCRISE (LAYOUT)

Spațiul hârtie și ferestrele flotante au fost concepute pentru a reprezenta proiecții plane ale obiectelor tridimensionale. Împreună cu cotele, cometariile, chenarul și indicatorul acestea formează documentația tehnică referitoare la o piesă sau ansamblu. În acest capitol se vor prezenta etapele de parcurs pentru a crea automat desenele ce însoțesc un model virtual.

1. Construcția modelului virtual (fig. 2.41)

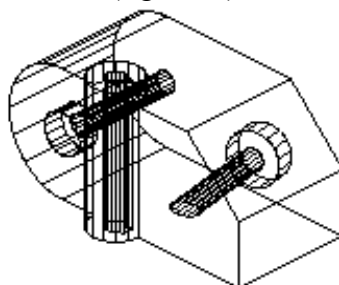


Fig. 2.41

2. În spațiul hârtie (layout 1) se lansează comanda **SOLVIEW**. Această comandă crează ferestre flotante conținând proiecții ortogonale (vederi, secțiuni) ale modelului solid. Setările acestor noi ferestre flotante vor fi acelea din viewport-ul curent. Această comandă generează informații ce vor fi folosite de comanda

**SOLDRAW** pentru a genera efectiv desenul. Comanda **SOLVIEW** crează patru layere noi, cu denumiri semnificative, în care se pot face setări pentru reprezentarea liniilor de hașură, muchiilor invizibile, etc. Aceste Layere care pot fi accesate de utilizator dar nu este indicat să fie șterse din listă sunt:

- VIS Linii (muchii) vizibile
- HID Linii (muchii) ascunse -Hidden lines
- DIM Cote - Dimensions
- HAT Tipuri de hașură - Hatch patterns, pentru secțiuni

*Observații: Aceste layere sunt șterse și reactualizate de comanda SOLDRAW, prin urmare, nu este recomandat să fie plasate informații permanente referitoare la desen în ele.*

Command: **SOLVIEW** ↵

Enter an option [Ucs/Ortho/Auxiliary/Section]: alegeți un mod de a genera proiecția.

Ucs – crează o vedere ortogonală paralelă cu planul XY al UCS-ului curent, axa X indicând către dreapta ecranului. Este opțiunea care se alege atunci când nu sunt definite mai multe ferestre pe desen, cu viewpoint diferite. În felul acesta se poate obține o vedere principală care va sta la baza generării vederilor secundare.

Enter an option [Named/World/?/Current] <

current>: este cerut UCS-ul de referință. Acesta poate fi:

Named: un Ucs cu un nume dat de utilizator.

World: WCS.

?: este afișată lista UCS-urilor din desen.

Current: UCS-ul activ.

Odată indicat UCS-ul, sunt cerute, pe rând:

Enter view scale <1.0>: Indicați scala proiecției relativ la spațiul hârtie (dacă e necesar) .

Specify view center: Indicați cu mouse-ul pe ecran poziția viitoarei vederi; încercați mai multe variante, până când vederea va fi “așezată” în zona potrivită a formatului.

Specify the first corner of viewport: Specificați punctul 1 (fig. 2.42)

Specify the other corner of viewport: Indicați celălalt colț al ferestrei flotante.

Enter view name: Indicați un nume pentru această proiecție. De exemplu, acesta poate fi “PR” (de la principală).

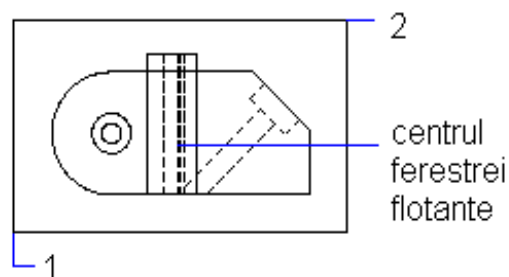


Fig. 2.42 (ref Autodesk Inc.Documentație)

Ortho – crează proiecții ortogonale secundare pornind de la o proiecție existentă. Această proiecție poate să fie cea principală sau una secundară. Astfel, se poate crea o structură ierarhică a proiecțiilor într-un desen (fig. 2.43).

Specify side of viewport to project: indicați una din laturile ferestrei – partea dinspre care va fi proiectat solidul.

Specify view center: alegeți centrul ferestrei.

Specify first corner of viewport: selectați colțurile opuse ale ferestrei (1 și 2).

Specify opposite corner of viewport:

Enter view name: Alegeți un nume și pentru această vedere.

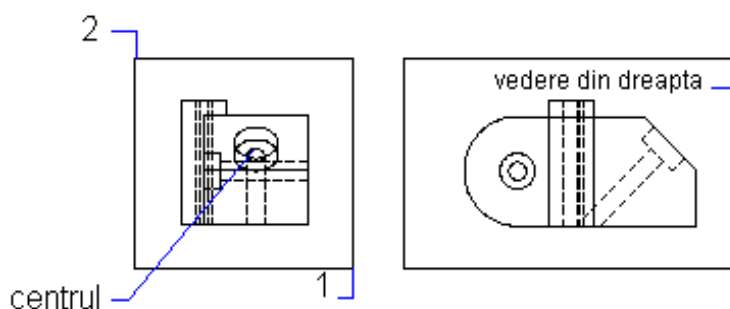


Fig. 2.43 (ref Autodesk Inc.Documentație)

Auxiliary: crează vederi auxiliare realizate prin proiecții ortogonale pe plane înclinate față de planul proiecției sursă (fig. 2.44).

Specify first point of inclined plane:

Specify second point of inclined plane: (punctele care definesc urma planului înclinate pe planul proiecției sursă).

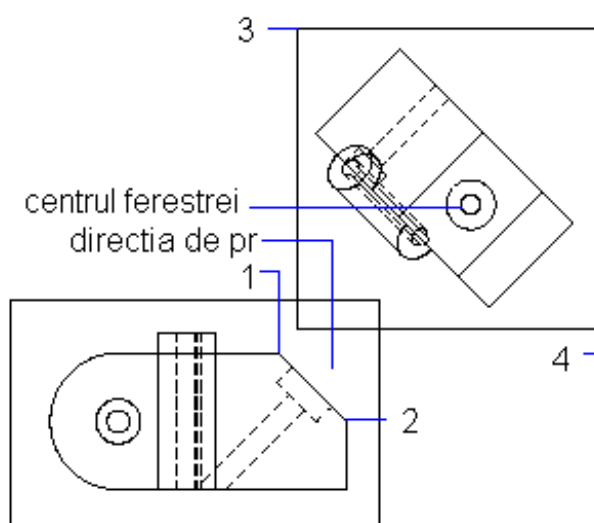


Fig. 2.44 (ref. Autodesk Inc.Documentație)

Section: Generează secțiuni indicând urma planului de secționare pe planul proiecției sursă (punctele 1 și 2 din fig. 2.45).

Specify first point of cutting plane: indicați punctul 1

Specify second point of cutting plane: indicați punctul 2

AutoCAD va hașura automat zonele pline ale solidului cu modelul setat de utilizator. Aparența liniilor ascunse, de axă sau de hașură se schimbă accesând layerele în care se află aceste linii.

*Observație: Toate opțiunile SOLVIEW necesită denumirea noii ferestre flotante care este generată, indiferent că este secțiune sau proiecție principală.*



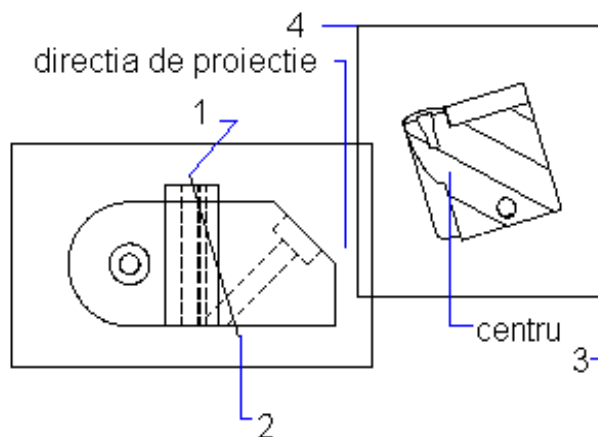


Fig. 2.45 (ref. Autodesk Inc.Documentație)

Pentru a “desena” efectiv în spațiul hârtie proiecțiile generate cu SOLVIEW se utilizează comanda **SOLDRAW**.

Command: **SOLDRAW** ↵

Select viewports to be drawn: selectați acele ferestre care conțin proiecțiile necesare.

În acest mod se obține desenul “pe hârtie” pentru orice solid (fig. 2.46). Dacă sunt adăugate și cote, chenar, indicator, desenul tehnic al piesei este finalizat și poate fi imprimat pe hârtie (plotat).

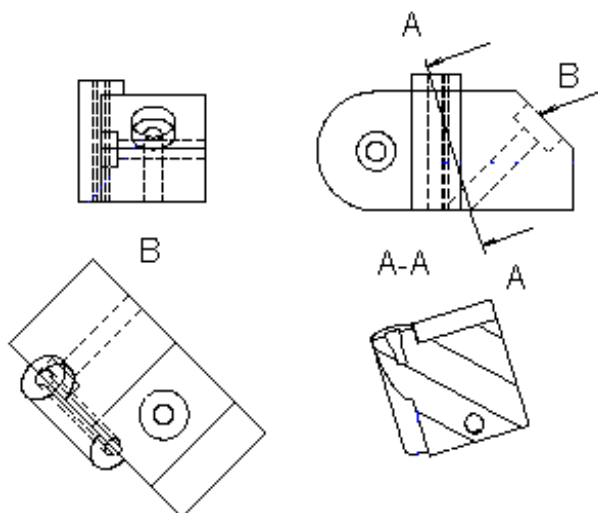


Fig. 2.46 (ref. Autodesk Inc.Documentație)

**Obiective:** Setarea punctelor de vizualizare, a ferestrelor, cunoașterea sintaxei punctului în spațiul 3D constituie condiție de promovare a examenului. Comenzile de editare și generare a solidelor trebuie cunoscute la nivel de mecanism. Pentru notele 9 și 10 trebuie cunoscut modul de generare a documentației scrise în spațiul hârtie, pornind de la un model solid dat.

Întrebări	Răspunsuri, comenzi și variabile vizate
Întrebările se referă la mecanismul comenzii și la comanda necesară pentru a executa o anumită operație.	

## 2.5 APLICAȚII PENTRU GENERAREA ȘI EDITAREA SOLIDELOR

**TEMA 2.1** Să se modeleze piesa din figura 2.47

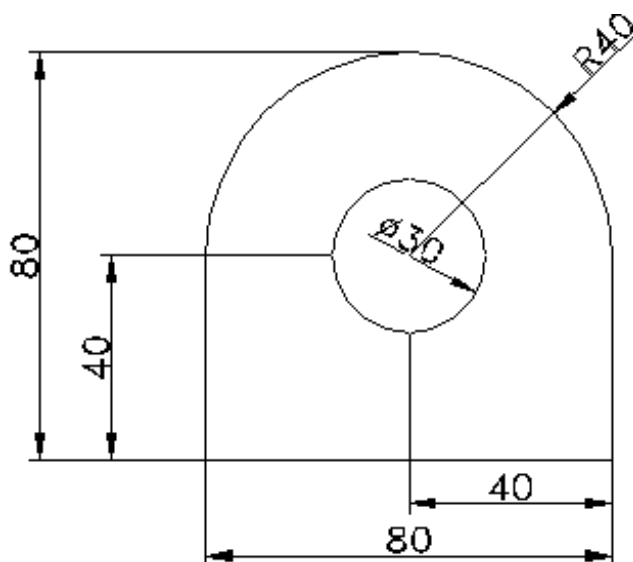


Fig. 2.47

REZOLVARE:

1. După încărcarea fișierului prototip din directorul specific, se trasează cu **PLINE** sau **RECTANG** un pătrat. colțurile acestuia vor fi racordate cu **FILLET**, după ce s-a setat raza de racordare la valoarea de 40. Se trasează cercul în poziția indicată. Sunt generate acum, în plan, două contururi închise.
2. Se vor declara regiuni cu comanda **REGION**, apoi, cu comanda **SUBTRACT**, din regiunea de bază se va retrage mulțimea de puncte din cerc.
3. Această nouă regiune se va extruda – **EXTRUDE** cu opțiunea **HEIGHT**, pe distanța de 20 de unități.
4. Cu **HIDE** se verifică modelul solid. Lucrul în trei ferestre, cu diferite **VIEWPOINT** setate permite vizualizarea în trei proiecții.

