2D

AutoCAD

Experiment NO. 1

AutoCAD Interface and Standard Line Weights

Objective:

To learn the essentials about the AutoCAD program, how to interface with it and to learn basic drawing setups with the ability to change line weights.

Theory

AUTOCAD 2006

Essentials of AutoCad plus Solid Modeling

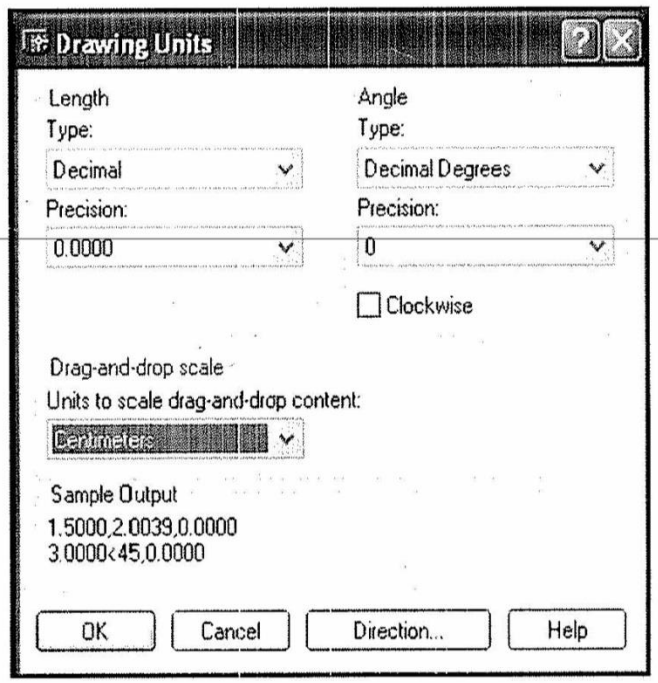
1. Steps for basic drawing setup

The following steps are suggested for setting up a drawing:

a. Determine and set the ***Units*** that are to be used.
You can select the units of measurements for the drawing as well as the unit's Precision from:

Format menu / units...

The drawing units dialog box appears as shown in the figure:



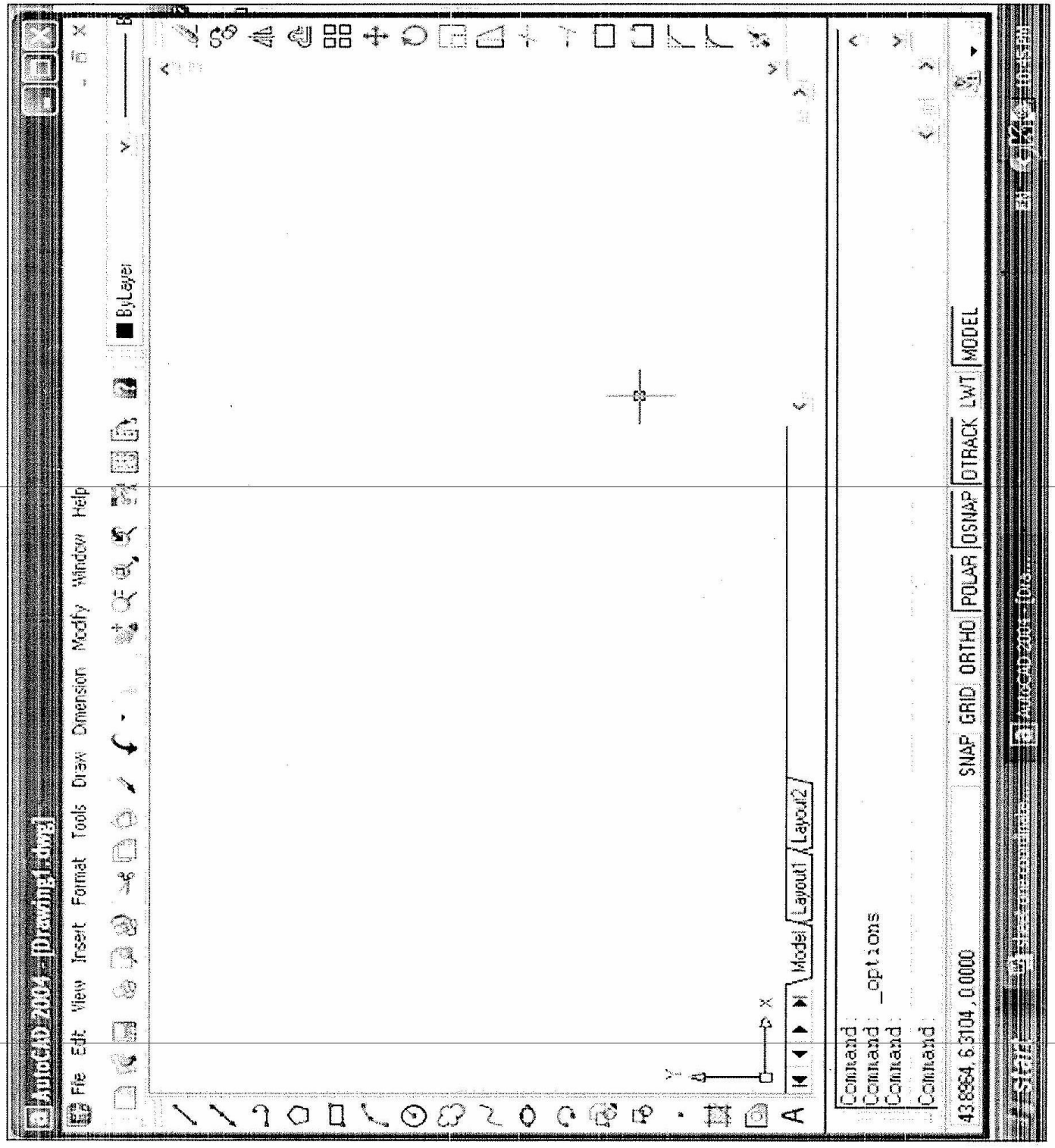
b. Determine and set the ***drawing Limits***; then ***Zoom All***.
The limits command allows you to set the size of the drawing area by specifying the lower-left and upper corners in X,Y coordinate values.

Format Menu / Drawing limits

Command: limits

Specify lower left corner or [ON/OFF]<0.00,0.00>: X,Y or Enter.
Specify upper right corner [ON/OFF]<0.00,0.00>: X,Y or Enter.

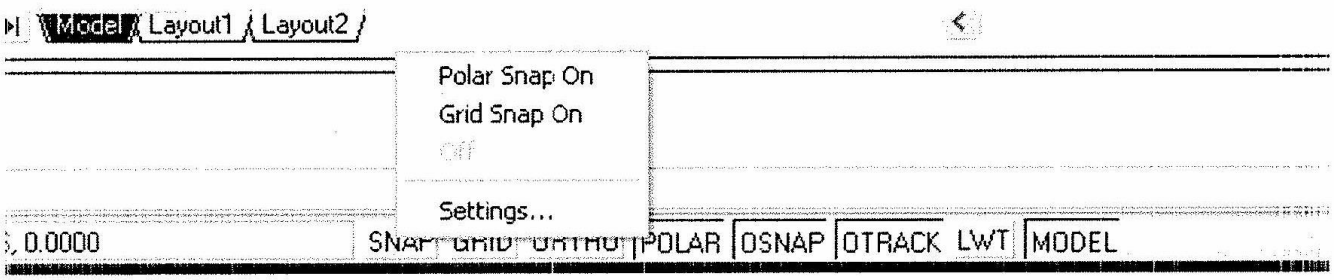
AUTOCAD INTERFACE



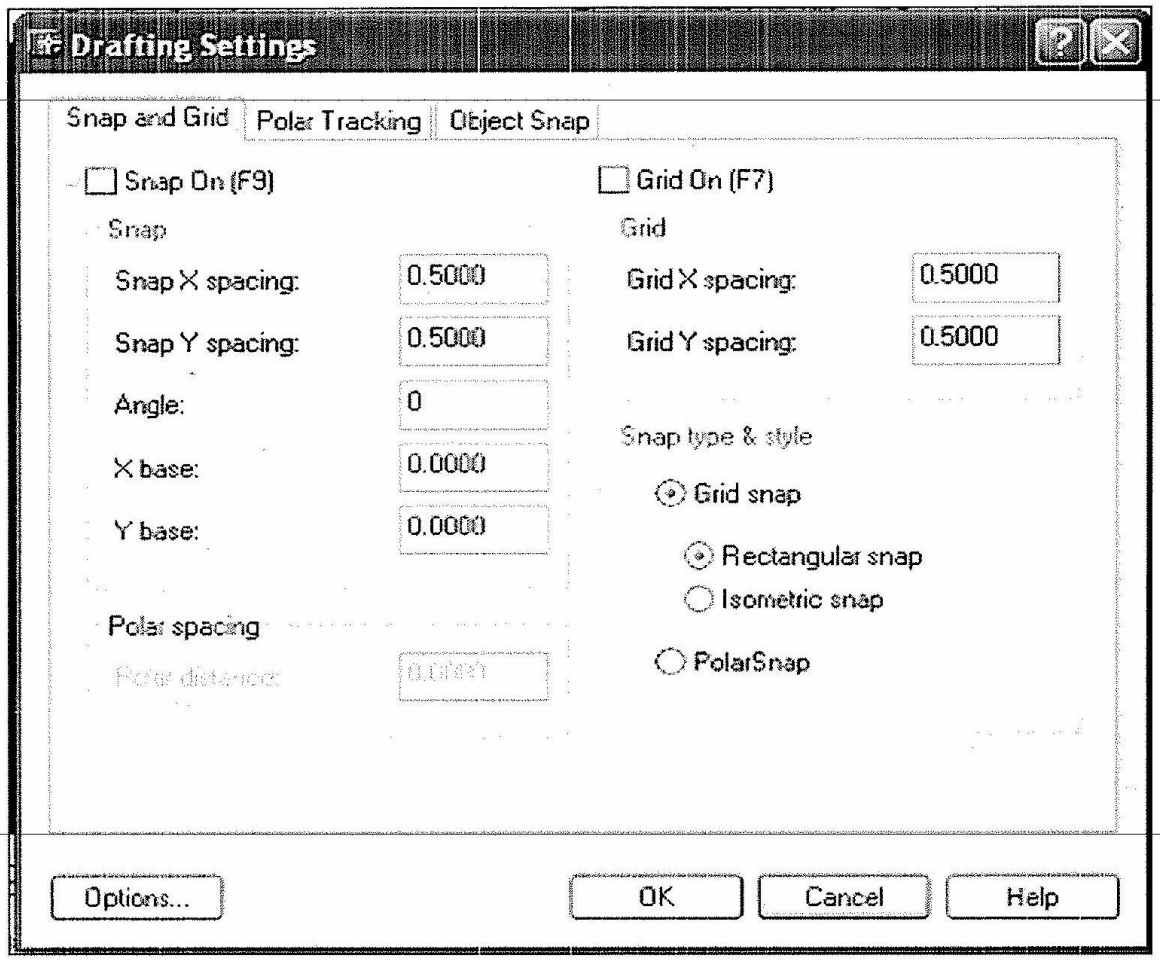
c. Set an appropriate ***Snap*** type and incremented.

d. Set an appropriate ***Grid*** value to be used.

Right click on **grid** or **snap** Tab as shown below



Select setting: the Drafting setting dialog box appear



AutoCAD Standard Lineweights

mm	inch	ISO
0.00		
0.05	.002	
0.09	.003	
0.13	.005	
0.15	.006	
0.18	.007	X
0.20	.008	
0.25	.010	X
0.30	.012	
0.35	.014	X
0.40	.016	
0.50	.020	X
0.53	.021	
0.60	.024	
0.70	.028	X
0.80	.031	
0.90	.035	X
1.00	.039	
1.06	.042	
1.20	.047	X
1.40	.056	
1.58	.062	
2.00	.078	X
2.11	.083	

AutoCAD

Experiment NO. 2

Coordinate system:

Cartesian & Polar

Objective:

To understand the coordinate system: the Cartesian and the Polar, which include the details of each method: Cartesian absolute, Cartesian relative and polar relative. These methods are necessary for any figure that draws in AutoCAD program.

Theory

Coordinates system
(Cartesian & polar)

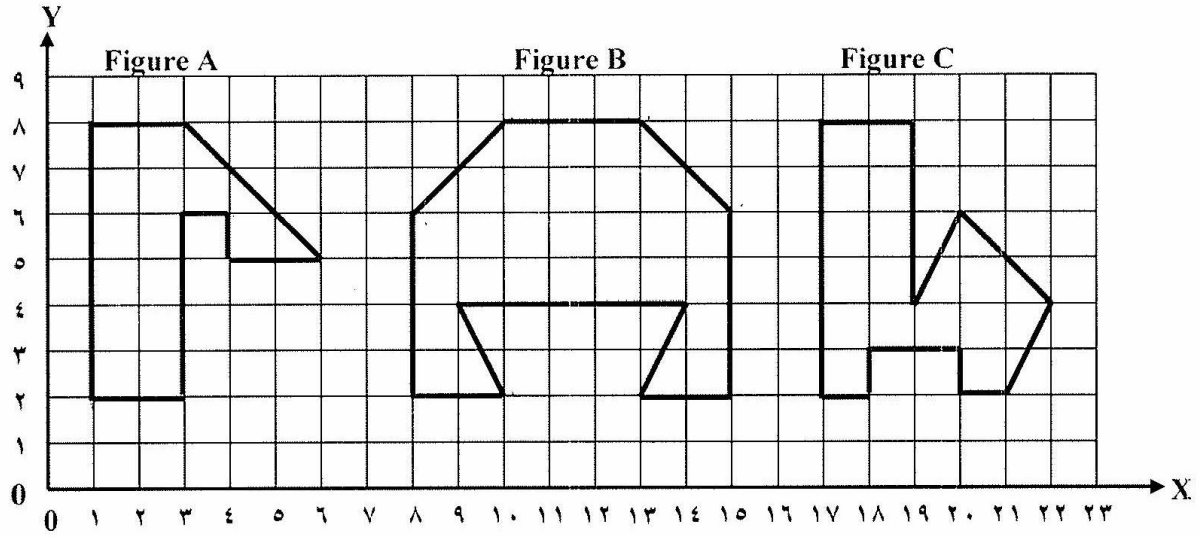


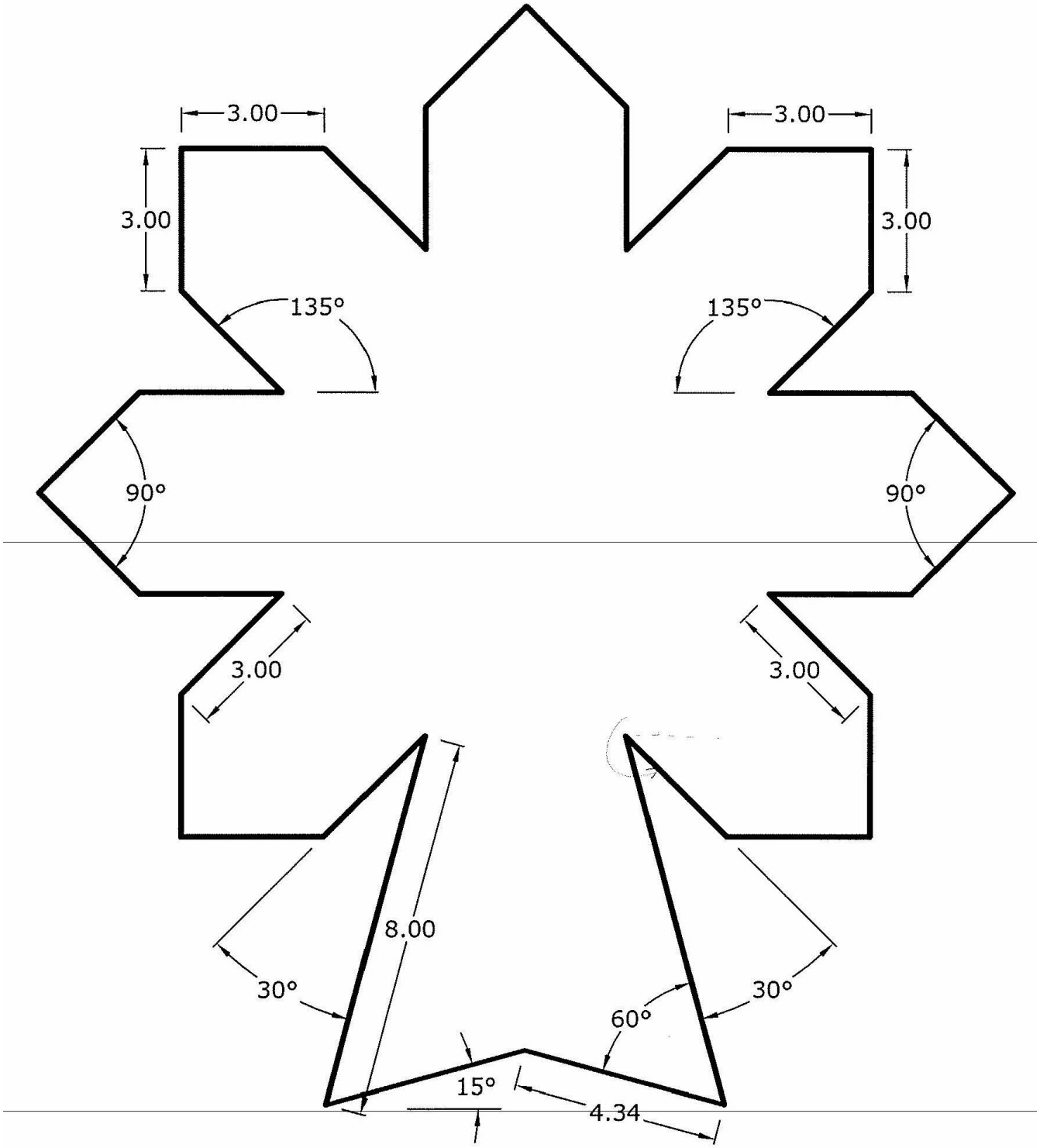
Figure A

Command line	Cartesian absolute x,y	Cartesian relative @x,y	Polar Relative @r<φ
Command: _line Specify first point:	1,2	1,2	1,2
Specify next point or [Undo]:	3,2	@2,0	@2<0
Specify next point or [Undo]:	3,6	@0,4	@4<90
Specify next point or [Undo]:	4,6	@1,0	@1<0
Specify next point or [Undo]:	4,5	@0,-1	@1<270
Specify next point or [Undo]:	6,5	@2,0	@2<0
Specify next point or [Undo]:	3,8	@-3,3	@4.25<135
Specify next point or [Undo]:	1,8	@-2,0	@2<180
Specify next point or [Undo]:	1,2	@0,-6	@6<270

