

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII

Programul PHARE TVET RO 2003 / 005 – 551.05.01– 02

## AUXILIAR CURRICULAR

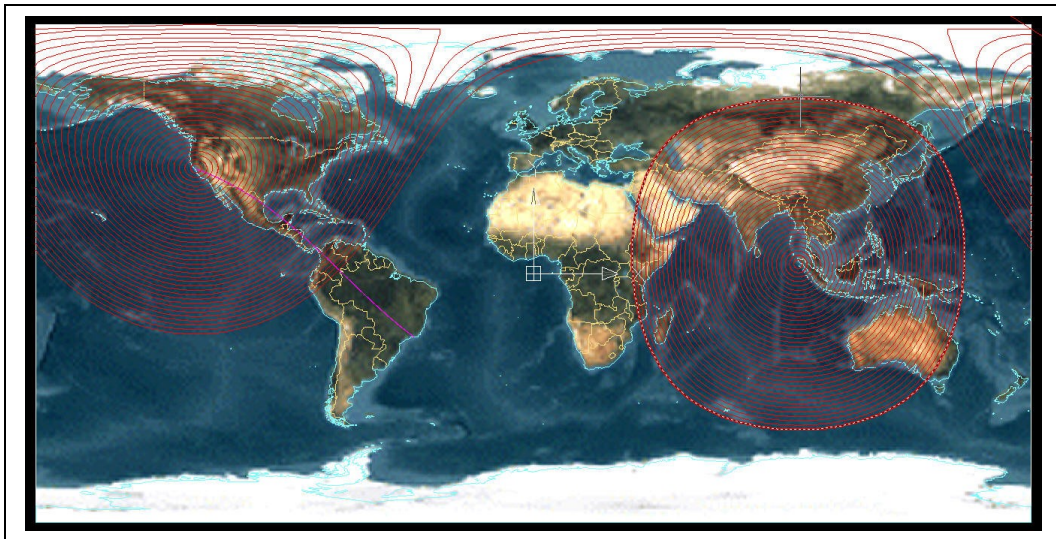
pentru

## CICLUL SUPERIOR AL LICEULUI

PROFILUL: TEHNIC

MODULUL: UTILIZAREA APLICAȚIILOR DE TIP CAD

NIVELUL: 3



2006

## **AUTORI:**

- Cristina Moisi  
(Păunescu)** -prof., doctorand, Grup Școlar Electronică Industrială, București
- Maia Drăghici** -prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic de Poștă și  
Telecomunicații *Gheorghe Airinei*, București
- Vasile Măniga** -prof. ing., grad didactic I, Colegiul Tehnic *Gheorghe Asachi*,  
Botoșani

## **CONSULTANȚĂ:**

- Ioana Cîrstea** - inspector de specialitate, expert CNDIPT
- Dorin Roșu** - dr. ing., inspector de specialitate, expert CNDIPT
- Angela Popescu** - prof. ing., inspector de specialitate, expert CNDIPT

## CUPRINS

<b>1. Introducere</b>	<b>4</b>
<b>2. Competențe specifice. Obiective</b>	<b>6</b>
<b>3. Fișa de descriere a activității</b>	<b>7</b>
<b>4. Fișa de progres</b>	<b>8</b>
<b>5. Glosar (listă de termeni, cuvinte cheie)</b>	<b>10</b>
<b>6. Materiale de referință pentru profesor</b>	<b>11</b>
<i>Lecția 1:</i> Fișă conspect – Stabilirea mediului de lucru	<b>12</b>
<i>Lecția 2:</i> Folie transparentă – Comenzi de desenare	<b>16</b>
<i>Lecția 2:</i> Fișă conspect – Comenzi de desenare	<b>17</b>
<i>Lecția 3:</i> Folie transparentă – Comenzi de editare	<b>20</b>
<i>Lecția 3:</i> Fișă conspect – Comenzi de editare	<b>21</b>
<i>Lecția 4:</i> Folie transparentă – Comenzi de cotare	<b>26</b>
<i>Lecția 4:</i> Fișă conspect – Comenzi de cotare	<b>27</b>
<i>Lecția 5:</i> Fișă conspect – Aplicații în geometrie	<b>32</b>
<b>7. Materiale de referință pentru elevi</b>	<b>34</b>
Exerciții	<b>35</b>
Test de verificare	<b>40</b>
<b>8. Sugestii metodologice. Soluții la fișele de lucru</b>	<b>41</b>
<b>9. Bibliografie</b>	<b>43</b>

## 1. INTRODUCERE

Prezentul material se adresează pregătirii elevilor, pentru toate calificările domeniului **TEHNIC** de nivel **3**.

Modulul pentru care a fost elaborat acest material auxiliar de învățare este **Utilizarea aplicațiilor de tip CAD**, pentru clasa a XI-a ruta scurtă, respectiv clasa a XII-a ruta progresivă a liceului tehnologic. Instruirea la acest modul, care are alocat **1** credit, se desfășoară în **33** de ore în următoarea structură:

- **teorie: 17 ore;**
- **laborator tehnologic: 16 ore.**

Modulul **Utilizarea aplicațiilor de tip CAD** oferă elevilor oportunitatea de a-și forma competențe tehnice în legătură cu proiectarea asistată de calculator.

Auxiliarul didactic oferă doar câteva sugestii metodologice și are drept scop orientarea activității profesorului și stimularea creativității lui.

Prin conținutul auxiliarului se dorește sporirea interesului elevului pentru formarea abilităților din domeniul tehnic prin implicarea lui interactivă în propria formare.

Activitățile propuse elevilor, exercițiile și rezolvările lor urmăresc atingerea majorității criteriilor de performanță respectând condițiile de aplicabilitate cuprinse în Standardele de Pregătire Profesională.

Auxiliarul curricular poate fi folositor în predarea modulului **Utilizarea aplicațiilor de tip CAD**, conținând folii transparente, fișe de documentare, fișe de lucru pentru activități practice, teste de evaluare.

Sugestiile pentru activitățile cu elevii sunt în concordanță cu stilurile de învățare ale acestora: vizual, auditiv și practic. Alegerea activităților s-a făcut ținând seama de nivelul de cunoștințe al elevilor de clasa a XI-a / a XII-a, enunțurile fiind formulate într-un limbaj adecvat și accesibil.

Activitățile propuse pot fi evaluate folosind diverse tehnici și instrumente de evaluare: probe orale, scrise, practice, observarea activității și a comportamentului elevului consemnată în fișe de evaluare și de progres.

Rezultatele activităților desfășurate și ale evaluărilor, colectate atât de profesor cât și de elev, trebuie strânse și organizate astfel încât informațiile să poată fi regăsite cu ușurință:

## UTILIZAREA APLICAȚIILOR DE TIP CAD

---

- elevilor le pot fi necesare pentru actualizarea cunoștințelor, pentru reluarea unor secvențe la care nu au obținut feed-back pozitiv;
- profesorilor le pot fi necesare ca dovezi ale progresului înregistrat de elev și ca dovezi de evaluare.

Prezentul Auxiliar didactic **nu acoperă toate cerințele** cuprinse în Standardele de Pregătire Profesională pentru care a fost realizat. Prin urmare, el poate fi folosit în procesul instructiv și pentru evaluarea continuă a elevilor. Însă, **pentru obținerea Certificatului de calificare, este necesară validarea integrală a competențelor** din S.P.P., prin probe de evaluare conforme celor prevăzute în standardele respective.

## 2. COMPETENȚE SPECIFICE. OBIECTIVE

- **Utilizarea aplicațiilor de tip CAD**
  - ◆ **C 1 : Analizează specificul proiectului**
  - ◆ **C 2 : Identifică și utilizează elemente hard și soft pentru a realiza aplicații**
  - ◆ **C 3 : Interpretează și modifică desene în 2D**
  - ◆ **C4 : Vizualizează și interpretează prezentări în 3D.**

După parcurgerea modului **Utilizarea aplicațiilor de tip CAD** elevii vor fi capabili:

- să utilizeze meniurile derulante CAD din cadrul proiectului;
- să utilizeze comenzile folosind linia de comenzi;
- să aplice procedeele de bază pentru desenare CAD;
- să realizeze cotarea desenelor;
- să pregătească mediul de desenare;
- să aplice textele pe desene;
- să modeleze în 3 D.

### 3. FIȘA DE DESCRIERE A ACTIVITĂȚILOR

Competența	Exercițiul	Subiect	Rezolvat
<b>Utilizarea aplicațiilor de tip CAD</b>			
<b>C 1</b>	Lecția 1	▪Stabilirea mediului de lucru	12
	Exercițiul 1, Test	▪Stabilirea mediului de lucru	41
<b>C 2</b>	Lecția 2, Exercițiul 2, Test	▪Comenzi de desenare	16, 41
	Lecția 3, Exercițiul 3	▪Comenzi de editare	20, 41
	Lecția 4, Exercițiul 4	▪Comenzi de editare	26, 41
	Exercițiul 5	▪Comenzi de cotare	42
<b>C 3</b>	Lecția 1, Exercițiul 1, Test	▪Stabilirea mediului de lucru	12, 41
<b>C 4</b>	Lecția 5	▪Aplicații în geometrie	32

#### 4. FIȘA PENTRU ÎNREGISTRAREA PROGRESULUI ELEVULUI

Modulul (unitatea de competență):

Numele elevului: \_\_\_\_\_

Numele profesorului: \_\_\_\_\_

Competențe care trebuie dobândite	Data	Activități efectuate și comentarii	Data	Aplicare în cadrul unității de competență	Evaluare		
					Bine	Satisfăcător	Reface
Comentarii			Priorități de dezvoltare				
Competențe care urmează să fie dobândite (pentru fișa următoare)			Resurse necesare				

#### SUGESTII PENTRU COMPLETAREA FIȘEI DE PROGRES



- **Competențe care trebuie dobândite**

Această fișă de înregistrare este făcută pentru a evalua, în mod separat, evoluția legată de diferite competențe. Acest lucru înseamnă specificarea competențelor tehnice generale și competențe pentru abilități cheie, care trebuie dezvoltate și evaluate.

- **Activități efectuate și comentarii**

Aici ar trebui să se poată înregistra tipurile de activități efectuate de elev, materialele utilizate și orice alte comentarii suplimentare care ar putea fi relevante pentru planificare sau feed-back.

- **Aplicare în cazul unității de competență**

Aceasta ar trebui să permită profesorului să evalueze măsura în care elevul și-a însușit competențele tehnice generale, tehnice specializate și competențele pentru activități cheie, raportate la cerințele pentru întreaga clasă. Profesorul poate indica gradul de îndeplinire a cerințelor prin bifarea uneia dintre următoarele trei coloane.

- **Priorități pentru dezvoltare**

Partea inferioară a fișei este concepută pentru a identifica activitățile pe care elevul trebuie să le efectueze în perioada următoare ca parte a viitoarelor module. Aceste informații ar trebui să permită profesorilor implicați în pregătirea elevului pentru ceea ce va urma.

- **Competențele care urmează să fie dobândite**

În această căsuță, profesorii trebuie să înscrie competențele care urmează a fi dobândite. Acest lucru poate implica continuarea lucrului pentru aceleași competențe sau identificarea altora care trebuie avute în vedere.

- **Resurse necesare**

Aici se pot înscrie orice fel de resurse speciale solicitate: manuale tehnice, rețete, seturi de instrucțiuni și orice fel de fișe de lucru care ar putea reprezenta o sursă de informare suplimentară pentru un elev care nu a dobândit competențele cerute.

**Notă:** Acest format de fișă este un instrument detaliat de înregistrare a progresului elevilor. Pentru fiecare elev se pot realiza mai multe astfel de fișe pe durata derulării modulului, aceasta permițând evaluarea precisă a evoluției elevului, în același timp furnizând informații relevante pentru analiză.

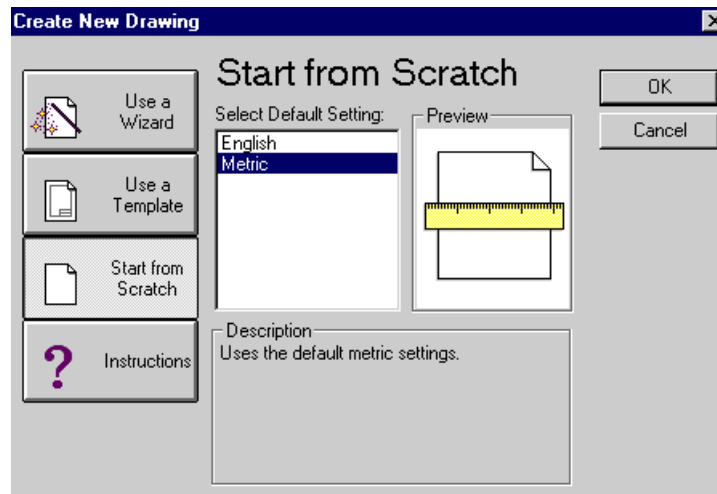
## 5. GLOSAR DE TERMENI

<b>CAD</b>	-	Computer Aided Design (proiectare asistată de calculator) sau Computer Aided Drafting (desenare asistată de calculator)
<b>CADD</b>	-	Computer Aided Design and Drafting (proiectare desenare asistate de calculator)
<b>CAM</b>	-	Computer Aided Manufacturing (fabricare asistată de calculator)
<b>CAE</b>	-	Computer Aided Engineering (inginerie asistată de calculator)
<b>CAI</b>	-	Computer Aided Instruction (instruire asistată de calculator)
<b>Layer</b>	-	Strat în care pot fi desenate anumite părți din desene mai complexe, părți care au comune culoarea, tipul de linie folosit etc.
<b>Desene prototip (template)</b>	-	Desene în care sunt predefinite elemente de bază, cum ar fi unitățile de măsură, culorile, tipurile de linie. Sunt folosite ca elemente inițiale pentru un desen nou. Fișierele sunt salvate cu extensia <i>.dwt</i> .
<b>.dwg</b>	-	Extensia unui fișier desen ( <i>drawing</i> ) creat de AutoCAD
<b>Colimator</b>	-	Cursor care apare pe ecran sub forma a două linii care se intersectează
<b>Entitate</b>	-	Element grafic de bază al unui desen
<b>Cotare</b>	-	Măsurarea și marcarea pe desen a dimensiunii unei entități

Acest glosar poate fi continuat de fiecare elev și pus în portofoliul personal.