5. Trecând în modul e lucru “cu ferestre flotante (FLOTANT VIEWPORTS)”, în care, pe bara de status, indicatorul de spatiu arată MODEL, iar indicatorul TILE este dezactivat (variabila de sistem **TILEMODE** este 0), se pot aranja proiecțiile, așa cum vor trebui ele să apară pe desen. Reprezentarea finală a piesei se regăsește în figura 2.48.

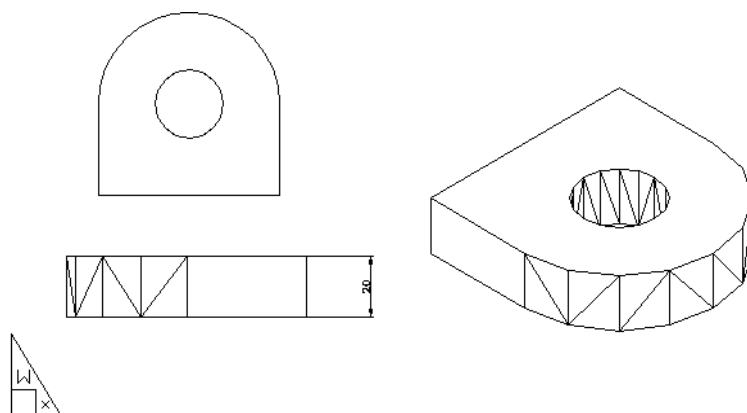


Fig. 2.48

## TEMA 2.2 Să se reprezinte elicea din figura 2.49.

### REZOLVARE:

1. Cu ajutorul extruziunii de-a lungul unei căi (opțiunea PATH a comenzii **EXTRUDE**), se translatează un cerc de rază 10 de-a lungul unei polilinii 3D, obținută cu următoarea succesiune de puncte:

from. point: 10,10  
 to point: @60,0,5  
 to point: @0,60,5  
 to point: @0,-60,5  
 to point: @0,-60,5  
 etc.

2. Se trasează cercul. Atenție la poziționarea UCS-ului în care se va trasa cercul. Pentru succesiunea prezentată de segmente ale polilinii, sistemul user trebuie rotit în jurul axei x cu  $90^\circ$  (UCS/ X/...  $90^\circ$   $\leftarrow \downarrow$ ).

În felul acesta, planul de desinare va deveni normal pe primul vertex. Dacă nu se aduce planul de desen normal pe calea de extruziune, elementul de extrudat-cercul, va fi creat paralel cu aceasta, extruziunea putând avea rezultate surprinzătoare.

3. Command: **EXTRUDE**  $\leftarrow \downarrow$

Select objects: selectați cercul:

Specify Extrusion height or Path: p  $\leftarrow \downarrow$

Select extrusion path: selectați polilinia.

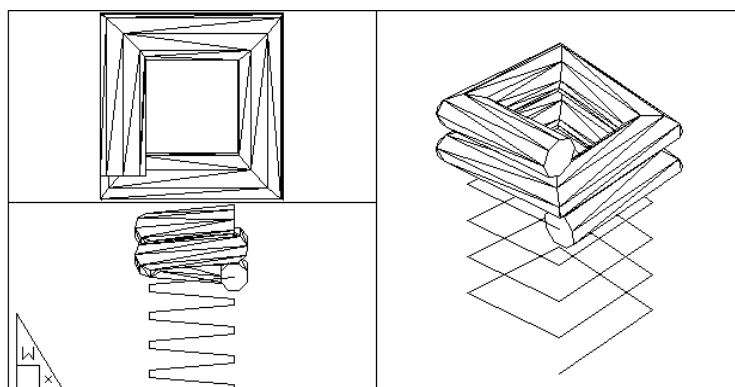


Fig. 2.49

**TEMA 2.3. Să se reprezinte piesa din figura 2.50.**

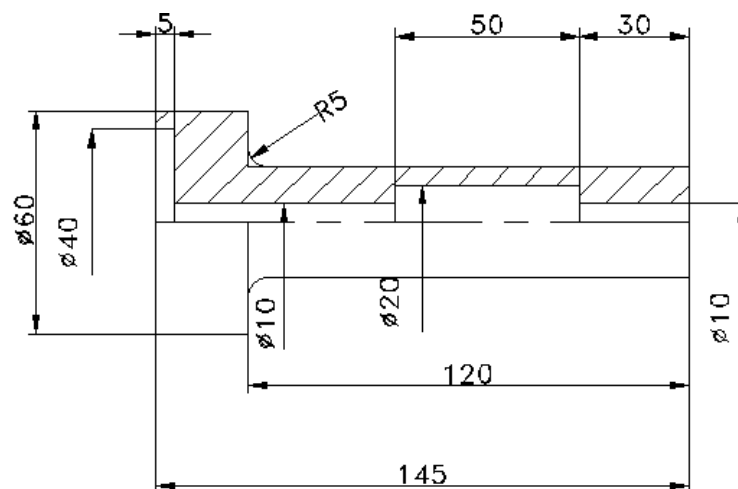


Fig. 2.50

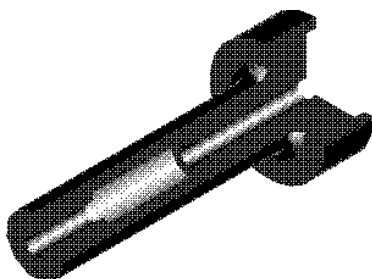


Fig. 2.51

**REZOLVARE:**

1. Se inițializează sesiunea de lucru în AutoCAD, se salvează fișierul cu numele C:\Practice\...\Grupa...\bucsa.dwg.  
În layerul axe se trasează o linie, care va reprezenta axa de simetrie a piesei.  
În layerul 0, se trasează polilinia de contur a profilului, utilizând coordonatele relative și modurile OSNAP.
- Observație: În figură este trasată raza de racordare cu opțiunea TRIMMODE (variabilă) 1, ceea ce a permis vizualizarea polilinieii înainte de racordare. Această reprezentare are exclusiv scop didactic și nu va fi folosită pentru generarea solidului din această temă.
2. Se verifică dacă conturul realizat este o curbă închisă. Dacă s-au folosit mai multe segmente de polilinie, se utilizează comanda **PEDIT**, cu opțiunile JOIN și/ sau CLOSE, pentru a “alătura” mai multe segmente aceleiași poliliniiei, respectiv a închide conturul-polilinie.
3. Cu comanda REGION se structurează punctele închise de polilinie într-o mulțime.
4. Rotind această mulțime în jurul axei de simetrie cu comanda REVOLVE, se va obține un solid. Revoluția se poate face pe întreg cercul, sau, din motive de prezentare, numai parțial, ca în figura 2.52.

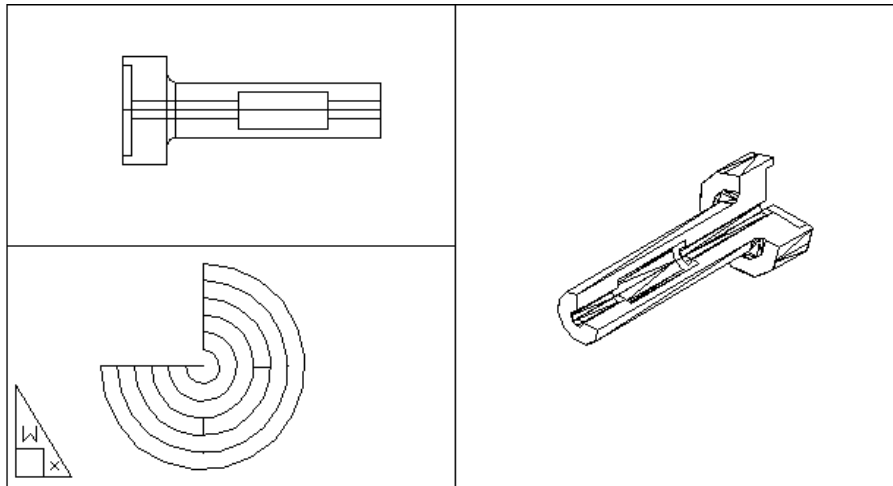


Fig. 2.52

5. Se aplică randarea imaginii din spațiul model, viewpoint izometric (1,1,1) cu comanda **RENDER** și opțiunile implicite (fig. 2.51).

**TEMA 2.4:** Să se modeleze un racord T (fig. 2.53), utilizând primitivele grafice și comenzile de editare a solidelor.

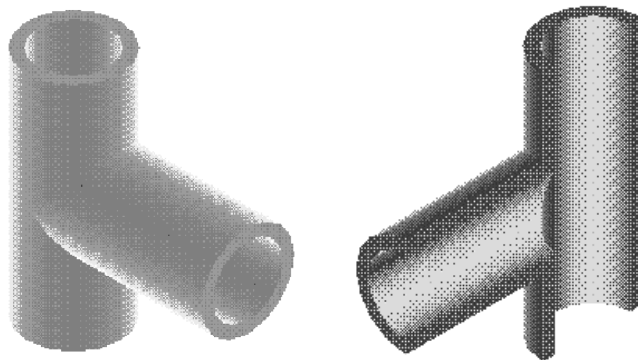


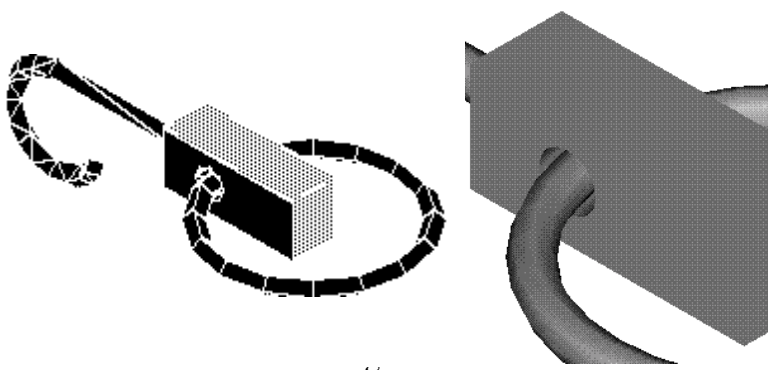
Fig. 2.53

REZOLVARE:

1. Se inițializează sesiunea de lucru în AutoCAD, se salvează fișierul cu numele C:\User\...\...\racordT.dwg.  
Se crează un layer nou, numit axe, cu linie tip CENTER;

2. Se împarte ecranul în 3 viewporturi, cu c-da VIEWPORTS; pentru fiecare dintre aceste ferestre create se setează câte un viewpoint: stânga sus – TOP, stânga jos – left, dreapta – EAST\_ISOMETRIC.
3. Utilizând primitiva **CYLINDER**, se generează cilindrii verticali, având ca centru pentru baza inferioară punctul 20,20,0, razele de 20, respectiv 15 unități, înălțimea de 100 de unități. În layerul AXE, se trasează axa de simetrie a acestora, între centrele celor două baze (folosind osnap-ul CENTER).
4. Se rotește UCS-ul cu opțiunea “Y” a comenzii **UCS**, cu 90°. Se generează cilindrii orizontali, având ca centru al bazei, mijlocul axei de simetrie, aceleași raze și înălțimea de 75 unități. Atenție la generarea cercurilor verticale în noul UCS.
5. În acest moment s-au obținut 4 cilindri: 2 verticali, concentrici și 2 orizontali, concentrici. Utilizând comanda **SUBTRACT**, se extrag cilindrii interiori din cei exteriori.  
Command: **SUBTRACT** ◀  
Select objects to subtract from: selectați cilindrii exteriori, vertical și orizontal.  
Select objects to subtract: selectați cilindrii interiori, vertical și orizontal.
6. Se verifică cu comanda **SHADE**, efectul comenzii anterioare. Comanda **SHADE** se atribuie culori și umbriri suprafețelor obiectelor. Poate fi considerată o variantă mai puțin elaborată de rendering. Această comandă nu realizează acoperiri ale suprafețelor (pe care numai comanda **HATCH** le realizează). Această comandă verifică existența acoperirii cu suprafețe a obiectelor 3D. Modelele wireframe nu sunt evidențiate de această comandă.
7. Pentru a obține secțiunea normală a racordului, cu comanda **SLICE** se generează un plan tăietor din cele trei centre ale cilindrilor, se alege unul din cadrantii cercurilor de bază (care nu se află pe planul de secționare).  
Command: **SLICE** ◀  
(secționarea cu un plan)  
Select objects: selectați racordul,  
Specify first point on slicing plane by [Object/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/3points]  
<3points>: este cerut modul în care se poate defini planul de secționare; tastând ◀ se acceptă definiția planului prin 3 puncte necoplanare. Acestea vor fi punctele enunțate anterior.
8. Alegând un VIEWPOINT potrivit, se vizualizează solidul în secțiune obținut, utilizând comenzile **SHADE** și/ sau **RENDER** (cu setările implicite).