H.W) using Cartesian coordinate (absolute and relative) and polar coordinate (relative) to draw figure **A** and **B:**

Setting: Drawing limits: 23,9 grid=1 snap=1

Exercise



AutoCAD

Experiment NO. 3

Drawing Menu I

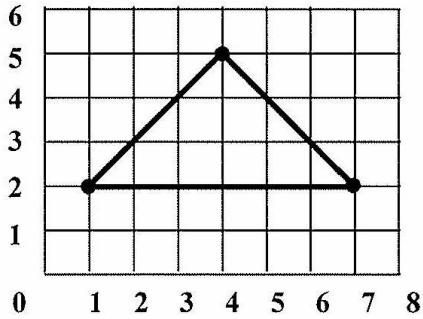
Objective:

To understand the drawing menu, this is the most important menu in AutoCAD that is used to draw the basic figures constructs engineering drawings. The drawing menu is include: Line, Ray, Construction line, polygon, Rectangle, Helix, Donut, Arc, Ellipse Point, Spline and Hatch.

Theory

Line: [Alias: L]

يرسم خطوط مستقيمة في المستوي وكما موضح في الشكل (2-1)



الشكل (2-1) ايعاز (Line)

Absolute Cartesian:

Command: _line
Specify first point: 1,2
Specify next point or [Undo]: 7,2
Specify next point or [Undo]: 4,5
Specify next point or [Close/Undo]: 1,2

Relative Cartesian:

Command: _line
Specify first point: 1,2
Specify next point or [Undo]: @ 6,0
Specify next point or [Undo]: @ -3, 3
Specify next point or [Close/Undo]: @-3, -3

Relative Polar:

Command: _line
Specify first point: 1,2
Specify next point or [Undo]: @ 6<0
Specify next point or [Undo]: @ 4.2426 < 135
Specify next point or [Close/Undo]: @ 4.2426 < 225

- للتراجع عن اخر نقطة يتم ادخال حرف (u) ثم مفتاح (Enter).
- لغلق الجسم يتم ادخال الحرف (c) ثم مفتاح (Enter).
- الايعاز (Polyline) مشابهه للايعاز (Line) الا انه يتعامل مع مجموعة المستقيمات المتصلة كانها قطعة واحدة.
- الايعاز (3D polyline) يستخدم لرسم الخطوط المستقيمة الثلاثية الابعاد.

Ray: [Alias:]

يرسم اشعة مستقيمة لها نقطة بداية وليس لها نهاية.

Command: _ray Specify
Start point:
Specify through point:

Construction Line: [Alias: Xl]

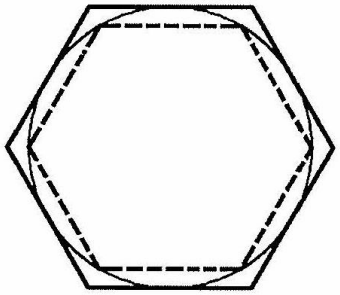
يرسم خطوط مستقيمة ليس لها نقطة بداية ونهاية.

Command: _xline
Specify a point or [Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset]:
Specify through point:

Polygon: [Alias: Pol]

يرسم مضلعات مستوية (منتظمة) عدد اضلاعها محصور بين (3-1024).
ويحتاج الى المعلومات التالية: عدد الاضلاع، مركز المضلع، نوع المضلع (I or C)، ونصف قطر المضلع.

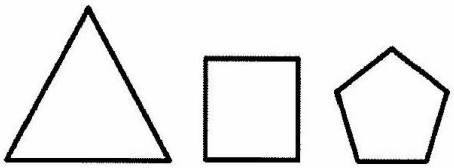
Command: _polygon
Enter number of sides <4>: 6
Specify center of polygon or [Edge]: 5,5
Enter an option [Inscribed /Circumscribed] <I>: c
Specify radius of circle: 25



الشكل (2-2) ايعاز (Polygon)
المضلع خارج الدائرة نوع (c) والمضلع داخل الدائرة نوع (I).

لرسم مضلع عند معرفة طول ضلعه يتم ادخال الحرف (e) ثم يتم ادخال نقطة البداية والنهاية لاي ضلع وكما موضح ادناه :

Command: _polygon
Enter number of sides <6>:
Specify center of polygon or [Edge]: e
Specify first endpoint of edge:
Specify second endpoint of edge:



الشكل (2-3) مجموعة من المضلعات تم رسمها بايعاز (Polygon)

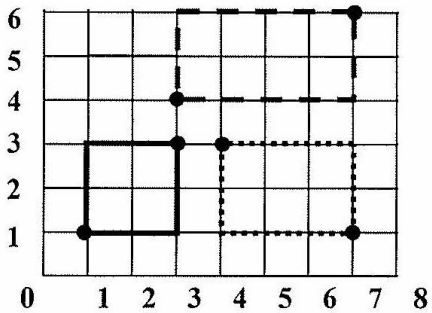
Rectangle: [Alias: Rec]

يرسم مستطيلات او مربعات ويحتاج لادخال نقطتين متقابلتين.

- لرسم المستطيل ذو الخط المستمر:

Command: _rectang
Specify first corner point [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness]: 1,1
Specify other corner point [Area/Dimensions/Rotation]: 3,3

First corner	Second corner	
7, 1	@ -3, 2	لرسم المستطيل المنقط السفلي
3, 4	@ 4, 2	لرسم المستطيل المتقطع العلوي



الشكل (2-4) ايعاز (Rectangle)

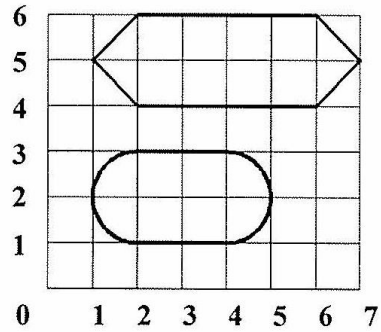
- لرسم المستطيل ذو الحواف المدورة كما في الشكل (2-5) :

Command: _rectang
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness]: f
Specify fillet radius for rectangles <0.0000>: 1
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness]: 1,1
Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]: 5,3

- لرسم المستطيل ذو الحواف المنتهية بخطوط كما في الشكل (2-3):

Command: _rectang
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness]: c
Specify fillet radius for rectangles <0.0000>: 1
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness]: 1,4
Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]: 7,6

- ايضا يوجد هناك خياران اخران (Elevation) لتحديد الاحداثي (z) لكل نقاط المستطيل مع بقاء المستطيل ثنائي الابعاد والخيار (Thickness) لتحديد ارتفاع المستطيل اي يصبح المستطيل ثلاثي الابعاد (متوازي مستطيلات).

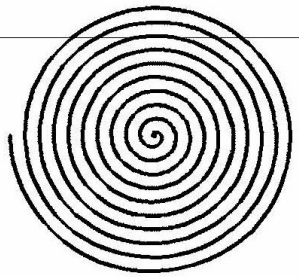


الشكل (2-5)
خيارات الايعاز (Rectangle)

Helix: [Alias:]

يرسم شكل حلزوني ثنائي الابعاد او ثلاثي الابعاد ويحتاج الى المعلومات التالية: عدد الدورات، احداثيات مركز القاعدة، نصف قطر القاعدة، نصف قطر القمة، ارتفاع الشكل الحلزوني. هناك بعض الخيارات الاخرى مثلا تحديد ارتفاع الحلزون وذلك بادخال الحرف (T) قبل ادخال ارتفاع الحلزون.

Command: _Helix
Number of turns = 10.0000 Twist=CCW
Specify center point of base:
Specify base radius or [Diameter] <1.0000>:
Specify top radius or [Diameter] <2>:
Specify helix height [Axis endpoint/Turns/turn Height/tWist] <1.0000>: 0

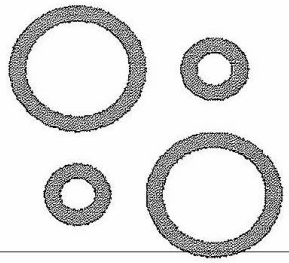


الشكل (2-6) الايعاز (Helix)

Donut: [Alias: do]

يرسم دائرتين ويقوم بتضليل المنطقة المحصورة بينهما وكما موضح في الشكل (2-7). يحتاج هذا الايعاز لادخال قطر الدائرة الداخلية والخارجية والمراكز، ويمكن رسم اكثر من شكل ضمن نفس الايعاز:

Command: DONUT
Specify inside diameter of donut <0.5000>:
Specify outside diameter of donut <1.0000>:
Specify center of donut or <exit>:



الشكل (2-7) الايعاز (Donut)

AutoCAD

Experiment NO. 4

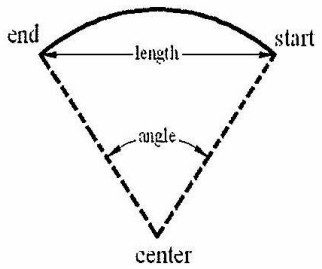
Drawing Menu II

Objective:

To understand the drawing menu, this is the most important menu in AutoCAD that is used to draw the basic figures constructs engineering drawings. The drawing menu is include: Line, Ray, Construction line, polygon, Rectangle, Helix, Donut, Arc, Ellipse Point, Spline and Hatch.

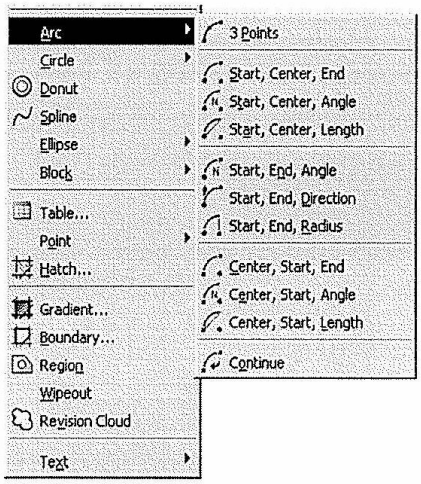
Theory

Arc: [Alias: A]



يرسم قوس دائرة بعدة طرق وكما يلي:

- 3 Points
- Start, center, end
- Start, center, angle
- Start, center, length
- Start, end, angle
- Start, end, direction
- Start, end, radius



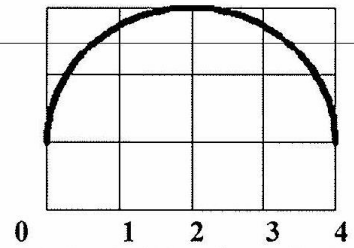
الشكل (2-8) القائمة الفرعية (Arc)

- حيث تمثل (Start) نقطة البداية للقوس، و (End) نقطة النهاية للقوس و (Center) مركز القوس و (Length) طول الوتر للقوس و (Angle) زاوية القوس وكما موضح في الشكل اعلاه. علما بان عملية توليد القوس تبدا من نقطة البداية وباتجاه معاكس لعقرب الساعة وصولا الى نقطة النهاية.

- عملية الرسم تبدا من نقطة البداية (Start) وتسير باتجاه معاكس لعقرب الساعة وصولا الى نقطة النهاية (End)

الجدول التالي يمثل المعلومات اللازمة لرسم القوس في الشكل (2-9) بعدة طرق

Methods	Point1	Point2	Point3	Start	Center	End	Radius	Angle	Length
3 Points	0, 1	2, 3	4, 1						
Start, center, end				4, 1	2, 1	0, 1			
Start, center, angle				4, 1	2, 1			180	
Start, center, length				4, 1	2, 1				4
Start, end, angle				4, 1		0, 1		180	
Start, end, radius				4, 1		0, 1	2		

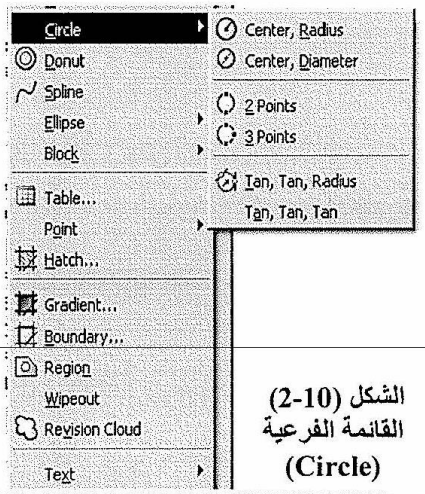


الشكل (2-9) رسم قوس الدائرة بعدة طرق كما موضح في الجدول ادناه.