## 6. MATERIALE DE REFERINȚĂ PENTRU PROFESOR

## STABILIREA MEDIULUI DE LUCRU



## A. SISTEMUL DE COORDONATE

Sistemul principal de coordonate al AutoCAD-ului este numit **WCS (World Coordinate System)**. Utilizatorul poate defini, însă, propriul sistem de coordonate, numit **UCS (User Coordinate System)**, prin folosirea comenzii **UCS** cu opțiunile:

```
Command: ucs
Current ucs name: *WORLD*
Enter an option [New/Move/orthoGraphic/Prev/Restore/Save/Del/Apply/?/World] <World>:
```

Semnificații:

1. **New** – alegerea unui nou UCS prin precizarea  
*Zaxis* – unei noi origini și a unui punct pe noua axă Oz, în sensul ei pozitiv  
*3point* – a trei puncte necoliniare: originea, un punct pe noua axă Ox și un punct pe noua axă Oy, în sensurile pozitive ale acestora  
*Object* – asocierii cu un obiect existent în desen (dreaptă, cerc etc.)
2. **Move** – definește originea unui nou UCS prin deplasarea vechii origini pe axa Oz
3. **World** – UCS implicit

```
Enter an option [New/Move/orthoGraphic/Prev/Restore/Save/Del/Apply/?/World]
<World>: n
Specify origin of new UCS or [ZAxis/3point/Object/Face/View/X/Y/Z] <0,0,0>: |
```

## B. STABILIREA LIMITELOR DESENULUI

```
Command: LIMITS
Reset Model space limits:
Specify lower left corner or [ON/OFF] <0.0000,0.0000>:
Specify upper right corner <12.0000,9.0000>: 297,210
Command:
```

Limitele desenului sunt date prin fixarea colțului din stânga jos (*lower left corner*) și a celui din dreapta sus (*upper right corner*). Dimensiunile 297, 210 sunt pentru pagina de format A4, orizontal.

### C. SELECTAREA PUNCTELOR

#### Tehnici:

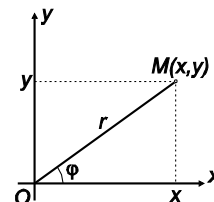
1. Indicarea poziției punctelor cu ajutorul cursorului de la mouse
2. Indicarea coordonatelor absolute prin tastare directă

#### a. coordonate carteziane plane

Exemplu: 4,5 // abscisa x, ordonata y

#### b. coordonate polare

Exemplu: 6<45 // distanța r, unghiul f



3. Indicarea coordonatelor relative la punctul curent, specificând deplasarea pe orizontală, verticală sau pe direcția dată de unghiul cerut, cu ajutorul simbolului @.

#### a. coordonate carteziane plane

Exemple:

- @ deplasare pe axa Ox, 0 ⇒ x+deplasare, 0 (deplasare pe orizontală)
- @ 0, deplasare pe axa Oy ⇒ 0, y+deplasare (deplasare pe verticală)
- @ deplasare pe axa Ox, deplasare pe axa Oy ⇒ x + deplasare, y + deplasare (deplasare oblică)

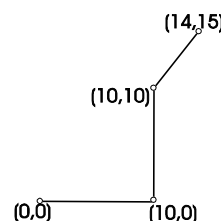
Command: line

Specify first point: 4,5

Specify next point or [Undo]: @10,0

Specify next point or [Undo]: @0,10

Specify next point or [Undo]: @4,5



#### b. coordonate polare

Exemple:

- @ deplasare distanță < unghi (deplasare cu păstrarea direcției)
- @ distanță < deplasare unghi (deplasare cu păstrarea distanței față de punctul de referință)

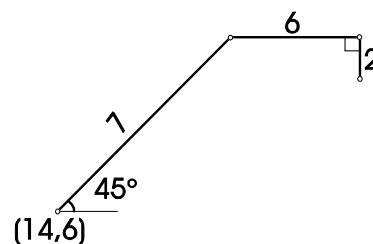
Command: line

Specify first point: 14,6

Specify next point or [Undo]: @7<45

Specify next point or [Undo]: @6,0

Specify next point or [Close/Undo]: @2<-90



4. Tehnica **OSNAP** – indicarea precisă a punctelor în raport cu punctele caracteristice ale unor entități deja existente (capete de segmente, mijloace de segmente, centre de cerc etc.)

**CENter** – centru de cerc sau de arc

**ENDpoint** – cel mai apropiat capăt al unui segment de dreaptă sau arc de cerc

**INTersection** – punct de intersecție

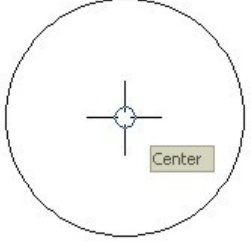
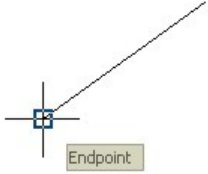
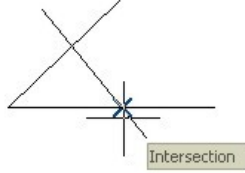
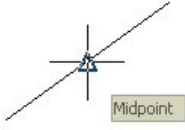
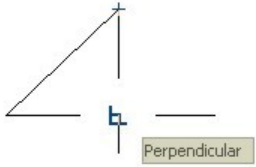
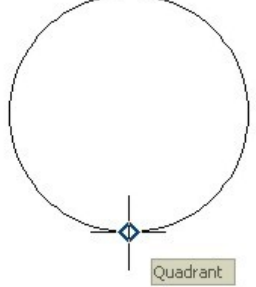
**MIDpoint** – mijlocul unui arc de cerc sau al unui segment de dreaptă

**PERpendicular** – piciorul perpendicularei din punctul curent pe entitatea selectată

**QUAdrant** – capetele fiecărui cvadrant (sfert) al unui cerc sau arc de cerc

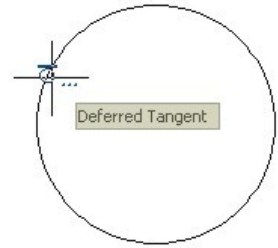
**TANgent** – punctul de tangență cu un cerc sau arc de cerc

Exemple:

<p>1. <i>Command:</i> circle  <i>Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:</i> 20,10  <i>Specify radius of circle or [Diameter] &lt;5.5068&gt;:</i> 5  <i>Command:</i> point  <i>Specify a point:</i> <b>cen</b>  <i>of</i> (cursorul mișcat peste centrul cercului face selecția)</p>	
<p>2. <i>Command:</i> line  <i>Specify first point:</i> 14,8  <i>Specify next point or [Undo]:</i> 26,14  <i>Specify next point or [Undo]:</i>  <i>Command:</i> line  <i>Specify first point:</i> <b>end</b>  <i>of</i> (cursorul mișcat peste capătul segmentului face selecția)</p>	
<p>3. Presupunem existența a 2 semidrepte intersectate de o dreaptă.  <i>Command:</i> line  <i>Specify first point:</i> <b>int</b>  <i>of</i> (cursorul mișcat peste punctul de intersecție dintre dreaptă și semidreaptă face selecția)</p>	
<p>4. <i>Command:</i> line  <i>Specify first point:</i> 14,8  <i>Specify next point or [Undo]:</i> 26,14  <i>Specify next point or [Undo]:</i>  <i>Command:</i> line  <i>Specify first point:</i> <b>mid</b>  <i>of</i> (cursorul mișcat peste capătul segmentului face selecția)</p>	
<p>5. Presupunem existența a 2 semidrepte care au un punct comun.  <i>Command:</i> line  <i>Specify first point:</i> <b>int</b>  <i>of</i> (cursorul mișcat peste capătul primei semidrepte face selecția)  <i>Specify next point or [Undo]:</i> <b>per</b>  <i>to</i> (cursorul mișcat peste cea de a doua semidreaptă face selecția)</p>	
<p>6. <i>Command:</i> circle  <i>Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:</i> 20,10  <i>Specify radius of circle or [Diameter] &lt;5.5068&gt;:</i> 5  <i>Command:</i> point  <i>Specify a point:</i> <b>qua</b>  <i>of</i> (cursorul mișcat peste conturul cercului face selecția          quadrantului – punctul cardinal – cel mai apropiat)</p>	

## UTILIZAREA APLICAȚIILOR DE TIP CAD

7. *Command:* circle  
*Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:* 20,10  
*Specify radius of circle or [Diameter] <5.5068>:* 5  
*Command:* point  
*Specify a point:* **tan**  
*of* (cursorul mișcat peste conturul cercului face selecția punctelor de tangență peste care trece)

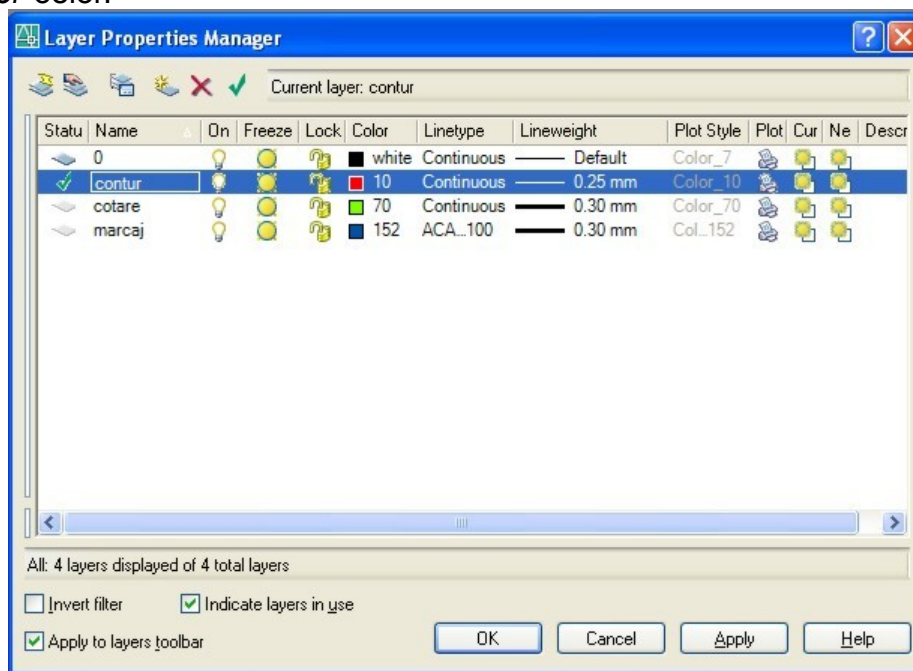


## D. ORGANIZAREA DESENULUI

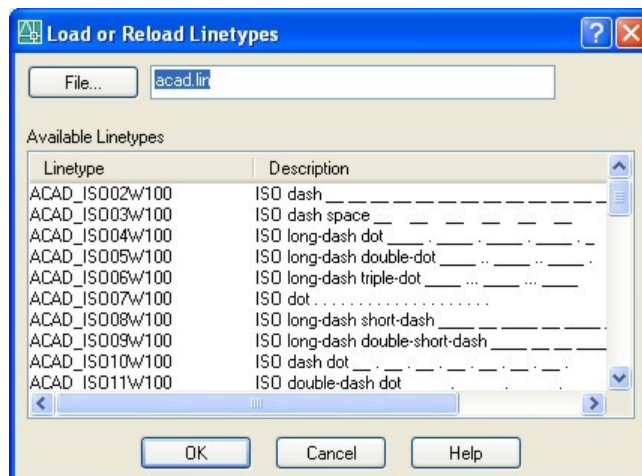
Diferitele elemente ale unui desen pot fi organizate pe straturi, pentru fiecare strat (*layer*) putând fi asociate o anumită culoare, un anumit tip de linie, o anumită grosime a liniei. Astfel, pentru un desen de ansamblu, fiecare piesă componentă a ansamblului poate fi desenată pe un *layer* separat; la un desen de execuție al unei piese, liniile de contur, hașurile, cotele pot fi desenate pe *layer*-e diferite.

