

# Lucrarea de laborator nr. 1

## CREAREA DESENULUI-PROTOTIP

**Scopul lucrării:** Studiu general al modului de operare al programului *AutoCAD* 2008. Executarea desenului-prototip.

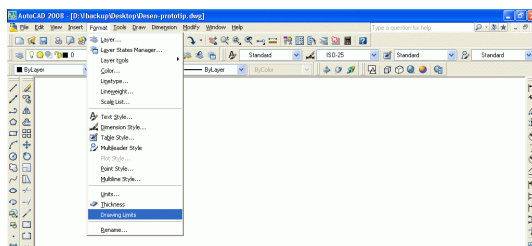
**Obiectivele lucrării:** Studiarea modului de lansare a aplicației *AutoCAD*. Cunoașterea interfeței, a modului de lansare a comenzilor și de introducere a datelor. Familiarizarea cu diverse sisteme de coordonate, moduri de desenare, inscripționare și vizualizare. Stabilirea mediului de desenare.

### Etapele de executare a lucrării:

1. Stabilirea limitelor desenului
2. Stabilirea rețelelor GRID și SNAP
3. Afișarea întregului desen
4. Crearea straturilor
5. Stabilirea stilului de text
6. Stabilirea stilului de cotare
7. Construirea chenarului
8. Construirea indicatorului
9. Completarea indicatorului
10. Salvarea desenului

## 1. Stabilirea limitelor desenului

Format → Drawing Limits



*Command: '\_limits*

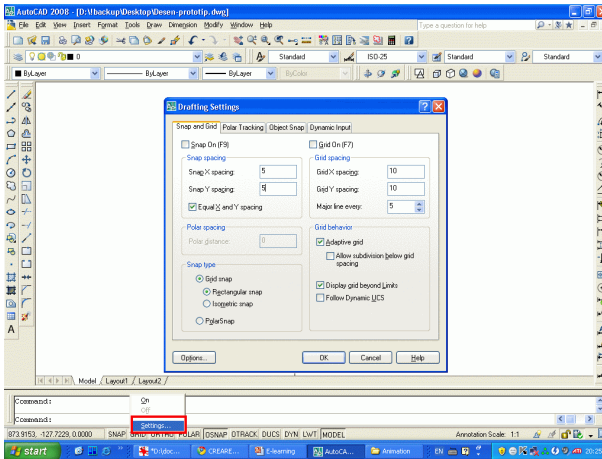
*Reset Model space limits:*

*Specify lower left corner or [ON/OFF] <0.0000,0.0000>: 0,0 ↵*

*Specify upper right corner <420.0000,297.0000>: 210,297 ↵*

## 2. Stabilirea rețelelor GRID și SNAP

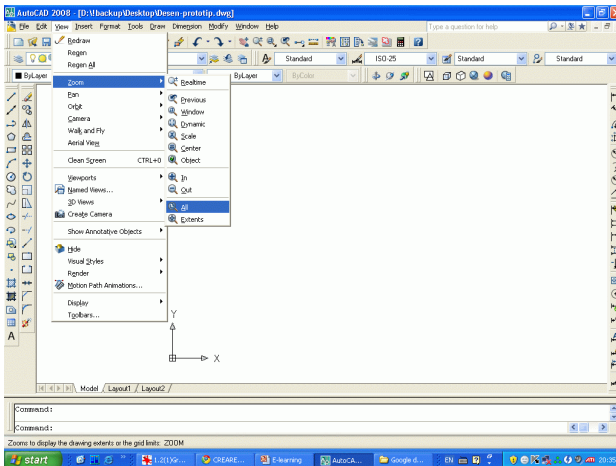
Tools → Drafting Settings sau  
clic-dreapta SNAP → Settings



Se indică valoarea numerică a pasului rețelelor.

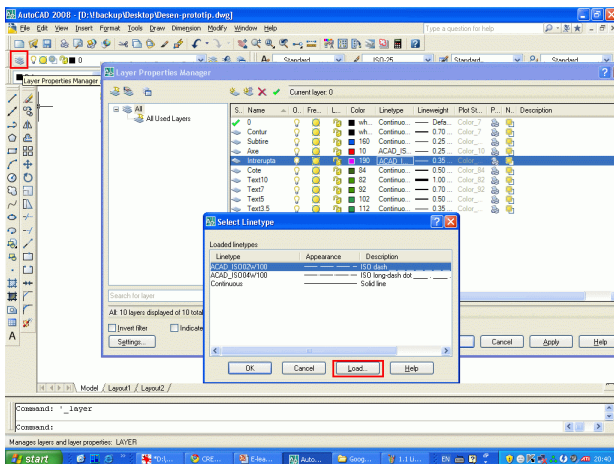
## 3. Afişarea întregului desen

View → Zoom → All



## 4. Crearea straturilor

Format → Layer



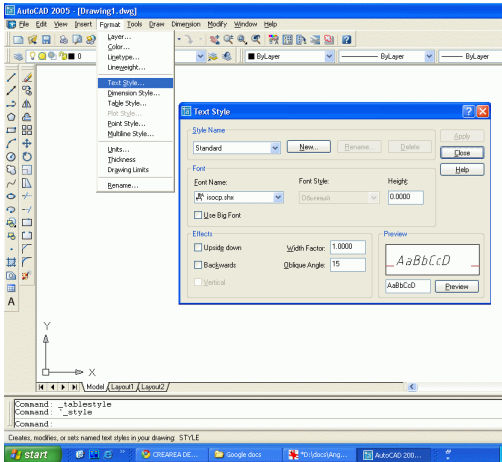
Se crează straturile necesare cărora li se acordă proprietățile (culoarea, grosimea, tipul liniei etc.) solicitate.

Se recomandă crearea următoarelor straturi:

Name	Color	Linetype	Lineweight
0	White	Continuous	Default
Contur	Culoare	Continuous	0.60
Subțire	Culoare	Continuous	0.20
Cote	Culoare	Continuous	0.20
Hașură	Culoare	Continuous	0.30
Axe	Culoare	ACAD_ISO04W100	0.20
Invizibil	Culoare	ACAD_ISO02W100	0.30
Text2.5	White	Continuous	0.25
Text3.5	White	Continuous	0.35
Text5	White	Continuous	0.50
Text7	White	Continuous	0.70

## 5. Stabilirea stilului de text

Format → Text Style



Se recomandă următorii parametri:

*Style name* → *Standard*

*Font name* → *isocp.shx*

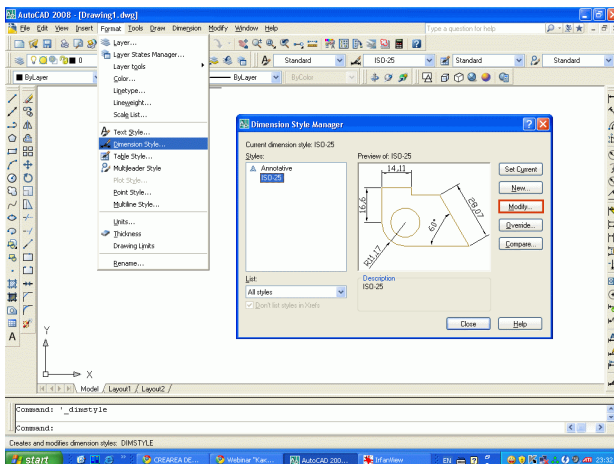
*Height* → *0*

*Width factor* → *1*

*Oblique angle* → *15*

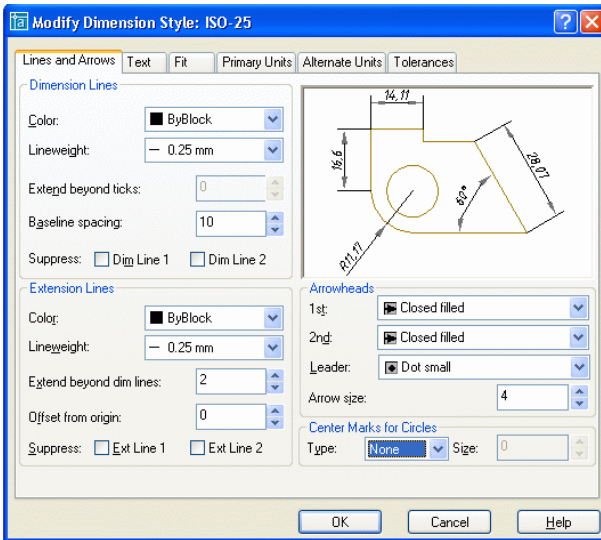
## 6. Stabilirea stilului de cotare

Format → Dimension Style

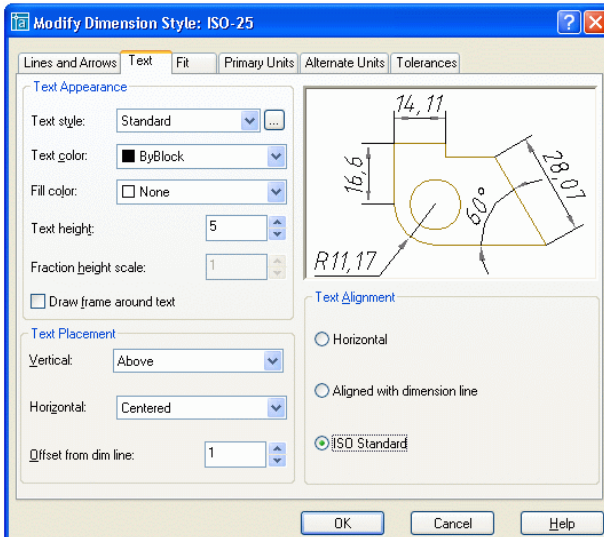


Se creează un stil nou (*New*) sau se modifică cel existent.  
Se modifică parametrii ce determină:

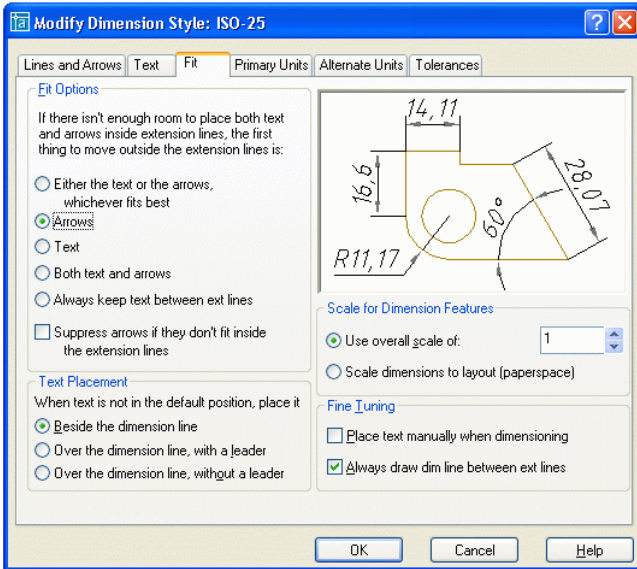
– Tipul și dimensiunile liniilor și săgeților (Lines and Arrows)



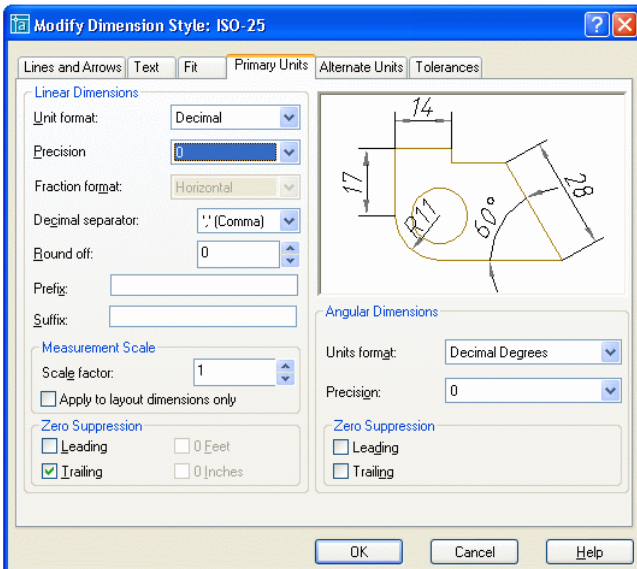
– Aspectul, înălțimea și poziția textului (Text)



– Opțiuni referitoare la amplasarea elementelor coteării (Fit)

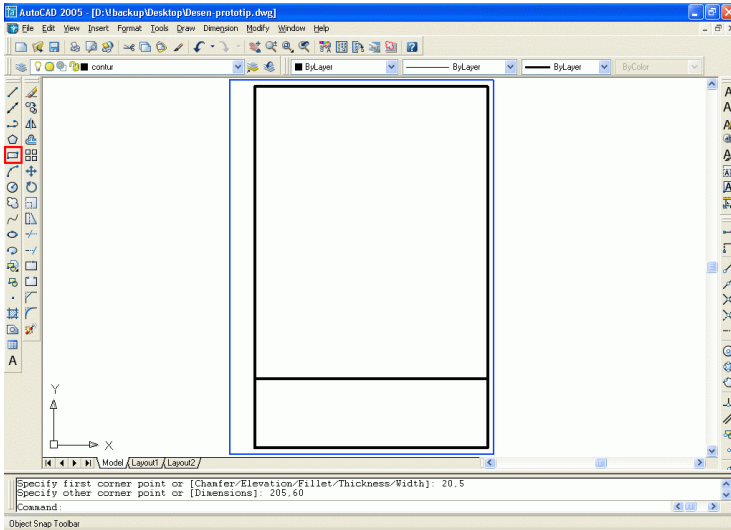


– Factorul de scalare și precizia cotelor afișate (Primary Units)



## 7. Construirea chenarului

Se recomandă utilizarea comenzii Rectangle.



