

# INTRODUCERE ÎN CAD

**Prof. Tanase Daniela - Gr. Sc. I.C.M. "Dacia" Pitesti**  
**Prof. Cosmina Georgescu - Gr. Sc. I.C.M. "Dacia"**  
**Pitesti**

**I**n această epocă și pentru această generație a "computerelor", folosirea calculatorului ca "unealtă de lucru", este ceva și normal și obișnuit. Vechea imagine a inginerului cu o riglă de calcul, un creion și o gumă în buzunarul de la piept, a apus. Inginer trebuie să știe să manevreze cu ușurință un calculator personal, să-l facă să lucreze pentru el, să-i dea precizie, acuratețe, dar mai ales să-i "dea timp", prin viteza cu care lucrează.

Domeniul graficii inginerești este unul din beneficiarii utilizării calculatorului prin intermediul unor pachete de programe cum este "AutoCAD", produs al firmei "AutoDESK Inc."-SUA. AutoCAD înseamnă desenare-proiectare automată cu ajutorul calculatorului. Programele de tipul CAD (Computer Aided Drawing/Design), au un impact extraordinar în lumea "proiectării" și bineînțeles îi incită și interesează și pe studenții noștri, ca toți tinerii, foarte receptivi la nou. Acesta este motivul pentru care am sintetizat un "ABC" al comenzilor AutoCAD, care într-un număr minim de ore de studiu și aplicații, să dea posibilitatea oricărui utilizator din sfera noastră de acțiune, să navigheze singur în oceanul proiectării cu ajutorul calculatorului.

---

## 1.1 CUM INCEPEM?

“Creierul” unui PC este format dintr-un circuit integrat numit microprocesor. Legătura dintre utilizator, resursele sistemului și programele de calcul este realizată de un ansamblu de programe, numit sistem de operare. Sistemul de operare necesită existența unui disc magnetic, flexibil sau fix. De aici denumirea sistemului de operare DOS (Disk Operating System), sau MS DOS (de la firma Microsoft). Pachetele de programe AutoCAD versiunea 10, 11, 12, folosește acest sistem de operare.

Pentru a obține desene bidimensionale (2D) cu AutoCAD, trebuie să știi cum să “setezi” (pregătești) desenul, să creezi și să “editezi” (modifici, prelucrezi) entitățile, să inserezi simboluri, hașuri și cote.

Pentru a intra în AutoCAD, versiunile Sub-Dos, prompterul așteaptă o primă comandă (drive-ul este C:\); aceasta se dă prin tastare: **acad** urmat de tasta “enter”(↵). Monitorul afișează meniul principal (**Main Menu**), cu opțiunile :

### Main Menu

0. Exit AutoCAD (ieșire din AutoCAD); (după QUIT sau END)
1. Begin a NEW drawing (începe un desen nou)
2. Edit an EXISTING drawing (editarea unui desen existent)
3. Plot a drawing (scoate un desen la ploter)
4. Printer Plot a drawing (scoate un desen la imprimantă)
5. Configure AutoCAD (permite configurări în sistemul AutoCAD)
6. File utilities (introduce un meniu de operațiuni utilitare de lucru)
7. Compile shape/font description file (compilează fișiere speciale)
8. Convert old drawing file (permite conversia unor desene existente cu versiunile anterioare).

Enter selection: (se alege una din opțiunile meniului); dacă alegem **1** urmează:

Enter NAME of drawing: (se dă un nume desenului)