În acest fel, se poate renunța oricând la afișarea unuia sau mai multora dintre *layer*-e.

Comanda cu care se pot crea și modifica *layer*-e este **LAYER**, comandă ce determină afișarea unei casete de dialog prin care se pot selecta direct proprietățile asociate *layer*-oelor.

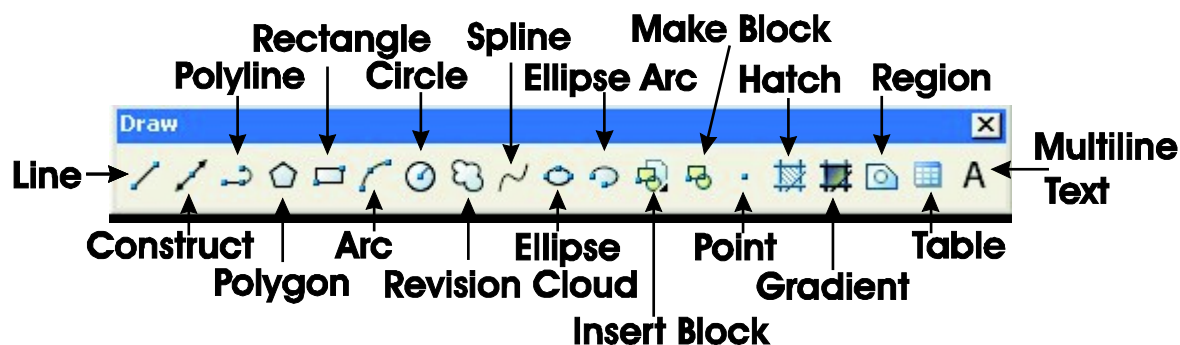


Pentru setarea culorilor și tipurilor de linie există următoarele două ferestre de dialog:





## COMENZI DE DESENARE



Comanda		Semnificație
Line	–	Desenează segmente de dreaptă
Construct(ion Line)	–	Desenează drepte
Polyline	–	Desenează obiecte compuse din segmente de dreaptă și arce de cerc
Polygon	–	Desenează poligoane regulate
Rectangle	–	Desenează un dreptunghi
Arc	–	Desenează un arc de cerc
Circle	–	Desenează un cerc
Revision Cloud	–	Desenează obiecte compuse din arce de cerc (asemănătoare formei norilor), obiecte menite să atragă atenția asupra unei anumite părți a ansamblului desenat
Spline	–	Desenează o curbă spline (curbă netedă care trece prin sau foarte aproape de o mulțime dată de puncte din plan sau din spațiu)
Ellipse	–	Desenează o elipsă
Ellipse Arc	–	Desenează un arc de elipsă
Insert Block	–	Inserează un desen deja executat ca bloc într-un alt desen pe cale de execuție
Make Block	–	Transformă un desen executat într-un bloc ce urmează să fie inserat într-un alt desen
Point	–	Desenează un punct
Hatch	–	Hașurează o zonă închisă
Gradient	–	Hașurează o zonă închisă folosind treceri gradate de culori pentru a accentua impresia de lumină reflectată de un obiect
Region	–	Creează o zonă bidimensională închisă, formată din linii curbe închise
Table	–	Creează un tabel în desen
Multiline Text	–	Scrive text

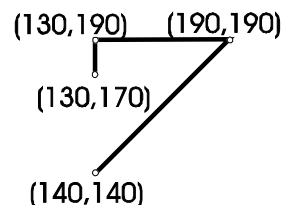
Fișă conspect  
Lecția 2

COMENZI DE DESENARE

A. LINE

Pentru desenarea unei linii sunt necesare două puncte, care pot fi date fie prin coordonate carteziane, fie prin coordonate polare. De asemenea, pot fi folosite atât coordonatele absolute, cât și cele relative.

Command: **line**  
Specify first point: 140,140  
Specify next point or [Undo]: @ 50, 50  
Specify next point or [Undo]: @ - 60, 0  
Specify next point or [Close/Undo]: @ 20 < - 90



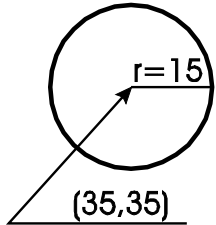
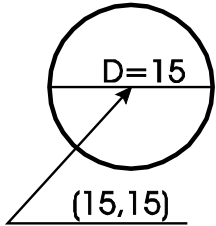
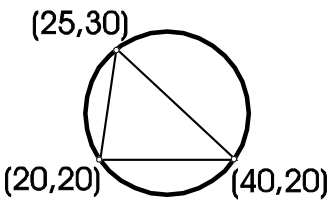
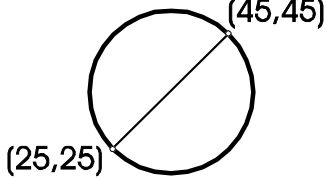
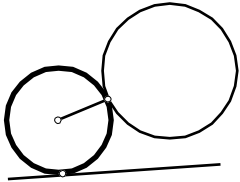
B. ARC

Pentru desenarea unui arc de cerc pot fi alese mai multe variante, după cum se încadrează respectivul arc în ansamblul din care face parte. O parte dintre acestea sunt prezentate mai jos:

<p><b>1. Arc definit prin trei puncte</b> Command: <b>arc</b> Specify start point of arc or [Center]: 140,140 Specify second point of arc or [Center/End]: 190,190 Specify end point of arc: 130,190</p>	
<p><b>2. Arc definit prin punct inițial, centru, punct final</b> Command: <b>arc</b> Specify start point of arc or [Center]: 278,156 Specify second point of arc or [Center/End]: c Specify center point of arc: 244,167 Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: 250,187</p>	
<p><b>3. Arc definit prin punct inițial, centru, unghi la centru</b> Command: <b>arc</b> Specify start point of arc or [Center]: 30, 98 Specify second point of arc or [Center/End]: c Specify center point of arc: 56, 80 Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: a Specify included angle: 45</p>	
<p><b>4. Arc definit prin punct inițial, centru, lungimea corzii</b> Command: <b>arc</b> Specify start point of arc or [Center]: 108, 112 Specify second point of arc or [Center/End]: c Specify center point of arc: 136, 109 Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: L Specify length of chord: 50</p>	
<p><b>5. Arc definit prin punct inițial, punct final, rază</b> Command: <b>arc</b> Specify start point of arc or [Center]: 205, 121 Specify second point of arc or [Center/End]: E Specify end point of arc: 229, 92 Specify center point of arc or [Angle/Direction/Radius]: R Specify radius of arc: 18</p>	

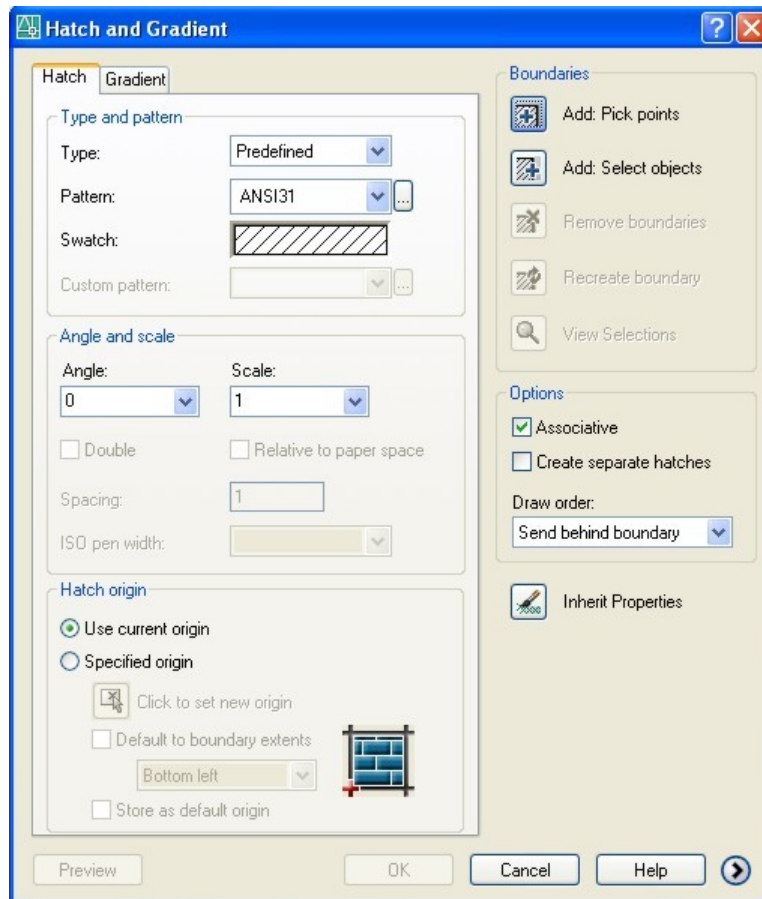
## C. CIRCLE

Pentru desenarea unui cerc pot fi alese mai multe variante, după cum sunt cunoscute puncte prin care trece, centrul, raza, diametrul sau entități la care cercul este tangent. Mai jos sunt prezentate în detaliu aceste metode.

<p><b>1. Cerc definit prin centru și rază</b></p> <p>Command: <b>circle</b>            Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 35,35            Specify radius of circle or [Diameter]: 15</p>	
<p><b>2. Cerc definit prin centru și diametru</b></p> <p>Command: <b>circle</b>            Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 15,15            Specify radius of circle or [Diameter] &lt;20&gt;: d            Specify diameter of circle &lt;40&gt;: 30</p>	
<p><b>3. Cerc definit prin trei puncte</b></p> <p>Command: <b>circle</b>            Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 3p            Specify first point on circle: 20, 20            Specify second point on circle: 40, 20            Specify third point on circle: 25,30</p>	
<p><b>4. Cerc definit prin două puncte diametral opuse</b></p> <p>Command: <b>circle</b>            Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 2p            Specify first end point of circle's diameter: 25,25            Specify second end point of circle's diameter: 45,45</p>	
<p><b>5. Cerc tangent la două entități, de rază dată</b></p> <p>Command: <b>circle</b>            Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: ttr            Specify point on object for first tangent of circle: (se alege primul obiect căruia cercul îi va fi tangent)            Specify point on object for second tangent of circle: (se alege al doilea obiect căruia cercul îi va fi tangent)            Specify radius of circle: 32</p>	

## D. HATCH

Hașurarea suprafețelor secționare se face cu ajutorul comenzilor **HATCH** și **GRADIENT**, care au ca efect plasarea unui model de hașură într-o suprafață mărginită de un contur închis. Modelul de hașură poate fi ales dintr-un fișier de modele, prin introducerea numelui modelului respectiv, sau poate fi creat de către utilizator. La tastarea comenzii **HATCH** apare următoarea fereastră de dialog:



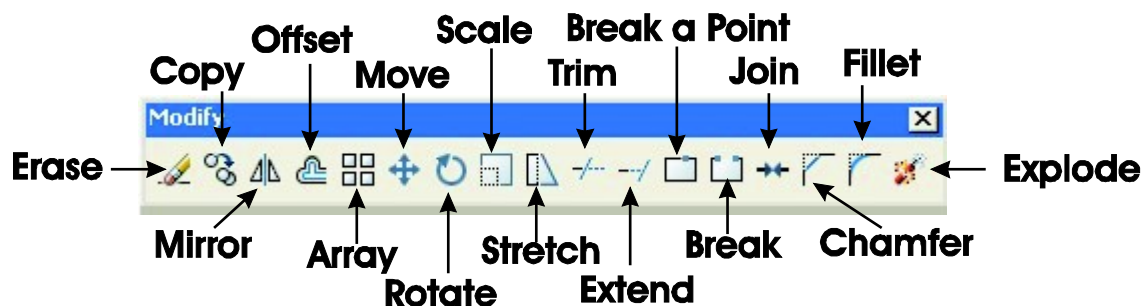
*Etape de lucru:*

1. Alegerea modelului – opțiunea *Patern*
2. Alegerea unghiului de înclinare a modelului – opțiunea *Angle*
3. Alegerea distanței dintre elementele componente ale modelului de hașură – opțiunea *Scale*
4. Alegerea punctului de plecare pentru aplicarea modelului – opțiunea *Hatch origin*
5. Marcarea zonei de hașurare ( e foarte important să fie o zonă închisă) – opțiunea *Boundaries* cu următoarele posibilități:
  - Alegerea unui punct din interiorul zonei de hașurat (*Add: Pick points*)
  - Selectarea unor obiecte de hașurat (*Add: Select objects*)
6. Aplicarea hașurii

Există, de asemenea, opțiuni pentru lăsarea unor zone libere în interiorul zonelor marcate pentru hașurare (zonele interne lăsate libere se numesc *insule*). Comanda **GRADIENT** permite aplicarea unor modele de hașură care să simuleze modul în care poate cădea lumina pe obiectul căruia le-au fost aplicate.