- Construirea cadrului colii de desen

Layer : Subtire

Command: *rectang* ↵

*Specify first corner point or*

*[Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: 0,0* ↵

*Specify other corner point or [Dimensions]: 210,297* ↵

- Construirea chenarului și conturului indicatorului

Layer : Contur

Command: *rectang* ↵

*Specify first corner point or*

*[Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: 20,5* ↵

*Specify other corner point or [Dimensions]: 205,292* ↵

Command: *rectang* ↵

*Specify first corner point or*

*[Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: 20,5* ↵

*Specify other corner point or [Dimensions]: 205,60* ↵

## 8. Construirea indicatorului

*Command: <Ortho on>*

Pentru construire se va utiliza comanda Line din meniul Draw (introducerea directă a lungimii).

*Command: line ↵*

*Specify first point: 20,60 ↵*

*Specify next point or [Undo]:* se deplasează cursorul în dreapta cu mouse-ul și se tastează 7↵

*Specify next point or [Undo]:* se indică direcția în jos și se tastează 25 ↵ etc.

După desenarea unei linii subțiri orizontale a indicatorului pentru multiplicarea acesteia poate fi utilizată comanda Copy din meniul Modify.

*Command: copy ↵*

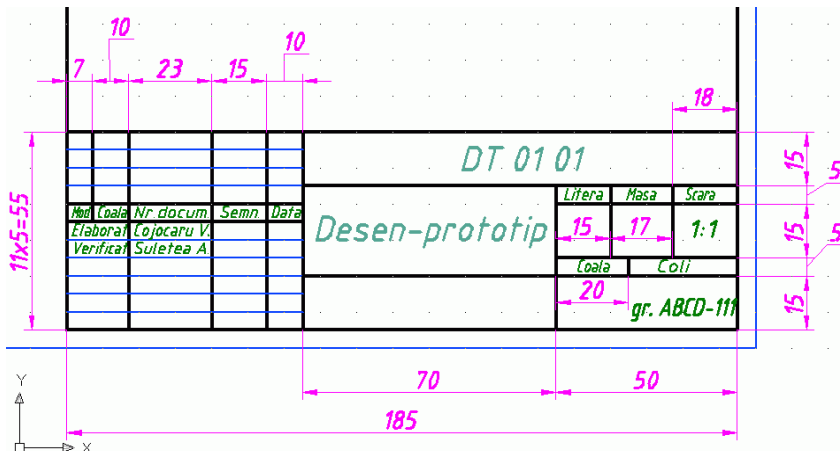
*Select objects: S1* (se selectează linia orizontală)

*Select objects:* ↵ (se încheie selecția)

*Specify base point: P1* (se indică un punct pe linia selectată)

*Specify second point: P2* (se indică un punct la distanța de 5 mm)

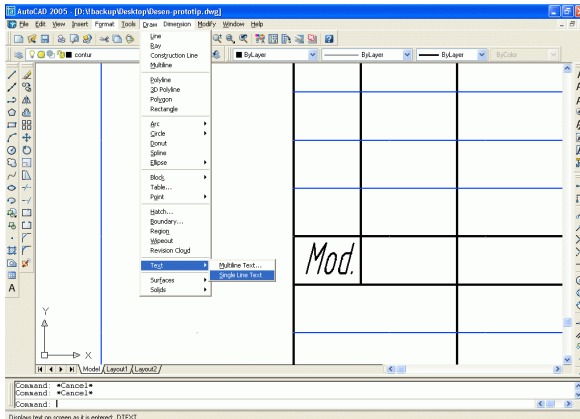
*Specify second point: P3* (se indică un punct la distanța de 10 mm) etc.





## 9. Completarea indicatorului

Pentru a facilita procesul de inscripționare se va activa modul ORTHO și se va stabili pasul *Snap* egal cu 1.



Pentru inscripționare se va utiliza comanda *Single line text* cu opțiunea implicită *Left (start point)*. Pentru încadrarea inscripțiilor se vor aplica opțiunile *Justify*, apoi - *Fit*.

*Command: \_dtext*

*Current text style: "Standard" Text height: 2.5000*

*Specify start point of text or [Justify/Style]: j ↵*

*Enter an option [Align/Fit/Center/Middle/Right/  
TL/TC/TR/ML/MC/MR/BL/BC/BR]: f ↵*

*Specify first endpoint of text baseline: (se indică I punct)*

*Specify second endpoint of text baseline: (se indică punctul II)*

*Specify height <2.5000>: ↵*

*Enter text: Mod. ↵*

*Enter text: ↵*

## 10. Salvarea desenului

File → Save as

Desenul-prototip (fig. 1) se va salva ca fișier *.dwg* (în versiunea AutoCAD necesară) în mapa creată pentru păstrarea desenelor, se va imprima și se va prezenta la control.

Denumirea fișierului se recomandă a fi: **Nume de familie\_1**

					<i>DT 01 30</i>		
					<i>Desen-prototip</i>		
<i>Mod.</i>	<i>Coala</i>	<i>Nr. docum.</i>	<i>Semn.</i>	<i>Data</i>			
							<i>1:1</i>
<i>Executat</i>	<i>Cioban V.</i>				<i>Coala</i>		<i>Coli</i>
<i>Verificat</i>	<i>Suletea A.</i>				<i>IMT gr. TA-111</i>		

**Fig. 1. Desen-prototip formatul A4**

## Lucrarea de laborator nr. 2

### GARNITURĂ

**Scopul lucrării:** Familiarizarea cu comenzile de desenare, modificare, inscripționare și cotare ale programului *AutoCAD*.

**Obiectivele lucrării:** Studierea modalității utilizării comenzilor de desenare a entităților de bază. Studierea metodelor de selectare a obiectelor și a comenzilor de modificare a desenelor. Familiarizarea cu comenzile de cotare a desenelor. Executarea proiecției și cotarea unei piese de tip „Garnitură”.

#### Etapele de executare a lucrării:

1. Deschiderea desenului prototip și salvarea cu alt nume
2. Construirea axelor
3. Construirea cercurilor ajutătoare
4. Construirea conturului piesei
5. Ajustarea axelor
6. Cotarea desenului
7. Redactarea cotelor
8. Salvarea desenului

#### 1. Deschiderea desenului prototip și salvarea cu alt nume

Se va deschide desenul prototip format A4 creat în lucrarea de laborator nr.1 (Desen prototip). După introducerea schimbărilor în indicator (codul, denumirea desenului), fișierul se va salva cu denumirea **Nume de familie\_2**

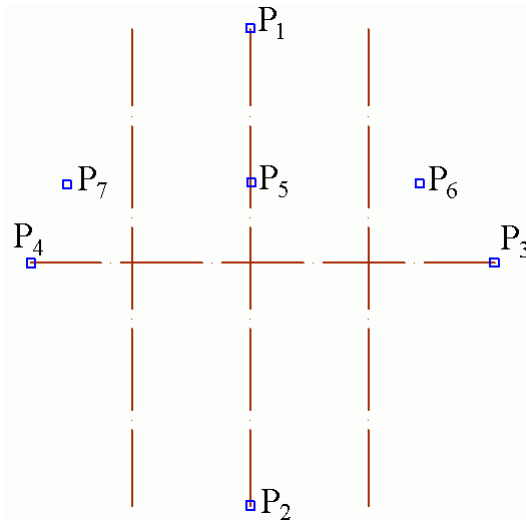
#### 2. Construirea axelor

Axele se vor construi cu comanda *Line* în stratul „Axe”, modurile de desenare ORTHO și OSNAP fiind activate.

Layer : Axe

Command: <Ortho on> <Osnap on>

Se va utiliza comanda **Line** (punctarea cu mouse-ul)



*Command: `_line` ↵*

*Specify first point: se indică punctul P<sub>1</sub>*

*Specify next point or [Undo]: se indică punctul P<sub>2</sub>*

*Specify next point or [Undo]: ↵*

*Command: `_line` ↵*

*Specify first point: se indică punctul P<sub>3</sub>*

*Specify next point or [Undo]: se indică punctul P<sub>4</sub>*

*Specify next point or [Undo]: ↵*

Pentru copierea axelor la o distanță stabilită se vor utiliza comenzile *Copy* sau *Offset*

*Command: `_offset` ↵*

*Current settings: Erase source=No Layer=Source*

*OFFSETGAPTYPE=0*

*Specify offset distance or [Through/Erase/Layer] <Through>: **35** ↵*

*Select object to offset or [Exit/Undo] <Exit>: se indică axa verticală ( punctul P<sub>5</sub> )*

*Specify point on side to offset or [Exit/Multiple/Undo] <Exit>: se indică direcția (punctul P<sub>6</sub> )*

*Select object to offset or [Exit/Undo] <Exit>*: se indică axa verticală ( punctul P<sub>5</sub> )

*Specify point on side to offset or [Exit/Multiple/Undo] <Exit>*: se indică direcția (punctul P<sub>7</sub> )

Select object to offset or [Exit/Undo] <Exit>: ↵

### 3. Construirea cercurilor ajutătoare

În caz de necesitate se va activa stratul „Subțire” și se vor construi cu comanda *Circle* cercurile circumscrise poligoanelor. Centrele cercurilor vor fi plasate cu exactitate (asigurată de OSNAP - intersecționare „ × „) la intersecția axelor. Raza cercurilor se introduce de la tastatură.

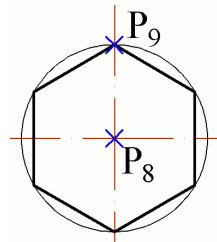
### 4. Construirea conturului piesei

În stratul „Contur” se va construi conturul piesei utilizând comenzile *Circle, Polygon, Ellipse, Rectangle*.

#### 4.1. Construirea poligonului



Se va realiza urmând indicațiile din zona de comandă: se introduce numărul de laturi, centrul poligonului se arată cu *mouse*-ul (precizia este asigurată de OSNAP - intersecționare „ × „), se optează pentru poligon înscris (*Inscribed*) în cerc, raza cercului poate fi indicată cu *mouse*-ul (la intersecția cercului cu axa)



*Command: \_polygon*

*Enter number of sides <4>*: 6 ↵

*Specify center of polygon or [Edge]*: se indică punctul de intersecție al axelor (punctul P<sub>8</sub> )

*Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I>*: ↵

*Specify radius of circle*: se indică punctul de intersecție al cercului cu axa verticală ( punctul P<sub>9</sub> )

## 4.2. Construirea elipsei



Se va executa alegând opțiunea *Center* pentru a plasa exact elipsa la intersecția axelor. Dimensiunile elipsei se indică utilizând metoda introducerii directe a lungimii cu indicarea direcției.

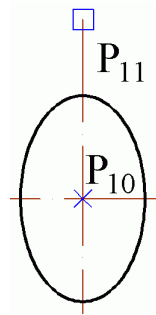
*Command: \_ellipse*


*Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: C ↵*

*Specify center of ellipse:* se indică punctul de intersecție al axelor (punctul P<sub>10</sub>)

*Specify endpoint of axis:* se indică direcția spre capătul axei verticale (punctul P<sub>11</sub>) și se tastează **25** ↵

*Specify distance to other axis or [Rotation]: 15 ↵*



*Notă:* În variantele în care conturul exterior al garniturii este un dreptunghi, construcțiile se vor începe de la dreptunghi , axele plasându-se la mijlocurile “Δ”, laturilor.