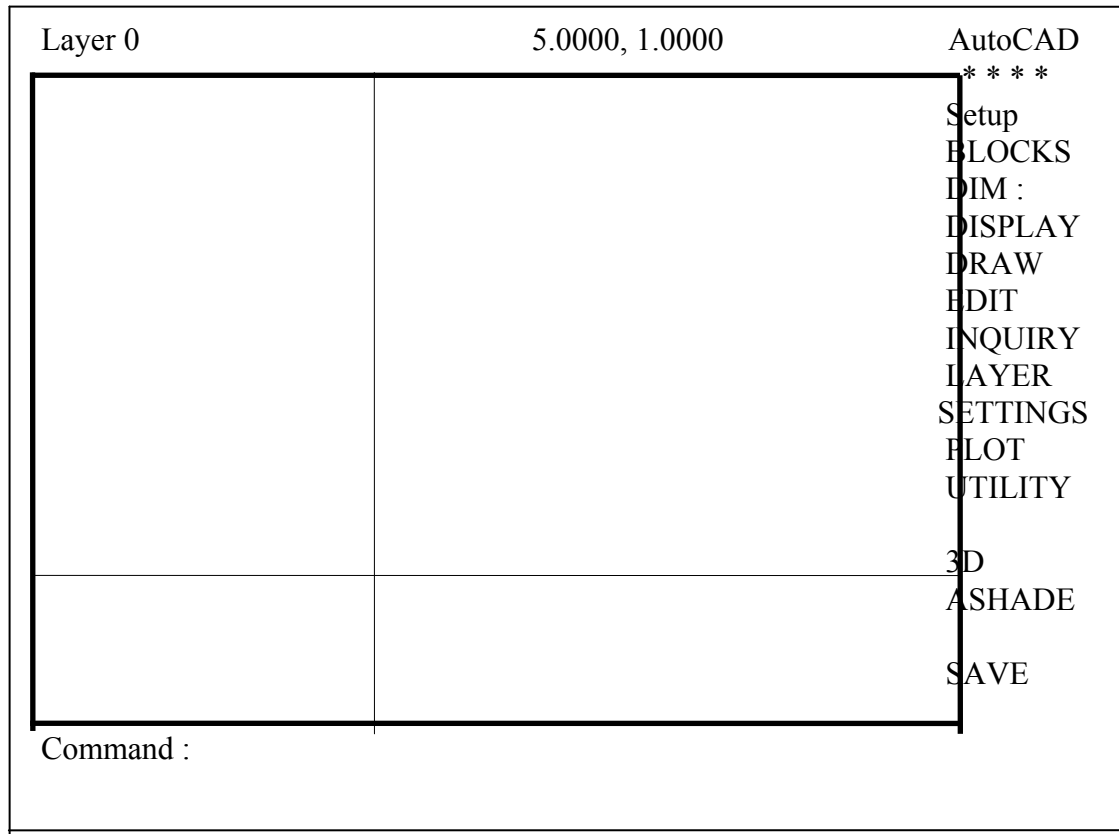
**Notă:** Pentru numele desenului se pot folosi litere, cifre și simboluri dar nu spații goale. AutoCAD adaugă la numele fișierului extensia “.DWG”, deci un desen cu numele “L1” devine “L1.DWG”

AutoCAD trece în editorul de desene, eliberează ecranul de text și vă permite să desenați. Prima imagine este a “ecranului grafic” (fig. 1.), cu propriul său meniu afișat în dreapta. Acesta se numește “screen root menu” (meniu rădăcină al ecranului) și începe cu “AutoCAD”.

Dacă vă uitați în partea de jos a ecranului, veți vedea de la una la trei linii de dialog. Acesta este canalul de comunicare al AutoCAD-ului. Veți învăța să țineți un ochi pe “prompter-ul” *Command:*, pentru a vedea ce date ați introdus și pentru a citi mesajele transmise de AutoCAD.

---

In partea de sus a ecranului grafic, se află o linie de text numită linie de stare. Aici se găsesc informații despre cum este “setat” AutoCAD-ul și cum va reacționa la introducerea unor comenzi. In partea dreaptă se văd niște numere: ele reprezintă coordonatele ultimei poziții a firelor reticulare. Dacă mișcați aceste fire reticulare cu ajutorul mouse-ului spre zona de sus a ecranului, veți face vizibil un “meniu bară”, format dintr-o serie de comenzi cu opțiunile lor așezate pe verticală, similare în mare parte celor din meniul ecranului, cel din dreapta.



**Fig. 1.**

Când mișcați mouse-ul pe tableta sa (pad), firele reticulare se mișcă pe ecran. Dacă acestea se deplasează în spațiul meniului rădăcină din dreapta, entitățile afișate se “luminează” pe rând. Este necesar să apăsați pe butonul “pick” (din stânga) al mouse-ului și comanda luminată va fi apelată. Butonul din dreapta al mouse-ului are rolul tastei “enter”(↵).

In colțul din stânga, jos al ecranului există o pictogramă ce poziționează originea sistemului de coordonate 0,0 (x,y). Se numește “UCS (User Coordinate System) icon” -icoana sistemului de coordonate. Acest UCS poate fi stabilit după necesități și mutat în câmpul desenului unde și în poziția dorită.

Dacă dispunem de o versiune superioară, de exemplu AutoCAD R14, 2000, 2002, care este fiecare un program *sub mediul Windows*, atunci se alege pictograma specifică din fereastra Windows (dublu-pick) și monitorul va afișa interfața AutoCAD R14, ..., la care meniurile sunt grupate în pictograme pentru fiecare comandă (fig. 1.2), aceste comenzi rămânând în esență aceleași de la

AutoCAD 10. Am afișat în această figură cele mai importante *toolbars*-uri, ele putând fi așezate în ecran pe părțile laterale, sau chiar închise (ascunse).