## COMENZI DE EDITARE



Comanda	Semnificație
Erase	– Șterge obiectele selectate
Copy	– Desenează copii ale obiectelor
Mirror	– Desenează simetricele obiectelor selectate, în raport cu o dreaptă
Offset	– Desenează un obiect de același tip cu cel selectat, prin punctul sau la distanța indicate
Array	– Creează copii multiple ale unui obiect, într-o rețea rectangulară sau polară
Move	– Mută obiectele selectate, prin translație, după un vector definit prin două puncte
Rotate	– Rotește obiectele selectate, în plan, în jurul unui punct
Scale	– Scalează (mărește sau micșorează) obiectele, în raport cu un punct
Stretch	– Permite deformarea unui obiect, păstrând legăturile dintre părțile componente
Trim	– Retează porțiuni ale obiectelor desenate, dincolo de o muchie tăietoare
Extend	– Extinde obiectele selectate până la o frontieră aleasă
Break a Point	– Elimină un punct din obiectul selectat
Break	– Elimină o porțiune din obiectul selectat sau îl separă în două părți
Join	– Unește două sau mai multe obiecte, formând unul singur
Chamfer	– Realizează teșirea unui contur sau a unui colț
Fillet	– Realizează racordarea (rotunjirea) unui contur sau a unui colț
Explode	– Explodează (desface) entitățile compuse (blocuri, polilinii, cote, rețele, solide, regiuni etc.) în obiectele componente

Fișă conspect  
Lecția 3

COMENZI DE EDITARE

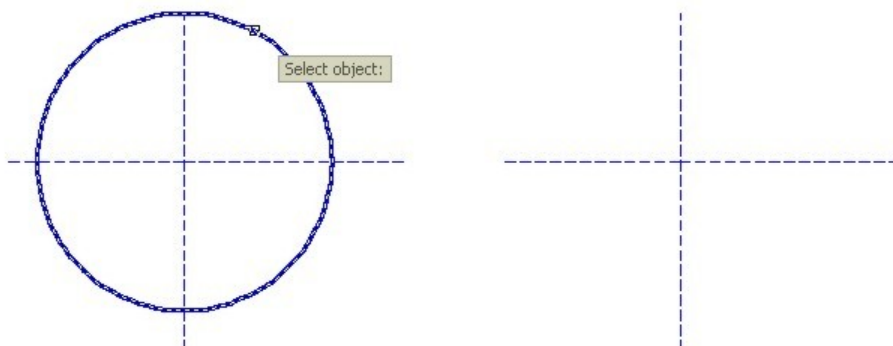
A. ERASE

Comanda este folosită pentru ștergerea obiectelor care nu mai sunt necesare în desen. Procedura implică activarea comenzii ERASE (din meniul derulant, lista de instrumente sau de la linia de comandă), selectarea obiectelor de șters și acționarea tastei ENTER.

Exemplu:

Command: **erase**

Select objects: 1 found



B. MIRROR

Comanda este folosită pentru obținerea simetricilor unor obiecte selectate față de o dreaptă definită de utilizator. În final, este posibilă alegerea între a renunța la obiectul desenat inițial, păstrând doar simetricul său și a păstra ambele obiecte, creînd unul nou.

Command: **mirror**

Select objects: 1 found

Select objects: 1 found, 2 total

Select objects: 1 found, 3 total

Select objects: 1 found, 4 total

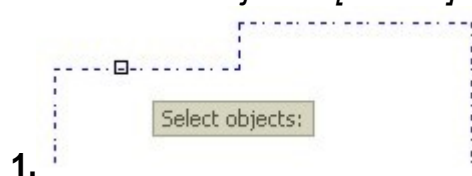
Select objects: 1 found, 5 total

Select objects: (ENTER)

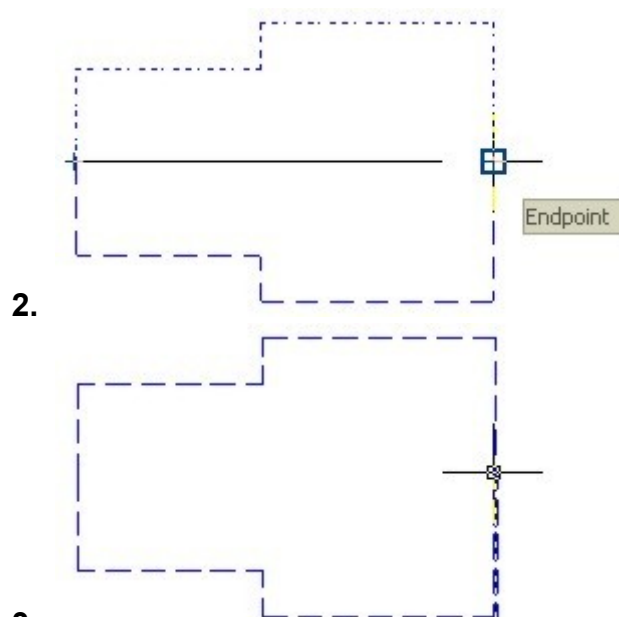
Specify first point of mirror line: end of (se alege capătul primului segment)

Specify second point of mirror line: end of (se alege capătul ultimului segment)

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



1.



2.

3.

## C. ARRAY

Comanda creează copii ale unui obiect, într-o rețea cu formă matriceală sau circulară. Evident, se începe cu desenarea obiectului care urmează să fie copiat, după care va fi creată rețeaua în care vor fi dispuse copiile.

*Etape de lucru:*

### I. Multiplicarea într-o rețea rectangulară (matriceală)

#### 1. Desenarea triunghiului de copiat

*Command:* line

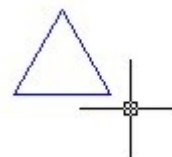
*Specify first point:* 40,40

*Specify next point or [Undo]:* @1,0

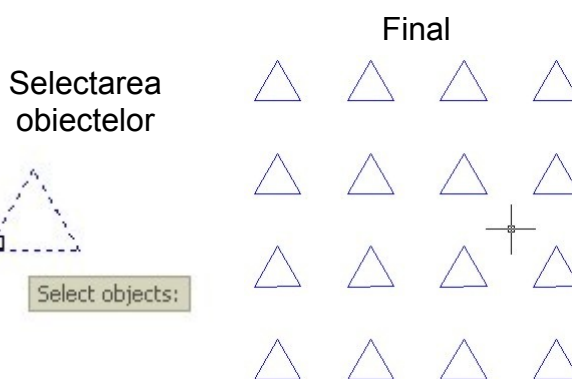
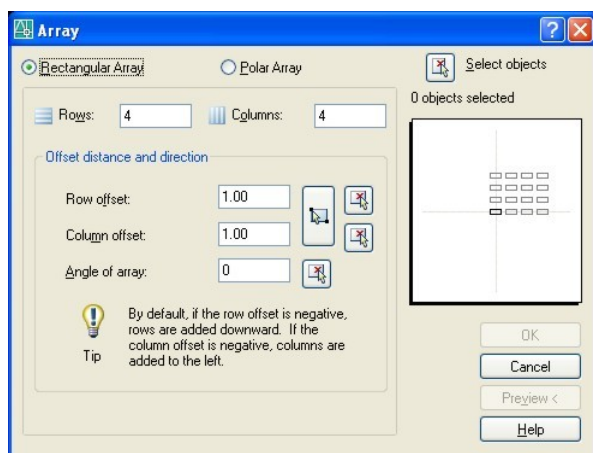
*Specify next point or [Undo]:* @1<120

*Specify next point or [Close/Undo]:* end of (se alege capătul de plecare)

*Specify next point or [Close/Undo]:* (ENTER)



2. Aplicarea comenzii **ARRAY** – e urmată de apariția unei ferestre de dialog ce permite alegerea numărului de obiecte de așezat pe fiecare linie și pe fiecare coloană, distanța dintre ele, precum și selecția obiectelor care vor fi distribuite în rețeaua astfel definită.



### II. Multiplicarea într-o rețea circulară (polară)

#### 1. Desenarea triunghiului de copiat

#### 2. Desenarea cercului pe care se va defini rețeaua polară

*Command:* circle

*Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:* 50,50

*Specify radius of circle or [Diameter]:* 20

3. Mutarea triunghiului pe cerc (ca pas intermediar am construit cercul circumscris triunghiului, pentru ca centrul său să poată fi punctul ce va fi mutat în cvadrantul nordic al cercului mare)

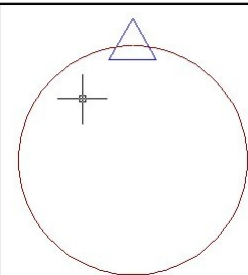
*Command:* **move**

*Select objects:* 3 found (se selectează cele trei laturi ale triunghiului)

*Select objects:* (ENTER)

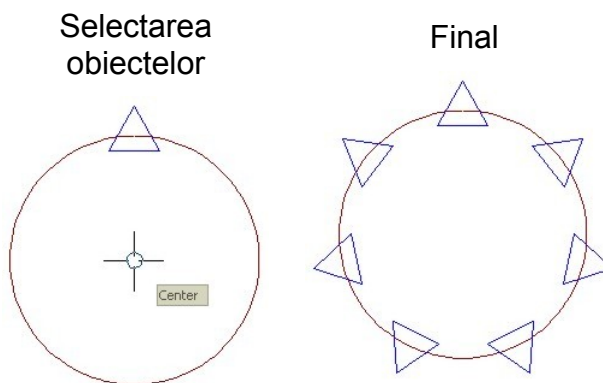
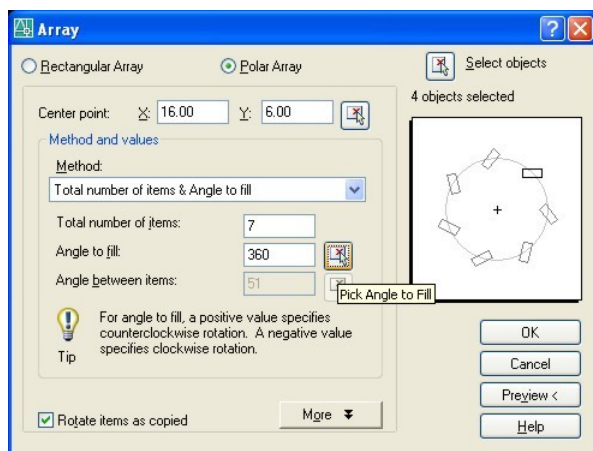
*Specify base point or [Displacement] <Displacement>:* cen of (se alege centrul cercului circumscris triunghiului)

*Specify second point or <use first point as displacement>:* qua of (se selectează cercul mare)





4. Aplicarea comenzii **ARRAY** – e urmată de apariția unei ferestre de dialog ce permite alegerea centrului în jurul căruia va fi definită rețeaua polară, numărul de copii ce vor fi plasate în desen, valoarea unghiului după care se va „umple” rețeaua, precum și alegerea obiectelor ce vor fi copiate.



#### D. TRIM

Comanda este folosită pentru retezarea anumitor porțiuni din desen, porțiuni delimitate de muchii ce vor fi folosite ca muchii tăietoare.

*Etape de lucru:*

1. Activarea comenzii **TRIM** (din meniul derulant, bara de instrumente, sau de la tastatură în linia de comandă)
2. Selectarea muchiilor tăietoare (inclusiv cu selecție de grup)

*Command:* **trim**

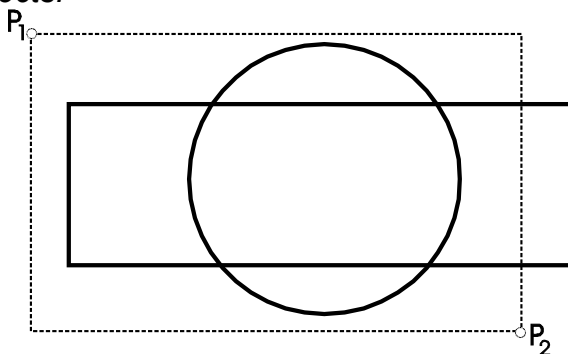
*Current settings:* Projection=UCS, Edge=None

*Select cutting edges ...*

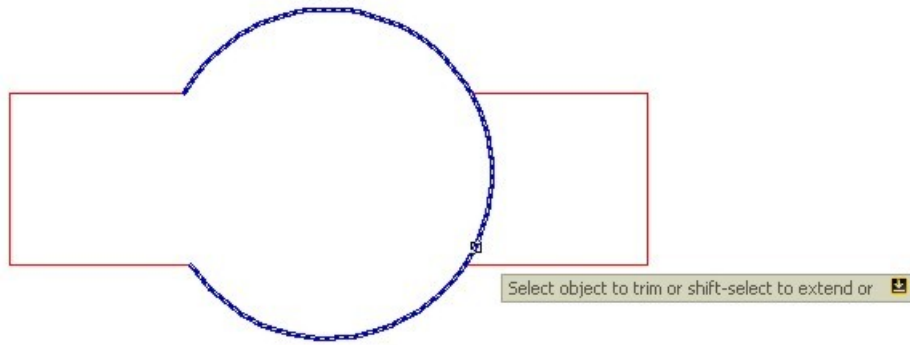
*Select objects or <select all>:* (se selectează porțiunea dreptunghiulară cu colțurile  $P_1$  și  $P_2$ )