**TEMA 2.5: Să se genereze un sistem de prindere ca cel din figura 2.54, utilizând primitivele BOX, TORUS, precum și facilitățile de extrudare după un contur.**



1. Se inițializează sesiunea de lucru în AutoCAD, se salvează fișierul cu numele C:\User\...\...\racordT.dwg.  
Se crează un layer nou, numit axe, cu linie tip CENTER;  
Se împarte ecranul în 3 viewporturi, cu c-da VIEWPORTS; pentru fiecare dintre aceste ferestre create se setează câte un viewpoint: stânga sus – TOP, stânga jos – left, dreapta – EAST\_ISOMETRIC.
2. Cu comanda **BOX** se generează un paralelipiped solid 150x50x60. Primitiva **TORUS** va folosi la conturarea inelului și a lăcașului său: centrul unei fețe a “cutiei” va constitui centrul torilor, de diametru 100, razele tubulare fiind 15, respectiv, 10 unități.
3. Pentru a trasa cârligul, se pornește de la o traiectorie, ca polilinie într-un plan perpendicular pe planul diametral al torului. UCS-ul va fi rotit cu 90 ° în jurul axei X, cu **PLINE** trasându-se două vertexuri: un segment liniar de lungime 100 și un arc de cerc cu raza 30, pe un unghi de 120°.
4. Rotind din nou UCS-ul , de astă dată, în jurul axi Y, se crează planul de lucru pentru cercul de rază 10 ce va constitui obiectul extruziunii. Evident, acest cerc va avea centrul în centrul feței paralelipipedului. Cu comanda **EXTRUDE** din meniul SOLIDS se va genera cârligul, având drept cale de extruziune polilinia. Pentru coerență, se revine la modul WORLD pentru UCS-ul curent.
5. Cu **SUBTRACT** se extrage din cutie torul exterior, pentru a crea lăcașul inelului.
6. Desenul se curăță de blips-uri, si se cercetează calitatea solidelor cu **SHADE** sau **RENDER**.
7. In figura 2.55 este prezentată imaginea display-ului, când spațiul de lucru este paper space (lucru ilustrat de icon-ul specific) cu 3 ferestre fixe. Alegând modul de lucru cu ferestre flotante, s-au putut face diferite setări legate de **ZOOM** și viewpoint.

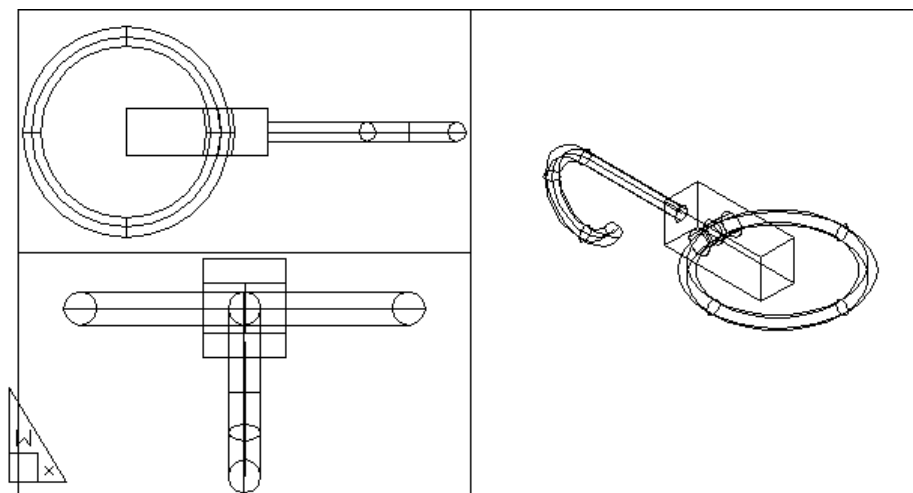


Fig. 2.55

**TEMA 2.6 :** Să se genereze un cot cu flanșă ca cel din figura 2.56, utilizând facilitățile de extrudare după un contur.

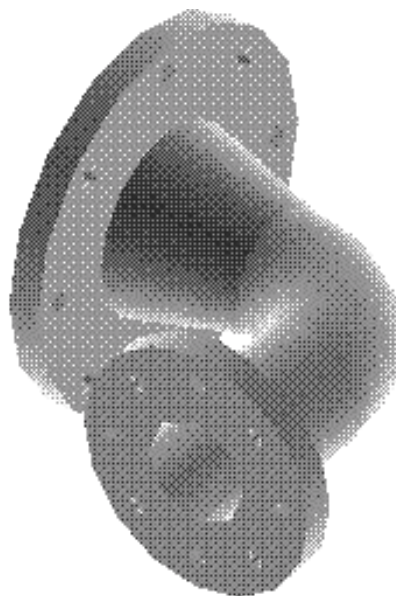


Fig. 2.56

1. Se inițializează sesiunea de lucru în AutoCAD, se salvează fișierul cu numele C:\User\...\racordT.dwg.  
Se crează un layer nou, numit AXE, cu linie tip CENTER;  
Se împarte ecranul în 3 viewporturi, cu c-da VIEWPORTS; pentru fiecare dintre aceste ferestre create se setează câte un viewpoint: stânga sus – TOP, stânga jos – left, dreapta – EAST\_ISOMETRIC.
2. In layerul AXE se trasează o polilinie ca în figura 2.57:

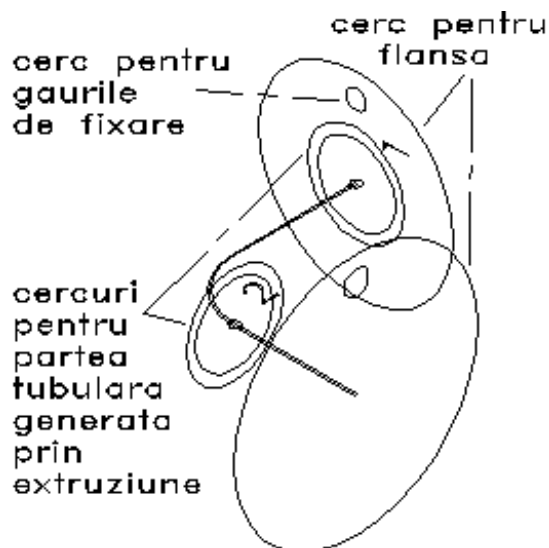


Fig. 2.57

3. Se rotește UCS-ul cu  $90^\circ$  în jurul axei x; se centerază în capătul polilinie perpendicular pe planul xoy al UCS-ului curent (1), un cerc de rază 40, unul de rază 20 și un cerc de rază 16.
4. Pentru a realiza găurile din flanșe, se vor constitui cilindri de diametre 8 (capătul cilindric), fie pornind de la primitive, fie prin extruziune, care vor fi aranjați într-un tablou polar (**ARRAY**), în număr de 8, pe întreaga circumferință.



5. Se rotește din nou UCS-ul, de astă dată, în jurul axei y, tot cu 90. În această nouă configurație a UCS-ului se generează cercul de diametru 10 (la capătul conic) ce va sta la baza extruziunii și aranjamentului polar pentru găurile flanșei mai mari.
6. Cercurile cu raze 20 și 16 se vor reproduce și la capătul 2 al arcului polilinieii.
7. În capătul 3 al liniei se va centra un cerc cu raza de 50. Se extrudează cercul de rază 20 și cel de rază 16 din punctul 1 de-a lungul unui segment liniar și al arcului din polinia aleasă drept cale.
8. Cercul mare, se va extruda în direcția corespunzătoare, alegând înălțimea de extruziune de 10. Astfel, s-au realizat cei trei cilindri ai unui capăt ai flanșei.
9. Pentru a realiza porțiunea conică, cercurile din capătul 2 al arcului se vor extruda în direcția corespunzătoare, alegând drept cale al treilea segment de linie, cu un unghi de extruziune de  $-15^\circ$ .
10. Cercul mare, din capătul conic al tubului se va constitui în flanșă prin extrudare în direcția potrivită cu 10 unități. S-au obținut astfel solidele de bază ai tubului și capetelor de flanșă.
11. Ultima comandă, **SUBTRACT**, va elimina din cilindrii exteriori pe cei interiori, obținându-se golurile specifice tubului și găurilor de fixare.
12. Rezultatul acestor operații este prezentat în spațiul hârtie, pentru a avea acces la mai multe proiecții simultan, în figura 2.58 .

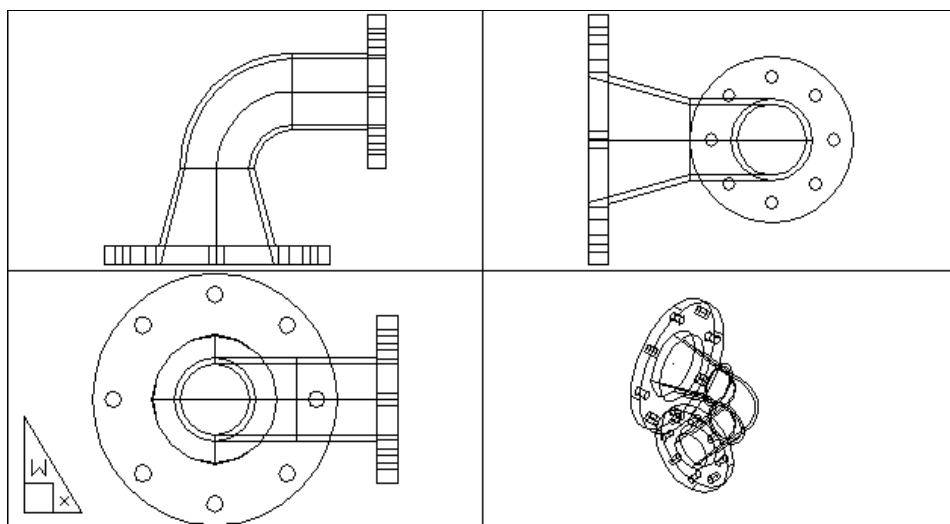


Fig. 2.58

Propunem ca temă cititorului reprezentarea acestei piese în spațiul hârtie, după toate regulile desenului tehnic, utilizând comenzile **SOLVIEW** și **SOLDRAW**. Amintim că indicatorul, chenarul, textul, cotele vor fi trecute pe desen în spațiul hârtie.

**Tema 2.7** Să se modeleze solidul din figura 2.59, pregătind și un layout (desenul plan) în vederea completării desenului de execuție.

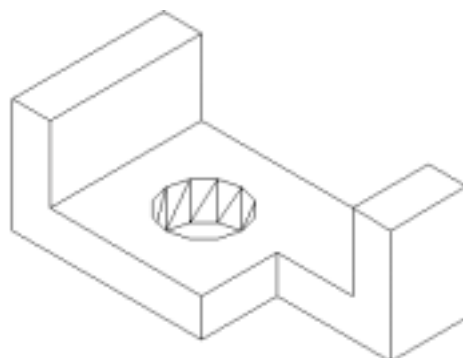


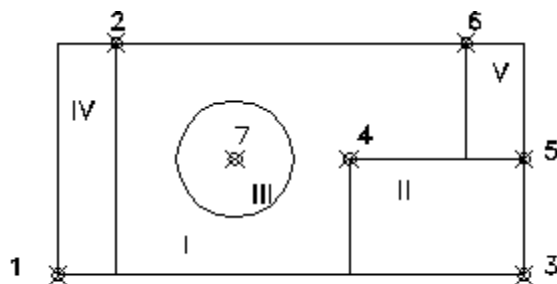
Fig. 2.59

## REZOLVARE:

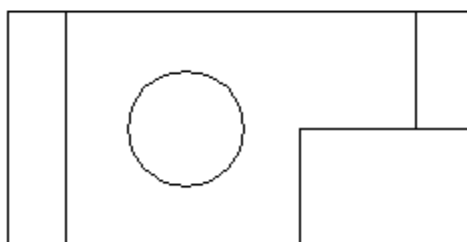
1. Se deschide un fișier AutoCAD conform unui template ce conține setări specifice lucrului în trei dimensiuni: trei ferestre (viewport-uri), având punctele de vizualizare (viewpoint), corespunzător, Top, Left și SE Isometric. Aria plana delimitată poate avea dimensiunile unui format A3.