Circle: [Alias: C]

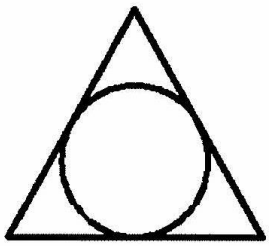
يرسم دائرة بعدة طرق وكما يلي:

- Center, Radius (تحديد المركز ونصف القطر)
- Center, Diameter (تحديد المركز والقطر)
- 2 points (تحديد نقطتين الخط الواصل بينهما يمر بالمركز)
- 3 points (تحديد ثلاثة نقاط)
- Tan, Tan, Radius (تحديد مماسين ونصف قطر)
- Tan, Tan, Tan (تحديد ثلاثة مماسات)

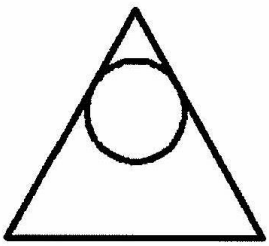


الشكل (2-10) القائمة الفرعية (Circle)

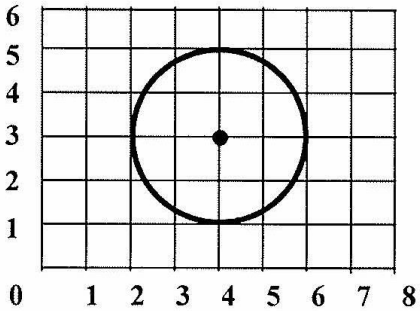
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 4,3
Specify radius of circle or [Diameter] <4.0000>: 2



Tan, Tan, Tan



Tan, Tan, Radius



الشكل (2-11) ابعاز (Circle)

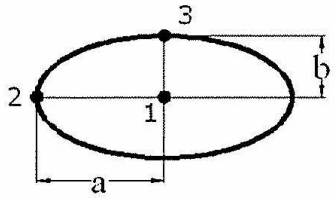
الجدول التالي يمثل المعلومات اللازمة لرسم الدائرة الموضحة في الشكل (2-11) بعدة طرق

Method	Center	Radius	Diameter	Point 1	Point 2	Point 3
Center, Radius	4, 3	2				
Center, Diameter	4, 3		4			
2 points				2, 3	6, 3	
3 points				2, 3	4, 1	6, 3

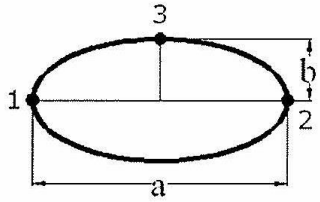
Ellipse: [Alias: el]

يرسم بيضوي بعدة طرق وكما يلي:

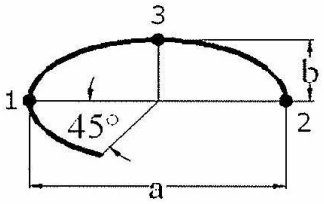
- **Center**
- **Axis, End**
- **Arc** (لرسم قوس بيضوي)



Center



Axis, End

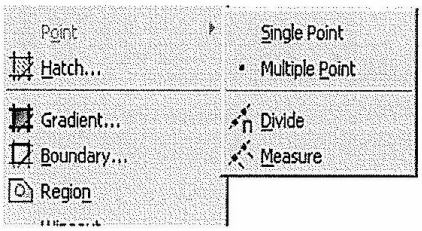


Arc

Command: _ellipse
Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: _c
Specify center of ellipse: 5,5
Specify endpoint of axis: 10
Specify distance to other axis or [Rotation]: 5

Command: _ellipse
Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]:
Specify other endpoint of axis: 20
Specify distance to other axis or [Rotation]: 5

Point: [Alias: po]



ويوجد عدة خيارات لهذا الايعاز:

- **Single point**: لرسم نقطة واحدة (ادخال الاحداثيات).
- **Multiple point**: لرسم عدة نقاط (ادخال احداثيات النقاط).
- **Divide**: لتقسيم اي شكل الى مجموعة من الاجزاء متساوية في الطول ويحتاج الى اختيار الشكل وادخال عدد الاجزاء:

Command: _divide
Select object to divide:
Enter the number of segments or [Block]: 5

- **Measure**: لتقسيم شكل الى مجموعة من الاجزاء المتساوية في الطول مع ترك المتبقي في النهاية، يبدا التقسيم من الجهة التي يتم تاشيرها ويحتاج الى اختيار الشكل وادخال طول الجزء الواحد :

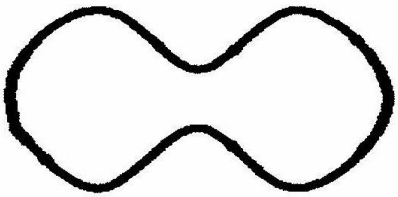
Command: _measure
Select object to measure:
Specify length of segment or [Block]: 2

في هذه الطريقة يتم البدء بالتقسيم من الجهة التي يتم تاشير الجسم فيها.

Spline: [Alias: spl]

يقوم برسم منحني من مجموعة من النقاط وكما موضح في الشكل (2-12).

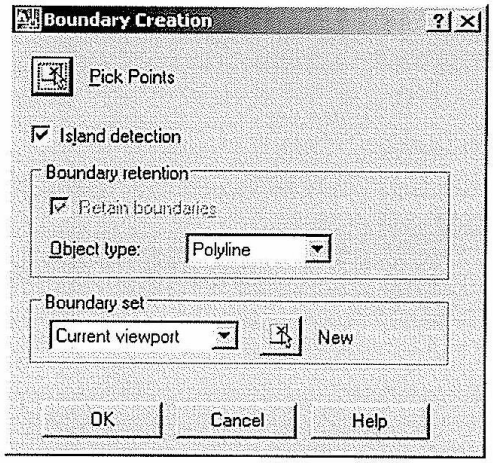
Command: _spline
Specify first point or [Object]:
Specify next point:



الشكل (2-12) ايعاز Spline

Boundary: [Alias: bo]

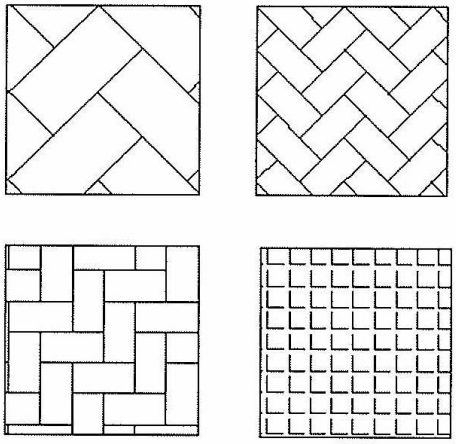
يقوم هذا الايعاز بتحول الاجسام المغلقة المكونة من عدة اجزاء الى جسم مغلق مكون من قطعة واحدة. عند اختيار هذا الايعاز من قائمة (Draw) يظهر صندوق الحوار المبين في الشكل (2-13) يتم الضغط على الزر (Pick Points) بواسطة الماوس ثم تحديد نقطة داخل الجسم المغلق والضغط على مفتاح (Enter).



الشكل (2-13) ايعاز
Boundary

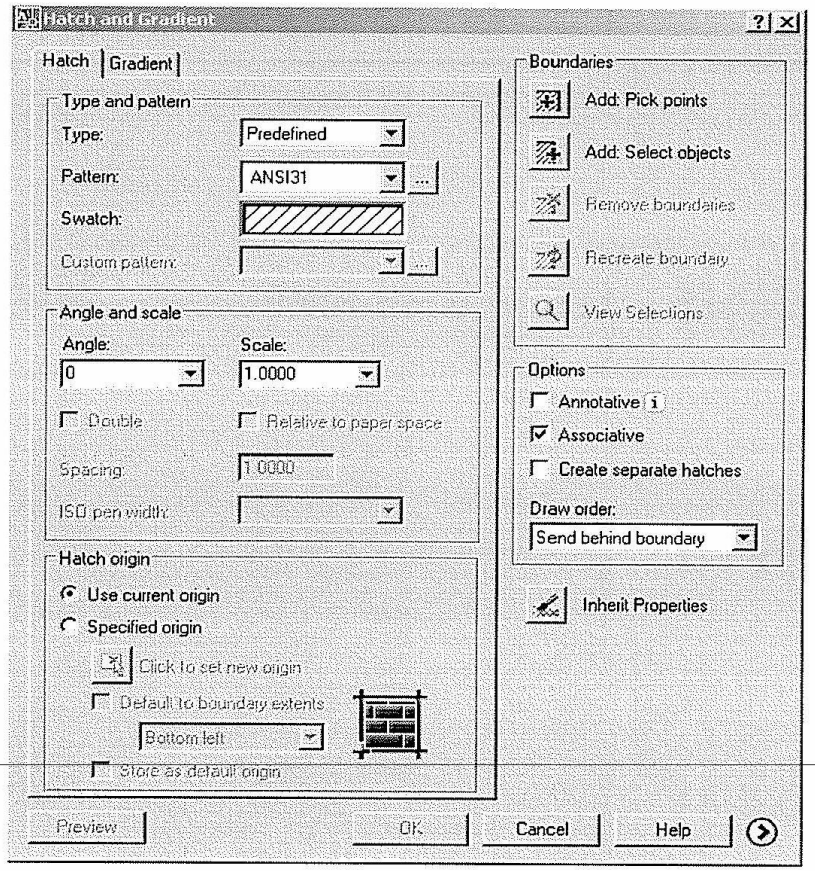
Hatch : [Alias:]

- يستخدم الايعاز (Hatch) لاملاء الاجسام المغلقة بـ (Patterns) مختلفة الاشكال والكثافة والاتجاه وكما موضح في الشكل (2-14).
- عند اختيار (Hatch) من قائمة (Draw) تظهر نافذة الحوار المبينة في الشكل (2-15) في البداية يتم اختيار الجسم فاذا كان الجسم مغلق قطعة واحدة فيتم استخدام الزر (Select object) اما اذا كان الجسم مغلق متكون من عدة قطع فيتم اختيار الايعاز (Pick point) ثم يتم تحديد نقطة داخل الجسم والضغط على المفتاح (Enter).
- يتم تحديد نوع واتجاه ومقياس الرسم الـ (Pattern) من صندوق الحوار (Hatch).
- اذا اردت ان يكون (Pattern) مطابق للجسم حتى ان تم تغيير شكل الجسم فيتم تفعيل الخاصية (Associative)

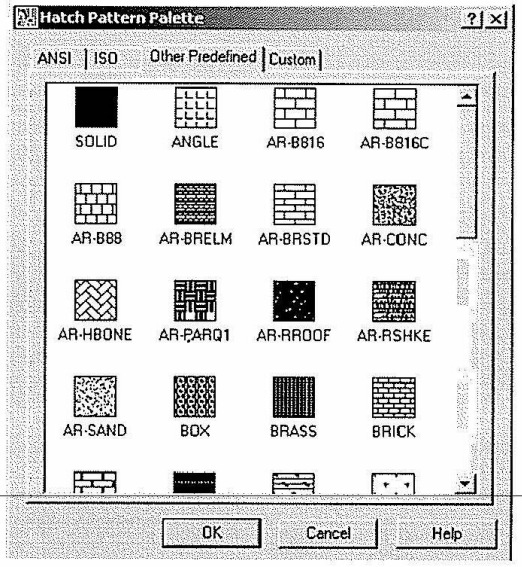


الشكل (2-14) خصائص التهشير

- نوع مختلف
- اتجاه مختلف
- مقياس مختلف

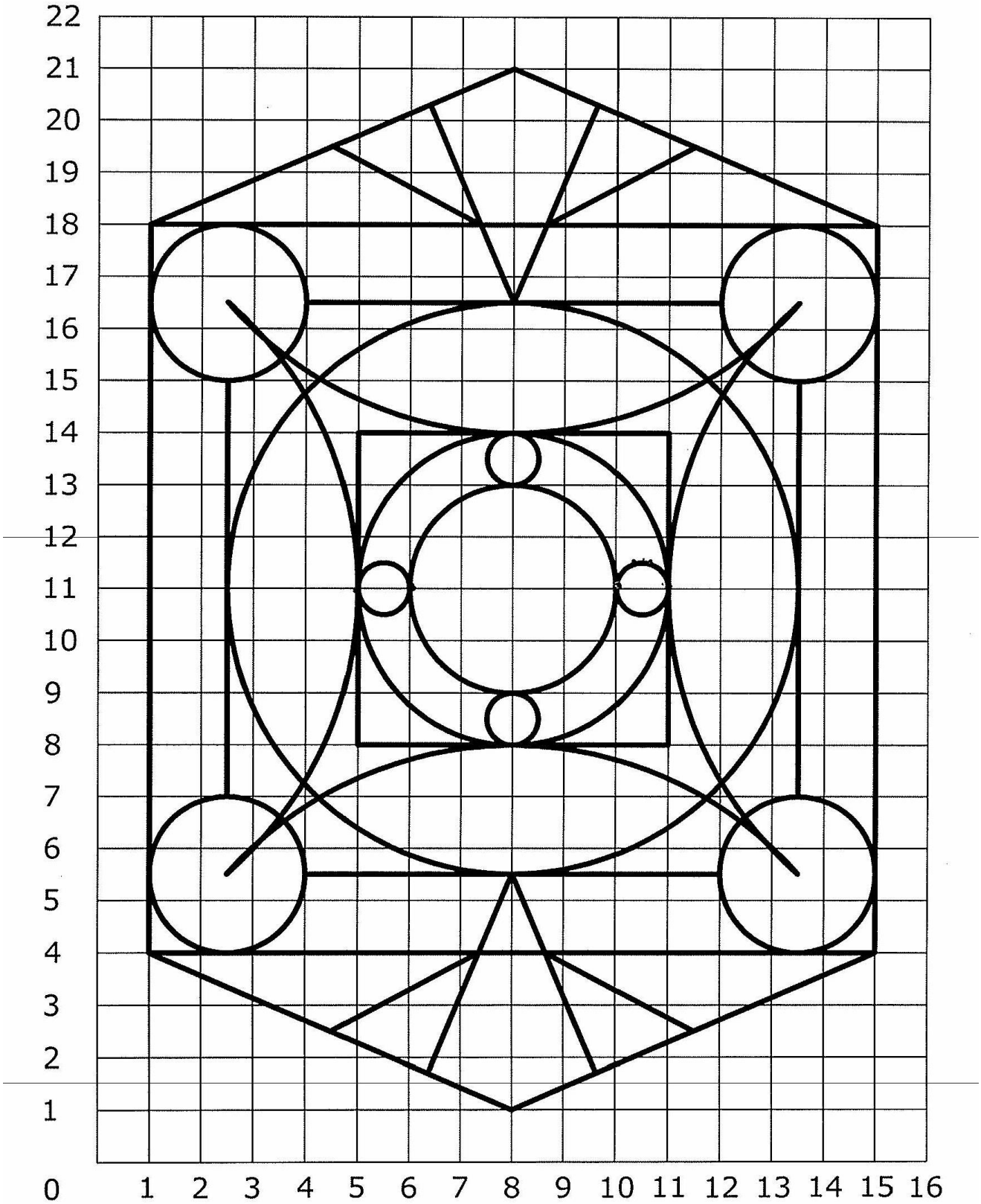


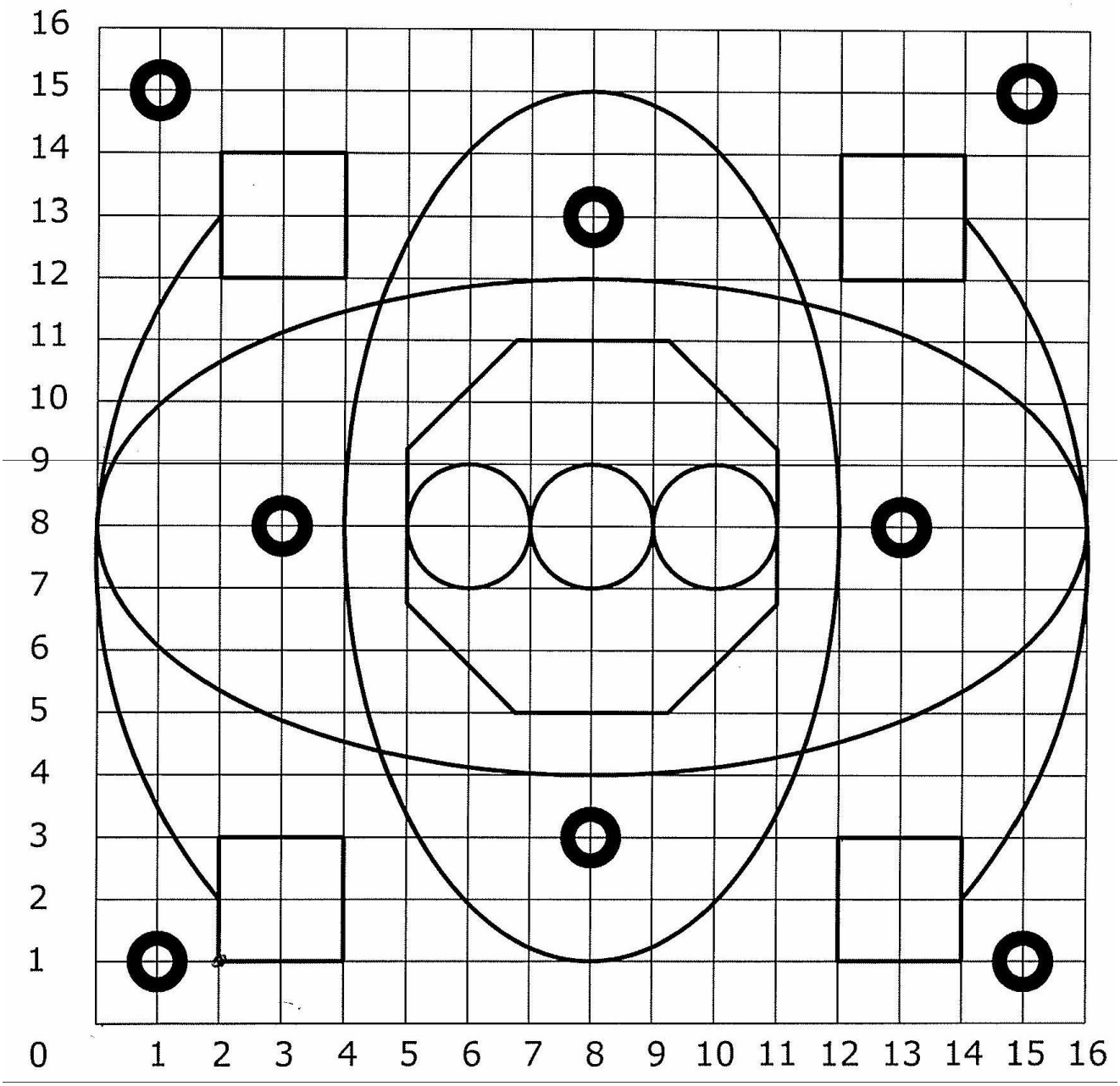
الشكل (2-15) صندوق الحوار (Hatch)