*Specify opposite corner: 2 found*

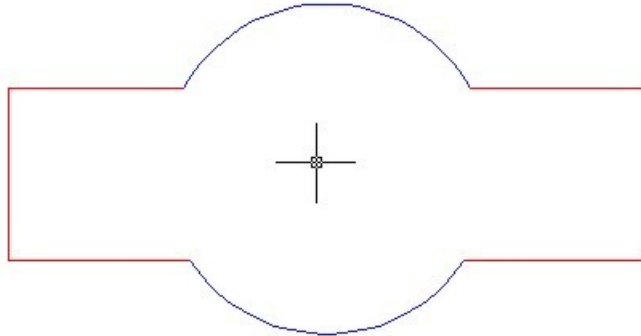
*Select objects:*



3. Selectarea obiectelor de retezat  
*Select object to trim or shift-select to extend or [Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]:* (se selectează liniile interne, adică cele două arce de cerc dispuse în interiorul dreptunghiului și cele două coarde de cerc formate de intersecțiile cu dreptunghiul)



#### 4. Obținerea figurii finale

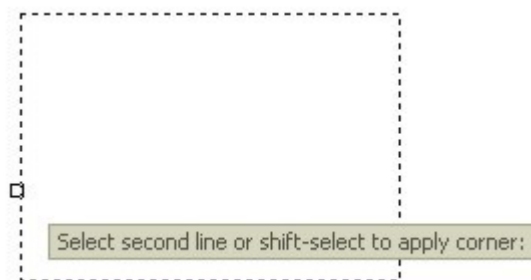
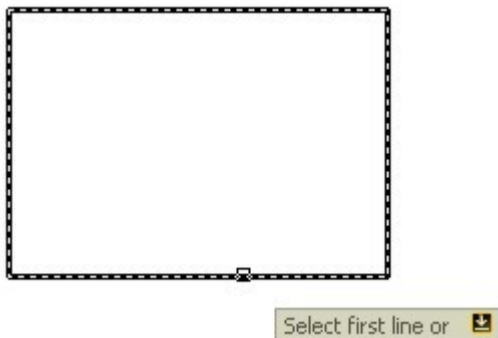


### E. CHAMFER

Comanda este folosită pentru teșirea colțurilor unei secvențe de segmente de dreaptă; pentru fiecare segment pe care se aplică teșirea se alege distanța până la care se va reteza linia.

*Etape de lucru:*

1. Activarea comenzii **CHAMFER** (din meniul derulant, bara de instrumente, sau de la tastatură în linia de comandă)
2. Alegerea distanțelor de teșire  
*Command: **chamfer***  
*Select first line or [Undo/Polyline/Distance/Angle/Trim/mEthod/Multiple]: d*  
*Specify first chamfer distance: 2*  
*Specify second chamfer distance: 3*
3. Selectarea celor două segmente de dreaptă ce vor fi teșite  
*Select first line or [Undo/Polyline/Distance/Angle/Trim/mEthod/Multiple]:*  
*Select second line or shift-select to apply corner:*



4. Obținerea desenului cerut

Figura inițială

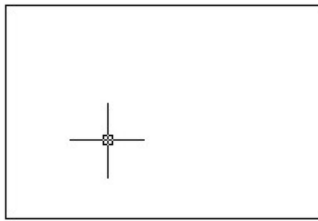
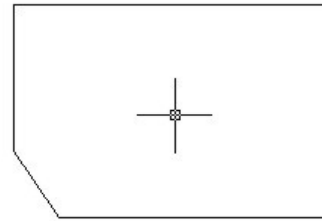


Figura finală

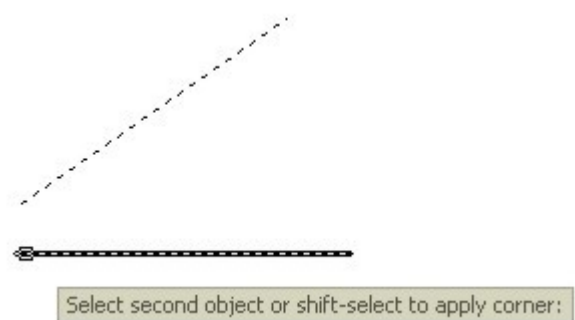


**F. FILLET**

Comanda este folosită pentru racordarea a două entități (segmente de dreaptă sau arce de cerc) folosind arce de cerc de rază impusă.

*Etape de lucru:*

1. Activarea comenzii **FILLET** (din meniul derulant, bara de instrumente, sau de la tastatură în linia de comandă)
2. Alegerea razei arcului de cerc folosit ca racord  
*Command: fillet*  
*Current settings: Mode = TRIM, Radius = 0.00*  
*Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]: r*  
*Specify fillet radius <0.00>: 1*
3. Selectarea celor două obiecte de racordat  
*Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]:* (se alege primul obiect de racordat)  
*Select second object or shift-select to apply corner:* (se alege al doilea obiect de racordat)



4. Obținerea desenului cerut

Figura inițială

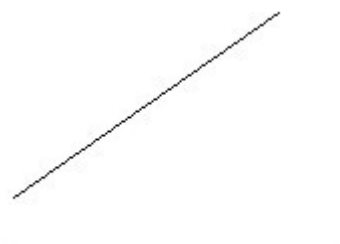
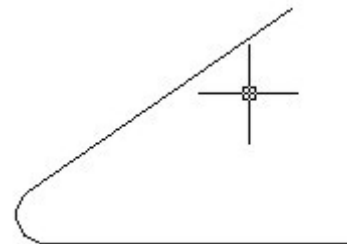
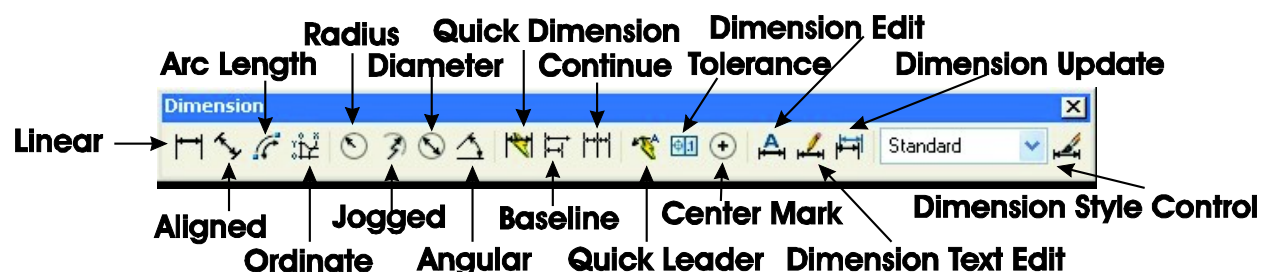


Figura finală



COMENZI DE COTARE



Comanda		Semnificație
Linear Dimension	–	Realizează cotarea liniară (măsoară lungimea unui segment)
Aligned Dimension	–	Aliniază cota
Arc Length	–	Măsoară lungimea unui arc de cerc
Ordinate Dimension	–	Realizează cotarea în coordonate
Radius Dimension	–	Cotează raze de cerc
Jagged Dimension	–	Cotează raze de cerc atunci când centrul cercului se află în afara zonei de lucru și nu poate fi pus în evidență
Diameter Dimension	–	Cotează diametre de cerc
Angular Dimension	–	Cotează unghiuri
Quick Dimension	–	Cotează rapid obiecte (QDIM)
Baseline Dimension	–	Cotează față de o singură bază
Continue Dimension	–	Cotează în serie
Quick Leader	–	Cotează prin linie de indicație
Tolerance	–	Introduce toleranțe geometrice
Center Mark	–	Marchează centrul unui cerc sau al unui arc de cerc
Dimension Edit	–	Editează cote
Dimension Text Edit	–	Editează textul cotei
Dimension Update	–	Actualizează cote
Dimension Style Control	–	Creează și modifică stiluri de cotare

## Fișă conspect

### Lecția 4

## COMENZI DE COTARE

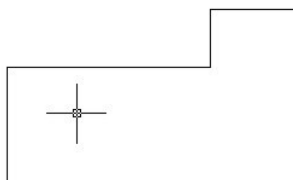
Cotarea unui element dintr-un desen reprezintă marcarea grafică a dimensiunilor sale. Orice sesiune de cotare începe cu comanda **DIM** și continuă cu comenzi specifice fiecărui tip de element care trebuie marcat pe desen. Mai jos sunt detaliate câteva tipuri de cotare.

### A. LINEAR DIMENSION

Cotarea liniară poate fi orizontală, verticală sau oblică. În ultimul caz, totuși, se recomandă cotarea aliniată.

Etape de lucru:

1. Desenarea obiectului care trebuie cota



2. Deschiderea sesiunii de cotare

Command: **dim**

*Dim:* **hor** (pentru cotare orizontală; pentru cotarea verticală există varianta **ver**, iar dacă se dorește deschiderea directă a sesiunii de cotare cu această cotare, poate fi folosită direct comanda **DIMLINEAR**)

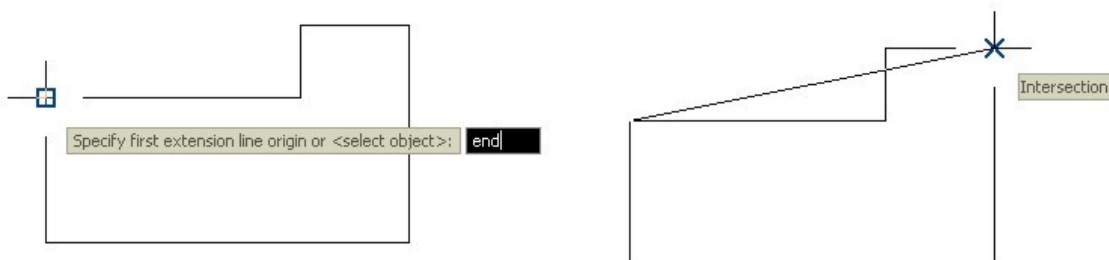
3. Specificarea poziției unde va fi marcată cota

*Specify first extension line origin or <select object>:* end

*of* (se marchează primul capăt al segmentului de dreaptă sau al arcului de cerc de cotat)

*Specify second extension line origin:* int

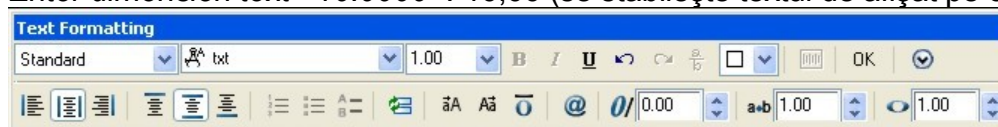
*of* (se marchează cel de-al doilea capăt al segmentului de dreaptă sau al arcului de cerc de cotat)



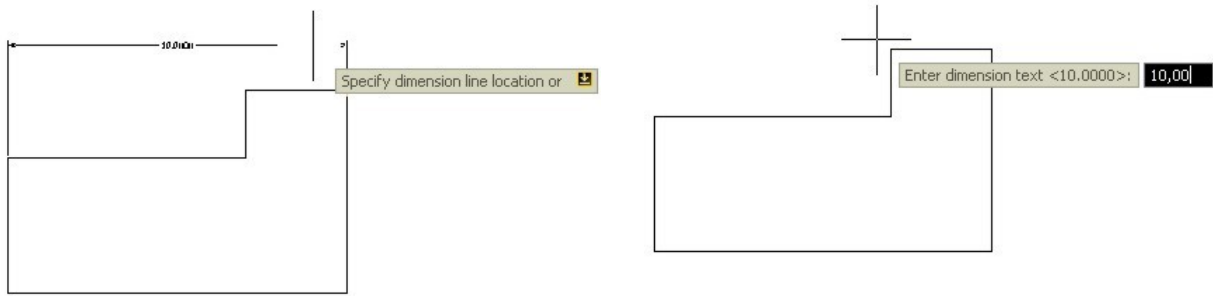
4. Specificarea formatului textului de afișat

*Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle]:* (se marchează locul unde va fi afișată cota)

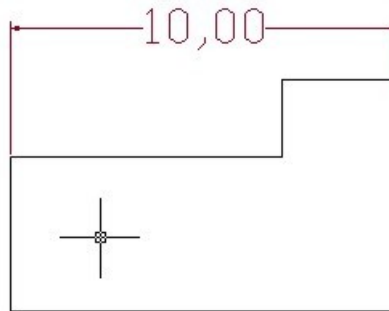
*Enter dimension text <10.0000>:* 10,00 (se stabilește textul de afișat pe cotă)



10,00



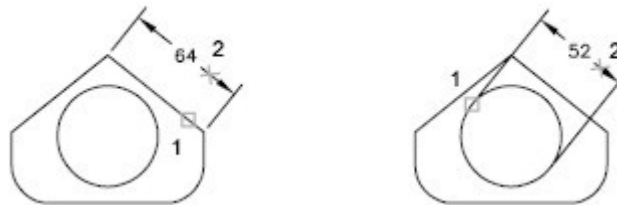
5. Obținerea cotei finale



**B. ALIGNED DIMENSION**

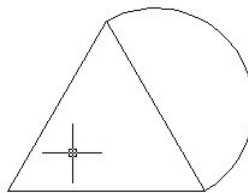
Cotarea aliniată este folosită pentru a măsura distanțe, iar specificul acestei comenzi este dat de poziția ei paralelă față de linia de demarcație a capetelor elementului măsurat. Comanda folosită este **DIMALIGNED** sau, în cadrul unei sesiuni de cotare deschisă deja, **ALI**