2. În fereastra cu viewpoint Top se desenează obiectele plane din figura 2.60:

Command: RECTANG ◀  
 Indicați punctul 1 ◀  
 Indicați punctul2 (sau @ 80,40) ◀  
 Command: ◀  
 Indicați punctul 3 (sau end... of) ◀  
 Indicați punctul 4 (sau @-30,20) ◀  
 Command: ◀  
 Indicați punctul 5 (sau end...of) ◀  
 Indicați punctul 6 (sau @-10,20) ◀  
 Command: c ◀  
 Indicați punctul 1 ◀  
 10 ◀



figuri plane (RECTANG și CIRCLE)  
 decaltrate regiuni



rezultatul comenzii SUBTRACT

Fig. 2.60

3. Cu comanda **REGION**, se declară aceste obiecte, mulțimi plane de puncte.
4. Cu comanda **SUBTRACT**, se extrag din regiunea I (dreptunghiul mare), regiunile II (dreptunghiul mic) și III (cercul). rezultatul este prezentat în figura 2.60.
5. S-au obținut trei regiuni. Regiunea cu gol interior va fi extrudată (cu comanda **EXTRUDE**) pe o înălțime de 10 unități iar regiunile-dreptunghiuri vor fi extrudate pe o înălțime de 30 de unități. S-au obținut trei solide, ca în figura 2.61
6. Cu comanda **UNION** se reunesc aceste trei mulțimi depuncte, obținându-se solidul în forma din figura 2.62.
7. Se setează punctul de vizualizare "Top". Se trece în paper space, fie dând comanda **PSPACE**, fie indicând eticheta LAYOUT1, de lângă linia de status în

spațiul hârtie va apare o fereastră flotantă cu setările din viewportul activ în spațiul model, ca în fig. 2.63.

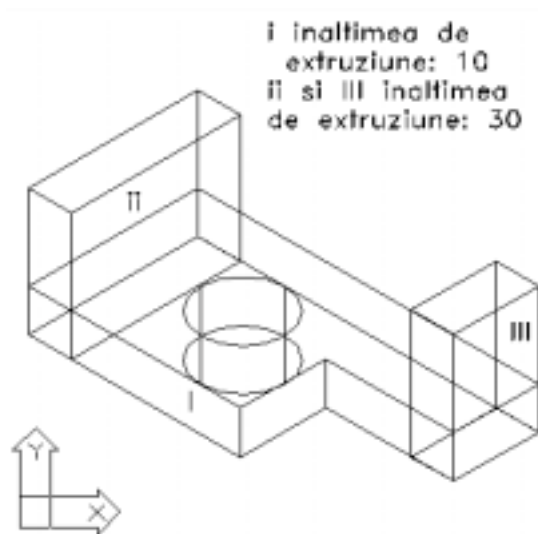


Fig.2.61

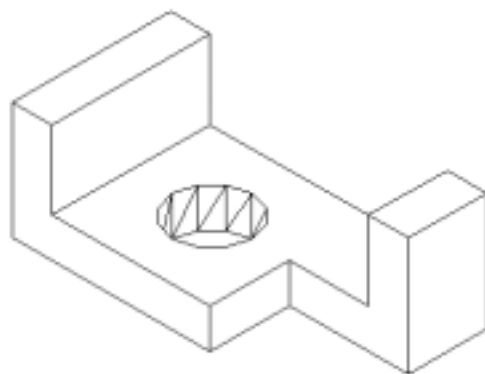


Fig. 2.62

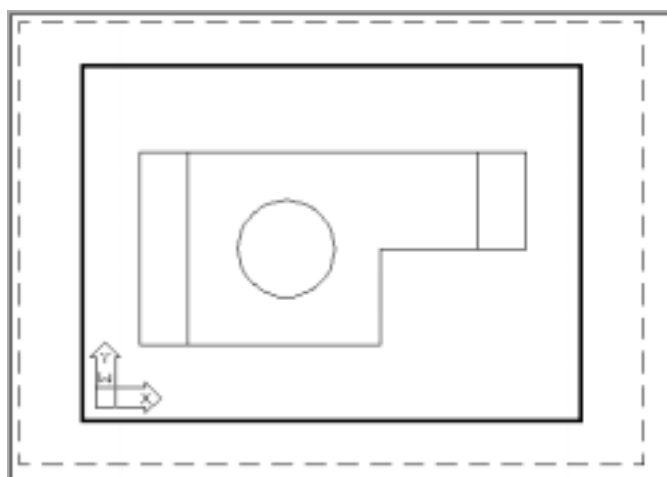


Fig. 2.63

8. Dacă fereastra flotantă automat inserată în spațiul hârtie nu este acceptată, ea poate fi ștearsă, micșorată sau mutată ca orice alt obiect din spațiul bidimensional, respectiv, cu comenzile **ERASE**, **STRETCH**, **MOVE**, selectând chenarul care o mărginește.
9. Spațiul hârtie este pregătit pentru inserarea unei configurații de ferestre flotante dorite de utilizator. În spațiul model, se verifică poziția sistemului de coordonate

curent UCS. Dacă este necesar, se aliniază acesta astfel încât planul XY să devină paralel cu planul necesar obținerii proiecției principale a solidului. În spațiul hârtie, se lansează comanda SOLVIEW.

Command: SOLVIEW ◀↵

Enter an option.....: U ◀↵

Enter an option [Named/ World/ current]<current>: ◀↵

Enter view scale <1>: ◀↵

Specify view center: indicați cu mouse-ul un punct pe hârtia virtuală în poziția dorită; această punct este cerut până când utilizatorul este mulțumit de poziția proiecției principale și tastează ◀↵.

Specify first corner of viewport: este cerut unul din colțurile viitoarei ferestre;

Specify opposite corner of viewport: este cerut colțul opus.

Enter view name: indicați un nume sugestiv pentru proiecția principală; de exemplu “PR”, sau “P”, sau “Principal”.

Pe hârtia virtuală a apărut fereastra flotantă I (fig. 2.64) ce conține proiecția principală. Această fereastră poate fi activată ca spațiu model, având posibilitatea modificării modelului virtual tridimensional.

10. Command: ◀↵ (repeți comanda **SOLVIEW** pentru a crea și proiecțiile secundare)

Enter an option...: O ◀↵ (alegeți să creați o proiecție ortogonală secundară, pornind de la fereastra ce conține proiecția principală).

Specify side of viewport to project: este cerută “partea ” dinspre care să fie făcută proiecția. Alegeți, de exemplu, punctul similar punctului 1 din fig. 2.64. Comanda se derulează ca și pentru proiecția principală. Alegeți o poziție potrivită, conform standardelor în vigoare, pentru proiecția secundară, indicând punctele 2 și 3 pentru colțurile viewporturilor. Denumiți această proiecție secundară, de exemplu “S1”. Pe ecran va apare o nouă fereastră, ca în figura 2.64.

11. În spațiul model creați un viewpoint izometric pentru fereastra activă; cu comanda UCS opțiunea V (Viewpoint), setați un UCS aliniat cu direcția de vizualizare.
12. În spațiul hârtie, lansați încă o dată comanda **SOLVIEW**, creând, cu opțiunea “U”, o nouă fereastră flotantă “principală”, ce va conține vederea izometrică a solidului. Această vedere este opțională pentru reprezentarea 2D a solidului, după regulile desenului tehnic. Pe hârtia virtuală, sunt create, în acest moment, trei ferestre flotante.
13. Cu comanda MVSETUP, scalați (opțiunea S), aliniați (opțiunea A) conținutul acestor ferestre, astfel încât să se obțină vederile corespunzătoare, aliniat, ale solidului. Accesați spațiul model din fereastra “izometrică”, comutând butonul “PAPER” de pe bara de status în “MODEL”. Lansați comanda HIDE pentru a obține o imagine coerentă a solidului. “Înghețați” acest mod de reprezentare din fereastră, trecând din nou la modul “PAPER”.
14. Pe hârtia virtuală astfel pregătită, desenați chenarul, indicatorul (eventual inserat ca bloc) (fig. 2.64).

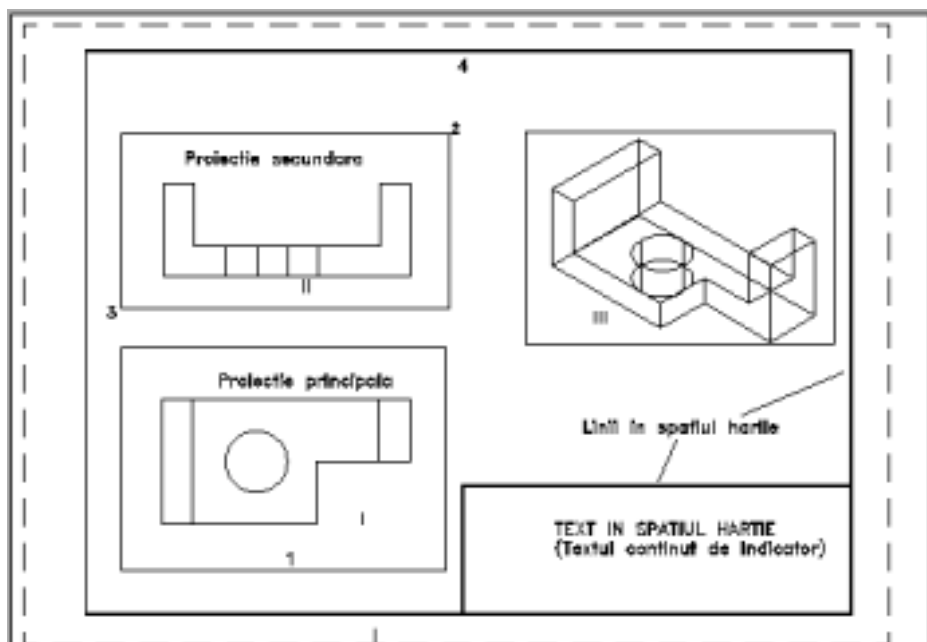


Fig. 2.64

Chenarul și indicatorul pot fi desenate, o singură dată, într-un fișier, declarat prototip. Dacă, la deschiderea unui nou fișier AutoCAD se alege prototipul ca desen sursă, spațiul hârtie al noului desen va conține aceleași elemente ca în desenul prototip.

15. Din lista layerelor, alegeți ca layerul "viewports" să fie OFF, iar în layerele cu terminația "HID", setați aparența liniilor, alegând un tip de linie standardizat pentru reprezentarea liniilor ascunse (linie întreruptă).
16. Desenul este pregătit pentru adăugarea cotelor și celorlalte elemente necesare pentru reprezentarea bidimensională standardizată (fig. 2.65).