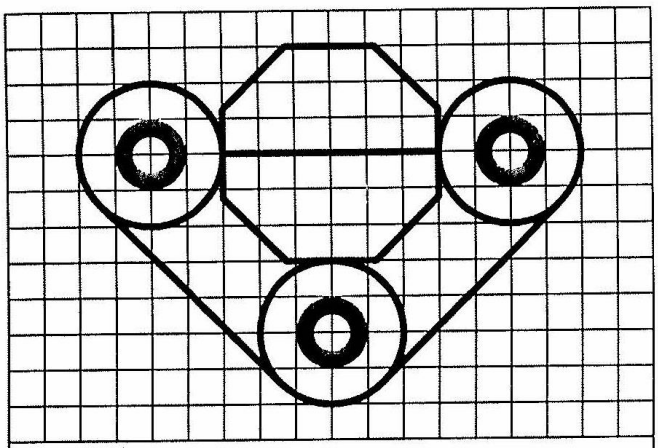


الشكل (2-16) انواع (Pattern)

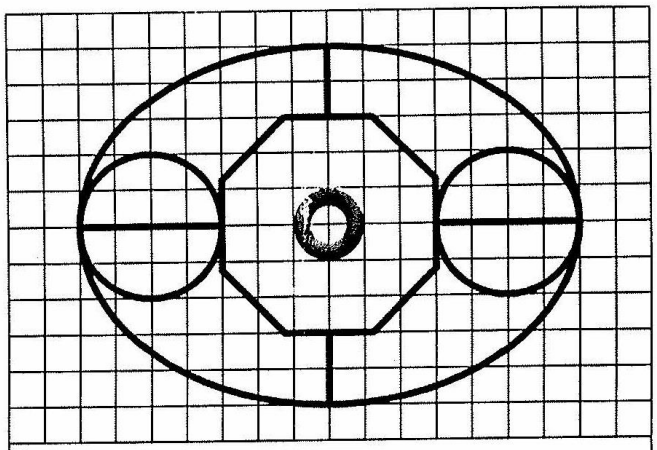
Exercises


22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

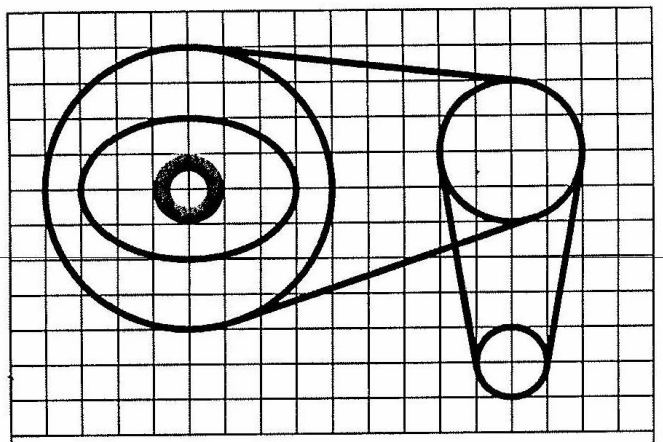

16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16



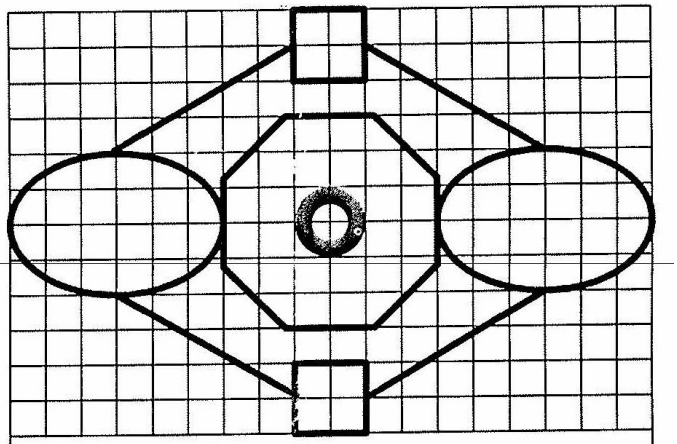
Drawing limits: 20,15
Snap : 1 Grid : 1 Line Color: Blue
Polar : 45 Line width: 0.5
Osnap: □ △ X



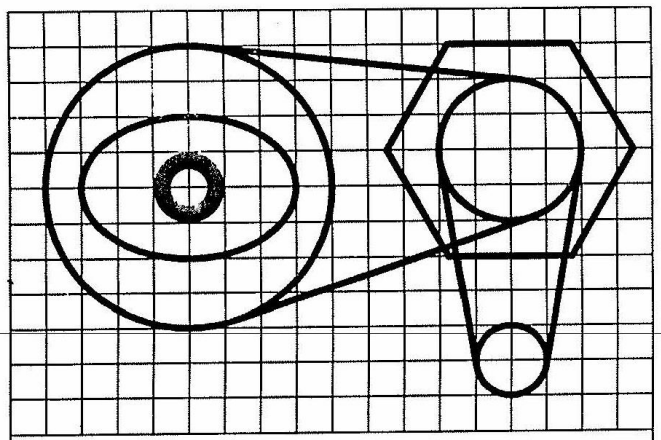
Drawing limits: 20,16
Snap : 1 Grid :1 Line Color: Red
Polar : 30 Line width:0.6
Osnap: □ △ ○



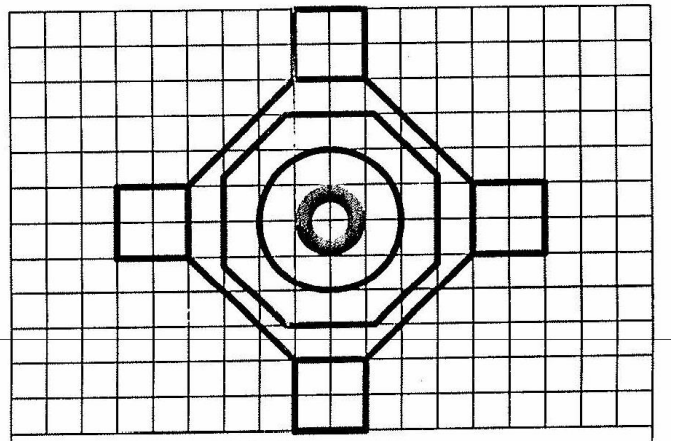
Drawing limits: 19,15
Snap : 1 Grid : 1 Line Color: Yellow
Polar : 10 Line width: 0.5
Osnap: □ △ ⊥



Drawing limits: 19,16
Snap : 1 Grid : 1 Line Color:Green
Polar : 10 Line width: 0.9
Osnap: □ △ ⊗



Drawing limits: 20,20
Snap : 1 Grid : 1 Line Color: Yellow
Polar : 45 Line width: 0.5
Osnap: □ △ X



Drawing limits: 18,18
Snap : 1 Grid : 1 Line Color: Yellow
Polar : 60 Line width: 0.8
Osnap: □ △ ⊗

AutoCAD

Experiment NO. 5

Drafting Setting

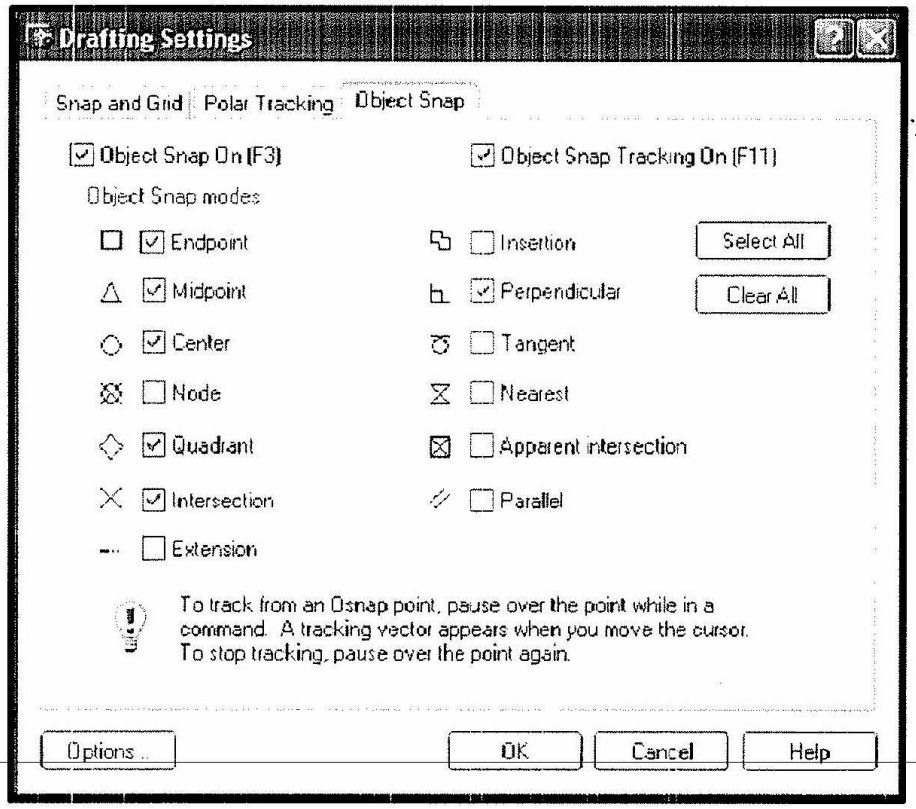
&

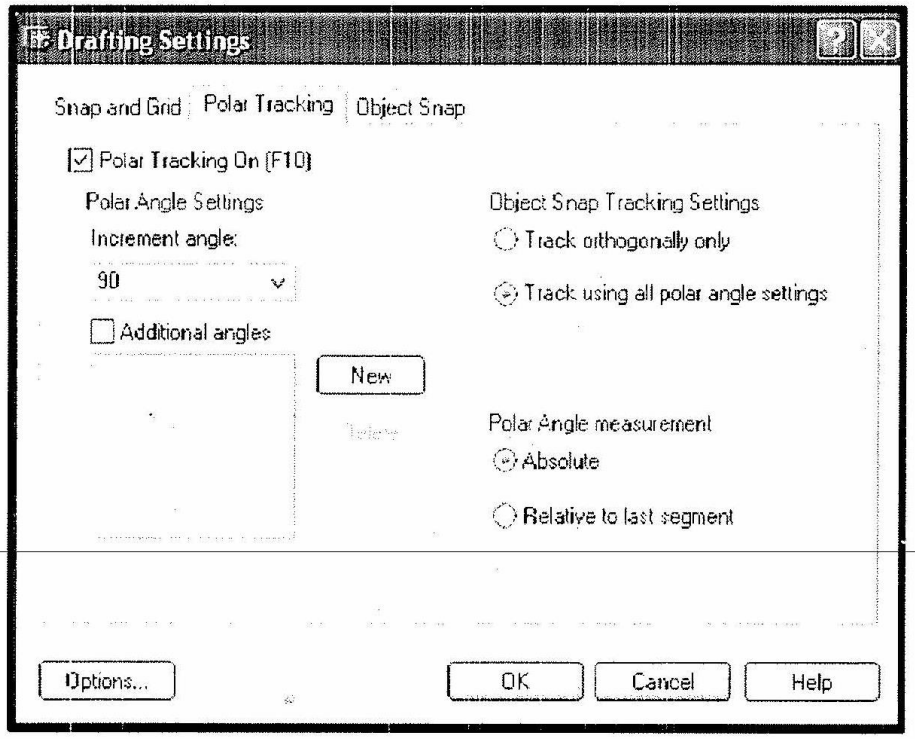
Inquiry Command

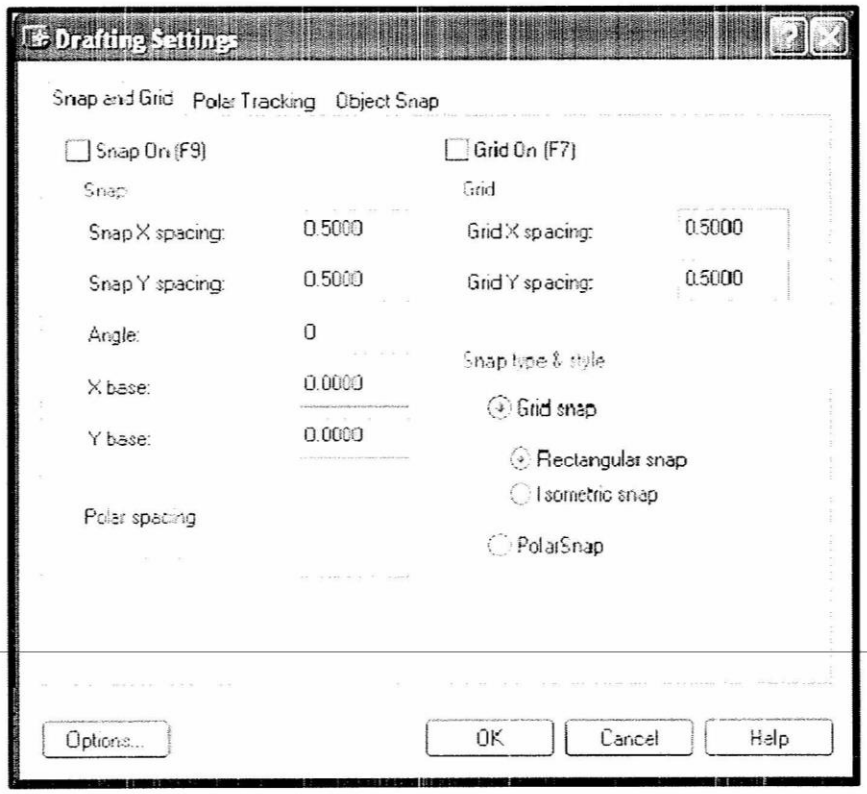
Objective:

To learn how to use object snap list that could be used instead of coordinate system in drawing and the inquiry commands.