Exemplu:



Etape de lucru:

1. Desenarea obiectului care trebuie cotat



2. Deschiderea sesiunii de cotare

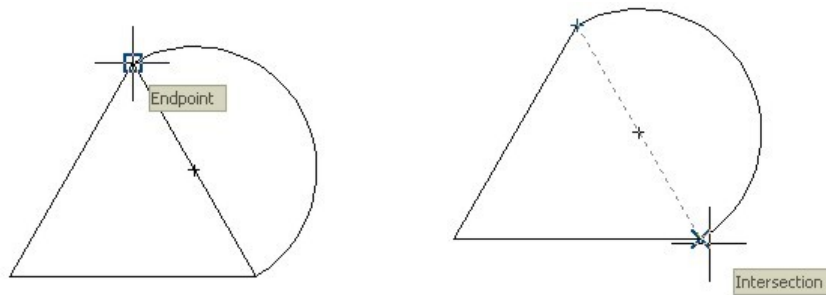
Command: **dim**

Dim: **ali** (dacă se dorește deschiderea directă a sesiunii de cotare cu această cotare, poate fi folosită direct comanda **DIMALIGNED**)

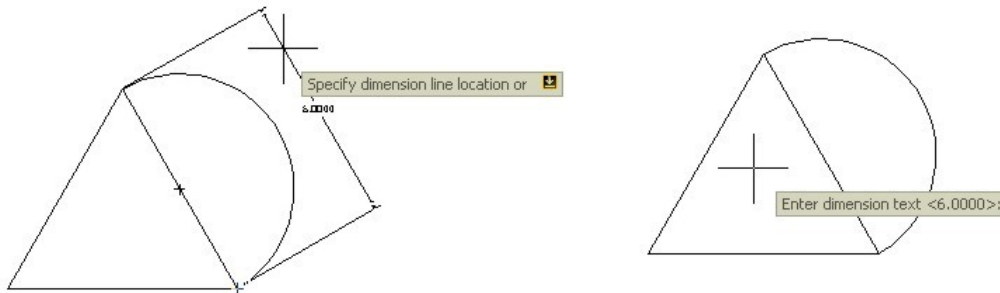
3. Specificarea poziției unde va fi marcată cota

Specify first extension line origin or <select object>: ( se marchează primul capăt al segmentului de dreaptă sau al arcului de cerc de cotat)

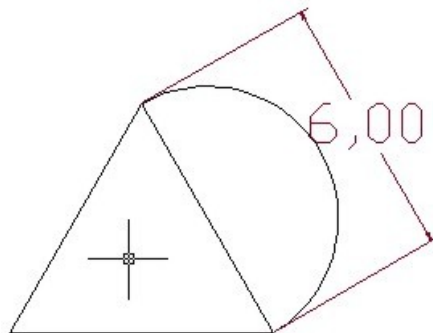
Specify second extension line origin: (se marchează cel de-al doilea capăt al segmentului de dreaptă sau al arcului de cerc de cotat)



4. Specificarea formatului de text afișat



5. Obținerea cotei finale



C. RADIUS DIMENSION

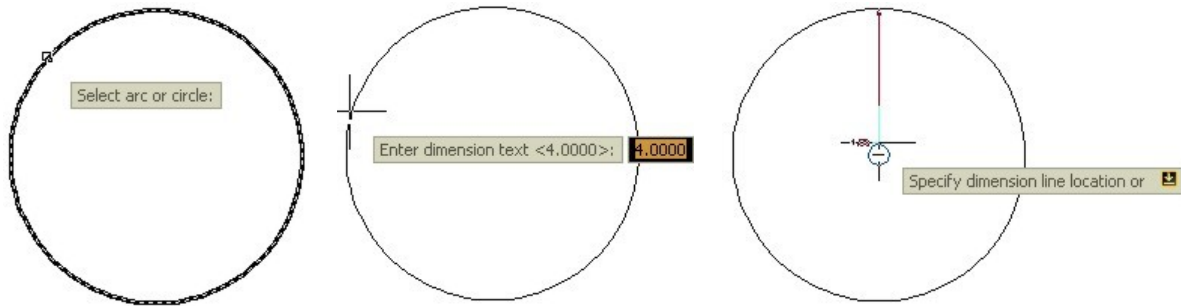
Cotarea radială este folosită pentru dimensionarea arcelor de cerc. Ea se referă fie la cotarea razelor de cerc (**DIMRADIUS**) – prin precizarea lungimii razei precedată de litera R, fie la cotarea diametrelor de cerc (**DIMDIAMETER**) – prin precizarea lungimii diametrului precedată de simbolul pentru diametre ( $\emptyset$ ).

Exemple:

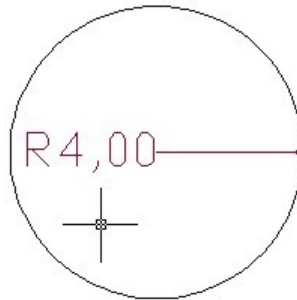


Etape de lucru:

1. Desenarea obiectului care trebuie cotat
2. Deschiderea sesiunii de cotare  
*Command:* **dim**  
*Dim:* **rad** (dacă se dorește deschiderea directă a sesiunii de cotare cu această cotare, poate fi folosită direct comanda **DIMRADIUS**)
3. Precizarea textului de afișat  
*Select arc or circle:* (selectarea obiectului de cotat)  
*Enter dimension text:* 4,00  
*Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle]:* (marcarea poziției unde va fi plasată cota)



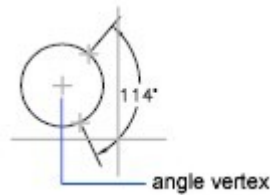
#### 4. Obținerea cotei finale



### D. ANGULAR DIMENSION

Comanda este folosită pentru marcarea pe desene a măsurilor unghiurilor. Pentru a scrie pe cotă simbolul pentru grade se folosește combinația %%d.

*Exemplu:*



*Etape de lucru:*

1. Desenarea obiectului de cotat
2. Deschiderea sesiunii de cotare

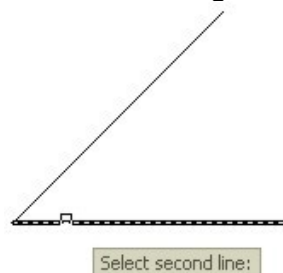
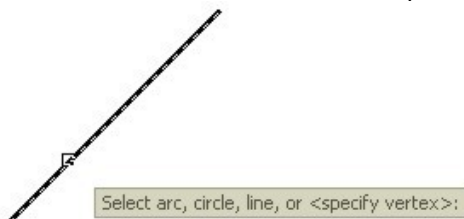
*Command:* **dim**

*Dim:* **ang** (dacă se dorește deschiderea directă a sesiunii de cotare cu această cotare, poate fi folosită direct comanda **DIMANGULAR**)

3. Specificarea celor două obiecte care marchează unghiul ce urmează să fie cotat

*Select arc, circle, line, or <specify vertex>:* (se selectează primul segment)

*Select second line:* (se selectează al doilea segment)



4. Specificarea poziției unde va fi marcată cota

*Specify dimension arc line location or [Mtext/Text/Angle]:* (se marchează poziția de afișare)

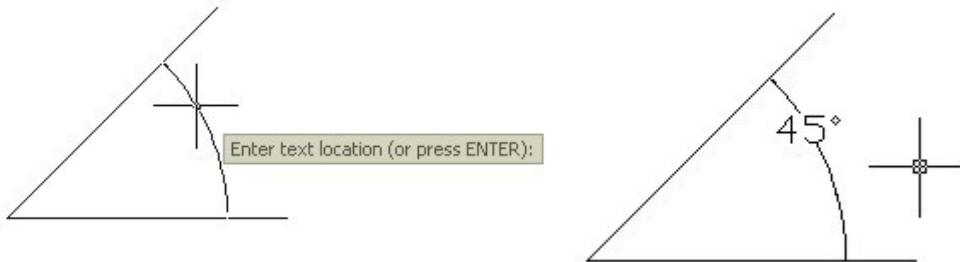




5. Precizarea textului de pe cotă

*Enter dimension text <45>: 45%%d*

*Enter text location (or press ENTER):*



6. Obținerea cotei finale

**E. QUICK LEADER**

Comanda este folosită pentru marcarea pe desene a diferite indicații asupra obiectelor spre care indică.

*Exemplu:*



*Etape de lucru:*

1. Desenarea obiectului de cotat
2. Deschiderea sesiunii de cotare

*Command: **dim***

*Dim: **lea*** (dacă se dorește deschiderea directă a sesiunii de cotare cu această cotare, poate fi folosită direct comanda **DIMLEADER**)

3. Specificarea punctelor ce marchează săgeata indicatoare

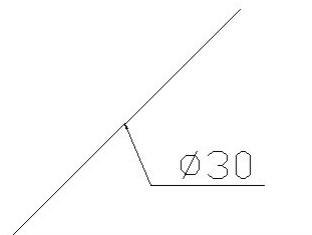
*Leader start: **mid**  
of* (punctul de start)

*To point:* (se marchează pe rând fiecare punct de trecere)

4. Precizarea textului de pe cotă

*Dimension text <0.0000>: %%c30*

5. Obținerea cotei finale



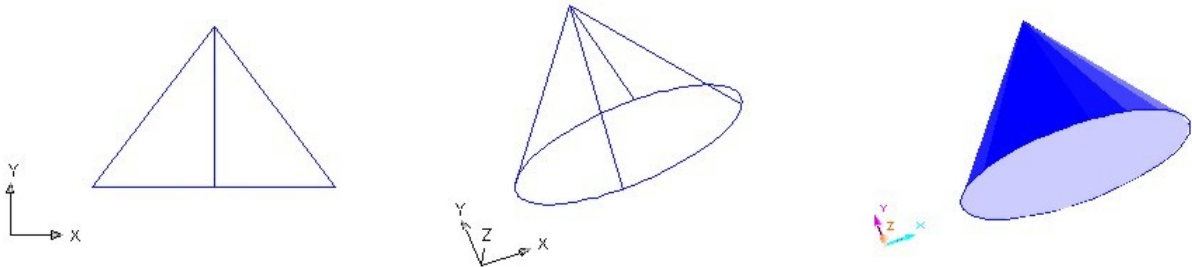
## APLICAȚII ÎN GEOMETRIE

De bună seamă, există o gamă largă de avantaje pe care programele de proiectare asistată de calculator le aduc în tehnică, pornind de la precizia reprezentării, multiplele posibilități de definire a obiectelor grafice de către utilizator, posibilitățile deosebite de editare a acestora, existența unui sistem de cotare foarte elaborat, capacitatea de modelare în două și trei dimensiuni, până la posibilitatea dezvoltării programului de către utilizator prin aplicații directe în limbajele **AutoLISP**, **C**, **DCL**, **Visual Basic**.

Totuși, avantajele nu se opresc aici, ba chiar există unele de folos mai devreme decât specializarea în folosirea acestor programe. Și aici prezentăm o clasă de aplicații în matematică: generarea corpurilor de rotație.

*Exemplu:*

Se consideră un triunghi dreptunghic și se cere imaginea corpului obținut prin rotirea triunghiului în jurul catetei, respectiv a ipotenuzei.