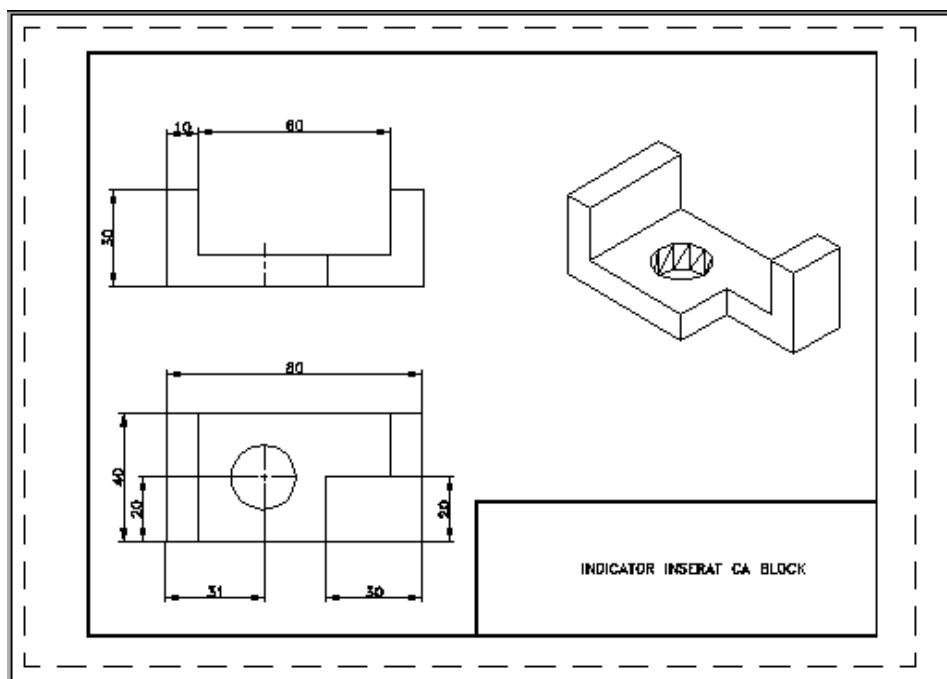


Fig. 2.65

## ANEXĂ

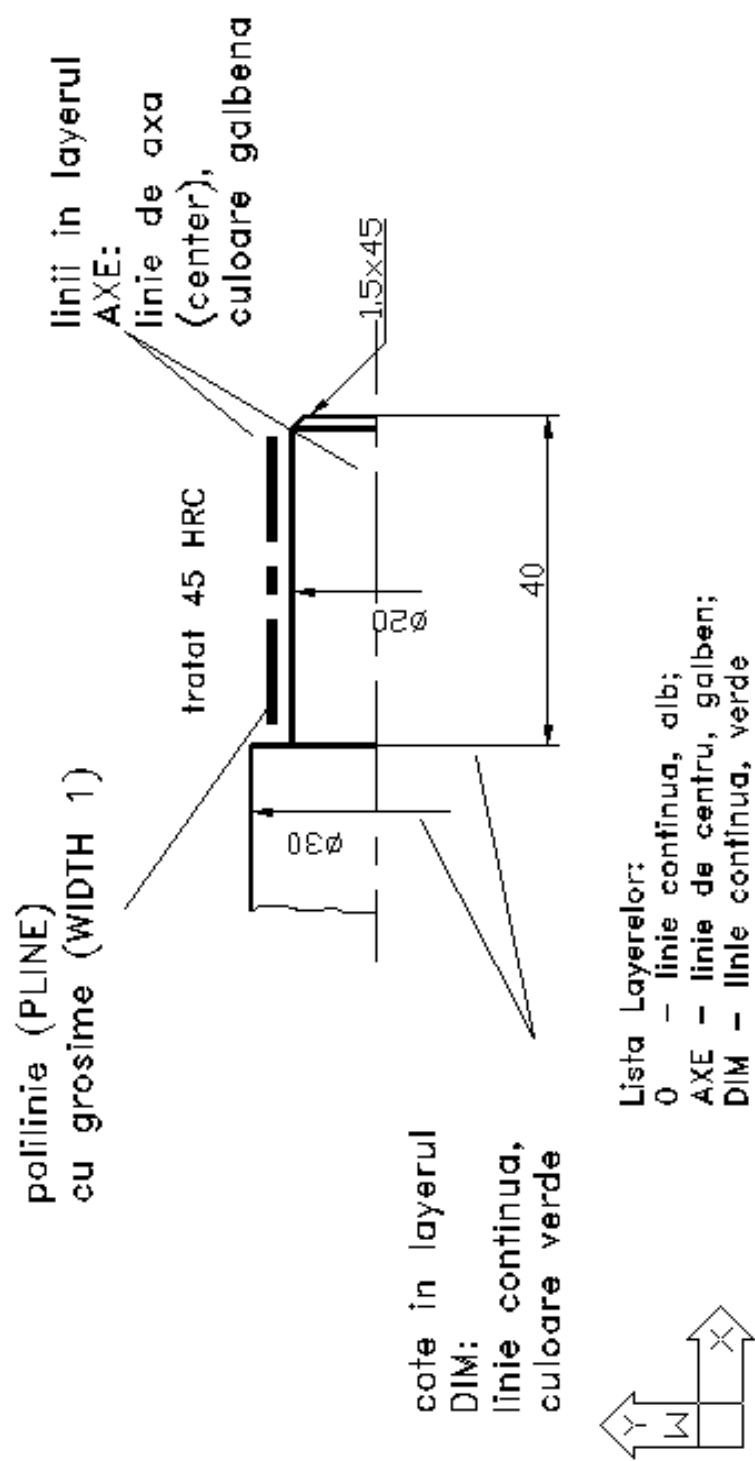


Fig. A1

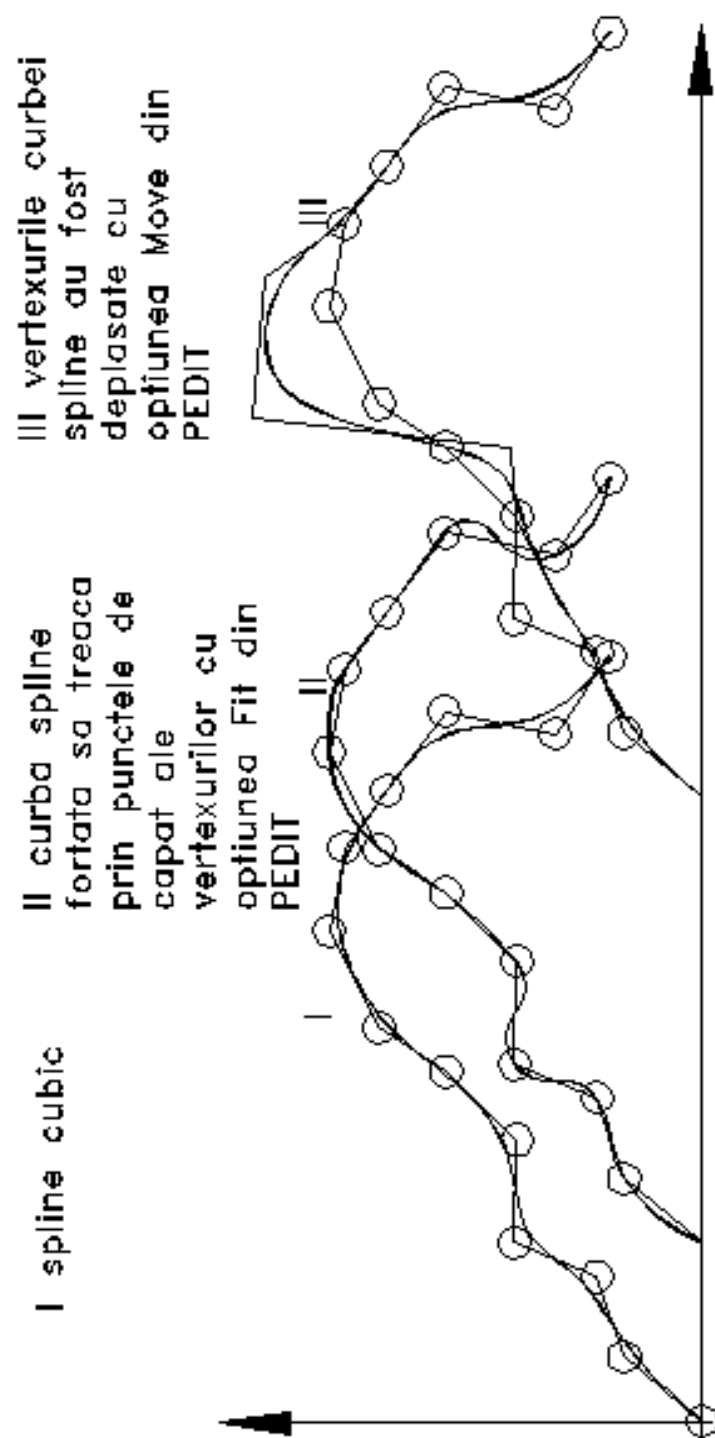


Fig. A2



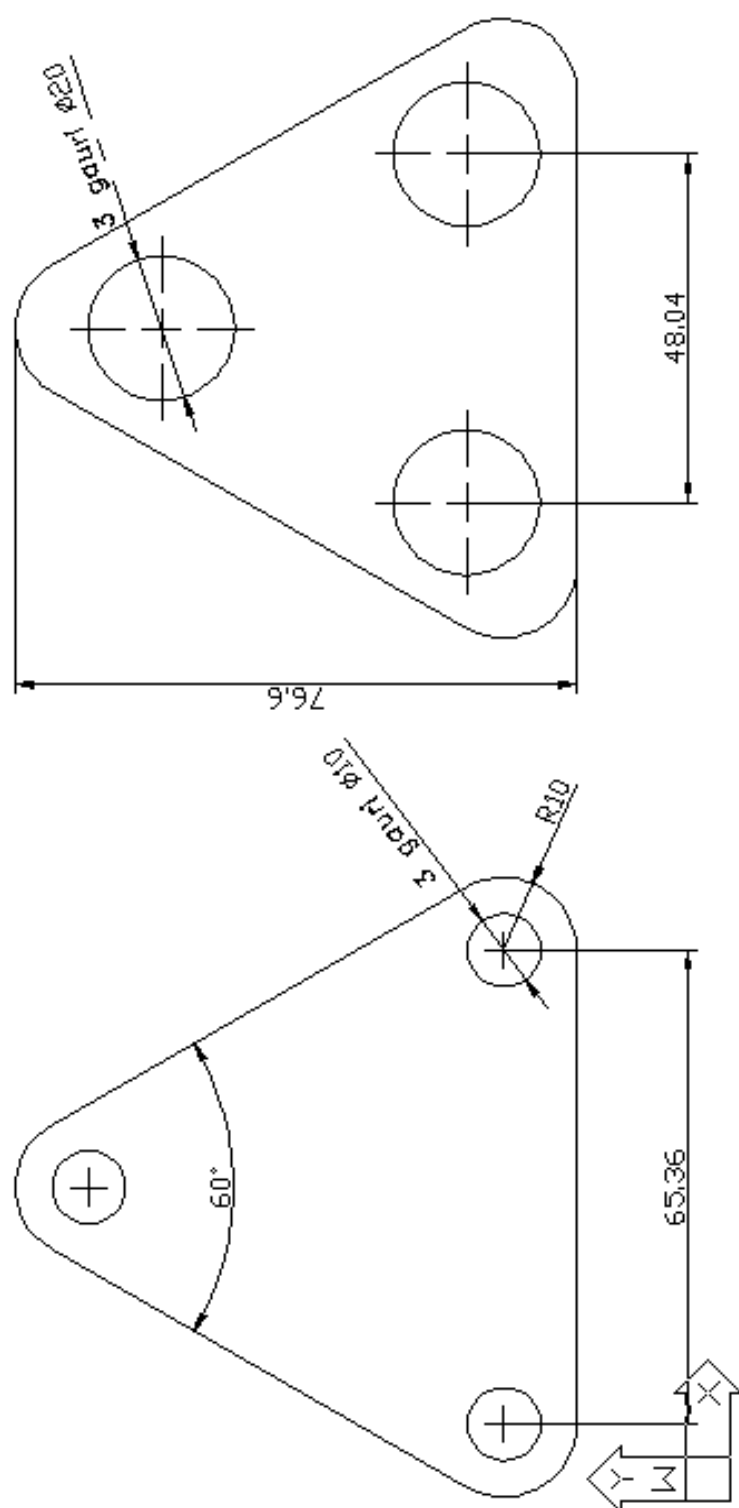


Fig. A3

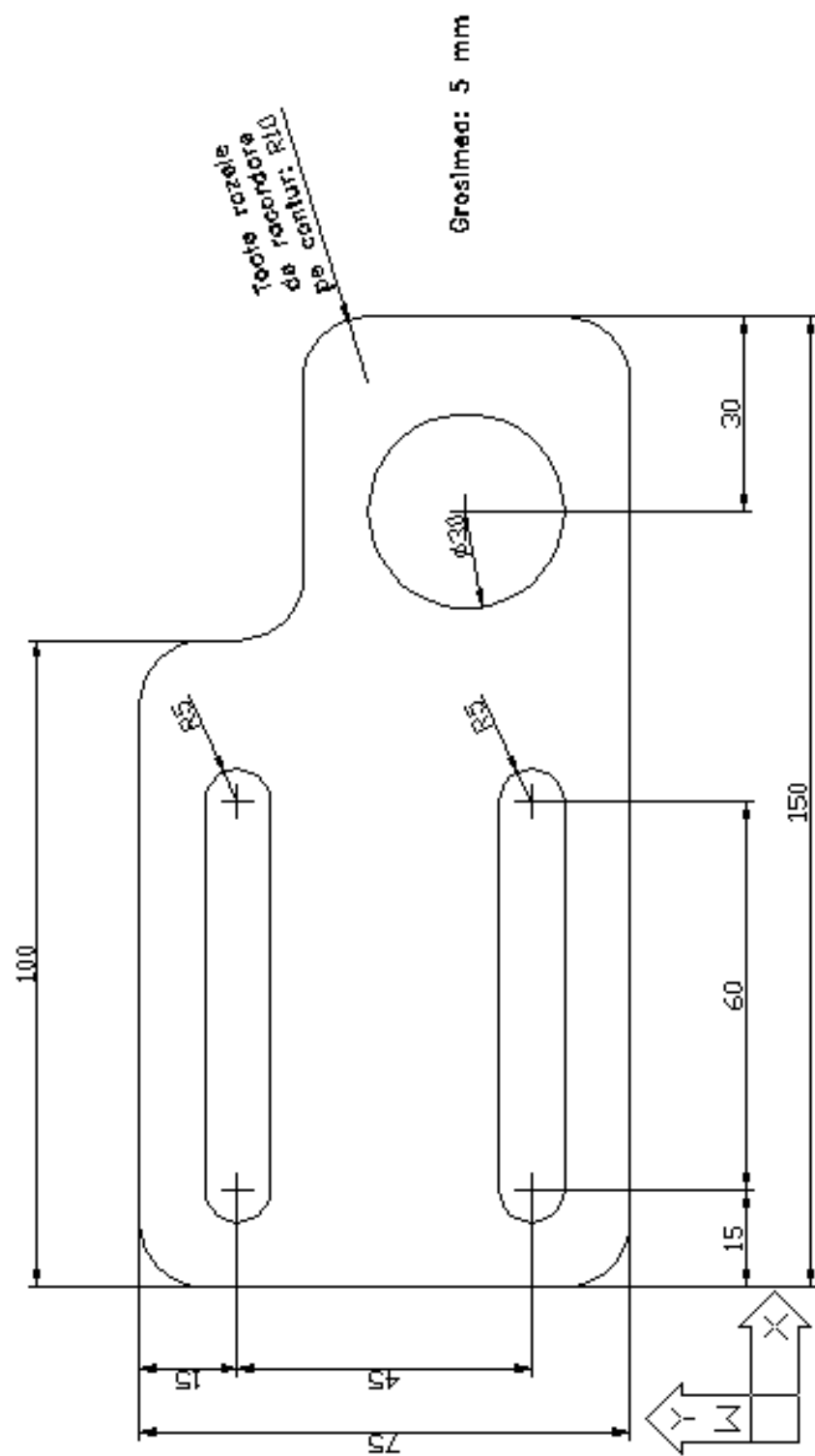