Theory


Drafting Settings
Snap and Grid
Polar Tracking
Object Snap
Object Snap On (F3)
Object Snap Tracking On (F11)
Object Snap modes
Endpoint
Midpoint
Center
Node
Quadrant
Intersection
Extension
Insertion
Perpendicular
Tangent
Nearest
Apparent intersection
Parallel
Select All
Clear All
To track from an Osnap point, pause over the point while in a command. A tracking vector appears when you move the cursor. To stop tracking, pause over the point again.
Options ...
OK
Cancel
Help


Drafting Settings
Snap and Grid
Polar Tracking
Object Snap
Polar Tracking On (F10)
Polar Angle Settings
Increment angle:
90
Additional angles
New
Delete
Object Snap Tracking Settings
Track orthogonally only
Track using all polar angle settings
Polar Angle measurement
Absolute
Relative to last segment
Options...
OK
Cancel
Help



Inquiry Command

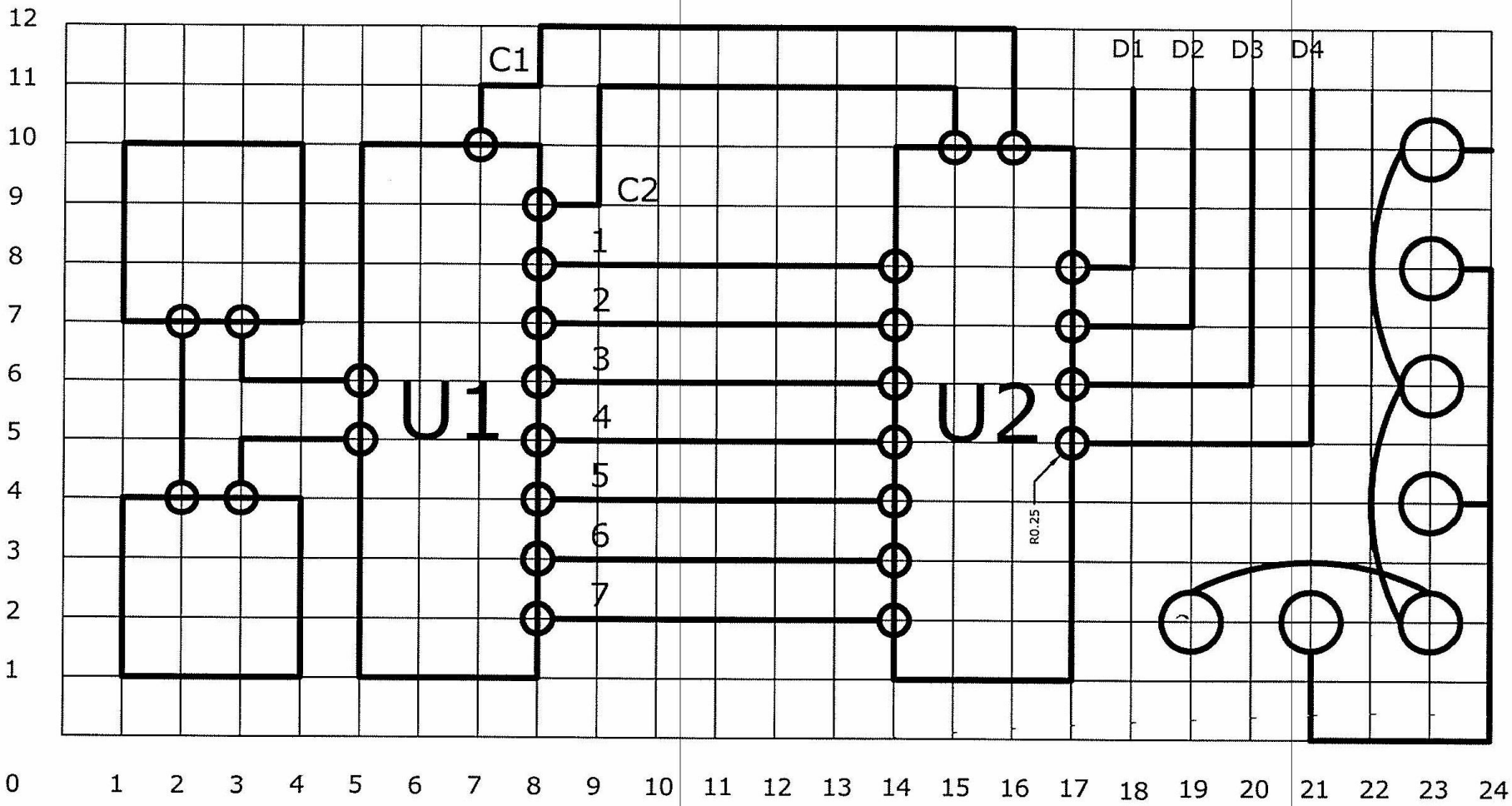
Tools - Inquiry

1. Area [AA]: this command calculates the area and the perimeter of an enclosed shape. you specify the area (shape) by PICKing the object (if it is a closed *Pline*, *Polygon*, *Circle*, *Boundary*, *Region*) or by PICKing points (corners of the outline) to define the shape.

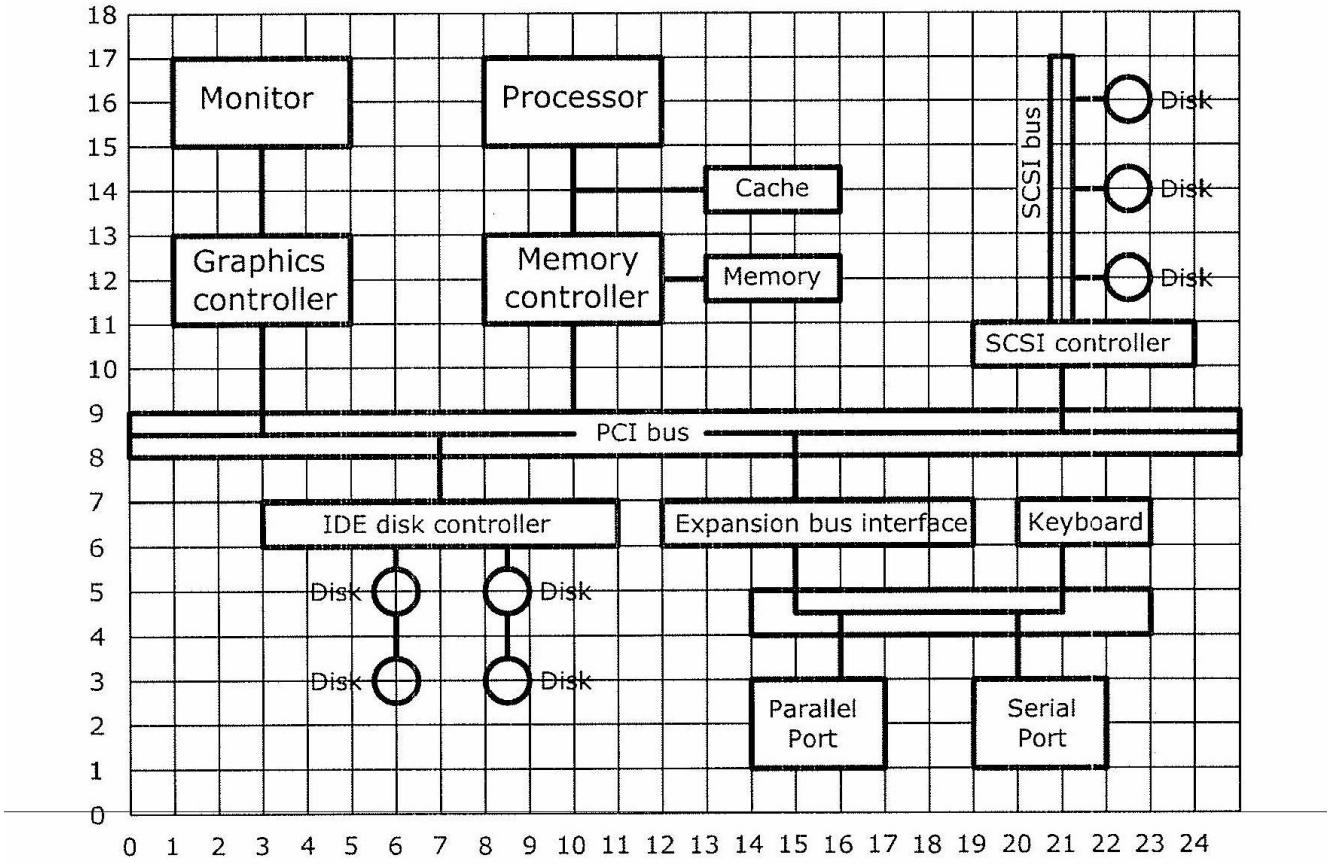
2. Distance [DI] : the Dist command report the distance between any two points you specify. OSNAPs can be used to snap to the existing points.

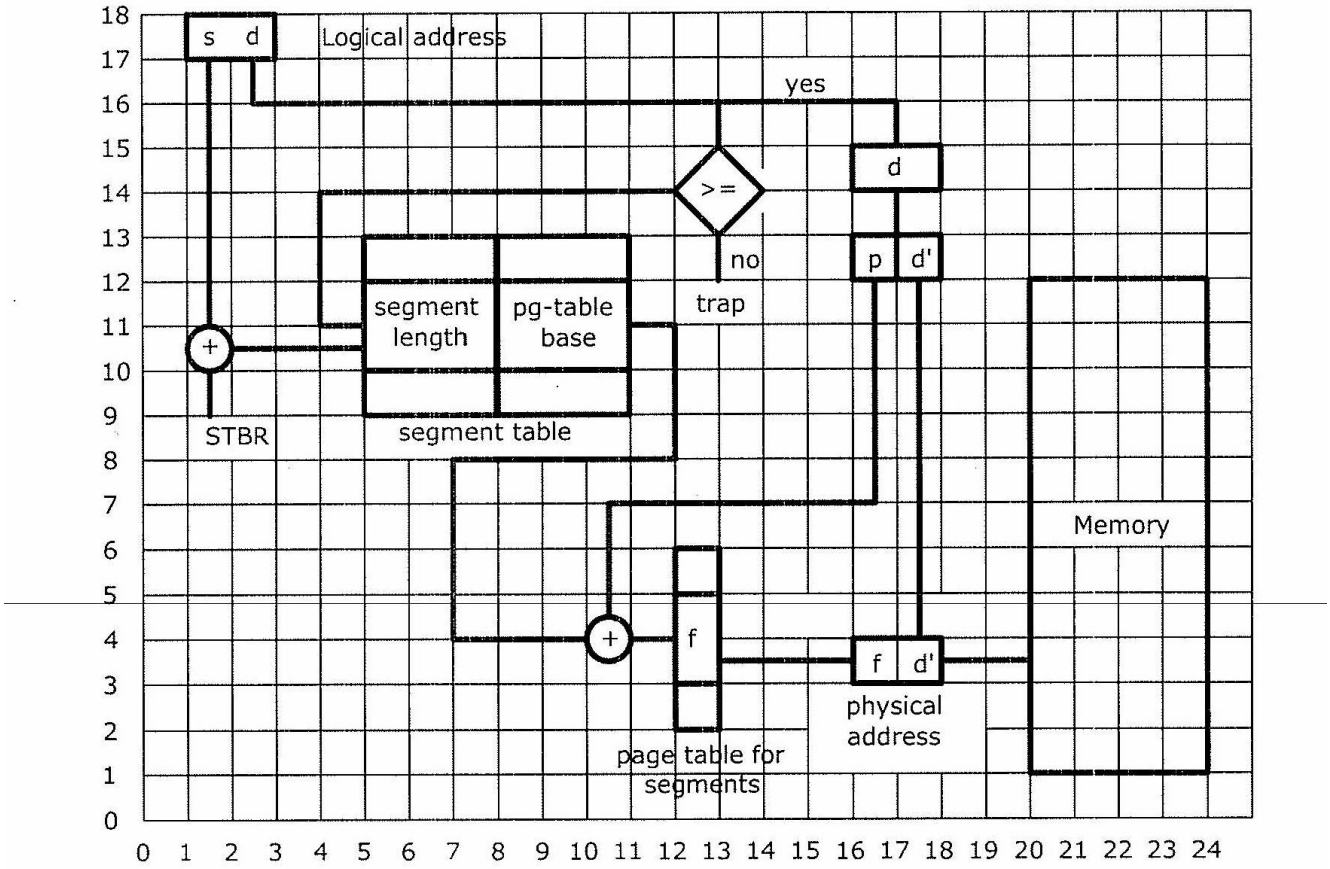
3. ID point [ID] : the ID command reports the coordinate value of any point you select with the cursor. if you require the location associated with a specific object, an OSNAP mode (*Endpoint, Center, etc*).

4. Time : This command is useful for keeping track of the time spent in the current drawing session or total time spent on a particular drawing.


C1
C2
D1
D2
D3
D4
U1
U2
1
2
3
4
5
6
7
R0.25
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

Exercises


Monitor
Processor
Cache
Graphics controller
Memory controller
Memory
SCSI bus
Disk
Disk
Disk
SCSI controller
PCI bus
IDE disk controller
Expansion bus interface
Keyboard
Disk
Disk
Disk
Disk
Parallel Port
Serial Port


s d
Logical address
yes
>=
d
no
trap
p d'
segment length
pg-table base
+
STBR
segment table
Memory
+
f
f d'
physical address
page table for segments

AutoCAD

Experiment NO. 6

Modify Menu I

Objective:

To understand the modify menu, that could be used to manipulate any drawing and increase the accuracy of the drawing. The modify menu includes: proprieties, erase, copy and move, mirror, scale, offset, array, rotate, lengthen, trim, extend, break, chamfer, fillet, stretch and explode.

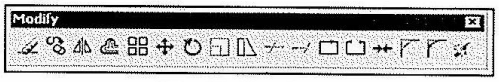
.

Theory

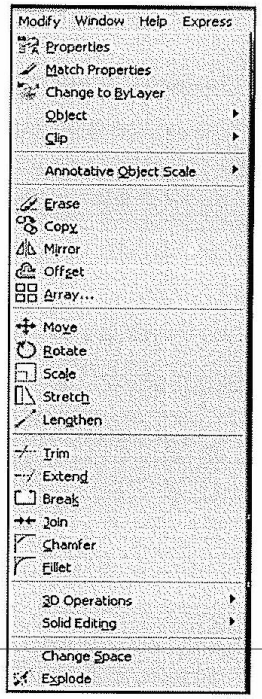
ان جميع الاوامر في قائمة (Modify) تحتاج الى اختيار جسم او مجموعة اجسام ويمكن ملاحظة ذلك عند تحول شكل المؤشر من علامة زائد (+) الى مربع صغير(□) يتم بعد ذلك اختيار الاجسام باحد الطرق التالية:

- يتم تحريك المؤشر الى حافة الجسم والضغط بالزر الايسر للماوس.
- يتم حصر جميع الاجسام داخل (Window) يتم تحديده بواسطة المؤشر.

عند الانتهاء من اختيار الاجسام وكان شكل المؤشر (□) فيجب الضغط على مفتاح (Enter).



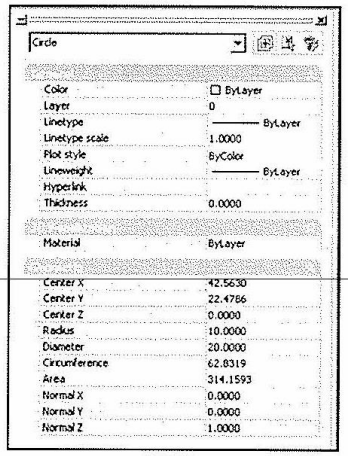
Modify Toolbar



Modify Menu

Properties: [Alias: Ch]

يستخدم هذا الايعاز لاظهار وتغيير خصائص الاجسام (اللون ونوع الخط وسمك الخط والسمك والطبقة ، الخ)، ويعتبر هذا الايعاز من الادوات الفعاله جدا التي يمكن استخدامها لتغير الخصائص دون الحاجة لمسح الجسم واعادة رسمه، يتم اظهار خصائص الجسم داخل نافذه كما موضح في الشكل (4-1) والخاصة بالدائرة.



الشكل (4-1) نافذة الخصائص

Match Properties: [Alias:]

يستخدم هذا الايعاز لاعطاء خصائص جسم (Source object) الى اجسام اخرى (Destination objects) الخصائص المشتركة فقط. الجسم الذي يتم اختياره اولا هو الجسم (Source object) اما الاجسام التي يتم اختيارها بعد الجسم الاول فتعتبر (Destination objects).

Command: '_matchprop
Select source object:
Current active settings: Color Layer Ltype Ltscale Lineweight Thickness PlotStyle Dim Text Hatch Polyline Viewport Table
Select destination object(s) or [Settings]:

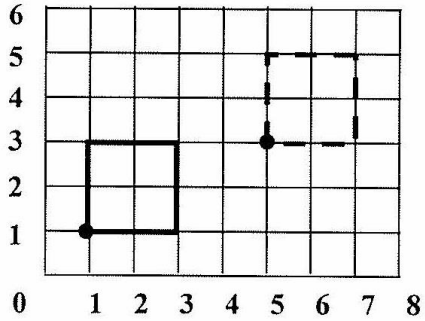
Erase: [Alias: Er]

يستخدم هذا الايعاز لمسح جسم او مجموعة من الاجسام ويحتاج الى المعلومات التالية: اختيار الاجسام المراد مسحها بواسطة المؤشر ثم الضغط على مفتاح (Enter).

Copy and Move: [Alias: Co] [Alias: M]

يستخدم هذا الايعاز لنسخ جسم او مجموعة اجسام ويحتاج الى المعلومات التالية: اختيار الجسم المراد نسخه بواسطة المؤشر ثم تحديد نقطتي ارتكاز (Base point).