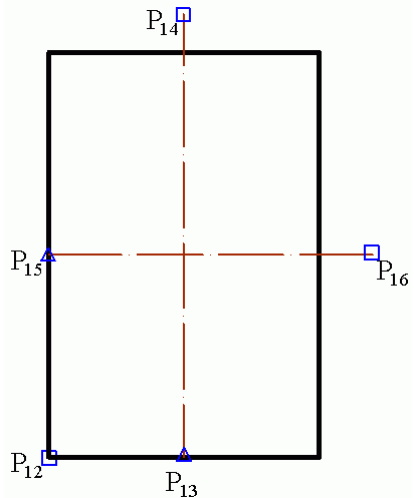
Layer : **Contur**

*Command: \_rectang*

*Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]:* se indică punctul P<sub>12</sub>)

*Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]:*

**@100,150** ↵



Layer : **Axe**

*Command: <Ortho on>*

*Command: \_line Specify first point: <Osnap on> \_mid of se indică punctul P<sub>13</sub>*

Specify next point or [Undo]: se indică punctul P<sub>14</sub>


Specify next point or [Undo]: ↵

Command: *\_line* Specify first point: *\_mid of* se indică punctul P<sub>15</sub>

Specify next point or [Undo]: se indică punctul P<sub>16</sub>

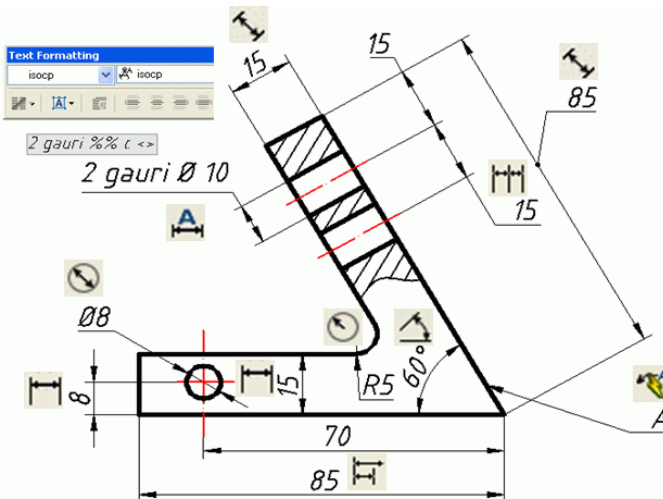
Specify next point or [Undo]: ↵

## 5. Ajustarea axelor

Pentru scurtarea sau alungirea axelor se va utiliza comanda *Lengthen*  (opțiunea *Dynamic*) sau punctele de prindere ale segmentului de dreaptă, iar pentru modificarea scării liniei – comanda *Ltscale* sau *Linetype scale* din caseta *Properties*. Axele trebuie să depășească conturul cu 1-5 mm și nu trebuie să se intersecteze pe interval sau punct.

## 6. Cotarea desenului

Cotarea se va efectua în stratul „Cote” utilizând instrumentele din bara de instrumente sau meniul *Dimension*



## 7. Redactarea cotelor

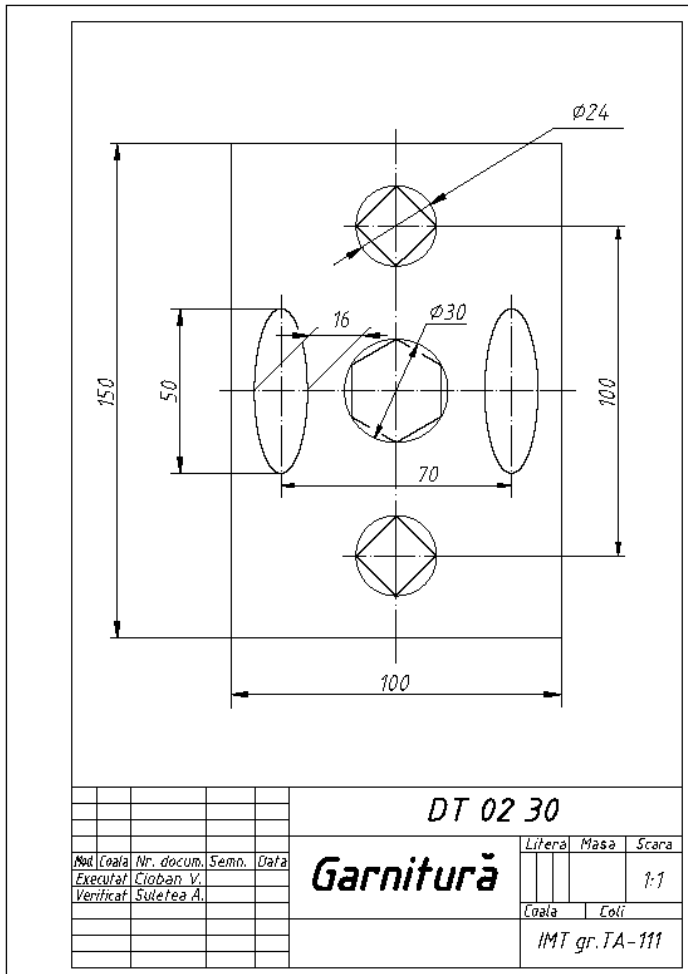
Înclinarea liniei ajutătoare a cotei se execută cu opțiunea *Oblique* din meniul *Dimension*.

Adăugarea simbolului diametrului  $\varnothing$  poate fi realizată pe calea:

*Modify* → *Object* → *Text* → *Edit*

## 8. Salvarea desenului: *File* → *Save*

Exemplu de executare a lucrării grafice vezi în fig. 2.



**Fig. 2. Lucrarea grafică «Garnitură»**



## Lucrarea de laborator nr. 3

### RACORDĂRI

**Scopul lucrării:** Familiarizarea cu metodele de utilizare a opțiunilor comenzilor *AutoCAD* în vederea executării diverselor construcții geometrice.

**Obiectivele lucrării:** Studiarea diverselor opțiuni ale comenzilor *AutoCAD* pentru desenarea precisă. Studiarea metodelor de construire a segmentelor de lungime dată, segmentelor înclinate sub un unghi determinat, de construire a dreptelor tangente la două cercuri, reciproc perpendiculare sau paralele. Modalitatea de racordare interioară, exterioară și mixtă. Retezarea entităților. Executarea proiecției și cotarea unei piese de tip „Racordări”.

#### Etapele de executare a lucrării:

1. Deschiderea desenului prototip și salvarea cu alt nume
2. Construirea axelor
3. Construirea conturului de bază al piesei
4. Executarea racordărilor și a liniilor tangente
5. Ajustarea axelor
6. Cotarea desenului
7. Salvarea desenului

#### 1. Deschiderea desenului prototip și salvarea cu alt nume

Se va deschide desenul prototip format A4 creat în lucrarea de laborator nr. 1 (Desen prototip)

După introducerea schimbărilor în indicator (codul, denumirea desenului) fișierul se va salva cu denumirea **Nume de familie\_3**.

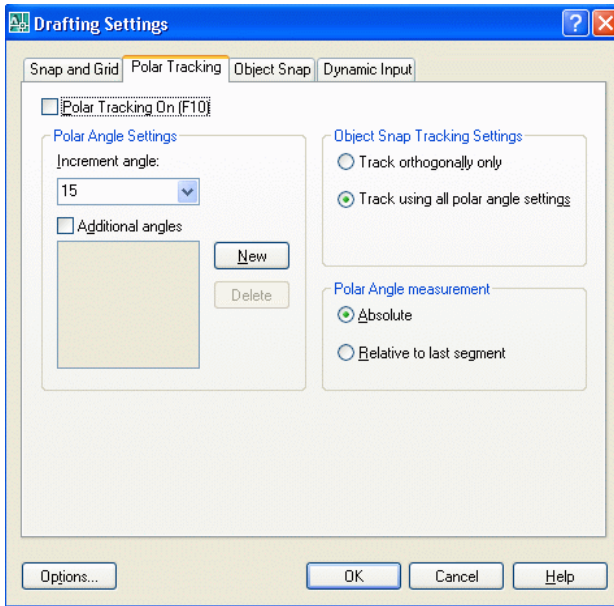
#### 2. Construirea axelor

Axele se vor construi cu comanda *Line* în stratul „Axe”, modurile de desenare *ORTHO* și *OSNAP* fiind activate. Pentru copierea axelor la o distanță stabilită se vor utiliza comenzile *Copy* sau *Offset*. (Vezi Lucrarea de laborator nr. 2).

În cazul în care e necesară construirea liniilor înclinate, se vor utiliza coordonate polare, sau se va activa modul *POLAR* de lucru.

Înainte de utilizarea modului *POLAR* de lucru se va seta unghiul dorit (sau valoarea egală cu divizorul):

Tools → Drafting Settings → Polar Tracking



Se activează POLAR și OSNAP:

*Command:* <Polar on>

*Command:* <Osnap on>

Când se va desena dreapta, la fiecare  $15^\circ$  va apărea o linie întreruptă care va fixa direcția.

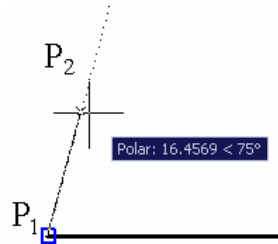
Ex. de desenare a unui segment de dreaptă:

*Command:* *\_line*

*Specify first point:* se indică capătul segmentului ( $P_1$ )

*Specify next point or [Undo]:* se indică punctul  $P_2$

*Specify next point or [Undo]:* ↵



### 3. Construirea conturului de bază al piesei

În stratul „Contur” se va construi conturul de bază al piesei cu comenzile *Line* (utilizând coordonate relative sau introducerea directă a distanței), *Circle* etc.

Se consideră de bază cercurile, centrele cărora sunt determinate prin cote.

### 4. Executarea racordărilor și a liniilor tangente

Tangentele comune se execută cu comanda *Line* utilizând opțiunea *Tangent* al modului *OSNAP*.

*Command: \_line*

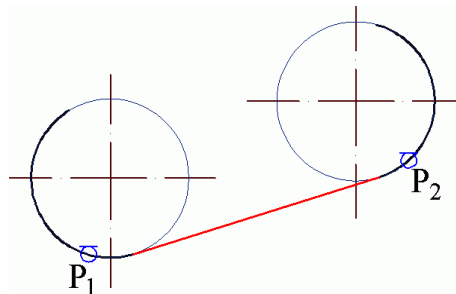
*Specify first point: tan ↵*  
*to* (se indică punctul P<sub>1</sub>)


*Specify next point or*

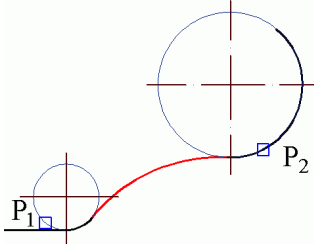
*[Undo]: tan ↵*

*to* (se indică punctul P<sub>2</sub>)

*Specify next point or [Undo]: ↵*



Racordările exterioare se execută cu comanda *Fillet* 



*Command: \_fillet*


*Current settings: Mode = TRIM, Radius = 10.0000*

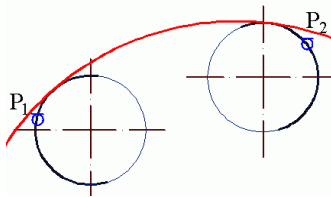
*Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]: R ↵*

*Specify fillet radius <10.0000>: 50 ↵*

*Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]: se indică punctul P<sub>1</sub>*

*Select second object or shift-select to apply corner: se indică punctul P<sub>2</sub> .*

Racordările interioare și mixte se execută cu opțiunea *TTR* a comenzii *Circle* 




Command: `_circle`

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

*Specify point on object for first tangent of circle:* se indică punctul  $P_1$

*Specify point on object for second tangent of circle:* se indică punctul  $P_2$

*Specify radius of circle <50.0000>:* 100 ↵

Utilizarea comenzii *Circle* cu opțiunea *TTR* pentru racordare necesită retezarea cercului, executată cu comanda *Trim* 

Command: `_trim`

*Current settings:*

*Projection=UCS,*

*Edge=None*

*Select cutting edges ...* se indică

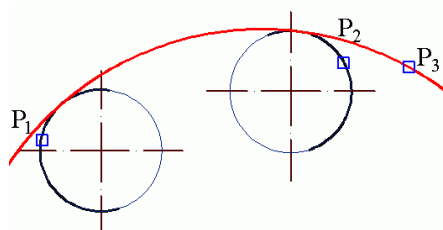
punctele  $P_1$  și  $P_2$ , apoi ↵

*Select object to trim or shift-select to extend or*

*[Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]:* se indică punctul  $P_3$

*Select object to trim or shift-select to extend or*

*[Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]:* ↵



## 5. Ajustarea axelor

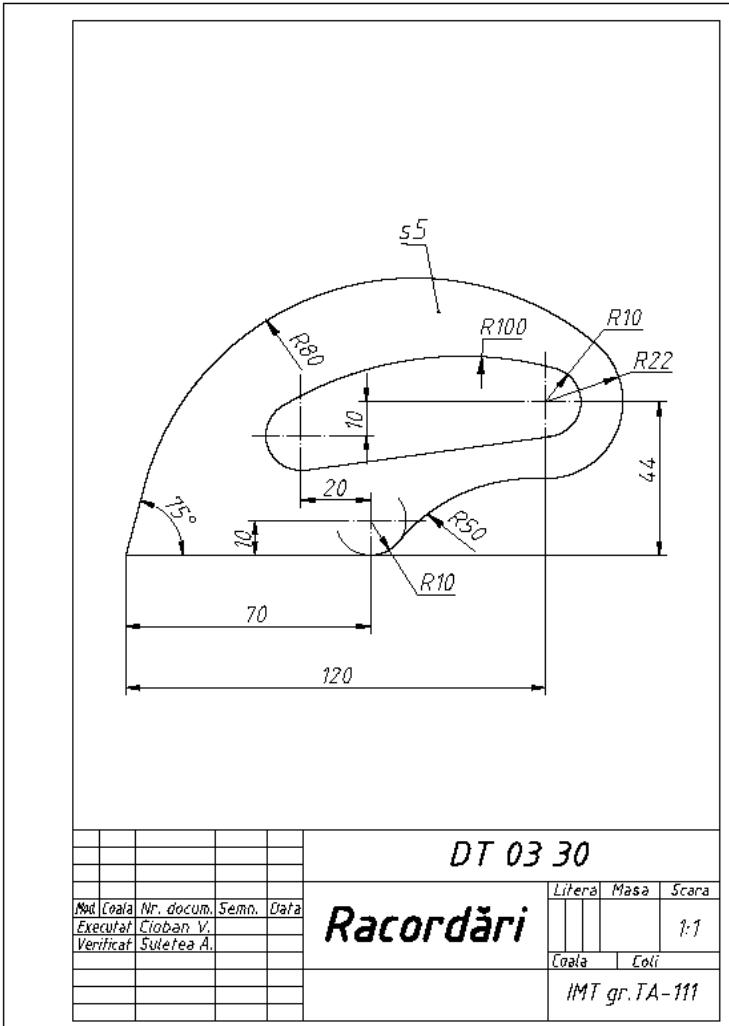
Pentru scurtarea sau alungirea axelor se vor utiliza punctele de prindere sau comanda *Lengthen*, iar pentru modificarea scării liniei axiale - *Linetype scale* din caseta *Properties*.