Fig. A4

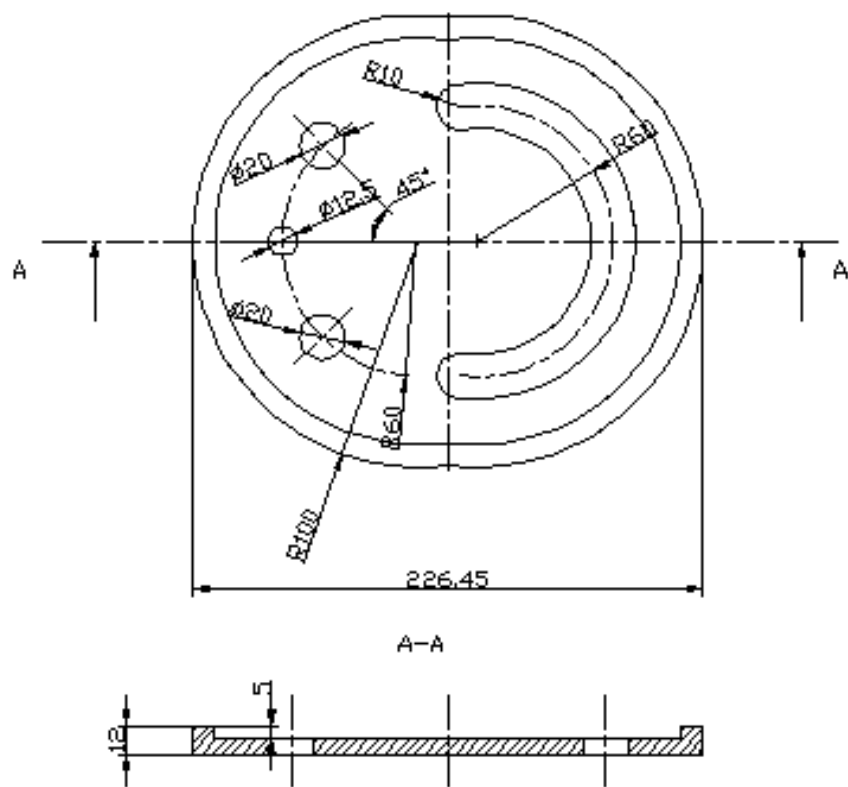


Fig. A5

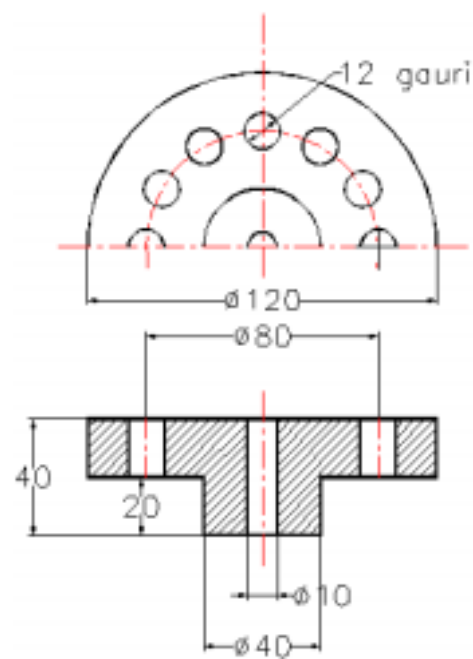


Fig. A6

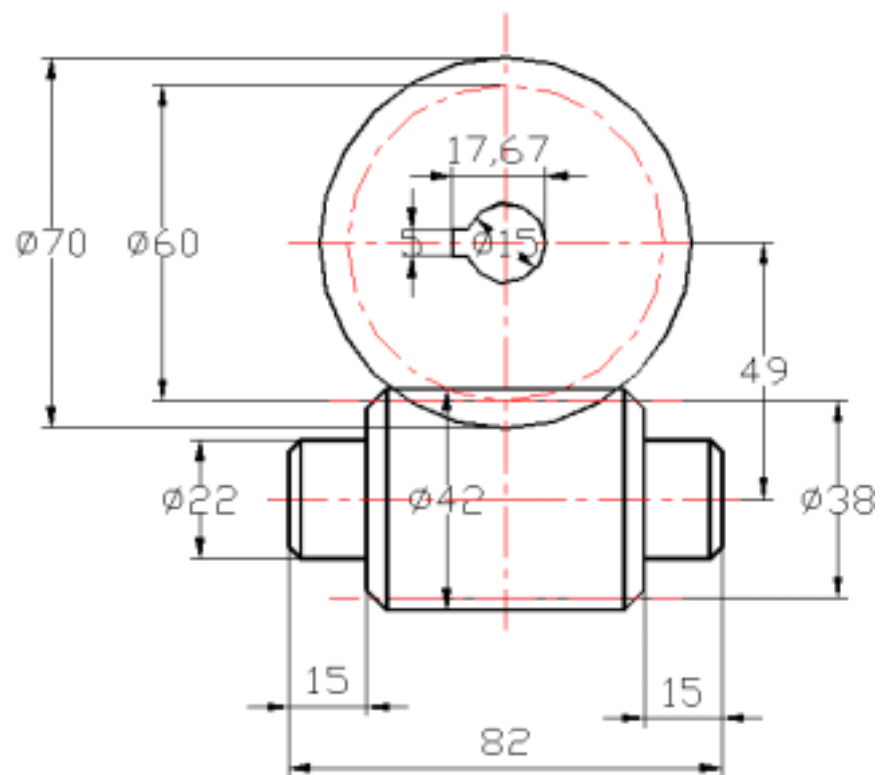


Fig. A 7

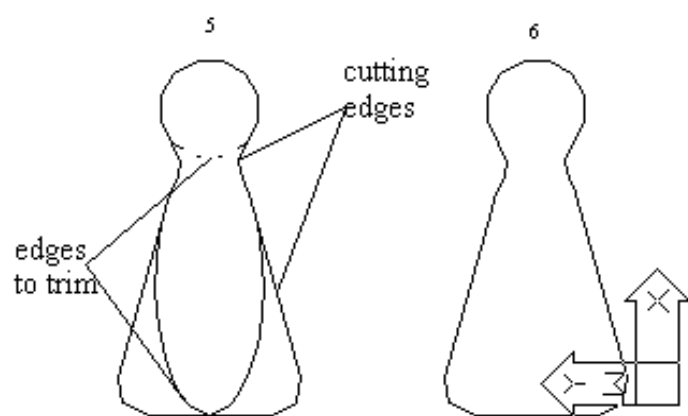
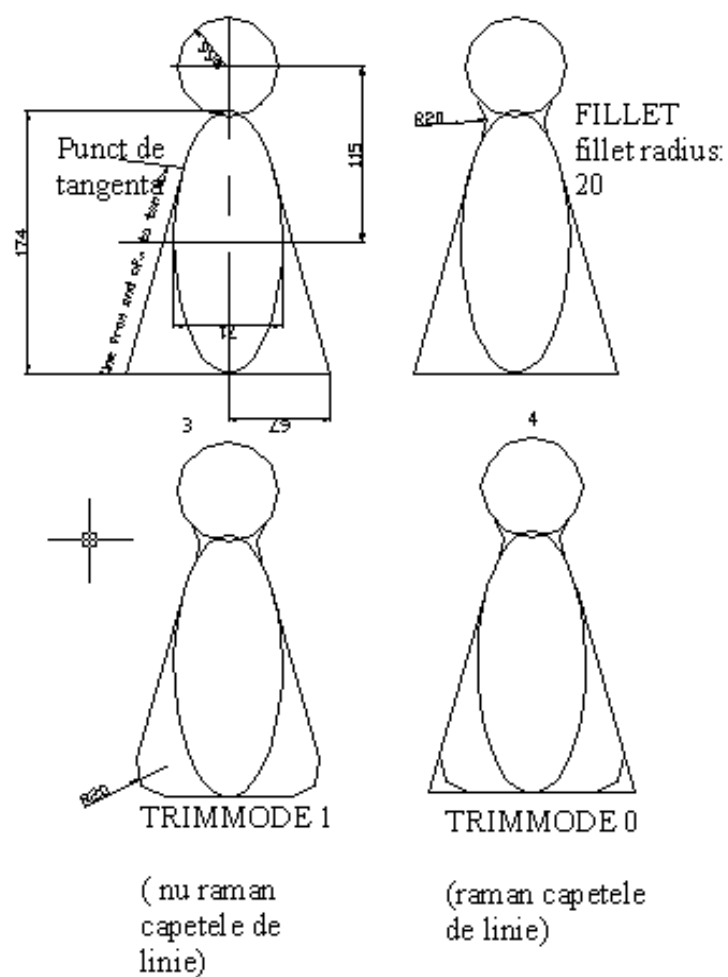