Select objects:
Specify base point or [Displacement/mOde] <Displacement>:
Specify second point or <use first point as displacement>:
Specify second point or [Exit/Undo] <Exit>:



الشكل (4-2) ايعاز الاستنساخ (Copy)

لرسم المربع المنقط المبين في الشكل (4-2) باستخدام الايعاز (copy) يتم تاشير المربع على جهة اليسار ثم ادخال النقطتين وكما يلي:

- باستخدام النظام الديكارتي المطلق:

Base point: 1,1 second base point: 5,3

- وباستخدام النظام الديكارتي النسبي:

Base point: 1,1 second base point:@ 4,2

- ولاستنساخ المربع على بعد خمسة وحدات وبزاوية 45:

Base point: 1,1 second base point:@ 5<45

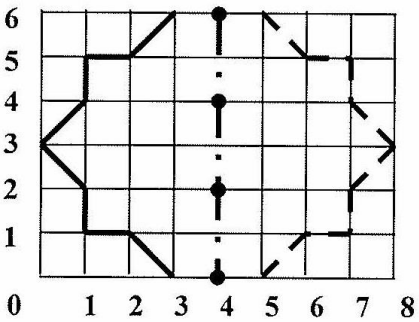
- ولتحريك المربع اربعة وحدات باتجاه (z) باستخدام (Move):

Base point: 1,1,0 second base point:@ 0,0,4

Mirror: [Alias: mi]

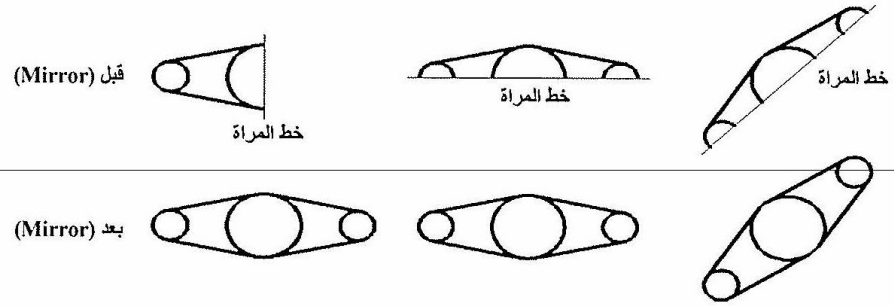
يستخدم هذا الايعاز لرسم صوره معكوسه للجسم، ويحتاج الايعاز الى المعلومات التالية: اختيار الجسم ، تحديد نقطتين على خط المراة، ثم ادخال حرف (N) اذا اريد ابقاء الجسم الاصلي او(Y) اذا اريد مسح الجسم الاصلي.

Command: _mirror
Select objects:
Specify first point of mirror line: 4,0
Specify second point of mirror line: 4,1
Erase source objects? [Yes/No] <N>:



الشكل (4-3) ايعاز الانعكاس (Mirror)

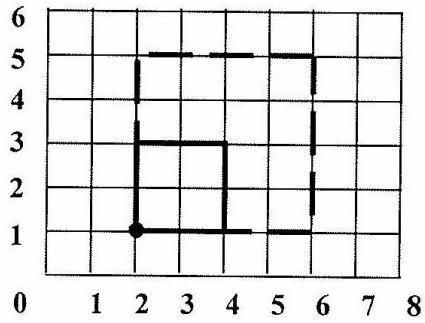
خط المراة هو الخط الذي يقع في منتصف المسافة بين الجسم الاصلي والجسم المنعكس وكما مبين في الشكل (4-3). ويمكن تحديد اي نقطين على هذا الخط وكمثال على ذلك (4,0) او (4,2) او (4,4) او (4,6) الخ.



Scale: [Alias: Sc]

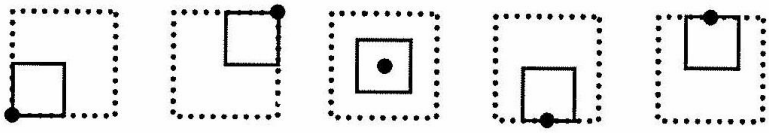
يستخدم هذا الايعاز لتكبير اوتصغير الاجسام ويحتاج الى المعلومات التالية: اختيار الجسم بواسطة المؤشر، تحديد النقطة الثابتة، ادخال قيمة معامل التكبير او التصغير.

Command: _scale
Select objects:
Specify base point: 2,1
Specify scale factor or [Copy/Reference] <1.0000>: 2



الشكل (4-4) ايعاز (Scale)

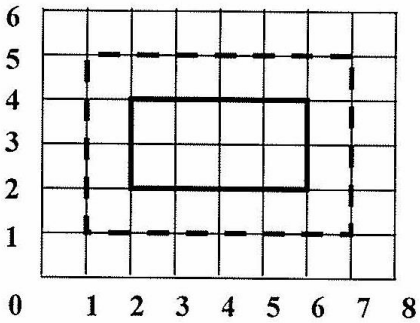
- النقطة التي يتم اختيارها (Base point) تبقى في نفس موقعها بعد عملية التكبير او التصغير اما بقية النقاط يتغير موقعها كما في الشكل (4-4).
- اذا كانت قيمة (Scaling factor) اكبر من (1) فان العملية هي تكبير اما اذا كانت بين (1-0) فان العملية هي تصغير.


الشكل (4-5) النقطة الثابتة

Offset: [Alias: O]

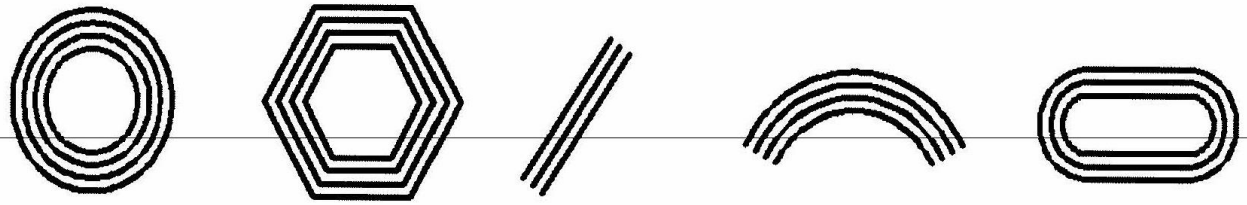
يستخدم هذا الايعاز لرسم جسم موازي لجسم وعلى بعد معين ويستخدم مع الخطوط والدوائر والاقواس ويتكرر بشكل اوتوماتيكي ويحتاج الى المعلومات التالية: المسافة بين الجسمين المتوازيين، اختيار الجسم بواسطة المؤشر ، تحديد نقطة الاتجاه بواسطة المؤشر .

Specify offset distance or [Through/Erase] <Through>: 1
Select object to offset or [Exit/Undo] <Exit>:
Specify point on side to offset or [Multiple/Undo] <Exit>:



الشكل (4-6) ايعاز (Offset)

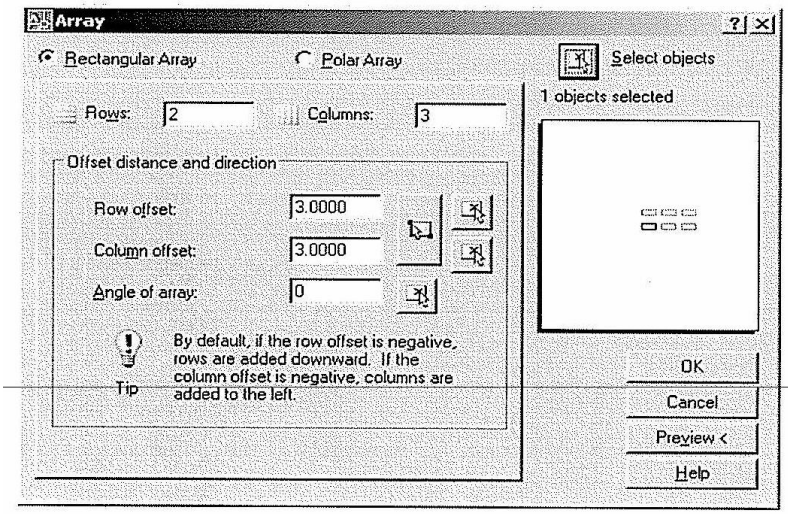
لرسم المستطيل المنقط المبين في الشكل (4-6) باستخدام الايعاز (Offset) يتم اولا تحديد المسافة بين الجسمين (1) ثم اختيار المستطيل الداخلي بواسطة المؤشر ثم تثبيت نقطة خارج المستطيل الداخلي.



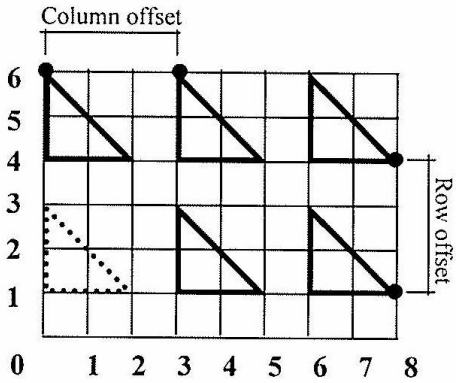
Array [Alias: ar]

يستخدم هذا الايعاز لتكرار الاجسام على شكل صفوف واعمدة (Rectangular) او على شكل دائري (Polar)، ويتم ادخال المعلومات لهذا الايعاز عن طريق صندوق الحوار (Array) والذي يظهر مباشرة بعد اختيار الايعاز من قائمة (Modify):

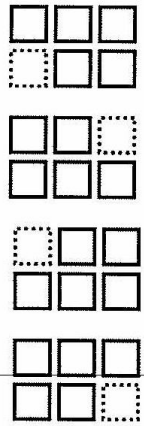
لتكرار الاجسام على شكل صفوف واعمدة يتم ادخال المعلومات التالية: تحديد نوع التكرار (Rectangular)، اختيار الجسم المراد نسخه بواسطة المؤشر ، عدد الصفوف (Rows) ، عدد الاعمدة (Columns) ، المسافة بين الصفوف (Row offset)، المسافة بين الاعمدة (Columns offset).



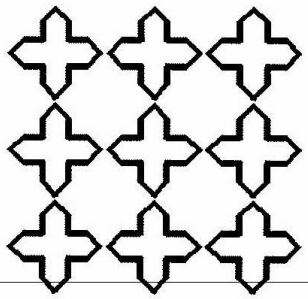
لرسم المثلثات في الشكل (7-4) باستخدام الايعاز (Array) يتم اختيار (Rectangular) من اعلى صندوق الحوار،ثم يتم اختيار المثلث المنقط بالضغط على الزر (Select objects) الموجود في الركن اليمين العلوي ثم ادخال عدد الصفوف (2) في الحقل (Rows)، وادخال عدد الاعمدة (3) في الحقل (Columns) وادخال المسافة بين الصفوف (3) في الحقل (Row offset) وادخال المسافة بين الاعمدة (3) في الحقل (Column offset) ثم الضغط على الزر (Ok).



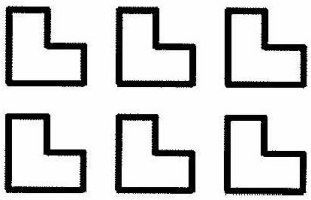
الشكل (7-4) ايعاز (Array)



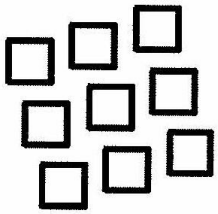
الشكل (8-4) لتحديد اتجاه التكرار عند اختيار الاجسام المنقطة اعلاه ناخذ بنظر الاعتبار الملاحظات التالية:
اذا كانت قيمة (column offset) موجبة فان التكرار يكون الى اليمين اما اذا كانت سالبة فالتكرار الى اليسار.
اذا كانت قيمة (Row offset) موجبة فان التكرار يكون الى الاعلى اما اذا كانت سالبة فالتكرار الاسفل.
كما موضح في الاشكال اعلاه



Rows=3 Columns=3

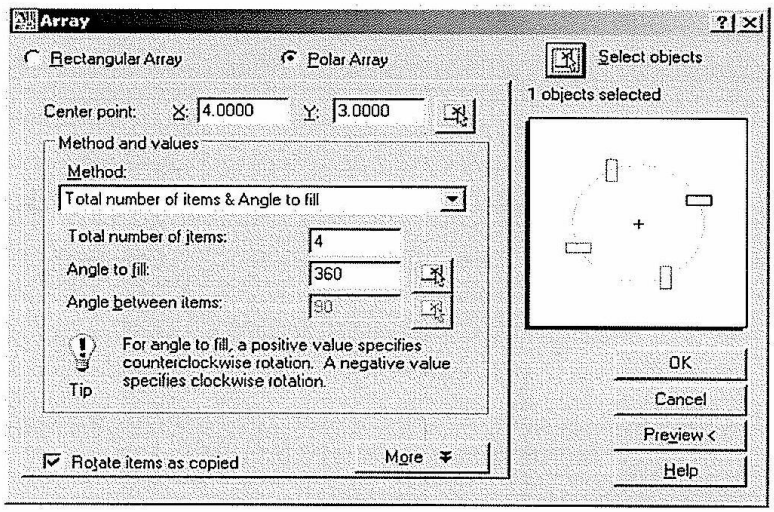


Rows=2 Columns=3



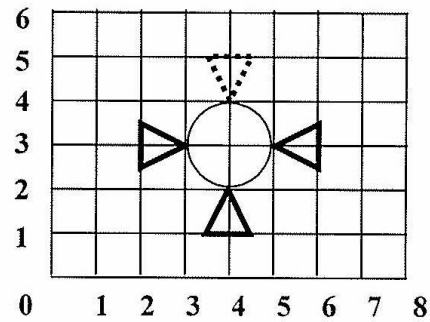
Rows=3 Columns=3
Angle of array = 20

لتكرار الاجسام على شكل دائري يتم ادخال المعلومات التالية: تحديد نوع التكرار (Polar)، اختيار الجسم المراد نسخه بواسطة المؤشر، تحديد مركز التدوير (Center point)، عدد التكرارات (Total number of items:)، زاوية الاملاء (Angle of fill:).

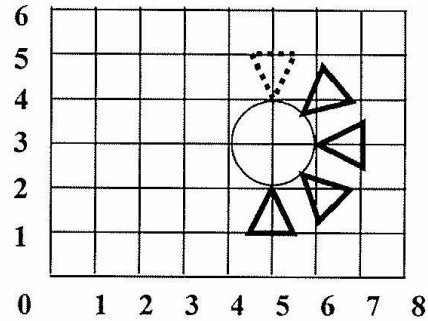


اذا كانت زاوية الاملاء (Angle of fill:) موجبة فان التكرار يكون باتجاه معاكس لاتجاه عقرب الساعة اما اذا كانت سالبة فان التكرار يكون مع عقرب الساعة.

لرسم المثلثات في الشكل (4-9) باستخدام الايعاز (Array) يتم اختيار (polar) من اعلى صندوق الحوار،ثم يتم اختيار الاجسام بالضغط على الزر (Select objects) الموجود في الركن اليمين العلوي ثم ادخال مركز التدوير من الحقلين (Center point X=4, Y=3) ثم عدد التكرارات (4) وزاوية التدوير(360) ثم الضغط على الزر (Ok).