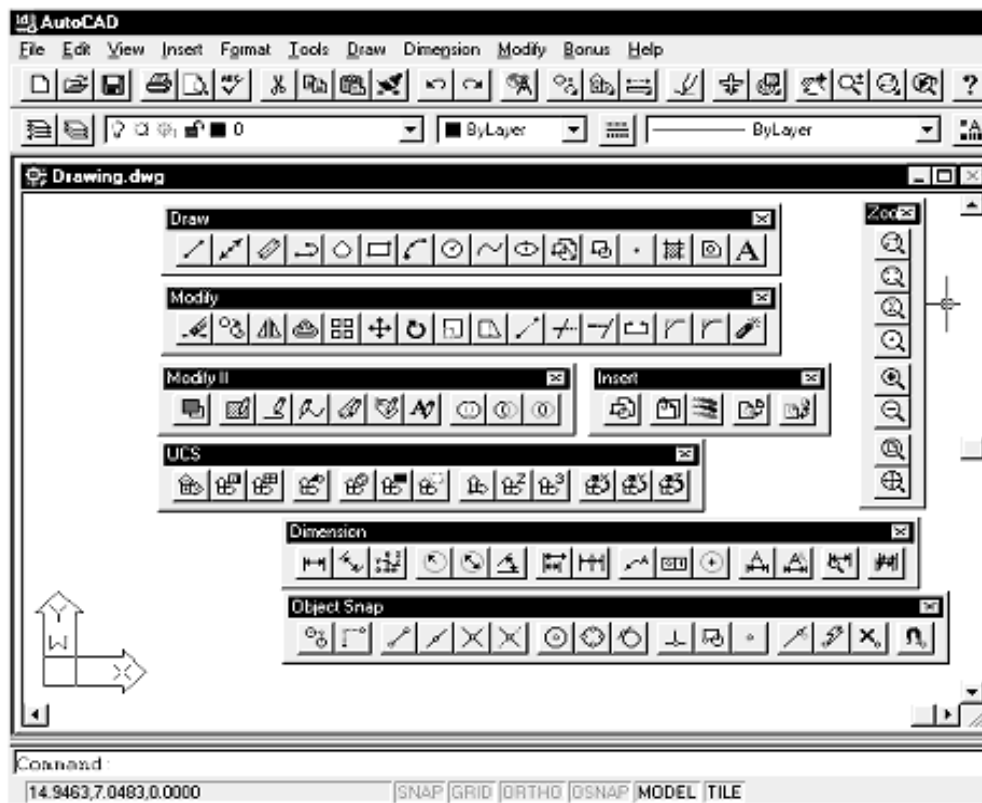


Fig. 1.2

Important este că modul de lucru al comenzilor este similar în cele două ti, apelarea se face prin alegerea de pe ecran a comenzii sau a pictogramei dorite, precum și prin tastarea numelui comenzii. Orice folosire a tastelor trebuie urmată de *enter* (↵), pentru execuție. În continuare, prezentarea celor mai importante și folosite comenzi, se va realiza pentru versiunile AutoCAD R10, 12, 14.

## 1.2 COMENZI DE PREGĂTIRE A DESENELOR

Când începeți un nou desen sunt necesare niște pregătiri anterioare desenării propriu-zise. Este vorba despre alegerea tipului de unități de măsură, a limitelor ecranului grafic (funcție de dimensiunile de gabarit ale desenului), a tipurilor de linii folosite și a scării de reprezentare a acestor tipuri de linii, a UCS-ului și a prezenței pictogramei sale pe ecran. Aceste comenzi se găsesc în meniul rădăcină la SETTINGS.

**C-01 UNITS:**[SETTINGS] pick (stânga pe mouse) [next] pick [UNITS:]  
pick.

Ecranul se schimbă în ecran text și AutoCAD oferă informații despre unități. În paranteze apar preselecțiile făcute de AutoCAD și care pot fi acceptate cu un simplu <↵>. Doar la numărul de zecimale (number of digits to right of decimal point) trebuie făcută opțiunea adecvată tipului de cote din desen (0-zecimală, 1-zecimală, 2-zecimale.....) Pentru revenirea la ecranul grafic se apasă tasta <F1>.