Fig. A8

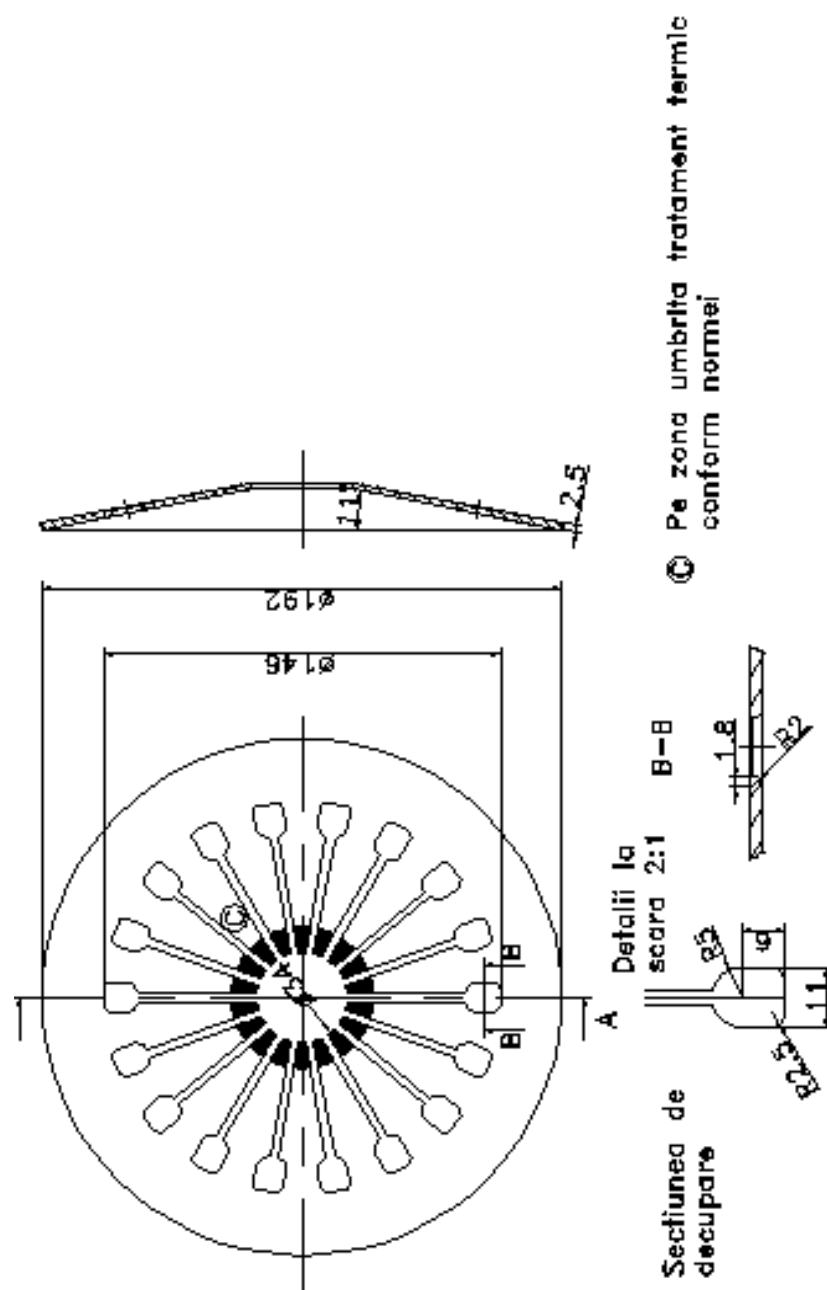


Fig. A9

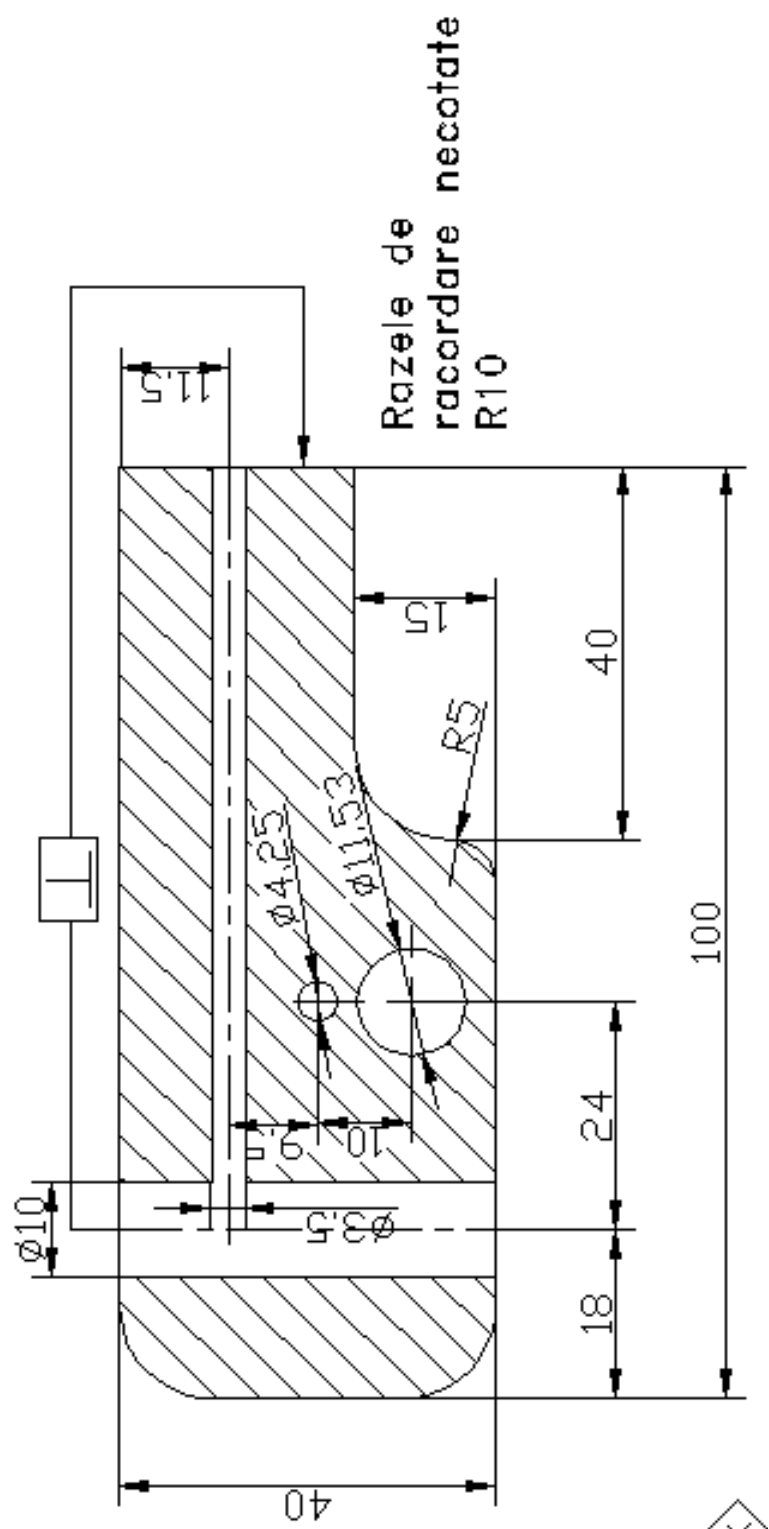
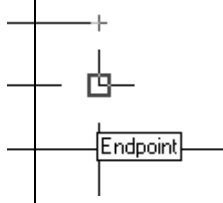
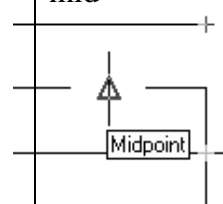
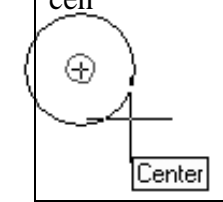
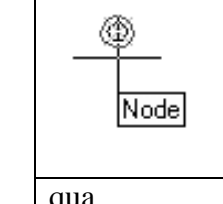
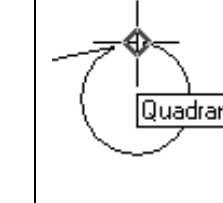
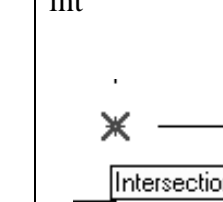
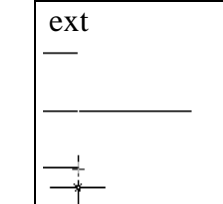


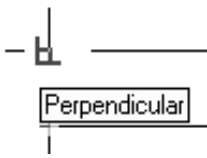
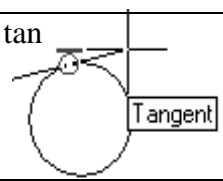
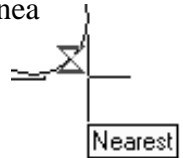
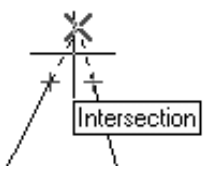
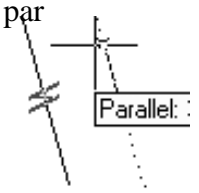
Fig. A10

Tabelul 1

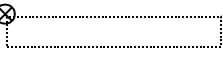
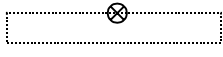
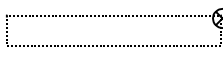
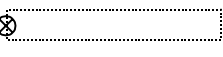

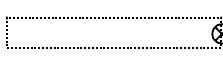
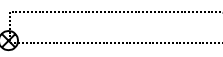
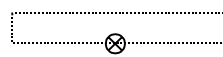
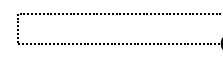
<p>end</p> 	capete de linii, polilinii, curbe spline, arce de cerc
<p>mid</p> 	mijloace ale segmentelor de linii, polilinii, arce de cerc.
<p>cen</p> 	centrele cercurilor
<p>nod</p> 	puncte
<p>qua</p> 	4 puncte diametral opuse, aflate pe cerc
<p>int</p> 	intersecția a două linii, polilinii, cercuri, arce, elipse. Punctele sunt determinate și pentru intersecții virtuale între astfel de obiecte, pe prelungirile lor.
<p>ext</p> 	generează o linie imaginară extinsă temporar, de la capetele obiectelor, astfel încât se pot fixa puncte de pe această direcție.

Extension: 10.0000 &lt; 270°



ins	punct de inserție în desen a unui bloc, atribut sau shape (formă).
per 	punct de perpendicularitate pentru orice tip de linii și arce; acest mod fixează și punctele de perpendicularitate pe prelungirile obiectelor destinație, precum și picioarele perpendiculararelor care se vor ridica dintr-un anumit punct al unui obiect.
tan 	puncte de tangență între linii și arce, cercuri elipse
nea 	cel mai apropiat punct de pe un obiect aflat în apropierea punctului de selecție
apparent <b>intersection</b> 	cuprinde două moduri snap: apparent intersection și extended apparent intersection. În primul caz sunt considerate punctele de intersecție aparentă între obiecte bidimensionale, care apar, datorită poziției în spațiu, ca intersectându-se. Intersecția aparentă prin extensie se referă la intersecțiile virtuale între prelungirile obiectelor.
par 	generează direcții paralele cu obiecte selectate, de fiecare dată când este cerut al doilea punct al unui vector

Tabelul 2

TL (TOP LEFT)	STÂNGA SUS	
TC (TOP CENTER)	CENTRU SUS	
TR (TOP RIGHT)	DREAPTA SUS	
ML (MIDDLE LEFT)	MIJLOC STÂNGA	
MC (MIDDLE CENTER)	MIJLOC CENTRU	
MR (MIDDLE RIGHT)	MIJLOC DREAPTA	
BL (BOTTOM LEFT)	STÂNGA JOS	
BC (BOTTOM CENTER)	MIJLOC JOS	
BR (BOTTOM RIGHT)	DREAPTA JOS	

Tabelul 3

Opțiunea	Descrierea
Scale	Setează factorul de scalare pe axele X, Y, Z. Scala pentru axa Z este valoarea absolută a factorului de scalare specificat.
Xscale Yscale Zscale	Setează, respectiv, factori de scalare (eventual diferiți) pe axele respective. Practic, această opțiune permite deformarea blocului.
Corner	Definește simultan factorii de scalare pe axele X și Y, utilizând ca unul din colțurile dreptunghiului de încadrare punctul de inserție.
Rotate	Setează un unghi de rotație
Pscale	Setează factorul de scalare pentru axele X, Y, Z, pentru a controla afișarea blocului, pe măsură ce acesta este poziționat
Pxscale Pyscale Pzscale	Permite setări ca în Pscale, dar diferite pe axele corespunzătoare.
Opțiunea	Descrierea
Protate	Permite rotatia blocului afișat, pe măsură ce acesta este poziționat.

Tabelul 4

Arc	Centrul arcului devine originea noului UCS. Axa X trece prin acel capăt al arcului, mai apropiat de punctul specificat.
Cerc	Centrul cercului devine originea UCS, iar axa X trece prin punctul punctului specificat.
Cote	Noua origine va fi mijlocul casetei de conține textul cotei. Direcția noii ase X este paralelă cu axa X activa când a fost creată cota.
Linie	Noua origine este capătul liniei cel mai apropiat punctului specificat. Axa X va fi aleasă astfel încât linia să fie inclusă în plannul XZ al noului UCS. Celălat capăt al liniei are Coordonata Y nulă, în noul sistem
Punct	Punctul va devini noua origine a sistemului.
Polilinie 2D	Punctul de început al polilinieii va fi noua origine. Axa X are direcția definită de acest punct și de următorul vertex.
Solid	Primul punct al solidului va defini noua origine. Viitoarea axă X este definită de primele două puncte.
Trace	Punctul de început al liniei trace va deveni originea, axa X fiind definită de linia centrală a liniei trace.
Față 3D	Viitoarea origine va fi în primul punct, axa X va fi definită de primele două puncte, iar primul și al patrulea punct vor defini sensul pozitiv al axei Y
Formă (Shape) de următoarele tipuri:Text, Block, Atribut.	Originea noului UCS este punctul de inserție al obiectului, axa X fiind definită de rotația obiectului în jurul direcției de extruziune. Obiectul selectat pentru a defini un nou UCS va avea unghiul de rotație nul, în noul UCS.