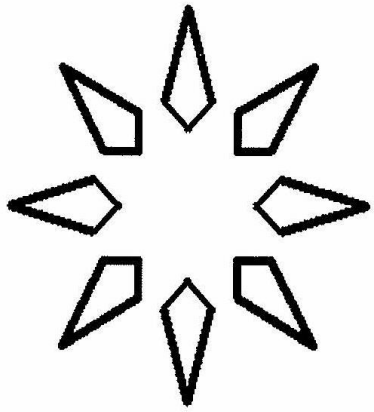


الشكل (4-9) ايعاز (Array)

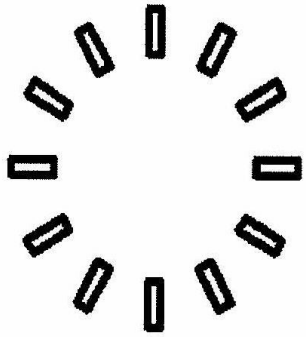


الشكل (4-10) ايعاز (Array)

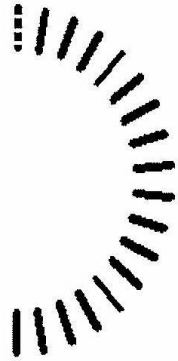
X = 5, Y = 3
Number of items = 5
Angle of fill = -180



Total number of items = 8
Angle of fill = 360

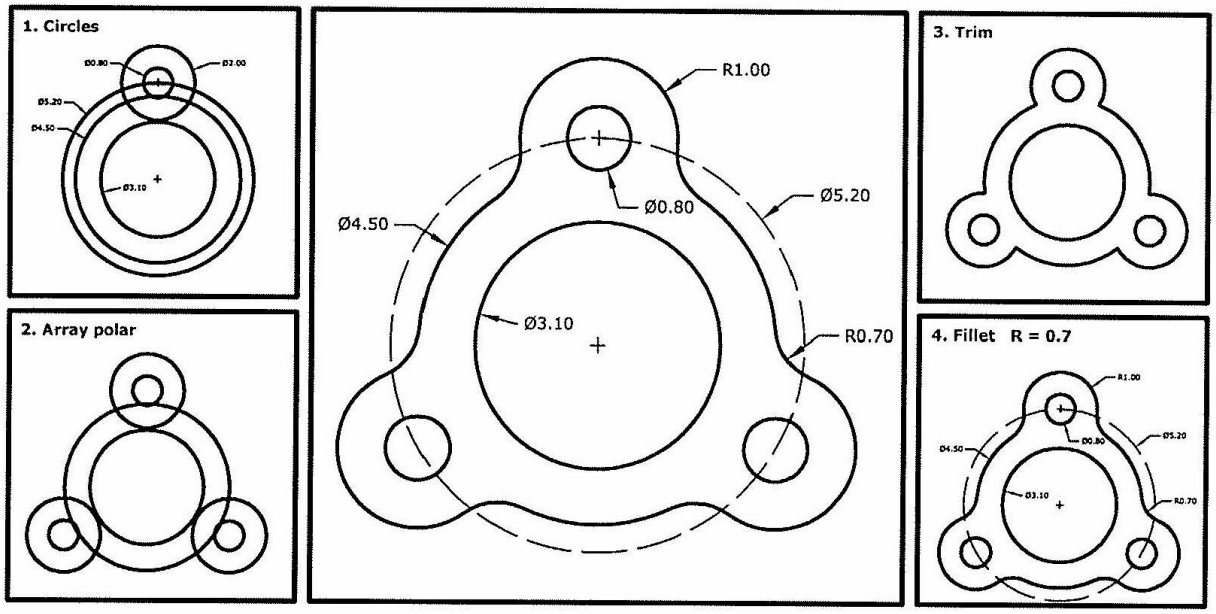


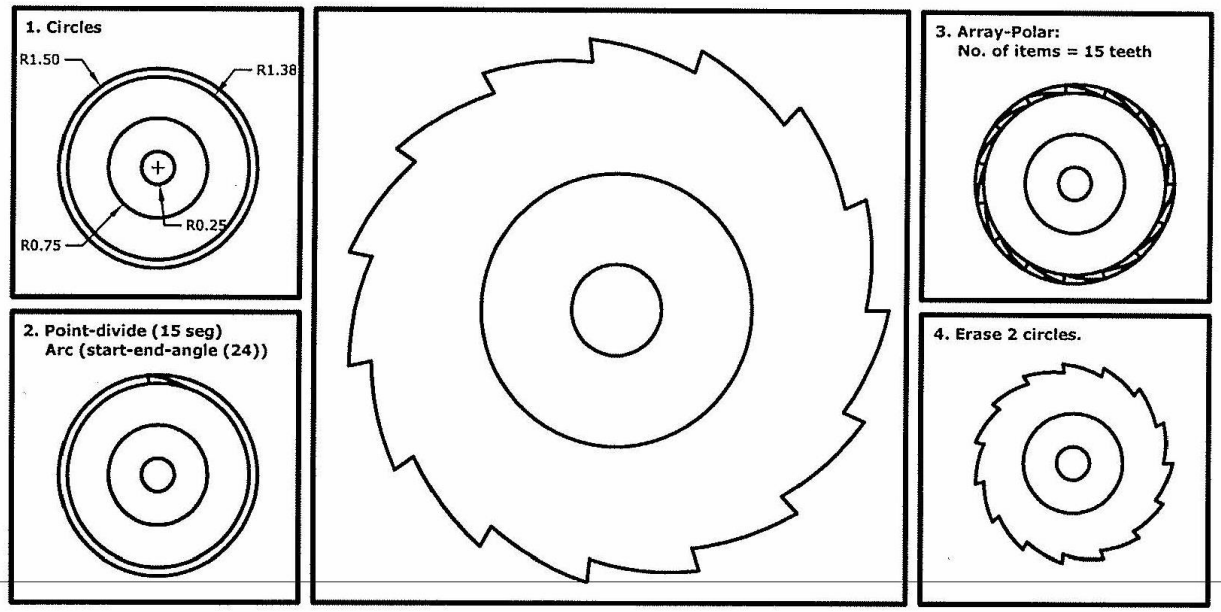
Total number of items = 12
Angle of fill = 360

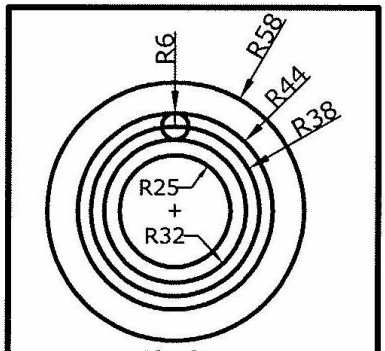


Total number of items = 18
Angle of fill = -180

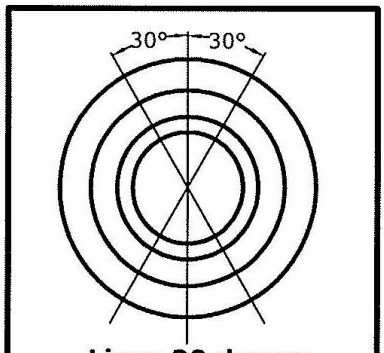
Examples


1. Circles
2. Array polar
R1.00
Ø0.80
Ø5.20
Ø4.50
Ø3.10
R0.70
3. Trim
4. Fillet R = 0.7

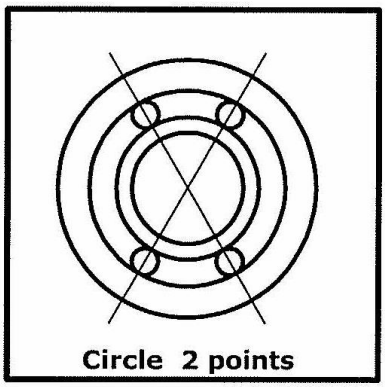

1. Circles
R1.50
R1.38
R0.25
R0.75
2. Point-divide (15 seg)
Arc (start-end-angle (24))
3. Array-Polar:
No. of items = 15 teeth
4. Erase 2 circles.



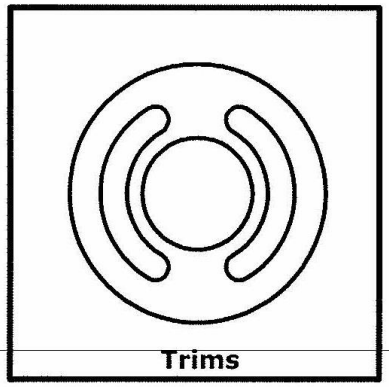
Circles



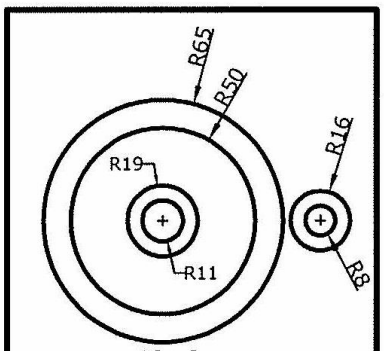
Lines 30 degree



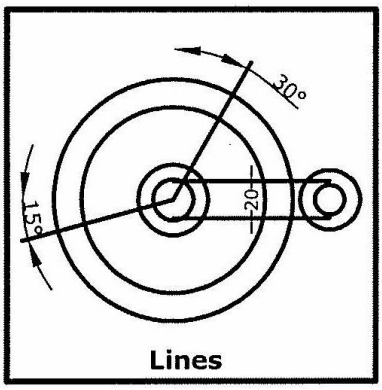
Circle 2 points



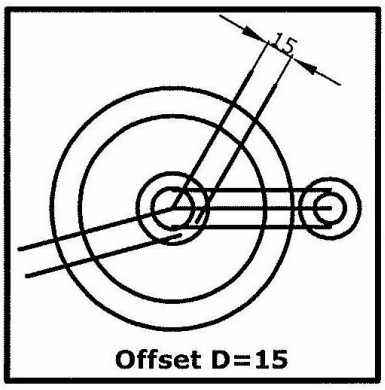
Trims



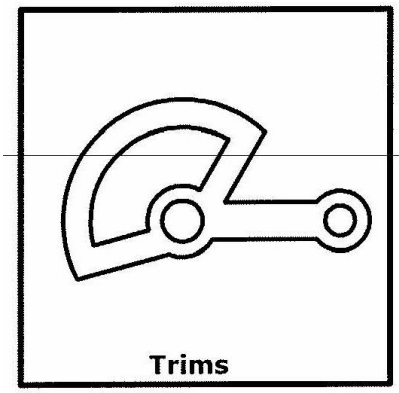
Circles



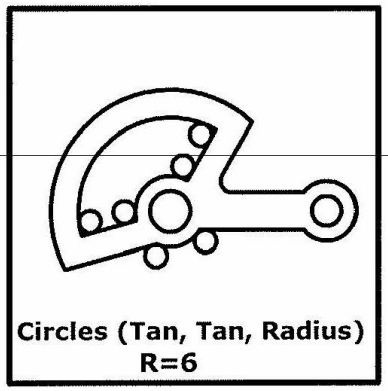
Lines



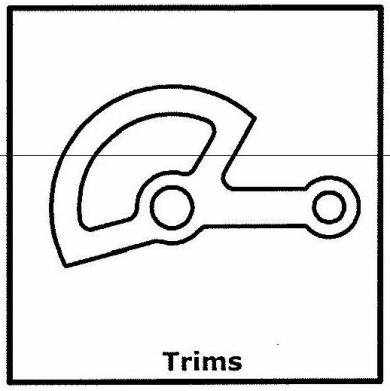
Offset D=15



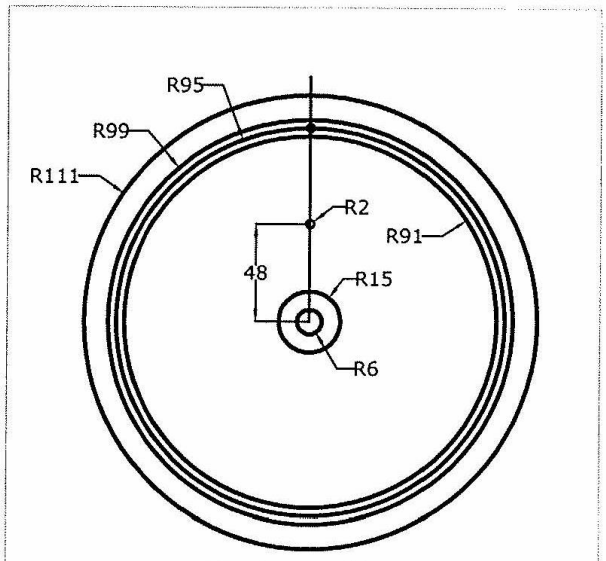
Trims



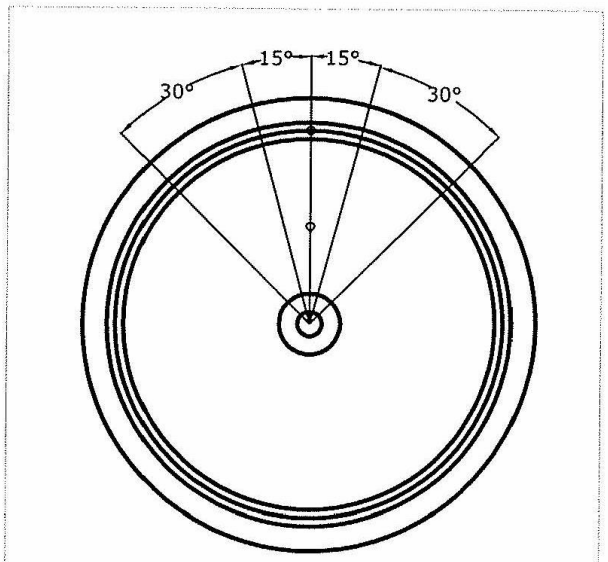
Circles (Tan, Tan, Radius)
R=6



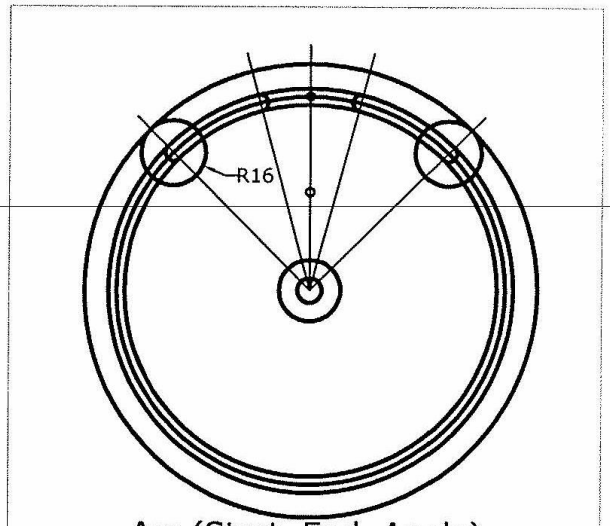
Trims



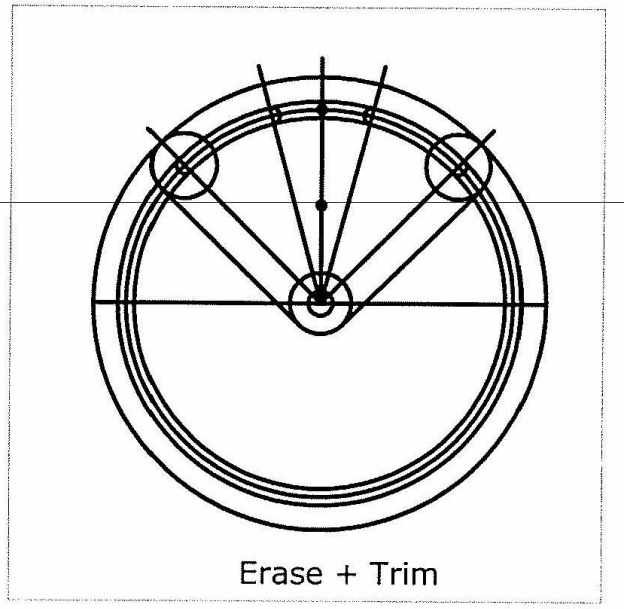
Circles + Line



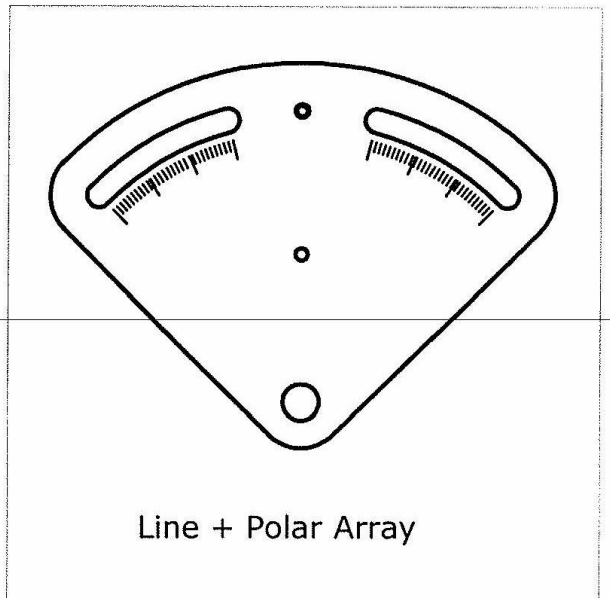
Lines



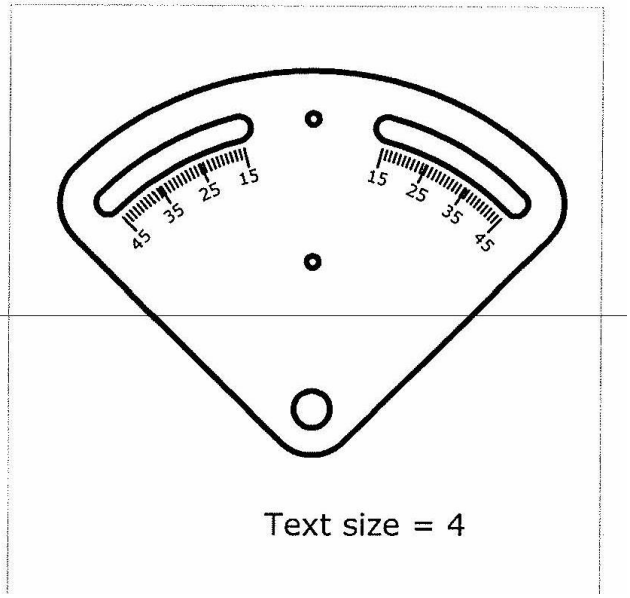
Arc (Start, End, Angle)
+ Circles (2 Point)



Erase + Trim



Line + Polar Array



Text size = 4

AutoCAD

Experiment NO. 7

Modify Menu II

Objective:

To understand the modify menu, that could be used to manipulate any drawing and increase the accuracy of the drawing. The modify menu includes: proprieties, erase, copy and move, mirror, scale, offset, array, rotate, lengthen, trim, extend, break, chamfer, fillet, stretch and explode.