**C-02 LIMITS:**[SETTINGS] pick [LIMITS:] pick.

**Command: LIMITS** (linia de comandă-dialog)

**ON/OFF/<Lower left corner> <0,0>:<↵>** -AutoCAD propune pentru colțul din stânga, jos <0,0> ceea ce în general este de acceptat, deci se răspunde cu <↵>.AutoCAD continuă:

**Upper right corner <12,9>: x,y <↵>** -pentru colțul din dreapta, sus se propune <12,9>, ceea ce în general este puțin având în vedere dimensiunile de gabarit ale pieselor reprezentate; în această situație se introduc valorile necesare pe direcția x și pe direcția y. Pentru a fi siguri că noile limite au fost percepute și acceptate, se tastează **ZOOM ALL<↵>**.

**C-03 LINETYPE:**[SETTINGS] pick [LINETYPE] pick

**Command:LINETYPE**

**?/Create/Load/Set:**

- ? -AutoCAD listează toate tipurile de linii pe care le deține în fișierul specializat
- Create -permite utilizatorului să creeze un nou tip de linie.
- Load -încarcă tipuri de linii ce vor fi specificate într-o nouă linie de comandă.
- Set -setează un anumit tip de linie pentru toate entitățile ce vor fi desenate, până la o nouă resetare.

Optând pentru încărcare deci tastând **L<↵>** și apoi la:

**Name of linetype to load: \*<↵>** -numele tipului de linie de încărcat “\*”, AutoCAD va încărca toate tipurile de linii pe care le deține în fișierul specializat.

**C-04 LTSCALE:** [SETTINGS] pick [next] pick [LTSCALE:] pick.

**Command: LTSCALE**

**New scale factor <1>:** -pentru noul factor de scalare se va introduce o valoare comparabilă cu raportul dintre noile limite alese și limitele inițiale ale AutoCAD-ului.

**C-05 UCS:** [SETTINGS] pick [next] pick [UCS:] pick.

---

**Command: UCS**

**Origin/ZAxis/3point/Entity/View/X/Y/Z/Prev/Restore/Save/Del/?/<World>:**

- **Origin** -vă permite să specificați o nouă origine x,y,z.
- **Entity** - setează o nouă origine selectând o entitate existentă.
- **Z** -vă permite să rotiți axele x și y în jurul axei z.
- **Prev** - vă permite întoarcerea la un UCS anterior folosit cu până la zece pași în urmă.
- **Restore** -setează UCS-ul la unul anterior salvat.
- **Save** -salvează UCS-ul curent sub un nume pe care îl specificați.
- **Del** -șterge UCS-ul salvat
- **?** -listează UCS-urile salvate prin nume, punct de origine și orientare.
- **<World>** -setează UCS-ul la poziția implicită (0,0,0).

**C-06 UCSICON:** [SETTINGS] pick [next] pick [UCSICON:] pick.

**Command:UCSICON**

**ON/OFF/All/Noorigin/ORigin<ON>:**

- **ON** -face "icoana" UCS-ului vizibilă.
- **OFF** -anulează (șterge) icoana UCS-ului.
- **All** -plasează icoana UCS-ului în toate ferestrele.
- **Noorigin** -plasează icoana UCS-ului în colțul din stânga, jos în locul originii.
- **ORigin** -plasează icoana UCS-ului în punctul de origine (0,0,0).

## 1.3 DESPRE GREȘELI

**A**utoCAD este foarte iertător! Cel mai rău lucru care se poate întâmpla când tastați greșit o comandă este că AutoCAD vă avertizează că nu înțelege ceea ce vreți să faceți. El vă oferă o nouă șansă, sau vă sfătuiește să cereți ajutor (help). Ce faceți dacă ați tastat greșit dar nu ați apucat să dați <↵> ? Folosind tasta <←> (back-space), se pot șterge caractere unul câte unul. Apăsând <CtrlX> care înseamnă "Delete" (șterge), se ignoră toate caracterele anterioare de pe linie și se oferă o nouă linie de intrare a comenzii dorite.

Ce faceți dacă comanda greșită a fost deja lansată ? Apăsați o dată sau de mai multe ori <Ctrl C> pentru a anula -"cancel", orice comandă și vă întoarceți la prompterul **Command** .

---

Ce faceți dacă ați desenat ceva greșit sau într-un loc greșit ? Puteți șterge folosind comanda **ERASE**.