## 6. Cotarea desenului

Cotarea se va efectua în stratul „Cote” utilizând instrumentele din bara de instrumente sau meniul *Dimension*.

## 7. Salvarea desenului: *File* → *Save*

Exemplu de executare a lucrării grafice vezi în fig. 3.



**Fig. 3. Lucrarea grafică «Racordări»**

## Lucrarea de laborator nr. 4

### CREAREA PROECȚIILOR IZOMETRICE

**Scopul lucrării:** Familiarizarea cu modul de reprezentare a obiectelor în proiecție axonometrică izometrică.

**Obiectivele lucrării:** Studiarea facilităților oferite de AutoCAD la realizarea proiecțiilor izometrice. Studiarea comenzilor și opțiunilor specifice reprezentării, cotării, precum și hașurării suprafețelor secționate ale proiecțiilor izometrice. Executarea proiecției izometrice a unei piese.

#### Etapele de executare a lucrării:

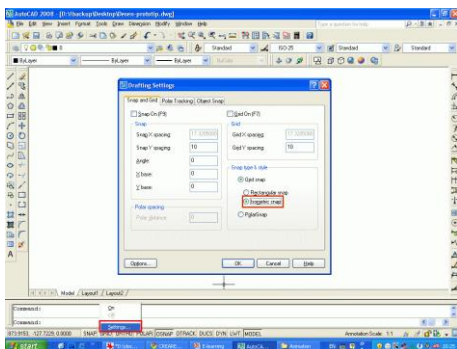
1. Deschiderea desenului prototip și salvarea cu alt nume
2. Stabilirea rețelelor GRID și SNAP izometrice
3. Activarea modului ORTHO de desenare
4. Schimbarea formei cursorului
5. Desenarea conturului piesei
6. Executarea secțiunii
7. Cotarea
8. Salvarea desenului

#### 1. Deschiderea desenului prototip și salvarea cu alt nume

Desenul se va salva cu denumirea **Nume de familie\_4**

#### 2. Stabilirea rețelelor GRID și SNAP izometrice

SNAP (clic-dreapta) → Settings → Isometric snap



Command: <Snap on>

Command: <Grid on>

### 3. Activarea modului *ORTHO* de desenare

*Ortho* → On

Command: <*Ortho on*>

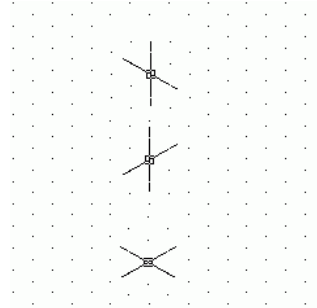
### 4. Schimbarea formei cursorului

- tasta **F5**
- combinația **Ctrl+E**
- din linia de comandă : **ISOPLANE**

Command: <*Isoplane Right*>

Command: <*Isoplane Left*>

Command: <*Isoplane Top*>



### 5. Desenarea axelor și a conturului piesei

În stratul "Axe" cu comanda *Line* se vor desena axele găurilor care sunt suprafețe de rotație.

Conturul vizibil va fi construit în stratul "Contur". Se vor utiliza comenzile *Line* (introducerea directă a lungimii), *Ellipse* (opțiunea *Isocircle*).

• **Desenarea liniilor** (se utilizează metoda introducerii directe a distanței):

Command: <*Ortho on*>

Command: *\_line Specify first point*: (se indică primul punct)

*Specify next point or [Undo]*: (se indică direcția) 60 ↵

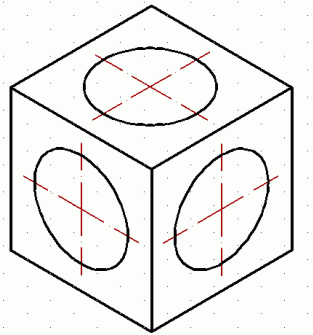
• **Desenarea cercurilor izometrice:**

Command: *\_ellipse*

*Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center/Isocircle]*: i ↵

*Specify center of isocircle*: (se indică centrul)

*Specify radius of isocircle or [Diameter]*: 20 ↵

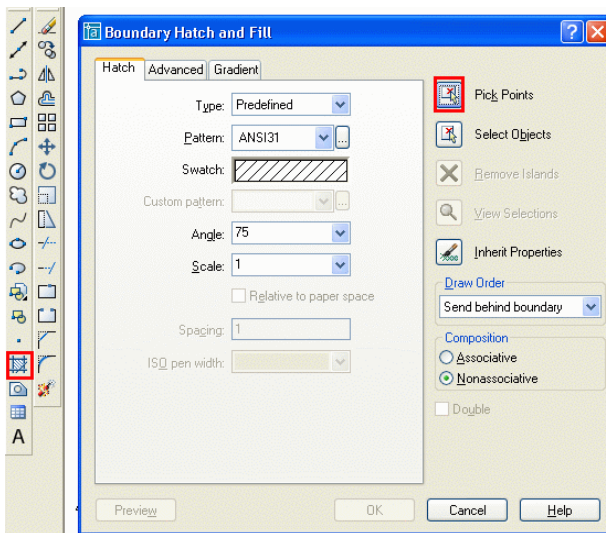


## 6. Executarea secțiunii

Se va înlătura o parte din piesa pentru a reprezenta cavitațiile.

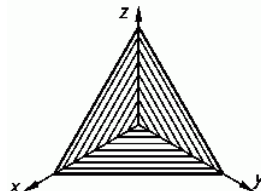
### • Hașurarea

Se va hașura locul secționat prin intermediul comenzii *Hatch*:

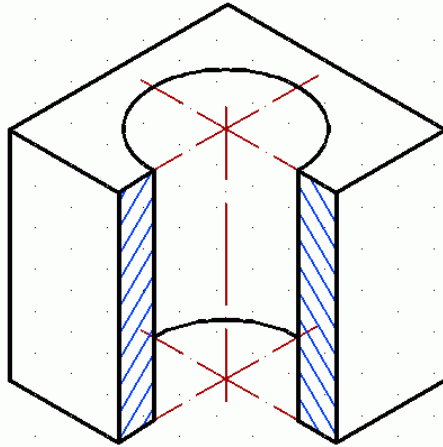


Unghiul (*Angle*) va fi următorul:

- în planul XOZ –  $15^{\circ}$ ;
- în planul YOZ –  $75^{\circ}$ ;
- în planul XOY –  $135^{\circ}$ .



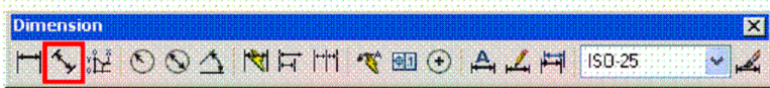




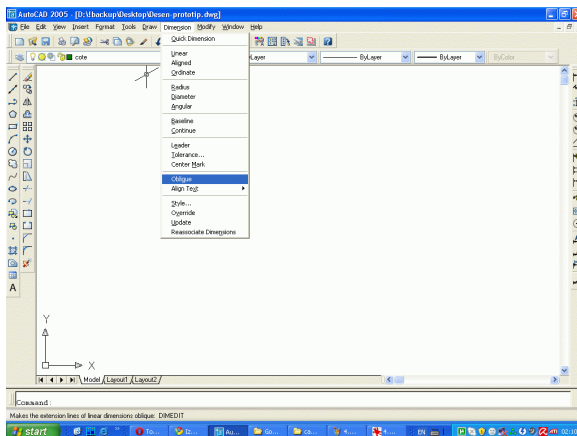
## 7. Cotarea

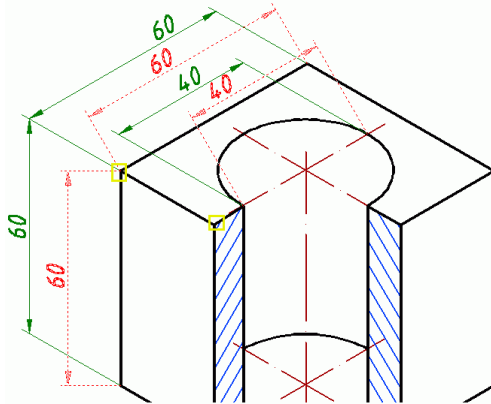
Se va cota în stratul "Cote", modul *OSNAP* fiind activat, cu comanda *Aligned dimension*:

Command: <Osnap on>

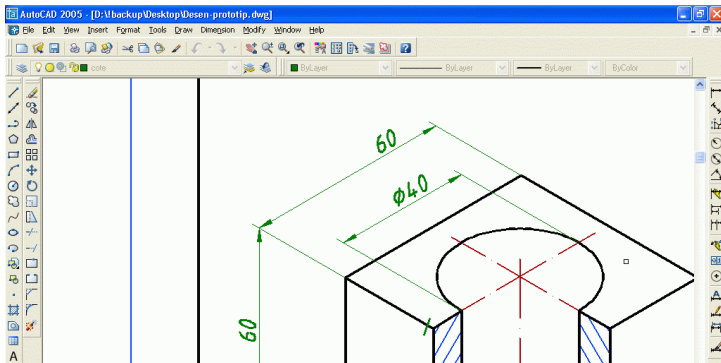
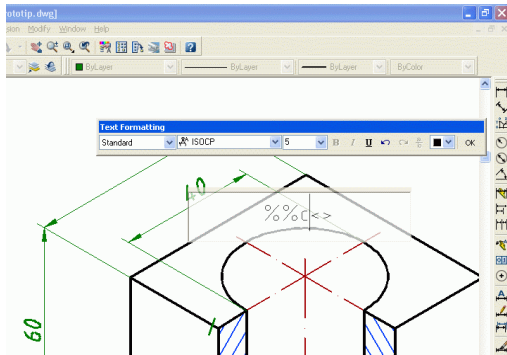
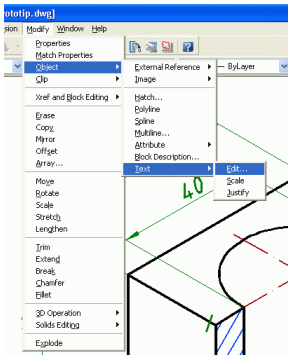


Cotele se vor redacta (li se va oferi direcția corectă) cu comanda *Oblique*:



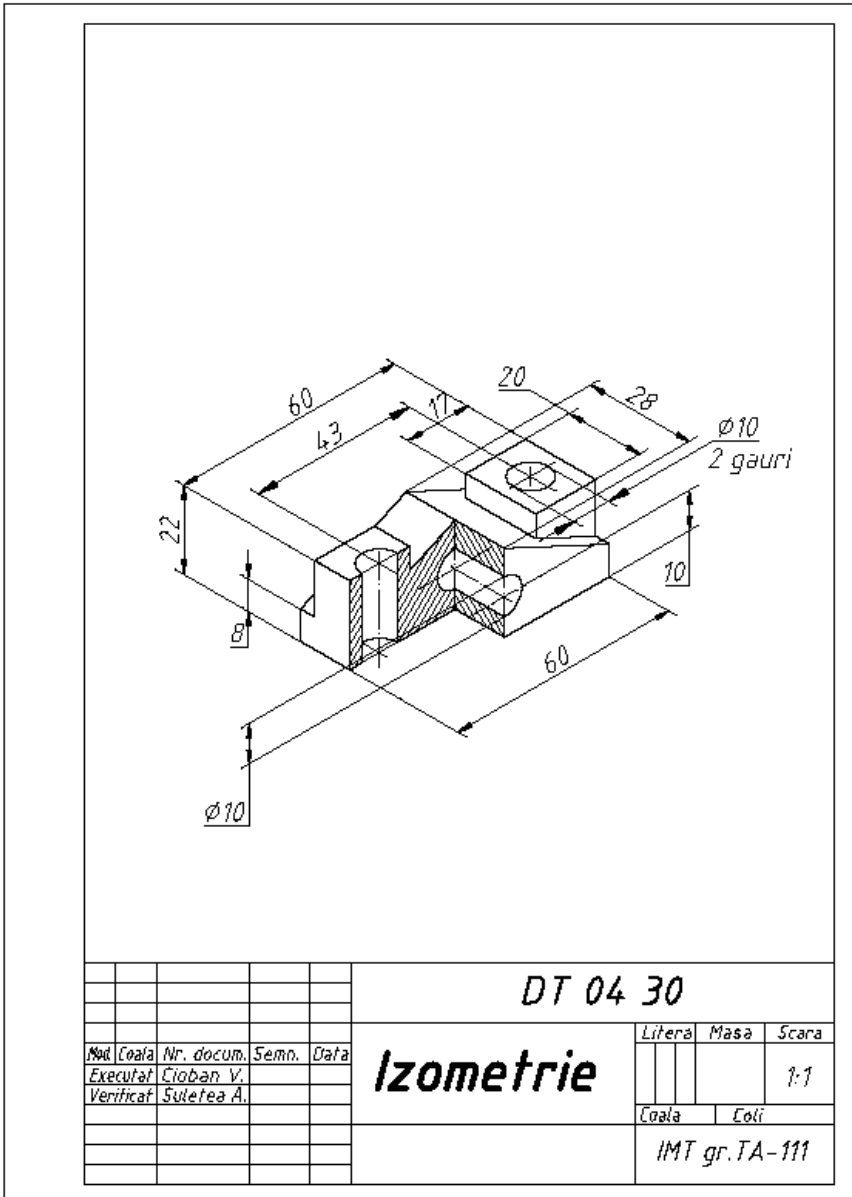


**Redactarea cotei** poate fi necesară și pentru adăugarea simbolului diametrului:



### 8. Salvarea desenului: *File* → *Save*

Exemplu de executare a lucrării grafice vezi în fig. 4.



**Fig. 4. Lucrarea grafică «Izometrie»**

## **Lucrarea de laborator nr. 5**

### **MODEL SOLID PLAN**

**Scopul lucrării:** Familiarizarea cu modul de lucru în vederea creării modelelor solide de tipul «Garnitură».

**Obiectivele lucrării:** Familiarizarea cu instrumentele de lucru în spațiul tridimensional. Studiarea metodelor dinamice de creare a obiectelor tridimensionale, de redactare prin intermediul operațiilor booleene. Studiarea metodelor de vizualizare și nuanțare a modelelor.

#### **Etapele de executare a lucrării:**

1. Deschiderea desenului din lucrarea “Racordări” și salvarea cu un alt nume
2. Afișarea barelor de instrumente necesare pentru lucru în spațiul 3D
3. Eliminarea cotelor și a axelor
4. Crearea regiunilor din conturul garniturii
5. Scăderea găurilor
6. Nuanțarea modelului
7. Conferirea grosimii regiunii create
8. Vizualizarea modelului
9. Perfectarea lucrării
10. Salvarea desenului

#### **1. Deschiderea desenului din lucrarea “Racordari” și salvarea lui cu un alt nume**

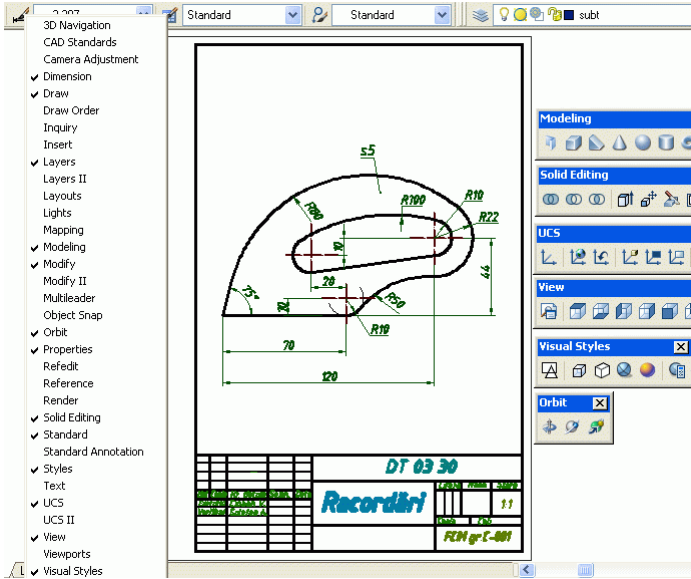
Se va deschide lucrarea “Racordari”. După introducerea schimbărilor în indicator (codul, denumirea desenului) fișierul se va salva cu denumirea **Nume de familie\_5**.

#### **2. Afișarea barelor de instrumente necesare pentru lucru în spațiul 3D**

Făcând clic-dreapta pe pictograma oricărei comenzi afișăm lista barelor din care vom activa suplimentar barele de instrumente:

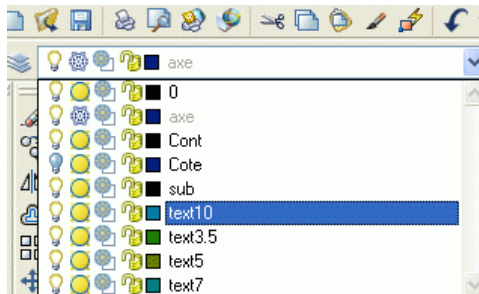
– *Orbit* (pentru versiunile mai vechi ale AutoCAD – *3D orbit*)

- *Modeling* (pentru versiunile mai vechi ale AutoCAD – *Solid*)
- *Solid Editing*
- *UCS*
- *View*
- *Visual Styles* (pentru versiunile mai vechi ale AutoCAD – *Shade*)




### 3. Eliminarea cotelor și a axelor

Pentru a crea modelul se vor înlătura toate liniile și inscripțiile de pe câmpul garniturii. Acest lucru poate fi realizat prin înghețarea sau stingerea stratului “Axe” și “Cote”.



#### 4. Crearea regiunilor din conturul garniturii

Se va alege un strat de o culoare mai deschisă, ce se va deosebi de culoarea conturului, dar care va fi diferit de straturile “Cote” sau “Axe” eliminate anterior.

Pentru a transforma conturul garniturii în regiuni se va utiliza comanda *Region*  din bara de instrumente *Draw*:

*Command: \_region*

*Select objects:* (se deschide fereastra ce va cuprinde conturul figurii din desen) *P1*

*Specify opposite corner:* (se va specifica colțul opus al ferestrei) *P2*


*Select objects:* ↵

*2 loops extracted.*

*2 Regions created.*

În cazurile în care conturul nu este perfect închis sau conține linii care se intersectează (au fost comise greșeli la racordare), regiunea nu va fi creată și culoarea conturului respectiv nu se va schimba.

#### 5. Scăderea găurilor

Cu comanda *Subtract*  din bara de instrumente *Solid Editing* se vor elimina regiunile ce constituie găuri.

*Command: \_subtract*

*Select solids and regions to subtract from ..* (se selectează regiunea exterioară din care se vor “scădea” găurile)

*Select objects: 1 found*


*Select objects:* ↵

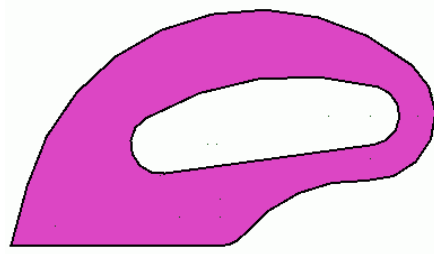
*Select solids and regions to subtract ..* (se selectează regiunile – găurile, ce urmează a fi “scăzute”)

*Select objects: 1 found*


*Select objects:* ↵

## 6. Nuanțarea modelului

Pentru vizualizarea rezultatului se nuanțează regiunea aplicând opțiunile *Realistic Visual Style* și *Conceptual Visual Style* din bara de instrumente *Visual Styles*: 



## 7. Conferirea grosimii regiunii create

Conferirea grosimii regiunii create se va realiza cu comanda *Extrude*  din bara de instrumente *Modeling*:

*Command: \_extrude*

*Current wire frame density: ISOLINES=4*

*Select objects to extrude: (se selectează regiunea)*


*1 found*

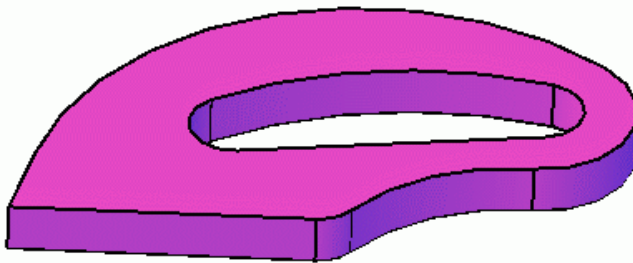
*Select objects to extrude: ↵*

*Specify height of extrusion or [Direction/Path/Taper angle]: (se indică valoarea înălțimii – grosimii garniturii)*

\*A nu se confunda comanda *Extrude* cu butonul ce are același aspect al comenzii *Extrude face* din bara *Solid Editing*.



## 8. Vizualizarea modelului

Pentru a putea fi examinat în spațiu modelul poate fi rotit cu una din comenzile barei *Orbit*  .





## 9. Perfectarea lucrării

Pentru a-i conferi lucrării un aspect finisat se va alege imaginea pentru plasarea în format. Pentru aceasta:

- se va afișa vederea de sus, utilizând butonul *Top*  al barei *View*;
- se va copia chenarul și indicatorul în memoria calculatorului cu comanda *Cut*  din bara *Standard* de instrumente;
- se va alege o poziție a modelului cu unul din instrumentele barei *Orbit*, sau o poziție prestabilită *Isometric* din bara *View*;



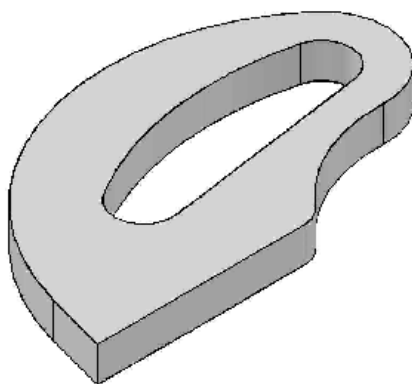
- cu opțiunea *View*  din bara de instrumente *UCS* se va instala un sistem de coordonate nou, planul xOy al căruia va fi paralel cu ecranul;
- cu comanda *Paste*  din bara *Standard* de instrumente se va introduce indicatorul și chenarul .

## 10. Salvarea desenului

*File* → *Save*

Exemplu de executare a lucrării grafice vezi în fig. 5.





						<b>DT 05 30</b>		
<i>Mod.</i>	<i>Coala</i>	<i>Nr. docum.</i>	<i>Semn.</i>	<i>Data</i>	<b>Model plan</b>	<i>Lifera</i>	<i>Masa</i>	<i>Scara</i>
<i>Executat</i>		<i>Țioban V.</i>						1:1
<i>Verificat</i>		<i>Suletea A.</i>						
						<i>Coala</i>	<i>Coli</i>	
						<b>IMT gr. TA-111</b>		

**Fig. 5. Lucrarea grafică «Model plan»**

## Lucrarea de laborator nr. 6

### CREAREA UNUI MODEL SOLID 3D

**Scopul lucrării:** Familiarizarea cu modul de creare a solidelor 3D, combinând metoda dinamică cu metoda utilizării solidelor primitive. Utilizarea operațiilor booleene pentru solide.

**Obiectivele lucrării:** Familiarizarea cu diverse instrumente ale barei *Modeling*. Utilizarea sistemelor de coordonate ale utilizatorului (*UCS*). Studiarea metodelor de creare a corpurilor tridimensionale din solide primitive și de redactare cu instrumentele din bara *Solid Editing*.