Tabelul 5

Nr.	Butonul	Comanda echivalentă	Conținutul comenzii
1.	Linear Dimension	dimlinear	<p>Crează cote liniare, verticale sau orizontale. Sunt cerute punctele de origine ale liniilor ajutătoare, poziția liniei de cotă și/ sau textul cotei:</p> <p>Dimension line location (Text/ Angle/ Horizontal/ Vertical/ Rotated):</p> <p>T- permite editarea textului;</p> <p>A- modifică unghiul de orientare al textului cotei;</p> <p>H, V-crează cote liniare orizontale, verticale;</p> <p>R- crează cote liniare rotite cu un unghi specificat.</p>
2.	Aligned Dimension	dimaligned	<p>Crează cote aliniate. Linia de cotă va fi paralelă cu direcția generată prin cele două puncte de origine ale liniilor ajutătoare.</p>
3.	Ordinate Dimension	dimordinate	<p>Crează cote de poziție ca coordonata X sau Y pentru un obiect, aliniată unei simple săgeți indicatoare. Mai sunt cunoscute ca și cote <i>datum</i> (de date). Este trecută valoarea absolută a cotei. Este</p>

			recomandat să se lucreze în modul ORTHO.
4.	Radius Dimension	dimradius	Crează cote radiale pentru cercuri și arce de cerc. O astfel de cotă constă din o linie de cotă radială, cu săgeată. AutoCAD desenează și semnul de centru, dacă valoarea de center mark pentru liniile ajutătoare este nenulă. Dacă unghiul pe care-l face linia de cotă cu orizontala este mai mare de 15 °, această linie este frândă, astfel încât, textul, să fie orizontal.
5.	Diameter	dimdiameter	Crează cote diametrale pentru arcuri și cercuri. Este cerut obiectul, apoi poziția liniei de cotă și/ sau textul cotei. Semnul Ø este pus automat.
6.	Angular Dimension	dimangular	crează cote unghiulare; aceste cote pot fi generate în unul din modurile următoare: - prin trei puncte ; va fi cotat unghiul dintre direcțiile 1-2 și 1-3. - prin selecția unui arc; capetele arcului sunt punctele de plecare pentru liniile ajutătoare - prin selecția unui cerc; primul punct de selecția va fi punctul de plecare al primei linii ajutătoare; va fi cerut și al

			<p>doilea punct, pentru cealaltă linie ajutătoare., punct care nu trebuie să aparțină neaparat cercului.</p> <p>- prin selectia unor linii; este cotate unghiul dintre ele, în funcție de poziția punctelor de selecție pe cele două semiaxe (unul din unghiurile suplimentare).</p> <p>După fixarea liniilor ajutătoare, este cerută poziția liniei de cotă și/ sau textul:</p> <p>dimension line location (Text/ angle):</p>
7.	Quick Dimension	qdim	Crează serii de cote continue sau paralele.
8.	Baseline Dimension	dimbaseline	<p>Realizează cotarea liniară sau unghiulară, sau de ordine, pornind de la o cotă anterioară sau selectată. Cotele vor avea aceeași bază de cotare. Pentru a evita suprapunerea cotelor, se identează liniile de cotă, în afara obiectului cotate. Variabila de sistem care controlează această distanță între două linii de cotă succesive este DIMDLI.</p> <p>Dacă nu a fost creată nici o cotă anterioară, se cere selectarea unei cote. Punctul de origine al primei linii de extensie al acestei cote va fi</p>

			considerat ca indicând baza de cotare, cerându-se în continuare, succesiv, punctele – perechi de origine pentru celelalte linii ajutătoare.
9.	Continue Dimension	dimcontinue	Crează cote înlănțuite (în serie). Este cerută o cotă reper, anterioară. Dacă această nu există, sunt cerute pe rând punctele de origine pentru liniile ajutătoare ale cotelor care se înlănțuie.
10.	Quick Leader	qlleader	<p>Crează săgeți indicatoare și notațiile aferente acestora. Aspectul general al săgeții, precum și forma și conținutul textului adiacent (dacă acesta există) pot fi setate din caseta de dialog Leader Settings .</p> <p>Această comandă poate fi utilizată pentru:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Crearea și formatarea textului adiacent;</li> <li>- Stabilirea locației săgeții față de text;</li> <li>- Limitarea numărului punctelor din care e alcătuită linia săgeții;</li> <li>- Restricționarea unghiului de orientare al primului și celui e-al doilea segment al săgeții. Dialogul</li> </ul>

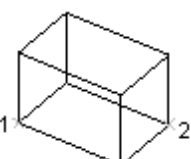

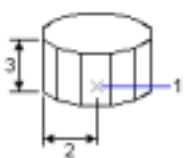

			cere primul punct al săgeții: Specify first leader point, or [Settings] :
11.	Tolerance	tolerance	Variabila de sistem DINTOL este o variabilă comutator, a cărei setare implicită este OFF. Controlează vizibilitatea toleranțelor alături de textul cotei. Butonul 11 accesează o casetă în care se fac setări referitoare la notația toleranțelor .
12.	Center Mark	dimcenter DIMCEN (var. de sistem)	Crează semnul de centru pentru cercuri și arce de cerc.
13.	Dimension Edit	dimedit	Modifică cotele. Această comandă se adresează textului e cotă și liniilor de cotă. Opțiunile Home, New și Rotate se referă la text, iar opțiunea Oblique la liniile de cotă. Home-mută textul înapoi, în poziția implicită; New – schimbă conținutul textului; Rotate-rotește textul cotei.; această opțiune este similară opțiunii Angle a comenzii DINTEDIT. Oblique- ajustează unghiul de înclinare al liniiei ajutătoare pentru cotele liniare. Această opțiune e utilă când aceste linii se suprapun peste linii

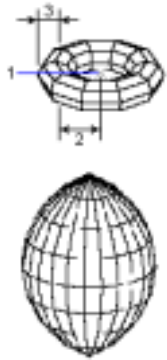
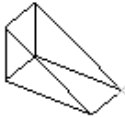


			<p>importante ale desenului.</p> <p>Editarea cotelor se poate face și în modul GRIP, adică prin simpla selectare a cotei și “întinderea” ei cu ajutorul punctelor care o definesc (to stretch – a întinde). De asemenea, cotele pot fi “tunse” cu TRIM, extinse, editate.</p>
14.	DimensionText Edit	dimtedit	<p>Mută și rotește textul unei cote.</p> <p>După selecția unei cote este cerută noua poziție a textului:</p> <p>Enter text location (Left/ Right/ Home/ Angle):</p> <p>L, R – aliniază textul de-a lungul liniei de cotă, la stânga, respectiv, la dreapta; această opțiune funcționează numai pentru cote liniare, radiale și diametrale.</p> <p>H- Mută textul înapoi la poziția sa implicită;</p> <p>A-Modifică unghiul de orientare al textului unei cote.</p>
15.	Dimension Update	dim sau dim1 (moduri cotate) dim: update	<p>Actualizează conținutul și geometria unei cote la setările curente pentru stilul respectiv.</p>
16.	Dimension Style Control	-	<p>Este o fereastră care permite setarea stilului curent de cotate, dintr-o listă aferentă specifică desenului,</p>

			care poate fi editată de utilizator.
17.	Dimension Style	dimstyle	Crează și modifică stiluri de cotare. Este echivalentă cu lansarea casetei Dimension Styles (figura...), din meniul Format. Cu ajutorul acestei casete se setează interactiv variabilele de sistem care definesc caracteristicile geometrice ale unei cote, stilul de text, numele stilului de cotare.

Tabelul 6

<b>BOX</b> 	Paralelipiped	Sunt cerute colțurile unei diagonale a feței și înălțimea
<b>CONE</b> 	Con	Sunt cerute centrul bazei (1), raza sau diametrul bazei și înălțimea.
<b>CYLINDER</b> 	Cilindru circular sau eliptic	Sunt cerute caracteristicile bazei (1 și 2) și înălțimea (3)
<b>SPHERE</b> 	Sferă	Sunt cerute centrul (1) și raza/ diametrul (2).

<p><b>TORUS</b></p> 	<p>Tor</p>	<p>Sunt cerute centrul torului (1), raza (2)/ diametrul torului și raza (3)/ diametrul tubului. Sunt permise toruri fără gol central, adică raza tubulară este mai mare decât raza torului. De asemenea, se pot crea forme alungite dacă raza torului este număr negativ iar raza tubului este pozitivă și în modul, mai mare decât raza torului.</p>
<p><b>WEDGE</b></p> 	<p>Prismă triunghiulară dreaptă</p>	<p>Sunt cerute un capăt al ipotenuzei bazei, colțul cu unghi drept al celei de-a doua baze și înălțimea.</p>

## **BIBLIOGRAFIE**

1. \*\*\* **AutoCAD Reference Manual**, Autodesk Inc. 1999
2. \*\*\* **AutoCAD 2000 3D Manual**, Technical Learningware Company Inc., 1999.
3. Finkelstein, Ellen, **AutoCAD 200 Bible**, IDG Books, Boston, 1999.
4. Frey, David, **AutoCAD 14**, Sybex Inc., New-York, 1998
5. Grabowski, Ralph, **The Illustrated AutoCAD 2000 Guide**, Autodesk Press, 1999.
6. Middlebrook, Mark, **AutoCAD 2000 for dummies**, IDG Books World wide, 1999.
7. Omura George, **Mastering AutoCAD 2000**, Sybex Inc., NewYork, 1997.
8. Schroat, Becky, **AutoCAD and Its Applications—Advanced, AutoCAD 2000**. Goodheart-Willcox, 1999.
9. Wilson, John, **AutoCAD 2000: 3D Modelling, a visual approach**, Autodesk Press, 1999.
10. Wohlers, Terry, T, **Appying AutoCAD, a step by step approach**, Glencoe McGraw Hill, New York, 1999.

# CUPRINS

INTRODUCERE	5
1. DESENUL ÎN PLAN	6
1.1 COMENZI DE SETARE	6
1.2 COMENZI PRIMARE DE DESENARE ȘI EDITARE	
1.2.1 COMENZI DE SELECTARE SI STERGERE	15
1.2.2 COMENZI PENTRU AFIȘARE	19
1.2.3 COMENZI PENTRU DESENAREA ENTITAȚILOR SIMPLE	21
1.2.4 LINII SPECIALE	26
1.3 COMENZI COMPLEXE DE EDITARE	30
1.4 TEXTUL ÎN AUTOCAD	49
1.5 GRUPURI, BLOCURI ȘI ATRIBUTE	53
1.6 COMENZI SUPLIMENTARE DE EDITARE	61
1.7 NOȚIUNI DE BAZĂ DESPRE COTARE	71
1.7.1 SPECIFICAREA TOLERANȚELOR PE DESEN	74
1.8 COMENZI SUPLIMENTARE DE SETARE	77
1.9 COMENZI CARE AFIȘEAZĂ DATE DESPRE OBIECTE	79
1.10 PRELUCRAREA IMAGINILOR GRAFICE	79
1.11 REFERINȚE EXTERNE	85
2. MODELAREA ÎN SPAȚIUL TRIDIMENSIONAL	88
2.1 VIZUALIZAREA ÎN SPAȚIUL TRIDIMENSIONAL	89
2.1.1 PUNCTUL ÎN SPAȚIU	89
2.1.2 SISTEMUL DE COORDONATE	90
2.1.3 VIZUALIZAREA OBIECTELOR 3D	93
2.2 CREAREA OBIECTELOR TRIDIMENSIONALE	97
2.2.1 CONSTRUCȚIA WIREFRAME	97
2.2.2 CONSTRUCȚIA SUPRAFEȚELOR	97
2.2.3 CONSTRUCȚIA SOLIDELOR	101
2.3 LUCRUL ÎN SPAȚIUL HARTIE	111
2.4 GENERAREA DOCUMENTAȚIEI SCRISE (LAYOUT)	114
2.5 APLICAȚII PENTRU GENERAREA ȘI EDITAREA SOLIDELOR	119
ANEXA	135
BIBLIOGRAFIE	160
CUPRINS	161