**C-07 ERASE:** [EDIT] sau [Modify] pick [ERASE:] pick.

**Command: ERASE** ( în intersecția firelor reticulare apare un pătrățel - “pick box”).

**Select objects:** (executați “pick” cu ajutorul pick box-ului pe obiectul sau obiectele ce trebuie șterse.

**1selected, 1 found.** (1-selectat 1-găsit)

**Select objects:** (comanda merge la infinit; pentru a încheia ciclul de ștergeri apăsați) **Ctrl C**

Alte comenzi de ștergere sunt:

**C-08 OOPS: Command:oops** = ignoră ultima comandă ERASE, dar numai dacă este consecutivă.

**C-09 UNDO: Command: U** (undo) = reface situația anterioară ultimei comenzi cu câte un pas.

## 1.4 COMENZI DE DESENARE

**D**ouă puncte definesc o linie - “line”. Apelând comanda **LINE** AutoCAD începe un proces de înregistrare a două puncte de sfârșit ale unui segment - “endpoints”. Cele două puncte definesc segmentul. Sunt mai multe căi de a introduce aceste două puncte:

⇒ cu mouse-ul, alegând două puncte pe ecran (pick);

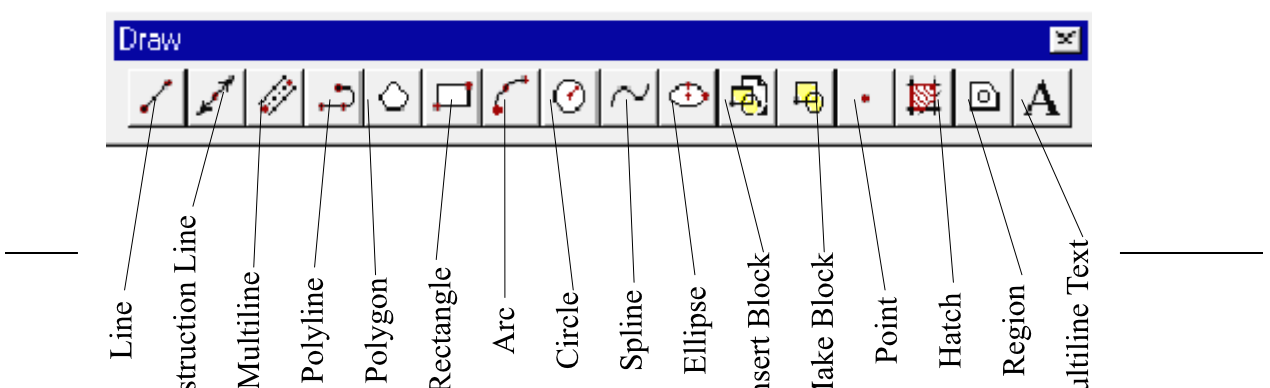
⇒ tastând coordonatele punctelor: - absolute:  $x,y$  (↵)

- relative: -cartesiene:  $@\Delta x,\Delta y$  (↵)

-polare:  $@R<\alpha$  (↵)

In cazul coordonatelor relative “ $\Delta x$ ” înseamnă variația lui “ $x$ ”, “ $R$ ” este rază, iar “ $<\alpha$ ”, unghi care se tastează semn de unghi “ $<$ ” și apoi valoare.

In AutoCAD R14 comenzile de desenare sunt conținute în toolbar-ul **Draw** (fig. 1.3):



**Fig. 1.3**

Derularea principalelor comenzilor de desenare se face după cum urmează:

**C-10 LINE:** [DRAW] sau [Draw] pick [LINE]pick

**Command: LINE:**

**From point: coordonate** <↵>

**To point: coordonate** <↵>

**To point:** comanda este infinită, pentru a o întrerupe tastăm <↵> sau <Ctrl C>

Comanda LINE are trei opțiuni foarte utile: **continue**, **Undo** și **Close**.

- Opțiunea **continue** vă permite amplasarea în ultimul punct al ultimei linii sau arc desenat, pentru a începe o nouă linie. Răspunsul <↵> la prompterul **From point**, vă plasează în opțiunea **continue**.
- **Undo** elimină ultimul segment din comanda curentă și vă re poziționează în ultimul punct desenat, pentru a încerca un nou segment.
- **Close** face un poligon unind ultimul punct desenat cu primul punct din comanda curentă.

Opțiunile **Undo** și **Close** pot fi obținute tastând <U> respectiv <C> la prompterul **To point**.

Spre deosebire de linii, entitățile **cerc** și **arc** necesită mai mult decât două simple "endpoints". Se pot crea cercuri și arce pe diferite căi; acestea țin cont de posibilitățile geometrice de definire a celor două entități. Folosind aceste informații geometrice, AutoCAD-ul regenerează curbe la cea mai bună rezoluție pe care sistemul de lucru o poate afișa.