#### Etapele de executare a lucrării:

1. Deschiderea unui desen nou și salvarea lui
2. Crearea modelului solid 3D
  - 2.1. Generarea solidului prin revoluție
  - 2.2. Utilizarea solidelor primitive
3. Redactarea solidelor
4. Salvarea desenului

#### 1. Deschiderea unui desen nou și salvarea lui

Se va deschide un desen nou:

File → New

Fișierul se va salva:

File → Save as → **Nume de familie\_6**

#### 2. Crearea modelului solid 3D

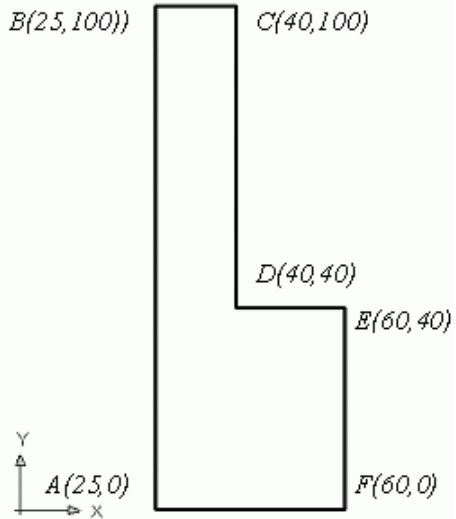
În procesul de creare a modelului solid se va recurge la combinarea diferitelor metode de generare a solidelor și de redactare a acestora.

##### 2.1 Generarea solidului prin revoluție

Se construiește **conturul plan** al piesei cu ajutorul

comenzii *Line*  din bara de instrumente *Draw*.

Command: `_line` Specify first point: 25,0 ↵ (p.A)  
 Specify next point or [Undo]: 25,100 ↵ (p.B)  
 Specify next point or [Undo]: 40,100 ↵ (p.C)  
 Specify next point or [Close/Undo]: 40,40 ↵ (p.D)  
 Specify next point or [Close/Undo]: 60,40 ↵ (p.E)  
 Specify next point or [Close/Undo]: 60,0 ↵ (p.F)  
 Specify next point or [Close/Undo]: C ↵ (p.A)



Din conturul realizat se creează o **regiune** cu comanda *Region* din bara de instrumente *Draw*.

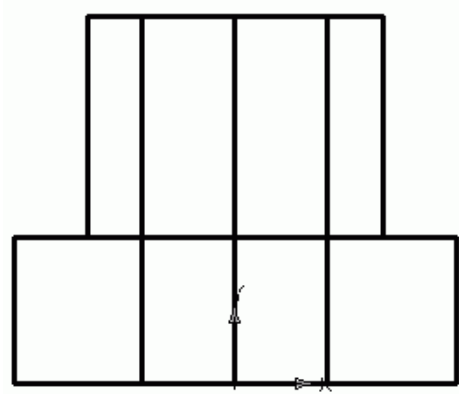


Command: `_region`  
 Select objects: (se deschide fereastra ce cuprinde conturul creat)  
 Specify opposite corner: (se specifică colțul opus al ferestrei) 6 found  
 Select objects: ↵  
 1 loop extracted.  
 1 Region created.



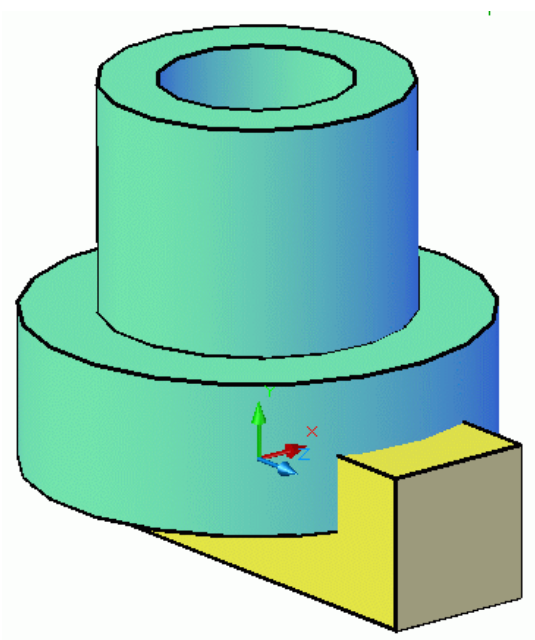
Cu comanda *Revolve* a barei de instrumente *Modeling (Solid* - pentru versiunile AutoCAD mai vechi) regiunea va fi rotită în jurul unei axe în vederea obținerii unui **corp de rotație**.

Command: `_revolve`  
 Current wire frame density: `ISOLINES=4`  
 Select objects to revolve: 1 found (se selectează regiunea)  
 Select objects to revolve: ↵  
 Specify axis start point or define axis by [Object/X/Y/Z] <Object>: 0,0 ↵  
 Specify axis endpoint: 0,10 ↵  
 Specify angle of revolution or [Start angle] <360>: ↵



## 2.2 Utilizarea solidelor primitive

Cu comanda *Box* a barei de instrumente *Modeling* se va construi paralelipipedul ce va constitui **canalul prismatic** al corpului.



Command: `_box`

Specify first corner or [Center]: `C` ↵

Specify center: `0,0` ↵

Specify corner or [Cube/Length]: `20,20` ↵

Specify height or [2Point] <65.0000>: `140` ↵

Cu comanda *Origin* a barei de instrumnte *UCS* se va schimba centrul sistemului de coordonate în vederea executării găurii cilindrice. Coordonatele noului centru al sistemului fiind  $O(0,70,0)$



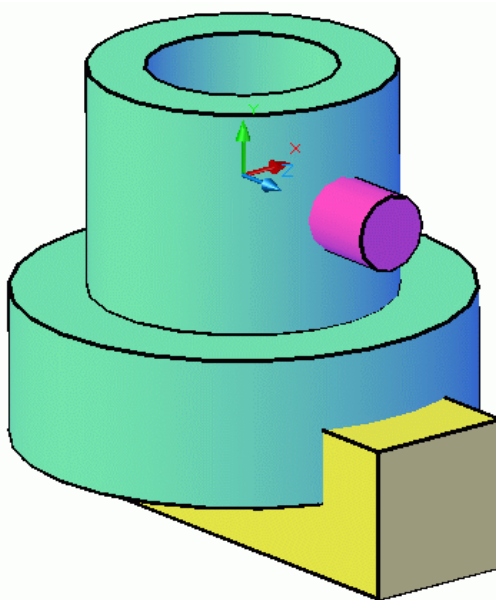
Command: `ucs` ↵

Current ucs name: `*NO NAME*`

Specify origin of UCS or [Face/Named/OBject/Previous/View/World/X/Y/Z/ZAxis] <World>: `0,70` ↵

Specify point on X-axis or <Accept>: ↵

**Gaura cilindrică** va fi realizată cu comanda *Cylinder* a barei de instrumente *Modeling*.



Command: *\_cylinder*

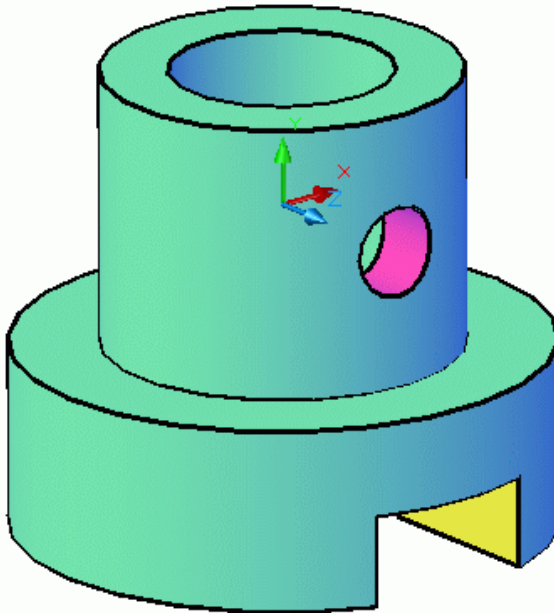
Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]: 0,0 ↵

Specify base radius or [Diameter] <34.0582>: 10 ↵

Specify height or [2Point/Axis endpoint] <130.00>: 60 ↵

### 3. Redactarea solidelor

Cu comanda *Subtract* a barei de instrumente *Solid Editing* se vor executa găurile.



Command: *\_subtract* Select solids and regions to subtract from ..

Select objects: (se selectează corpul de rotație) 1 found

Select objects: ↵




Select solids and regions to subtract ..

Select objects: (se selectează prisma) 1 found

Select objects: (se selectează cilindrul) 1 found, 2 total

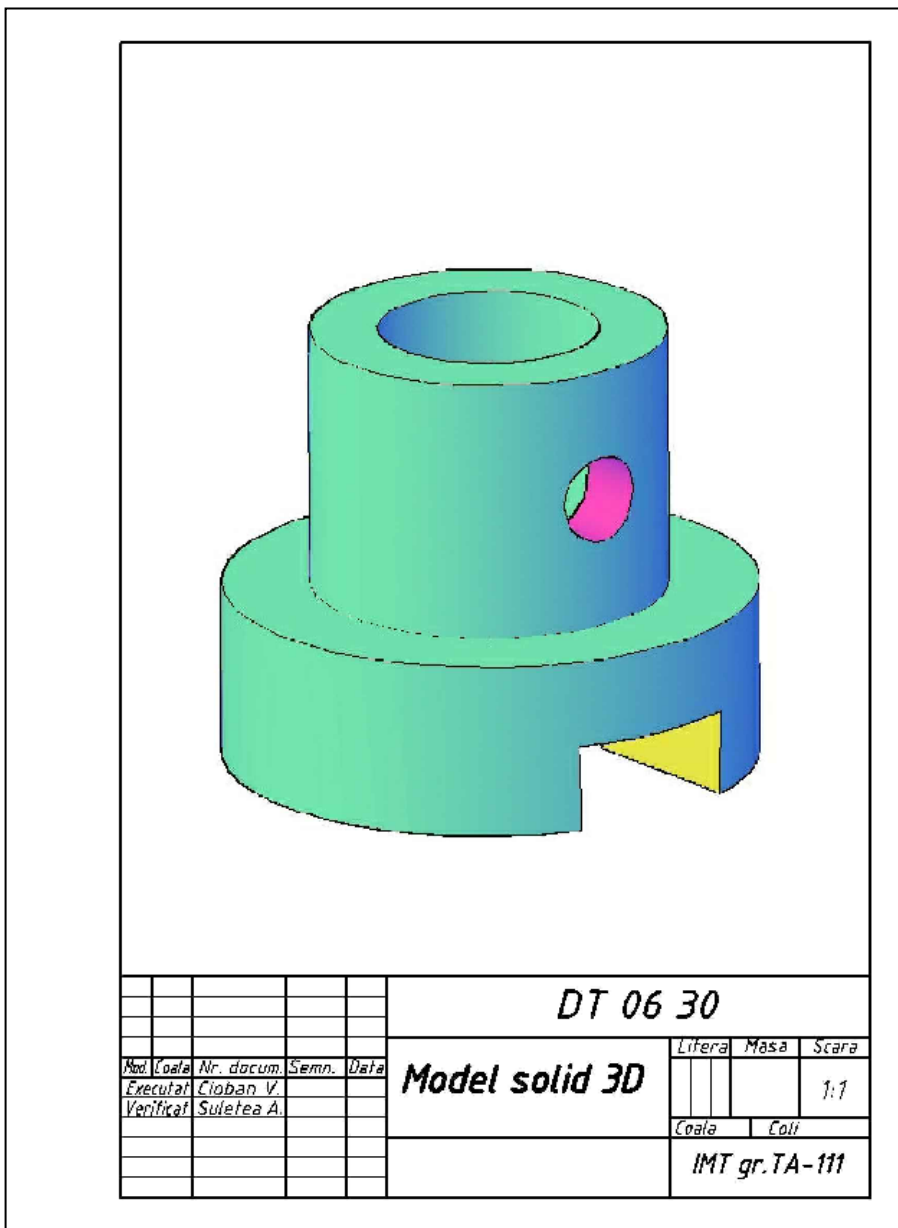
Select objects: ↵

#### 4. Salvarea desenului

- Se alege o poziție izometrică a modelului cu *Isometric* din bara View:  

- Cu comanda *View*  din bara de instrumente *UCS* se instalează un sistem de coordonate nou, planul xOy al căruia va fi paralel cu ecranul;
- Se deschide un desen existent (de ex. Desen-prototip), se copie cu comanda *Copy* din bara *Standard* de instrumente tot conținutul;
- Se trece prin meniul *Window* la fișierul care conține modelul realizat;
- Cu comanda *Paste*  din bara *Standard* de instrumente se inserează indicatorul și chenarul;
- După introducerea schimbărilor în indicator (codul, denumirea desenului) fișierul se salvează cu denumirea deja atribuită: **Nume de familie\_6:**

File → Save

Exemplu de executare a lucrării grafice vezi în fig. 6.



**Fig. 6. Lucrarea grafică «Model solid 3D»**



## Lucrarea de laborator nr. 7

### DESENUL DE EXECUȚIE AL UNUI MODEL SOLID

**Scopul lucrării:** Familiarizarea cu modul de creare a desenului de execuție al modelului solid. Studiarea metodelor de generare a vederilor și secțiunilor unui model solid.

**Obiectivele lucrării:** Familiarizarea cu diverse instrumente ale barei *Modeling*. Utilizarea sistemelor de coordonate ale utilizatorului (*UCS*). Lucrul în spațiul hârtie. Studiarea metodelor de generare a vederilor și secțiunilor unui model solid.