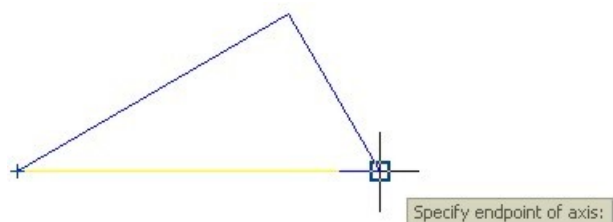
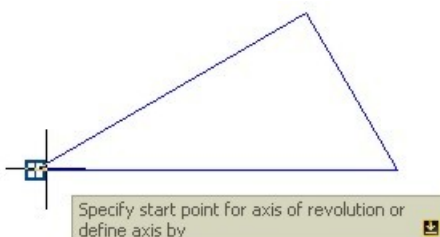


*Etape de lucru:*

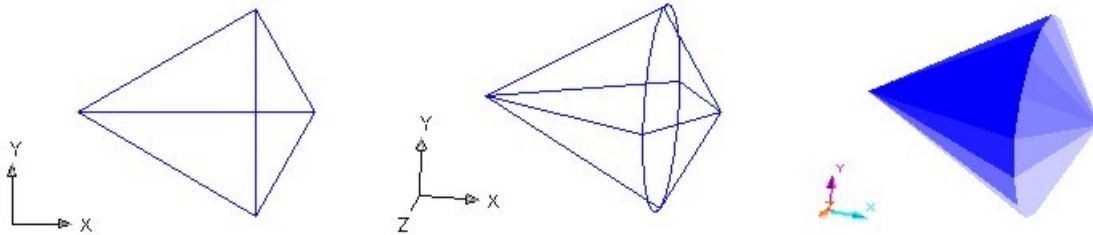
1. Desenarea triunghiului
2. Activarea comenzii de rotire **REVOLVE**  
*Command: **revolve***  
*Current wire frame density: ISOLINES=4*
3. Selectarea obiectului de rotit  
*Select objects: 1 found*  
*Select objects:*



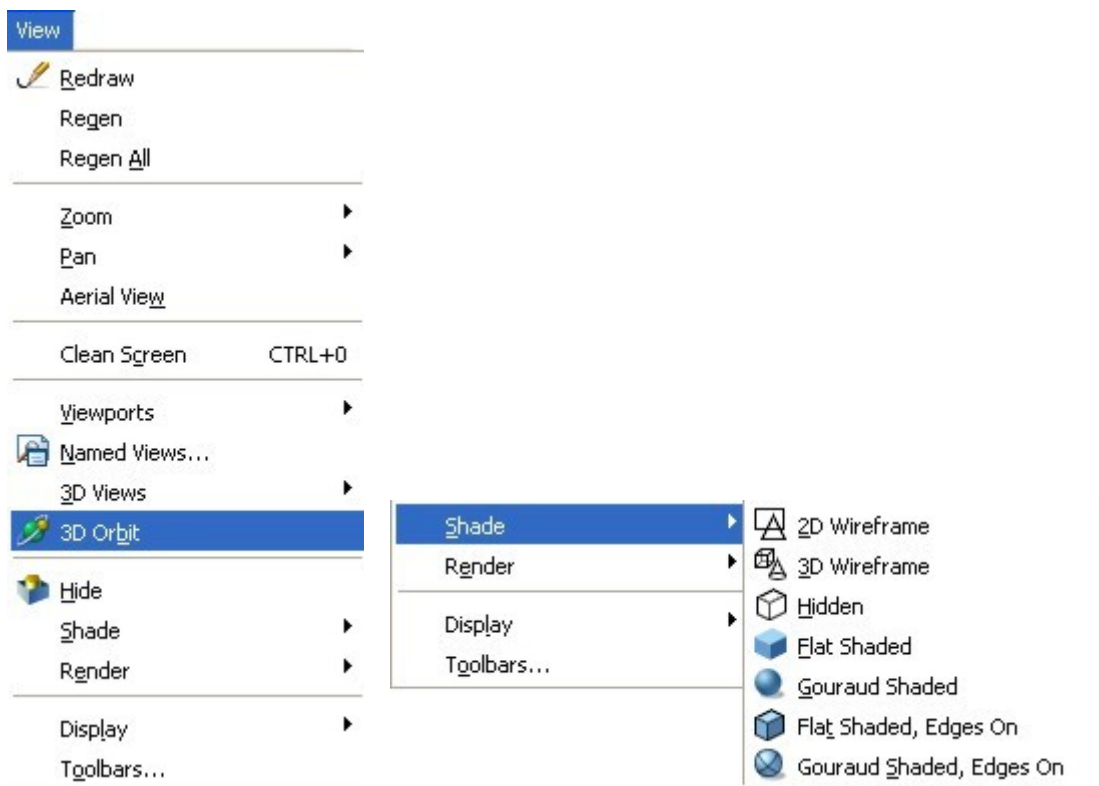
4. Selectarea axei de rotație  
*Specify start point for axis of revolution or define axis by [Object/X (axis)/Y (axis)]:* (se marchează primul capăt)  
*Specify endpoint of axis:* (se marchează al doilea capăt al axei de rotație)



5. Specificarea unghiului de rotație  
*Specify angle of revolution <360>: 360*
6. Vizualizarea corpului obținut (structural și ca suprafață de rotație)



Pentru vizualizarea tridimensională se vor folosi opțiuni din meniul derulant **VIEW – Shade (3D Wireframe sau Flat Shaded)**, iar pentru rotirea convenabilă a desenelor există opțiunea **3D Orbit** din același meniu:



## 7. MATERIALE DE REFERINȚĂ PENTRU ELEV

**Exercițiul 1**

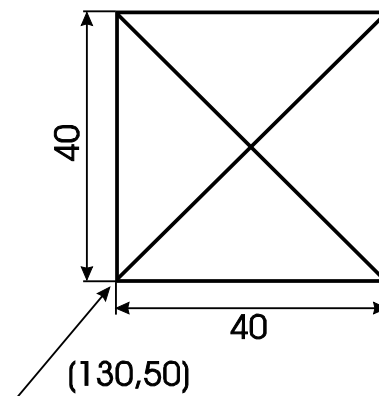
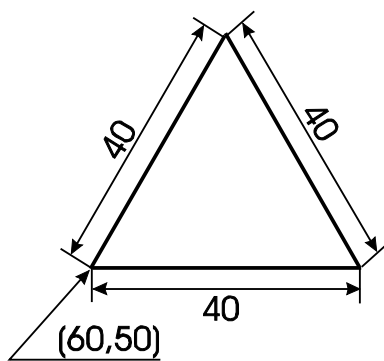
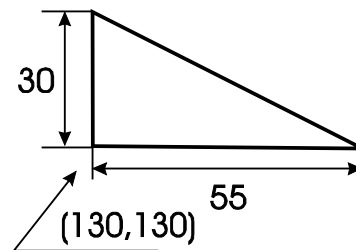
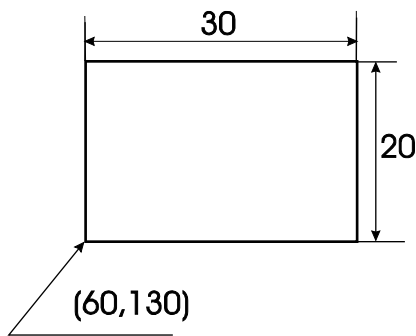
**Lecția: Stabilirea mediului de lucru**

**Obiective:** Recunoașterea etapelor de lucru într-o sesiune de desen

**Enunț:** Să se realizeze desenele de mai jos, urmărind cerințele enumerate. Pentru fiecare etapă se va nota comanda folosită.

- Să se stabilească dimensiunile paginii la formatul A4 portret.
- Să se stabilească unitatea de măsură la milimetri.
- Pentru fiecare desen să se stabilească un *layer* diferit în ceea ce privește culoarea, stilul și dimensiunea liniei folosite.
- Să se realizeze desenele plecând din punctele marcate (colțul din stânga jos) și folosind coordonatele carteziene sau plane (relative sau absolute).
- Să se salveze fiecare desen în directorul de lucru.

**Evaluare:** a) – 5p; b) – 5 p; c) – 4 x 5 p; d) 4 x 15 p; e) – 10 p.



## Exercițiul 2

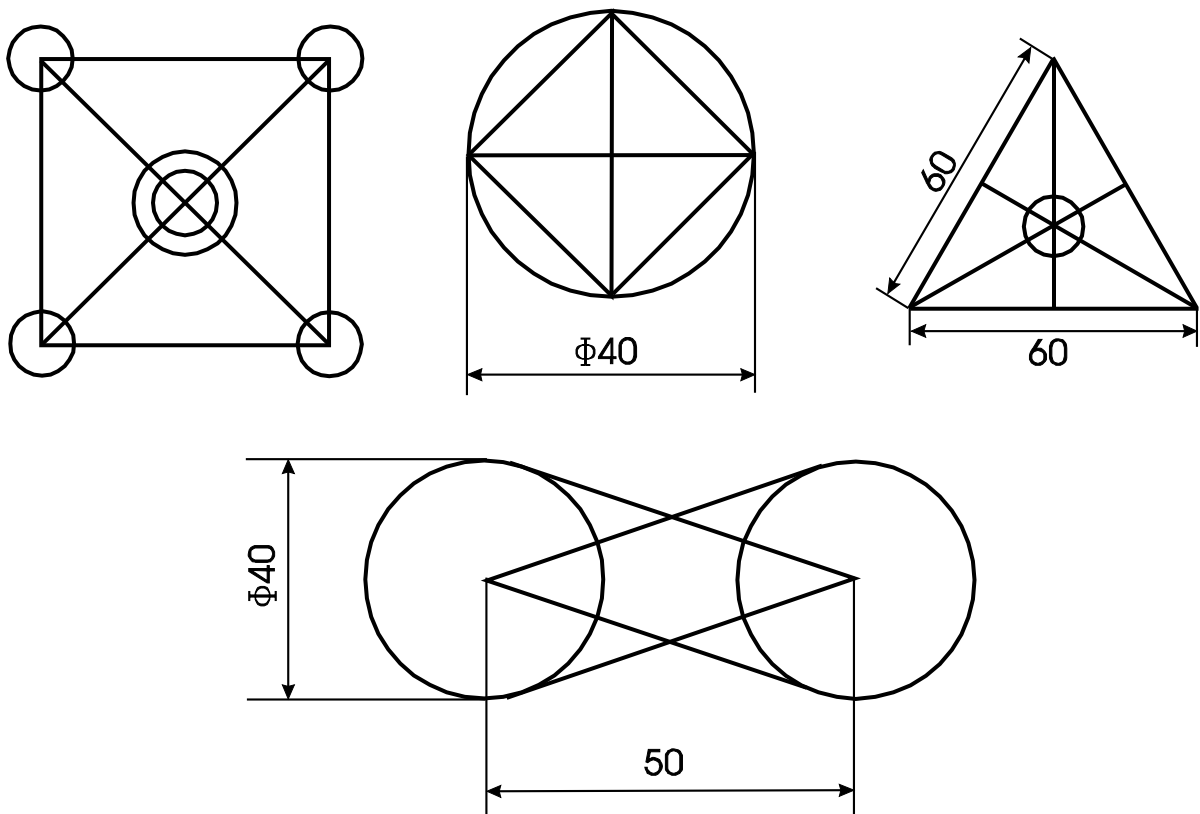
### Lecția: Stabilirea mediului de lucru

**Obiective:** Recunoașterea tipurilor de selecție a punctelor cerute de desen.

**Enunț:** Să se realizeze desenele de mai jos, urmărind cerințele enumerate. Pentru fiecare etapă se va nota comanda folosită.

- Să se stabilească dimensiunile paginii la formatul A4 portret.
- Să se stabilească unitatea de măsură la milimetri.
- Să se stabilească un *layer* diferit în ceea ce privește culoarea, stilul și dimensiunea liniei folosite pentru liniile drepte și pentru cercuri.
- Să se realizeze desenele folosind comenzile de desenare și tehnici OSNAP de marcarea a punctelor.
- Să se salveze desenele în directorul de lucru.

**Evaluare:** a) – 5p; b) – 5 p; c) – 2 x 5 p; d) câte 15 p pentru fiecare desen și încă 15 p pentru folosirea tehnicii OSNAP; e) – 5 p.



**Exercițiul 3**

**Lecția: Comenzi de editare**

**Obiective:** Folosirea corectă a comenzilor de editare **MIRROR** și **TRIM**.

**Enunț:** Să se realizeze desenele de mai jos, urmărind cerințele enumerate. Pentru fiecare etapă se va nota comanda folosită.

- Să se stabilească dimensiunile paginii la formatul A4 portret și să se stabilească unitatea de măsură la milimetri.
- Să se realizeze desenul din figura 1, folosind comenzile de desenare și tehnici OSNAP de marcarea a punctelor.
- Folosind oglindiri succesive ale triunghiului din figura 1, să se realizeze figura 2.

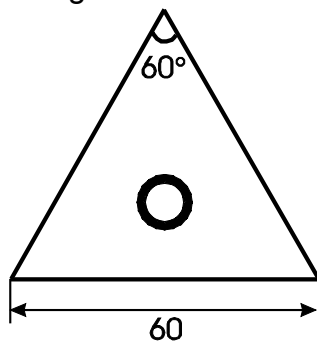


Figura 1

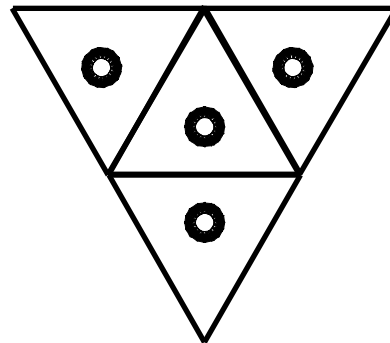


Figura 2

- Să se realizeze desenul din figura 3, folosind comenzile de desenare.
- Să se obțină prin retezare figura 4, folosind ca bază obiectul din figura 3.

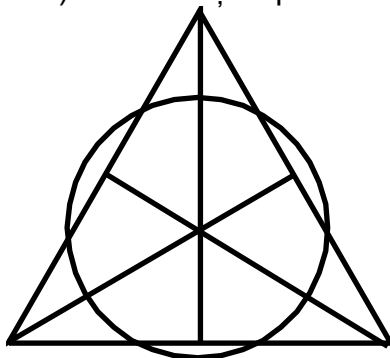


Figura 3

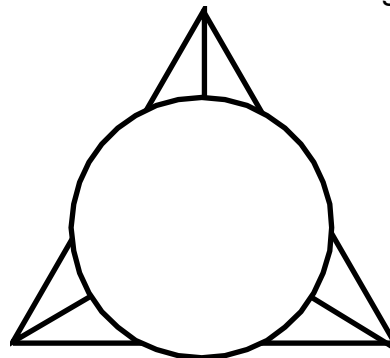


Figura 4

- Să se salveze desenele în directorul de lucru.