**C-11 CIRCLE:** [DRAW] sau [Draw] pick [CIRCLE:] pick.

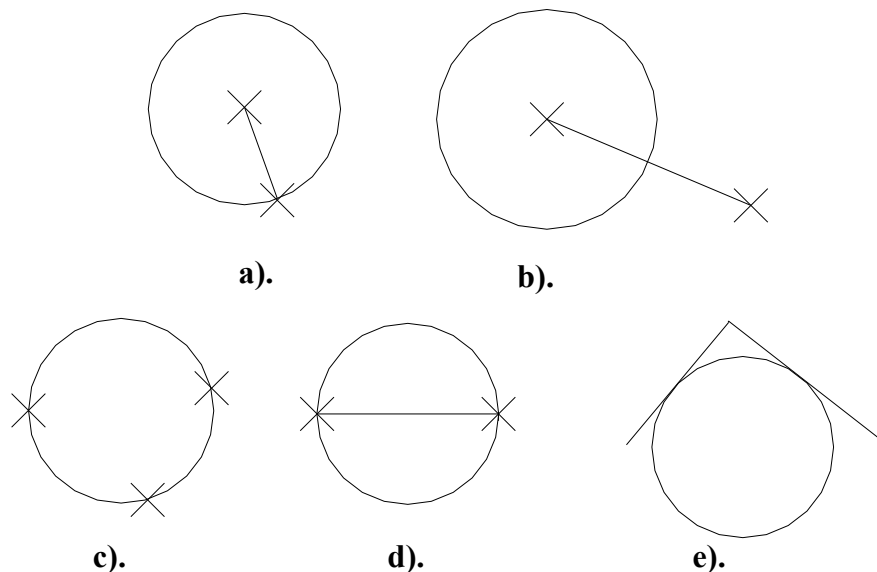
**Command: CIRCLE**

**3P/2P/TTR/<Center point>:**

Opțiunile comenzii CIRCLE:

---

- **<Center point>** permite definirea centrului cercului, ca apoi, cu opțiunea **rază** sau **diametru**, cercul să fie desenat (fig. 1.4 - a, b).
- **3P** permite definirea cercului prin trei puncte de pe circumferință (fig. 1.4 - c).
- **2P** permite definirea cercului prin extremitățile unui diametru (fig. 1.4 - d).
- **TTR** permite definirea cercului prin două puncte de tangență și rază; (construcția va fi realizată numai dacă este posibilă) (fig. 1.4 - e).



**Fig. 1.4**

**C-12 VIEWRES:** [DISPLAY] pick [VIEWRES] pick.

**Command: VIEWRES**

**Enter circle zoom percent (1-20000) <100>:**

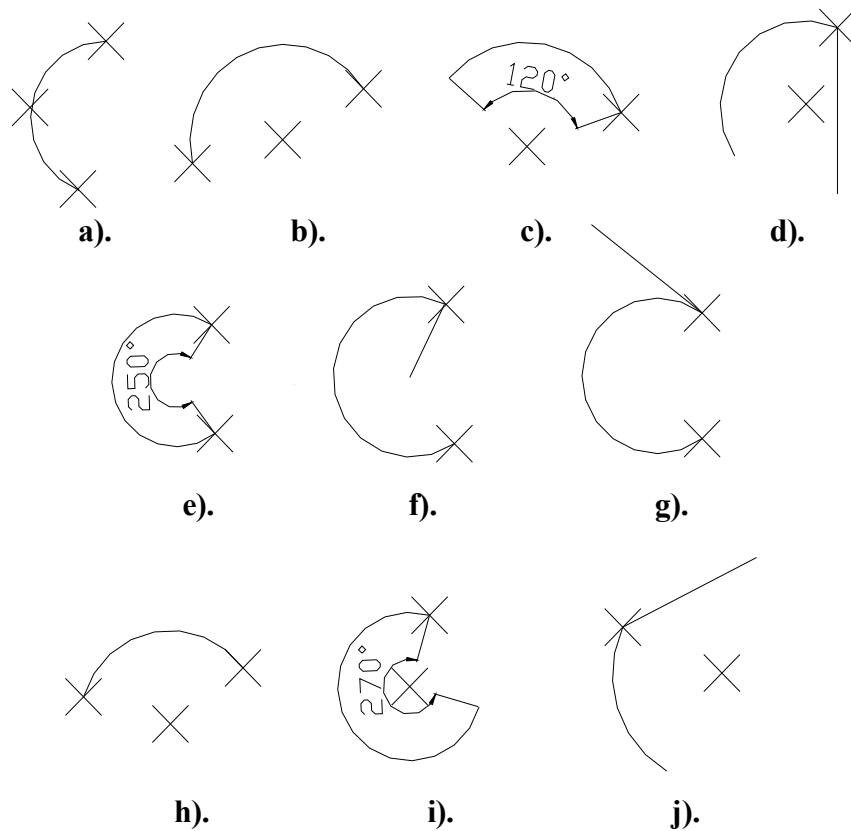
Comanda VIEWRES (VIEW RESolution - rezoluția imaginii), controlează finețea de generare a curbelor. Acestea sunt realizate din segmente a căror lungime este cu atât mai mică cu cât rezoluția este mai mare și invers. Cel mai “grosolan” cerc are șase segmente. Cu cât rezoluția este mai bună redesenarea și regenerarea sunt mai complicate ca execuție și deci, ca durată de timp.