#### Etapele de executare a lucrării:

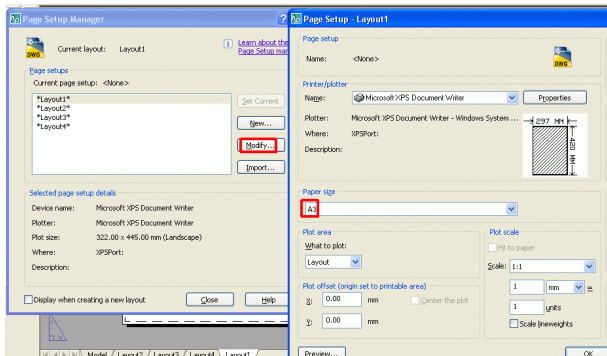
1. Comutarea la Spațiul Hârtie
2. Generarea vederilor
3. Obținerea secțiunii simple
4. Realizarea desenului
5. Salvarea desenului

#### 1. Comutarea la Spațiul Hârtie

În vederea creării desenului de execuție se va comuta în *Paper Space* (spațiul hârtie). Pentru aceasta se va alege una din variantele:

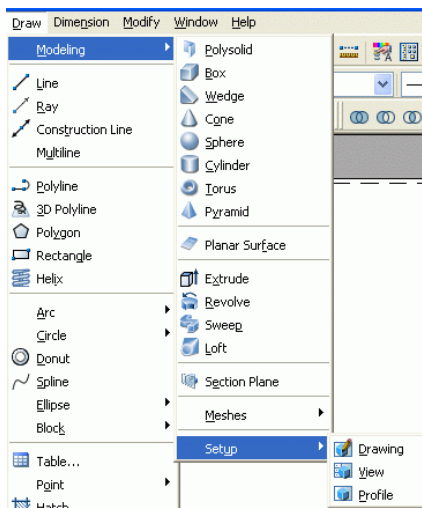
- se va apăsa butonul *Layout1* sau *Layout2*;
- se va apăsa butonul *Model* din bara de stare.

În caseta *Page Setup Manager*, care poate afișată din meniul *File* sau din meniul de scurtătură *Layout1* (clic-dreapta pe *Layout1*) se modifică formatul, alegându-se un format A3.



Fereastra ce apare implicit la trecerea în *Layout* se șterge.

## 2. Generarea vederilor



Generarea proiecțiilor solidului se efectuează prin tastarea comenzii **SOLVIEW** sau parcurgând traseul:

***Draw → Modeling → Setup → View***

Cu comanda *Solview* se va reprezenta **vederea frontală**. Va fi utilizată opțiunea *UCS*:



*Command: \_solview*

*Enter an option [Ucs/ Ortho/ Auxiliary/ Section]: u ↵*

*Enter an option [Named/ World/ ? / Current] <Current>: ↵*

*Enter view scale <1>: ↵*

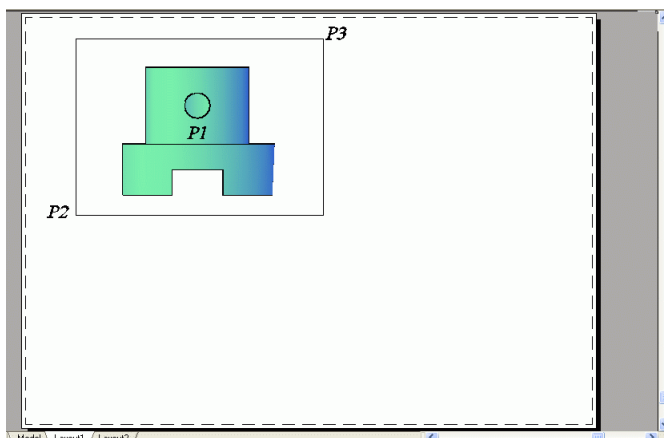
*Specify view center: P1* (se indică centrul viewport-ului)

*Specify view center:* (se precizează poziția) sau ↵

*Specify first corner of viewport: P2* (se specifică un colț al viewport-ului)

*Specify opposite corner of viewport: P3* (se specifică colțul opus al viewport-ului)

*Enter view name: Front* ↵



Cu comanda *Solveview* se va reprezenta **vederea de sus** în legătură proiectivă. Va fi utilizată opțiunea *Ortho*:



*Enter an option [Ucs/ Ortho/ Auxiliary/ Section]:* **O** ↵

*Specify side of viewport to project:* **P4** (se indică punctul din care se privește)

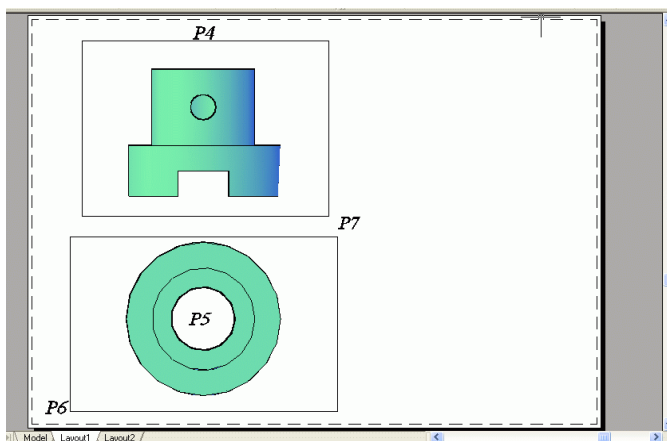
*Specify view center:* **P5**

*Specify view center <specify viewport>:* ↵

*Specify first corner of viewport:* **P6**

*Specify opposite corner of viewport:* **P7**

*Enter view name:* **Top** ↵



### 3. Obținerea secțiunii simple

Cu comanda *Solview* se va reprezenta secțiunea de profil în legătură proiectivă.



Va fi utilizată opțiunea *Section*:

În procesul lucrului va fi necesară activarea modului *OSNAP* (opțiunea *Cen*).

*Command: \_solview*

*Enter an option [Ucs/ Ortho/ Auxiliary/ Section]: S ↵*

*Specify first point of cutting plane: P8* (se indică un punct din planul secant)

*Specify second point of cutting plane: P9* (se indică un punct din planul secant)

*Specify side to view from: P10*

*Enter view scale <1>: ↵*

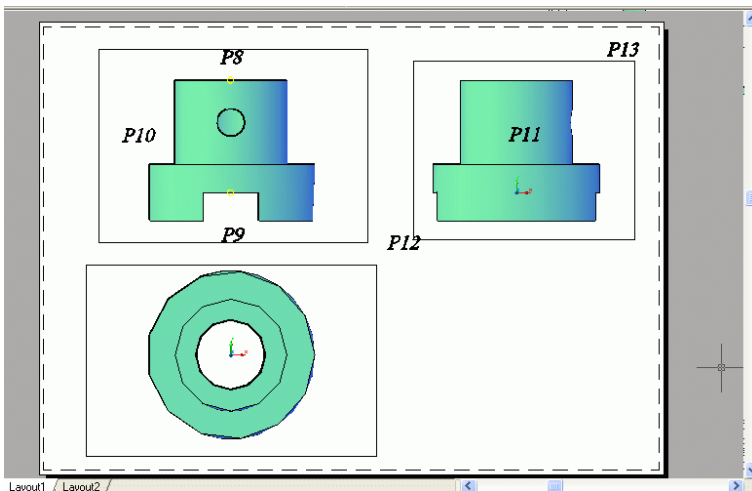
*Specify view center: P11*

*Specify view center <specify viewport>: ↵*

*Specify first corner of viewport: P12*

*Specify opposite corner of viewport: P13*

*Enter view name: Section ↵*



#### 4. Realizarea desenului

În caz de necesitate (dacă a fost modificată scara sau a fost pierdută legătura proiectivă) se va utiliza comanda MVSETUP (opțiunile *Align* și *Scale Viewports*)

*Command: MVSETUP* ↵

*Enter an option [Align/Create/Scale viewports/Options/Title block/Undo]: A* ↵

*Enter an option [Angled/Horizontal/Vertical alignment/Rotate view/Undo]: H* ↵

*Specify basepoint:*

*Specify point in viewport to be panned:*

*Enter an option [Align/Create/Scale viewports/Options/Title block/Undo]: S* ↵

*Select the viewports to scale...*

*Select objects: 1 found*

*Set the ratio of paper space units to model space units...*

*Enter the number of paper space units <1.0>: 1* ↵

*Enter the number of model space units <1.0>: 1* ↵

Pentru a se modifica stilul de hașură prestabilit, se va realiza hașura (model ANSI31) pe un contur temporar închis (de ex. cerc), care îndată va fi șters.

Transformarea proiecțiilor solidului în vederi și secțiuni cu vedere se efectuează cu comanda SOLDRAW:



***Draw → Solids → Setup → Draw***

*Command: \_soldraw*

*Select viewports to draw.. (se aleg pe rând ferestrele, făcându-se click pe conturul ferestrei)*

*Select objects: 1 found*

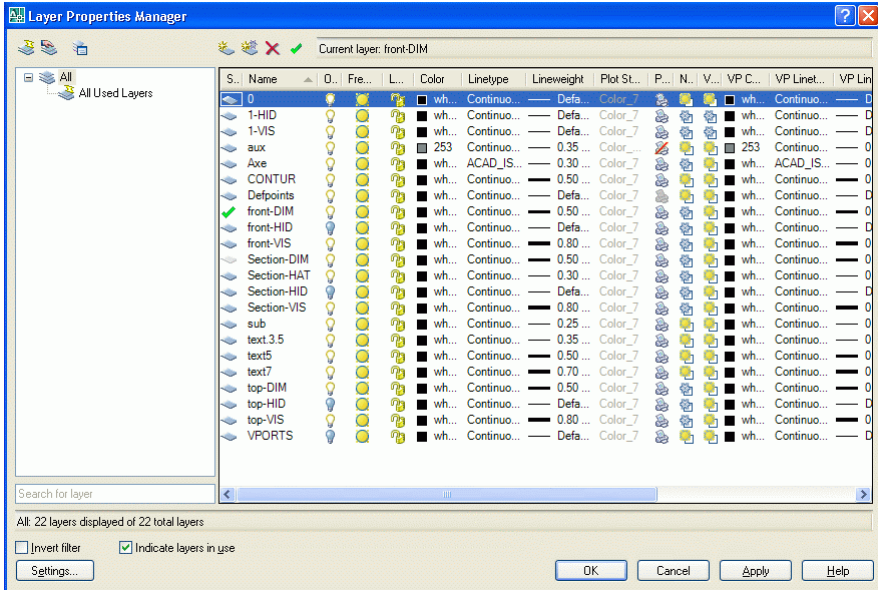
*Select objects: 1 found, 2 total*

*Select objects: 1 found, 3 total*

*Select objects: ↵*

Straturile HID (invizibile) ale tuturor ferestrelor, precum și stratul VPORTS se va îngheața.

Se va crea stratul *axe* și se va conferi grosime straturilor VIS (contur), HAT (hașură), DIM (cote).



Se va copia și apoi se va alipi chenarul și indicatorul din alt desen.

Desenul se va cota. Se recomandă să se realizeze cotarea în stratul DIM ce corespunde reprezentării respective.

## 5. Salvarea desenului

Fișierul se va salva cu numele **Nume de familie\_7**.

Exemplu de executare a lucrării grafice vezi în fig. 7.