**Evaluare:** a) – 10p; b) – 15 p; c) – 15 p; d) – 25 p; e) – 25 p; f) – 10 p.

## Exercițiul 4

### Lecția: Comenzi de editare

**Obiective:** Folosirea corectă a comenzilor de editare **FILLET** și **CHAMFER**.

**Enunț:** Să se realizeze desenele de mai jos, urmărind cerințele enumerate. Pentru fiecare etapă se va nota comanda folosită.

- Să se stabilească dimensiunile paginii la formatul A4 portret și să se stabilească unitatea de măsură la milimetri.
- Să se realizeze desenul din figura 1, folosind comenzile de desenare.
- Să se realizeze figura 2 prin racordare, pornind de la entitățile din figura 1.

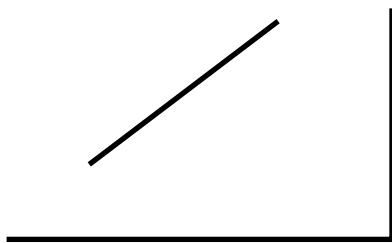


Figura 1

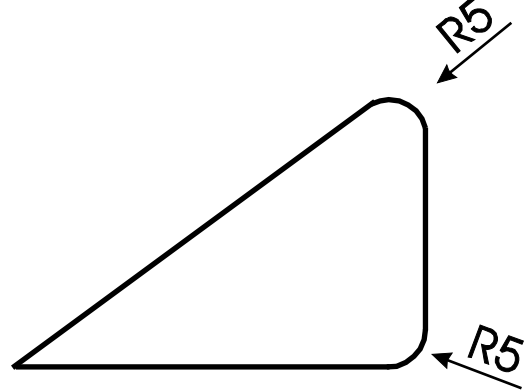
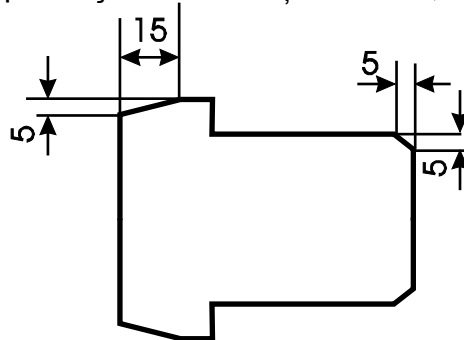


Figura 2

- Să se realizeze desenul inițial (înainte de teșire) corespunzător celui din figura 3, folosind comenzile de desenare.
- Să se obțină, prin teșire cu distanțele cerute, figura 3.



- Să se salveze desenele în directorul de lucru.

**Evaluare:** a) – 10p; b) – 15 p; c) – 20 p; d) – 25 p; e) – 20 p; f) – 10 p.



**Exercițiul 5**

**Lecția: Comenzi de cotare**

**Obiective:** Folosirea corectă a comenzilor de cotare.

**Enunț:** Să se realizeze desenele de mai jos urmărind cerințele enumerate. Pentru fiecare etapă se va nota comanda folosită.

- Să se stabilească dimensiunile paginii la formatul A4 portret și să se stabilească unitatea de măsură la milimetri.
- Să se realizeze și să se coteze desenele din figurile 1 și 2, folosind comenzile de cotare liniară.

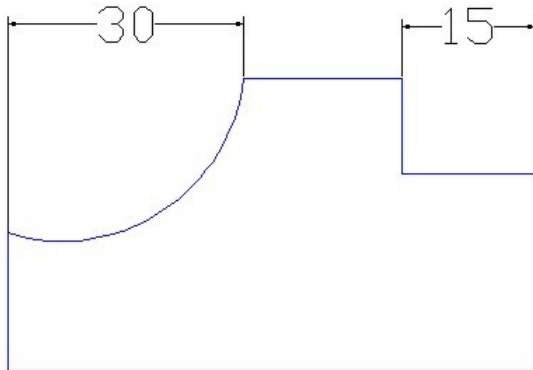


Figura 1

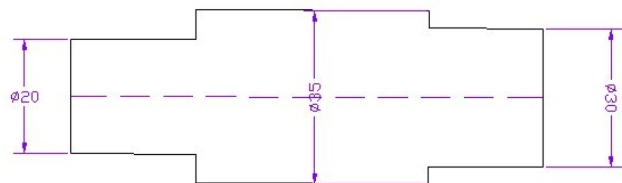


Figura 2

- Să se realizeze și să se coteze desenele din figurile 3 și 4, folosind comenzile de cotare aliniată și unghiulară.

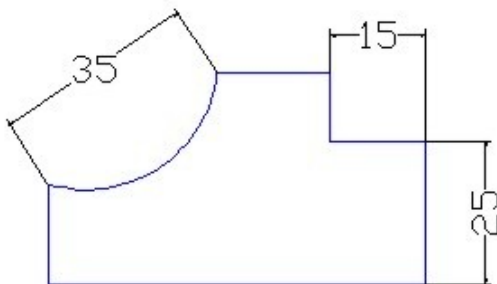


Figura 3

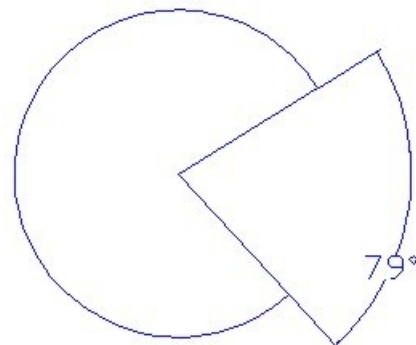


Figura 4

- Să se realizeze și să se coteze desenele din figurile 5 și 6, folosind comenzile de cotare radială și cu linie de indicație.

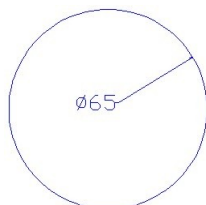


Figura 5

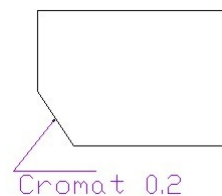


Figura 6

- Să se salveze desenele în directorul de lucru.

**Evaluare:** a) – 10p; b) – 20 p; c) – 20 p; d) – 20 p; e) – 20 p; f) – 10 p.

**Test de evaluare**

**Lecția: Comenzi de desenare**

**Obiective:**

1. Stabilirea corectă a unităților de măsură și a limitelor foii de lucru.
2. Folosirea corectă a tipurilor de marcare a punctelor OSNAP.
3. Folosirea corectă a comenzilor de desenare.

**Enunțuri:**

- I. Stabiliți valoarea de adevăr a următoarelor propoziții:
  1. Desenarea obiectelor în AutoCAD se poate face cu ajutorul comenzilor date de la tastatură. **5 p**
  2. Comanda HATCH este folosită pentru desenarea poligoanelor regulate **5 p**
- II. Alegeți variantele corecte de răspuns pentru fiecare din următoarele cerințe:
  1. Pentru desenarea segmentelor de dreaptă se pot folosi comenzile : **5 p**  
 a) LINE;      b) PLINE;      c) POLYGON;      d) RECTANGLE.
  2. Pentru desenarea unui triunghi echilateral știind coordonatele unui vârf și lungimea laturilor, cea mai *eficientă* soluție o reprezintă comanda: **5 p**  
 a) LINE;      b) POLYGON;      c) RECTANGLE;      d) ARC.
- III. Completați următoarele enunțuri:
  1. Comanda PLINE e folosită pentru a desena ..... **5 p**
  2. Marcarea mijlocului unui segment de dreaptă se face cu ajutorul tipului OSNAP ..... **5 p**
- IV. Scrieți răspunsurile la următoarele întrebări:
  1. Ce este un desen prototip? **5 p**
  2. Ce extensie are un fișier salvat ca desen AutoCAD? **5 p**
- V. Realizați în AutoCAD cerințele de mai jos. Pentru fiecare dintre ele, se vor nota pe foaia de test comenzile folosite.
  1. Desenați un triunghi echilateral în care știm coordonatele unui vârf și lungimea laturii. **10 p**
  2. Definiți două *layer* – e cu culori ale liniei diferite **5 p**
  3. Desenați cercul circumscris triunghiului anterior și pe cel înscris în el, fiecare cu un *layer* diferit. **10 p**
  4. Marcați pe desen perpendicularele din cele trei vârfuri pe cele trei laturi. **10 p**

**Notă: Toate subiectele sunt obligatorii. Timpul de lucru este de 45 de minute. Se acordă din oficiu 10 puncte.**

## 8. SUGESTII METODOLOGICE. SOLUȚII LA FIȘELE DE LUCRU

Alegerea tehnicilor de instruire revine profesorului, care are sarcina de a individualiza și de a adapta procesul didactic la particularitățile elevilor, de a centra procesul de învățare pe elev, pe nevoile și disponibilitățile sale, în scopul valorificării optime a aptitudinilor acestuia. De aici apare necesitatea individualizării învățării, lărgirii orizontului și perspectivelor educaționale, de a diferenția sarcinile și timpul alocat rezolvării lor ș.a. În context, lucrul în grup, simularea, practica în atelier / la locul de muncă, discuțiile de grup, prezentările video, multimedia și electronice, temele și proiectele integrate, vizitele etc. contribuie la învățarea eficientă, prin dezvoltarea abilităților de comunicare, negociere, luarea deciziilor, asumarea responsabilității, sprijin reciproc, precum și a spiritului de echipă, competițional și creativității elevilor.

Profesorul poate propune elevilor realizarea unor mini proiecte, cu teme alese împreună cu elevii, referitoare la obiecte grafice specifice domeniului de activitate pentru care aceștia se specializează.

### Soluții la exercițiile propuse:

#### Exercițiul 1

- LIMITS cu dimensiunile 210, 297
- UNITS
- LAYER
- LINE cu punctul de plecare specificat și apoi folosind coordonate relative pentru celelalte colțuri. Se recomandă coordonatele carteziene pentru deplasări orizontale și verticale și coordonate polare pentru alte tipuri de deplasări. Atenție la deplasările în sensurile negative ale axelor de coordonate!
- Salvare cu extensia .dwg.

#### Exercițiul 2

- Pentru segmente se va folosi comanda LINE, iar pentru cercuri, CIRCLE. Atenție la dimensiuni! Tipurile OSNAP ce pot apărea sunt: END, INT, CEN, PER, TAN.

#### Exercițiul 3

- Comanda MIRROR aplicată de 3 ori, păstrând central triunghiul desenat inițial (figura 1) și având ca axă de oglindire fiecare latură a sa.
- Comanda TRIM cu selectarea cercului ca muchie tăietoare și a entităților din interiorul cercului pentru rețezare.

#### Exercițiul 4

- Comanda FILLET aplicată celor 3 colțuri din figura 1, cu razele specificate, respectiv cu raza 0 pentru colțul din stânga jos.
- Comanda LINE (PLINE), eventual pentru jumătatea superioară urmată apoi de comanda MIRROR pentru jumătatea inferioară.
- Comanda CHAMFER cu distanțele specificate.

### Exercițiul 5

- b) Comanda DIM cu opțiunile HOR și VER. Atenție la simbolul Ø plasat pe cotă (%%c)!
- c) Comanda DIM cu opțiunile ALI și ANG. Atenție la simbolul pentru grade (%%d)!
- d) Comanda DIM cu opțiunile RAD și LEA.

### Soluții la test

I. 1. adevărat; 2. fals.

II. 1. a,b; 2. a.

III. 1. secvențe de segmente de dreaptă și arce de cerc; 2. MID.

IV.1. vezi glosarul de termeni; 2. extensia .dwg.

V. 1. vezi exercițiul 1;

2. LAYER;

3. Pentru cercul circumscris: comanda CIRCLE cu opțiunea 3P, după care se aleg cele trei vârfuri ale triunghiului. Pentru cercul înscris: comanda CIRCLE cu opțiunea TTr, după care se marchează puncte de tangență cu două laturi ale triunghiului.

Pentru calculul razei, poate fi folosită formula  $r = \frac{S}{p}$ , unde S este aria triunghiului, iar

p este semiperimetrul său.

4. Comanda LINE pentru fiecare perpendiculară, pornind din câte un vârf și oprindu-ne la piciorul perpendicularei (PER) de pe latura opusă.

## 9. BIBLIOGRAFIE

1. **Brana, M., și colaboratori, (1994), *AutoCAD – Ghid practic*, Editura Tehnică, București**
2. **Simion, I., (2000), *AutoCAD 2000 – Aplicații*, Editura Teora, București**
3. **\*\*\* *Autocad 2006 – Help***
4. **Standard de Pregătire Profesională, Nivel 3, Tehnician Proiectant CAD**
5. **<http://www.didactic.ro>**
6. **<http://www.e-scoala.ro/matematica>**