**C-13 ARC:** [DRAW] sau [Draw] pick [ARC:] pick.

Opțiunile comenzii ARC:

- **3P** permite definirea arcului care trece prin trei puncte selectate (fig. 1.5 - a). Dacă la primul ARC-prompter se răspunde cu <↵>, începe un nou arc definit prin trei puncte, **tangent** la ultimul segment de dreaptă sau arc de cerc desenate anterior. Similar un

răspuns <↵> la primul LINE-prompter, începe o nouă linie tangentă la ultimul arc desenat anterior.



**Fig. 1.5**

- **Start, Center** cer un punct de început al arcului și punctul de centru pentru raza arcului. Acest grup opțional necesită un al treilea parametru care va determina arcul prin specificarea unui punct de sfârșit al arcului, a unui unghi sau a lungimii corzii subîntinse de arc (fig. 1.5 – b, c, d).
- **Start, End** permite definirea punctului de început și de sfârșit al arcului, iar apoi unghiul, raza, direcția sau centrul (fig. 1.5 – e, f, g, h).
- **Center, Start** permite introducerea mai întâi a centrului arcului și a punctului de început. Arcul va fi complet definit adăugând punctul de sfârșit, unghiul, sau lungimea corzii (fig. 1.5 – h, i, j).

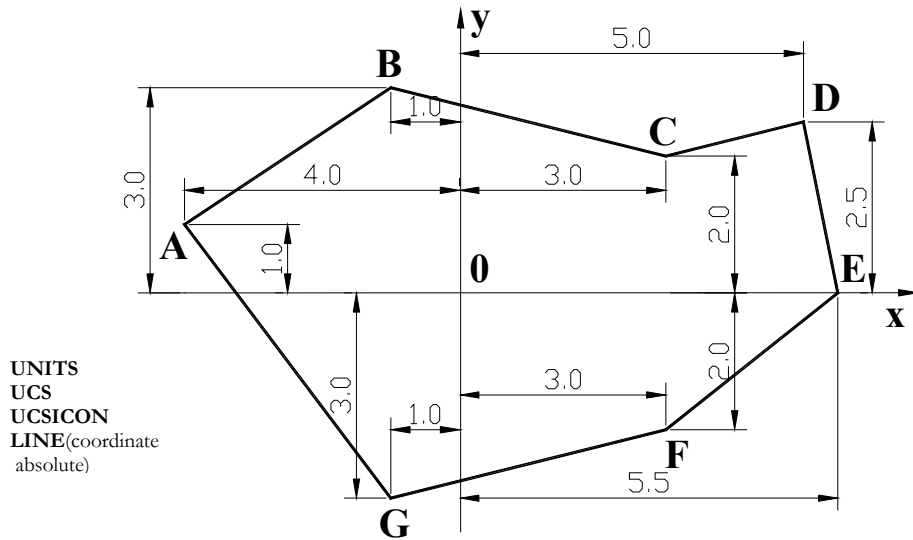


Fig. 1.6

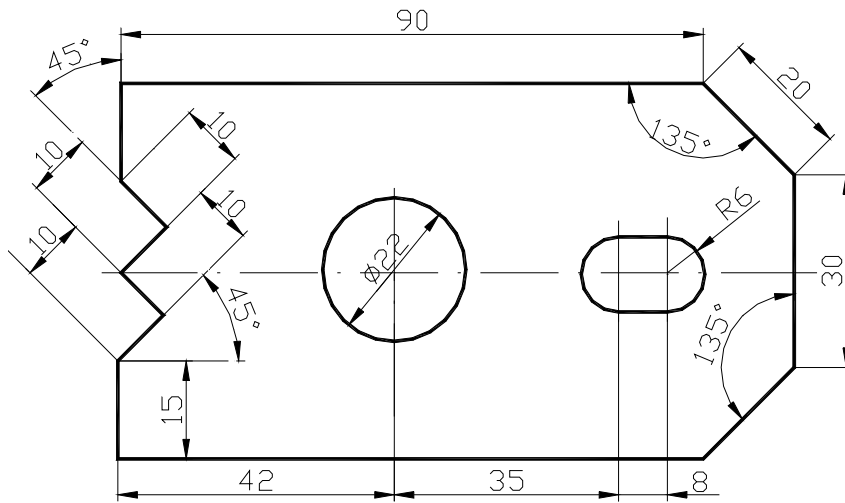


Fig. 1.7

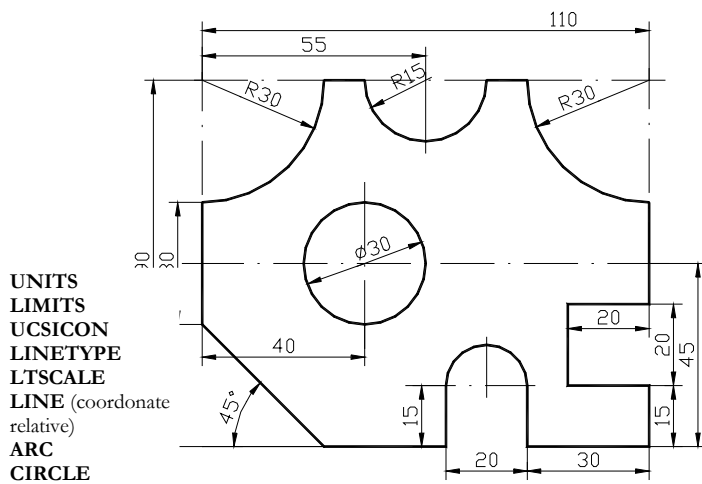


Fig. 1.8

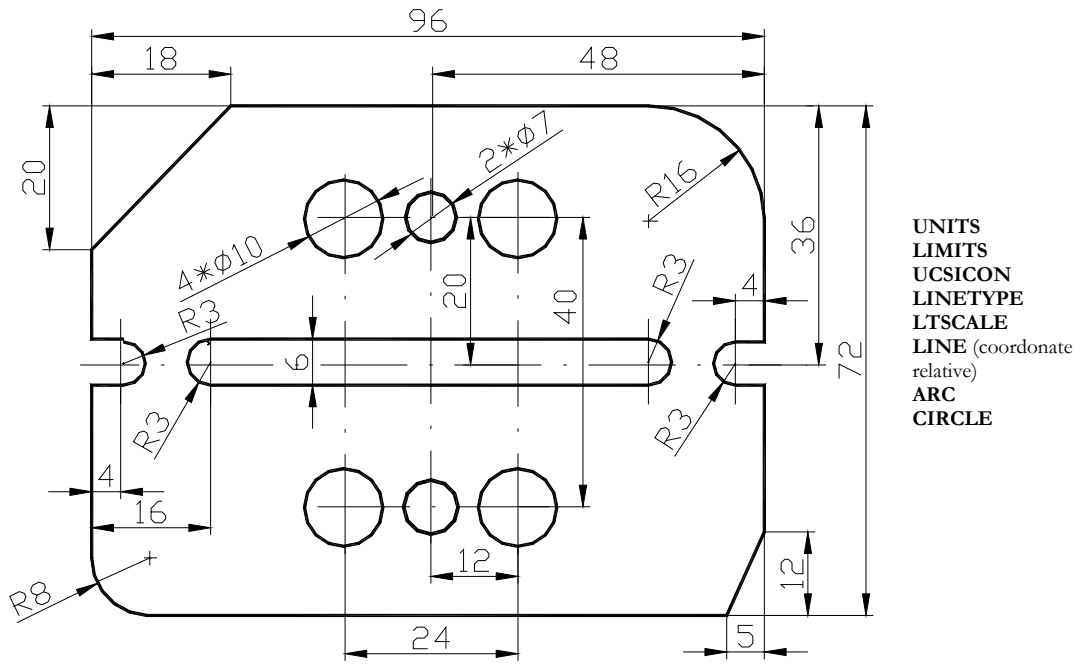


Fig. 1.9