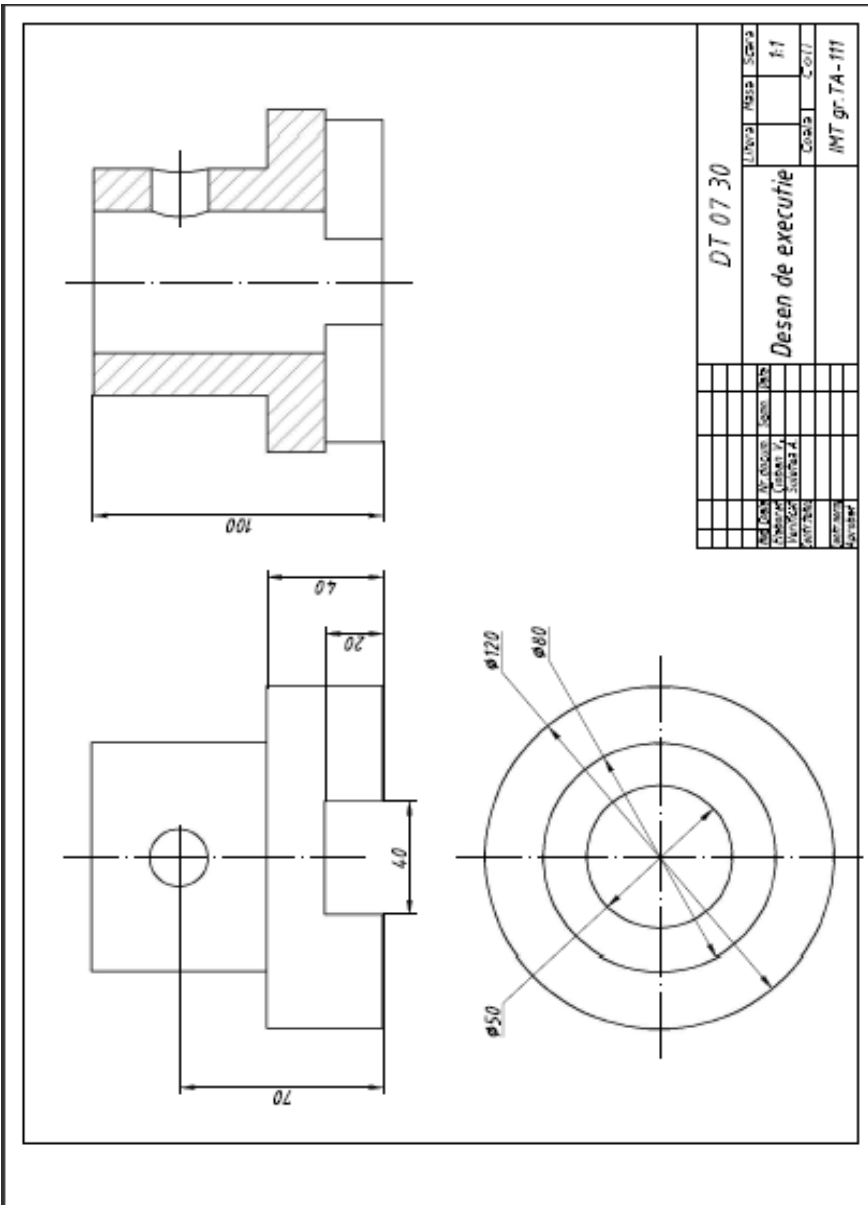


Fig. 7. Lucrarea grafică «Desen de executie»

## LISTA COMENZILOR UTILIZATE

COMANDA	EFECTUL	Pagina
BOX	Modelează prismă dreptunghiulară dreaptă	39
CIRCLE	Desenează cercuri	15,22
COPY	Realizează copii ale obiectelor	10
COPYCLIP (<Ctrl/C>)	Asigură copierea dintr-un document (desen) în altul	41
CUTCLIP (<Ctrl/X>)	Asigură copierea cu tăiere dintr-un document (desen) în altul	34
CYLINDER	Modelează cilindri	40
DDRMODES	Afișează caseta de dialog <i>Drafting settings</i>	4
DDEDIT (Modify Text)	Realizează modificarea textului	18
DIMALIGNED	Crează o cotă liniară aliniată	17
DIMANGULAR	Crează o cotă unghiulară	17
DIMBASELINE	Cotează față de o bază comună	17
DIMCONTINUE	Cotează în serie	17
DIMDIAMETER	Cotează un diametru	17
<i>Dimension</i> (bara)	Oferă posibilități de cotare	17
Dimension > Oblique	Înclină liniile ajutătoare ale cotei	18,27
DIMLINEAR	Crează o cotă liniară	17
DIMRADIUS	Cotează o rază de racordare	17
DIMSTYLE	Crează și modifică stilul de cotare	6
DTEXT (Single Line Text)	Afișează textul pe ecran în mod dinamic	11
ELLIPSE	Desenează elipse	15,25
EXTRUDE	Conferă grosime regiunii	33
FILLET	Realizează racordarea obiectelor	21
GRID (<F7>)	Afișează o rețea de puncte	4
HATCH	Hașurează o suprafață mărginită de un contur închis	26
ISOPLANE (<F5>)	Permite comutarea pe planele izometrice de lucru	25
LAYER	Crează și modifică <i>layer</i> -ele	5
Layout1 (MODEL)	Comută sistemul în Paper Space	43
LENGTHEN	Modifică lungimea unui segment sau arc	17
LIMITS (Drawing Limits)	Stabilește formatul desenului curent	3
LINE	Desenează segmente de dreaptă	10,13
LINETYPE	Controlează tipul liniei	5



COMANDA	EFFECTUL	Pagina
LINEWEIGHT	Controlează afișarea grosimii liniilor	5
LTSCALE	Stabilește factorul de scară pentru liniilor	17
<i>Modeling</i> (bara)	Ofera posibilități de modelare a solidelor	31,33
MVSETUP cu Align	Aliniază proiecțiile	47
MVSETUP cu Scale Viewports	Modifică scara proiecțiilor	47
OFFSET	Crează linii echidistante cu cele selectate	14
<i>Orbit</i> (bara)	Oferă opțiuni de examinare în spațiu a modelului	30,33
ORTHO (<F8>)	Controlează modul ortogonal de desenare	11,25
OSNAP (<F3>)	Permite selectarea precisă a unor puncte cu anumite proprietăți	13,21
PASTECLIP (<Ctrl/V>)	Asigură inserarea unui bloc în documentul (desenul) curent	34
POLAR (<F10>)	Controlează modul Polar de lucru	20
POLYGON	Desenează poligoane regulate	15
PROPERTIES	Afișează a casetă cu proprietățile obiectelor selectate	17
RECTANGLE	Desenează un dreptunghi	9,16
REGION	Transformă conturul închis în regiune	32
REVOLVE	Generează solidul prin rotația conturului închis	37
SAVE	Salvează desenul	18
SAVEAS (Save as)	Salvează desenul curent sub un nume nou	11
SNAP (<F9>)	Controlează pasul cursorului pe ecran	4,24
SOLDRAW	Transformă proiecțiile în vederi și secțiuni	47
<i>Solid Editing</i> (bara)	Oferă posibilități de modificare a solidelor	31
SOLVIEW	Generează proiecții ale solidului	44
STYLE (Text Style)	Crează un stil de scriere	6
SUBTRACT	Elimină unele regiuni din altele	32,40
TRIM	Retează porțiuni ale obiectelor	22
UCS	Controlează sistemul de coordonate	34,39
<i>View</i> (Bara)	Permite afișarea vederilor standardizate	34
<i>Visual Styles</i> (Bara)	Permite alegerea stilului de vizualizare	31,33
ZOOM	Controlează mărimea suprafeței afișate	4

## BIBLIOGRAFIE

1. Dîntu S., Grișca P., Șuletea A., Știrbu I., Bradu N. Desen tehnic asistat de calculator. Material didactic. Chișinău, U.T.M., 2003, -152 p.
2. Dîntu S., Bradu N., Șuletea A., Știrbu I., Madan R. Компьютерное техническое черчение. Учебное пособие. Chișinău, U.T.M., 2004, -174 p.
3. Dîntu S., Grișca P., Timirgaz N., Bîtcă A. Infografie. Îndrumar de laborator. Chișinău, U.T.M., 1997, -130 p.
4. Segal L., Racoccea C., Ciobănașu G., Popovici Gh. Elemente de grafică inginerescă computerizată. Chișinău, Ed. Tehnica, 1998, - 181 p.
5. <http://e-learning-utm.ning.com/>
6. <http://sites.google.com/site/suleteainfografie/>
7. <http://shuletea.ucoz.net/>
8. <http://infografiacurs.blogspot.com/>
9. <http://www.myebook.com/index.php?option=ebook&id=58244>

## CUPRINS

### *Lucrarea de laborator nr. 1*

CREAREA DESENULUI-PROTOTIP .....	3
1. Stabilirea limitelor desenului .....	3
2. Stabilirea rețelelor GRID și SNAP .....	4
3. Afișarea întregului desen .....	4
4. Crearea straturilor.....	5
5. Stabilirea stilului de text.....	6
6. Stabilirea stilului de cotare .....	6
7. Construirea chenarului .....	9
8. Construirea indicatorului .....	10
9. Completarea indicatorului .....	11
10. Salvarea desenului .....	11

### *Lucrarea de laborator nr. 2*

GARNITURĂ .....	13
1. Deschiderea desenului prototip și salvarea cu alt nume .....	13
2. Construirea axelor .....	13
3. Construirea cercurilor ajutătoare .....	15
4. Construirea conturului piesei .....	15
4.1. Construirea poligonului.....	15
4.2. Construirea elipsei .....	16
5. Ajustarea axelor .....	17
6. Cotarea desenului .....	17
7. Redactarea cotelor .....	18
8. Salvarea desenului .....	18

### *Lucrarea de laborator nr. 3*

RACORDĂRI.....	19
1. Deschiderea desenului prototip și salvarea cu alt nume .....	19
2. Construirea axelor .....	19
3. Construirea conturului de bază al piesei .....	21
4. Executarea racordărilor și a liniilor tangente .....	21
5. Ajustarea axelor .....	22
6. Cotarea desenului .....	23
7. Salvarea desenului .....	23

#### *Lucrarea de laborator nr.4*

CREAREA PROECȚIILOR IZOMETRICE .....	24
1. Deschiderea desenului prototip și salvarea cu alt nume .....	24
2. Stabilirea rețelelor GRID și SNAP izometrice .....	24
3. Activarea modului ORTHO de desenare .....	25
4. Schimbarea formei cursorului .....	25
5. Desenarea conturului piesei .....	25
6. Executarea secțiunii .....	26
7. Cotarea .....	27
8. Salvarea desenului .....	29

#### *Lucrarea de laborator nr. 5*

MODEL SOLID PLAN.....	30
1. Deschiderea desenului din lucrarea “Racordări” și salvarea cu un alt nume .....	30
2. Afișarea barelor de instrumente necesare pentru lucru în spațiul 3D .....	30
3. Eliminarea cotelor și a axelor .....	31
4. Crearea regiunilor din conturul garniturii .....	32
5. Scăderea găurilor .....	32
6. Nuanțarea modelului .....	33
7. Conferirea grosimii regiunii create .....	33
8. Vizualizarea modelului .....	33
9. Perfectarea lucrării .....	34
10. Salvarea desenului .....	34

#### *Lucrarea de laborator nr. 6*

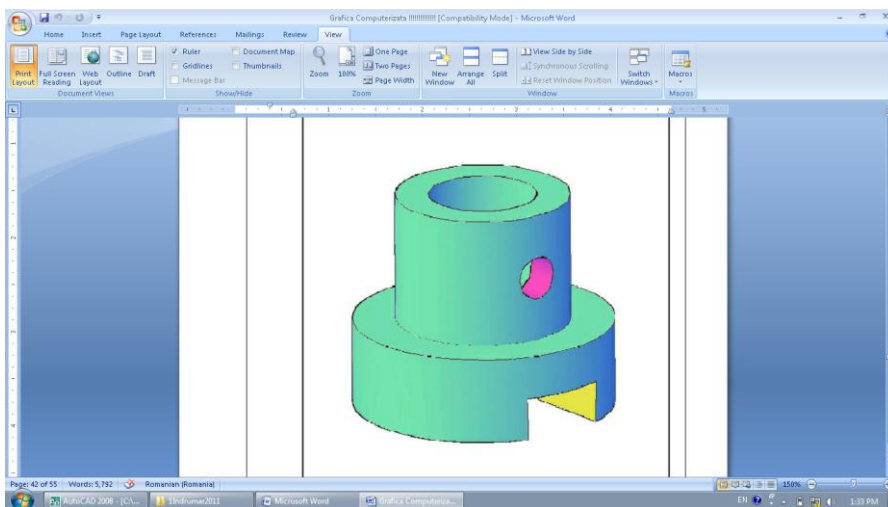
CREAREA UNUI MODEL SOLID 3D.....	36
1. Deschiderea unui desen nou și salvarea lui .....	36
2. Crearea modelului solid 3D.....	36
2.1. Generarea solidului prin revoluție .....	36
2.2. Utilizarea solidelor primitive .....	38
3. Redactarea solidelor .....	40
4. Salvarea desenului .....	41

*Lucrarea de laborator nr. 7*

DESENUL DE EXECUȚIE AL UNUI MODEL SOLID .....	43
1. Comutarea la Spațiul Hârtie .....	43
2. Generarea vederilor .....	44
3. Obținerea secțiunii simple .....	46
4. Realizarea desenului .....	47
5. Salvarea desenului .....	48
LISTA COMENZILOR UTILIZATE .....	50
BIBLIOGRAFIE.....	52

Sergiu Dîntu, Angela Șuletea,  
Ludmila Mihailov, Oxana Clichici

Grafică computerizată  
Îndrumar de laborator



---

Bun de tipar 17.11.11  
Tipar ofset. Hârtie ofset.  
Coli editoriale 3,40.

Formatul 60x84 1/16  
Coli de tipar 3,40.  
Tirajul 300 ex. Comanda nr.

---

Universitatea Tehnică a Moldovei  
2004, Chișinău, bd. Ștefan cel Mare și Sfânt, 168  
Secția Redactare și Editare a U.T.M.  
2068, Chișinău, str. Studenților, 11