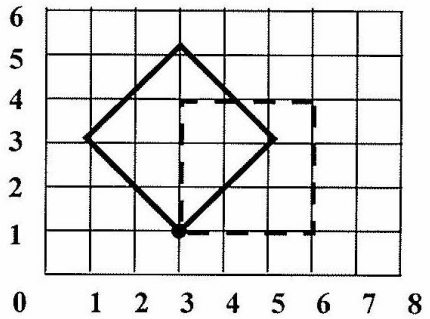
Theory

Rotate: [Alias: Ro]

يستخدم هذا الايعاز لتدوير الاجسام بزاوية معينة، ويحتاج الى المعلومات التالية: اختيار الاجسام المراد تدويرها،تحديد نقطة التدوير، تحديد زاوية التدوير.

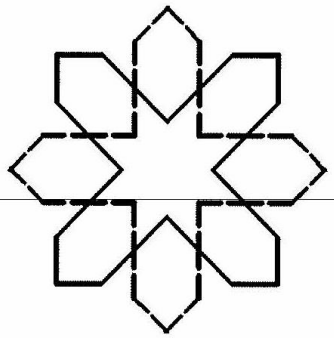
Command: _rotate
Select objects:
Specify base point: 3,1
Specify rotation angle or [Copy/Reference] <0>: 45

- النقطة التي يتم اختيارها كنقطة للتدوير (Base point) تبقى في نفس موقعها بعد عملية التدوير اما بقية النقاط يتغير موقعها.
- اذا كانت قيمة زاوية التدوير موجبة فالتدوير باتجاه معاكس لعقرب الساعة اما اذا كانت سالبة فالتدوير باتجاه عقرب الساعة.
- لتدوير جسم مع بقاء نسخة من الجسم الاصلي يتم ادخال حرف (C) قبل ادخال قيمة الزاوية ثم الضغط على مفتاح (Enter).

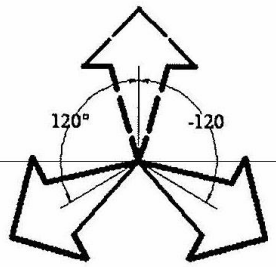


الشكل (1-5) ايعاز التدوير (Rotate)

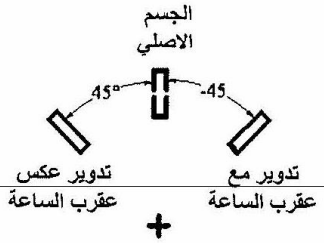
- اختيار الجسم (المستطيل المنقط)
- نقطة التدوير (3,1)
- زاوية التدوير (45 +)



Select object: Dotted object
Base point: center of object
Rotation angle: 45



Select object: Dotted object
Base point: bottom of object
Rotation angle: 120 and -120



Select object: Dotted object
Base point: plus sign
Rotation angle: 45 and -45

Lengthen: [Alias: Len]

يقوم هذا الايعاز بتقصير او زيادة اطوال الاجسام (خطوط مستقيمة او اقواس)، ويحتاج الى المعلومات التالية: تحديد طريقة الاستطالة، تحديد قيمة الاستطالة، ثم اختيار الجسم بواسطة المؤشر (يجب اختيار الجسم من الجهة التي يراد استطالتها او تقليل طولها).

Command: _lengthen
Select an object or [DElta/Percent/Total/DYnamic]: p
Enter percentage length <50.0000>: 125
Select an object to change or [Undo]:

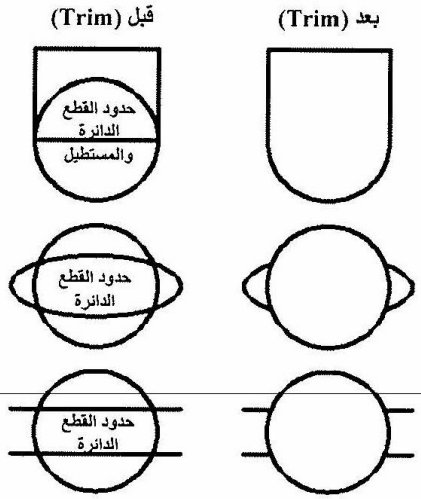
- الطريقة الاولى (DElta): يغير الطول بمقدار محدد، اذا كانت قيمة المقدار موجبة فالعملية استطاله اما اذا كانت سالبة فالعملية تقصير.
- الطريقة الثانية (Percent): يغير الطول حسب النسبة المؤية (النسبة المؤية اكثر 100 تعني التطويل اقل من 100 يعني تقصير).
- الطريقة الثالثة (Total):يحدد الطول الكلي الجديد للعنصر.
- الطريقة الرابعة (DYnamic): يقوم بتغيير الطول بشكل ديناميكي من خلال سحب الجسم مباشرة من لوحة الرسم

Trim: [Alias: Tr]

يستخدم هذا الايعاز لاستقطاع جسم بحيث تكون حدود القطع جسم اخر ويحتاج الى المعلومات التالية: تحديد الاجسام التي تمثل حدود القطع ثم الضغط على مفتاح (Enter) ثم تحديد الاجسام التي يراد استقطاعها ثم الضغط على مفتاح (Enter).

Command: _trim
Current settings: Projection=UCS, Edge=None
Select cutting edges ...
Select objects or <select all>: 1 found
Select object to trim:

لاستخدام هذا الايعاز بطريقة سريعة يتم الضغط على مفتاح (Enter) مباشرة بعد اختيار الايعاز من قائمة (Modify) ثم نبدا بتحديد الاجزاء المراد استقطاعها.



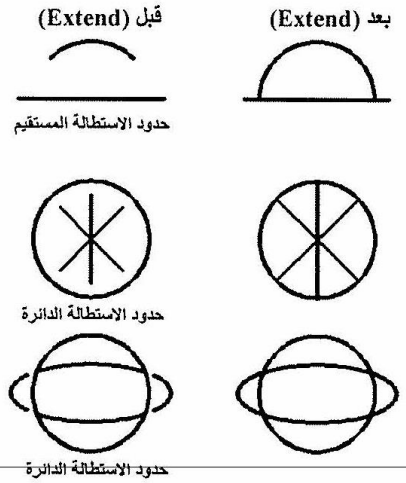
الشكل (5-2) ايعاز (Trim)

Extend: [Alias: Ex]

يستخدم هذا الايعاز لاستطالة جسم حتى تتقاطع مع جسم اخر، ويحتاج الى المعلومات التالية: تحديد الاجسام التي تمثل حدود الاستطالة ثم الضغط على مفتاح (Enter) ثم تحديد الاجسام التي يراد استطالتها ثم الضغط على مفتاح (Enter).

Command: _extend
Current settings: Projection=UCS, Edge=None
Select boundary edges ...
Select objects or <select all>:
Select object to extend:

لاستخدام هذا الايعاز بطريقة سريعة يتم الضغط على مفتاح (Enter) مباشرة بعد اختيار الايعاز من قائمة (Modify) ثم نبدا بتحديد الاجزاء المراد استطالتها.



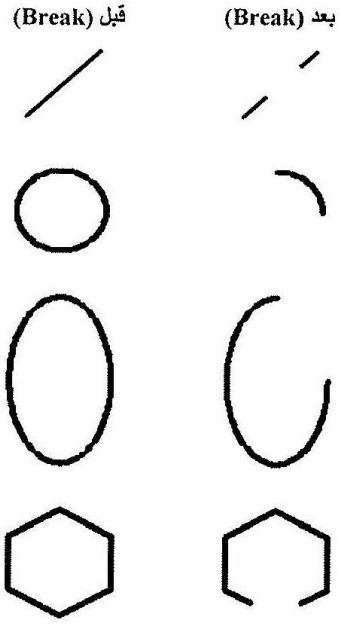
الشكل (5-3) ايعاز (Extend)

Break: [Alias: Br]

يقوم هذا الايعاز بازالة جزء من عنصر (خط مستقيم، دائرة، بيضوي، مضلع ، الخ). ويحتاج الى المعلومات التالية: اختيار الجسم، وتحديد نقطتين على الجسم تمثل حدود القطع.

Command: _break
Select object:
Specify second break point or [First point]:

- يعتبر نظام (Autocad) نقطة اختيار الجسم بواسطة المؤشر هي النقطة الاولى ولتغيير هذه النقطة بعد اختيار الجسم يتم ادخال الحرف (F) ثم الضغط على مفتاح (Enter) ثم ادخال النقطة الاولى وبعدها النقطة الثانية.
- عند استخدام هذا الايعاز مع الاقواس والدوائر فان عملية القطع تبدا من النقطة الاولى وباتجاه معاكس لعقرب الساعة وصولا الى النقطة الثانية.



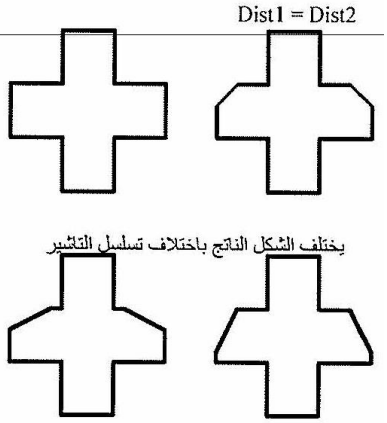
الشكل (5-4) ايعاز (Break)

Chamfer: [Alias: Cha]

يقوم بربط نهاية خطين متاقطعين بخط ثالث وكما مبين في الشكل (5-5). ويحتاج الى المعلومات التالية: تحديد المسافة الاولى، تحديد المسافة الثانية، ثم اختيار الخطين:

Command: _chamfer
(TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 3.0000, Dist2 = 5.0
Select first line or [Undo/Polyline/Distance/Angle/Trim/mEthod/Multiple]: d
Specify first chamfer distance <3.0000>: 4
Specify second chamfer distance <4.0000>: 4
Select first line or [Undo/Polyline/Distance/Angle/Trim/mEthod/Multiple]:
Select second line or shift-select to apply corner:

- يمكن معرفة الاعدادات الحالية لهذا الايعاز (قيمة المسافة الاولى Dist1 و الثانية Dist2) من خلال قراءة السطر (Current chamfer) والذي يظهر مباشرة بعد تنفيذ الايعاز، فاذا كانت قيمة المسافة الاولى والثانية الحالية مساوية للقيمة التي تريد ادخالها (5,3)فيتم اختيار الخطوط مباشرةً اما اذا كانت مختلفة فيتم ادخال الحرف (d) ثم ادخال قيمة المسافة الاولى والثانية ثم اختيار الخطوط .
- يتم استقطاع المسافة الاولى من الضلع الذي يؤشر اولا والمسافة الثانية من الضلع الثاني، لذلك الشكل الناتج يختلف باختلاف تسلسل التاشير.



الشكل (5-5) الايعاز (Chamfer)

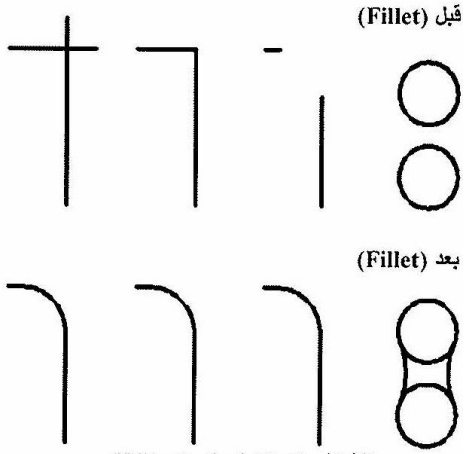
Fillet: [Alias: F]

يدمج العناصر المتقاطعة باستخدام قوس دائرة، يطبق على الخطوط والدوائر والاقواس والاجسام الثلاثية (3D Solids) ويحتاج الى المعلومات التالية: تحديد قيمة نصف قطر القوس، اختيار الجسمين.

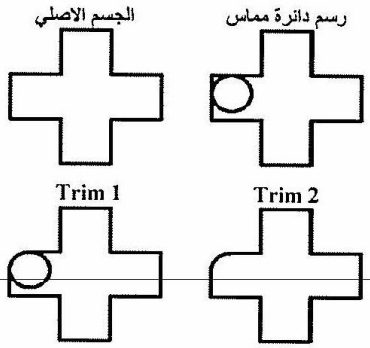
Command: _fillet
Current settings: Mode = TRIM, Radius = 5.0000
Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]: r
Specify fillet radius <0.0000>: 8
Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]:
Select second object or shift-select to apply corner:

- يمكن معرفة الاعدادات الحالية لهذا الايعاز (قيمة نصف القطر Radius) من خلال قراءة السطر (Current setting) والذي يظهر مباشرة بعد تنفيذ الايعاز، فاذا كانت قيمة نصف القطر الحالية مساوية للقيمة التي تريد ادخالها فيتم اختيار الاجسام مباشرة ً، اما اذا كانت قيمة نصف القطر مختلفة فيتم ادخال الحرف (r) ثم ادخال قيمة نصف القطر الجديدة.

- في بعض نرى ان ايعاز (Fillet) لايتنفذ رغم ان جميع الخطوات صحيحه، في مثل هذه الحالة يمكن الاستعاضة عن هذا الايعاز بايعازين الاول هو ايعاز الدائرة (Tan, Tan, Radius) بين الضلعين ثم استخدام الايعاز (Trim) وكما موضح في الشكل (5-7)



الشكل (5-6) ايعاز (Fillet)



الشكل (5-7) تنفيذ (Fillet)
باستخدام (Circle ttr) و (Trim)

Stretch: [Alias: X]

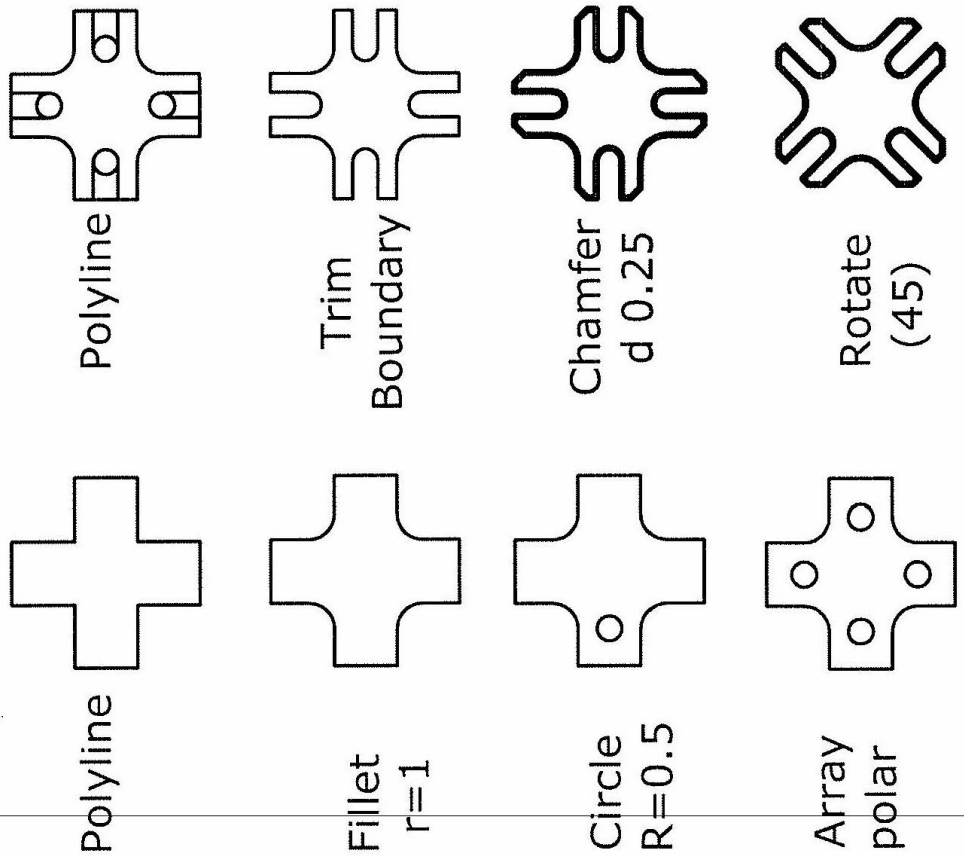
يقوم بتحريك نقاط الجسم التي تقع داخل المستطيل الذي يتم تحديده من قبل المستخدم. ويحتاج للمعلومات التالية: تاشير النقاط التي يراد تحريكها بواسطة المؤشر، اختيار الجسم، ثم تحديد نقطتي ارتكاز.

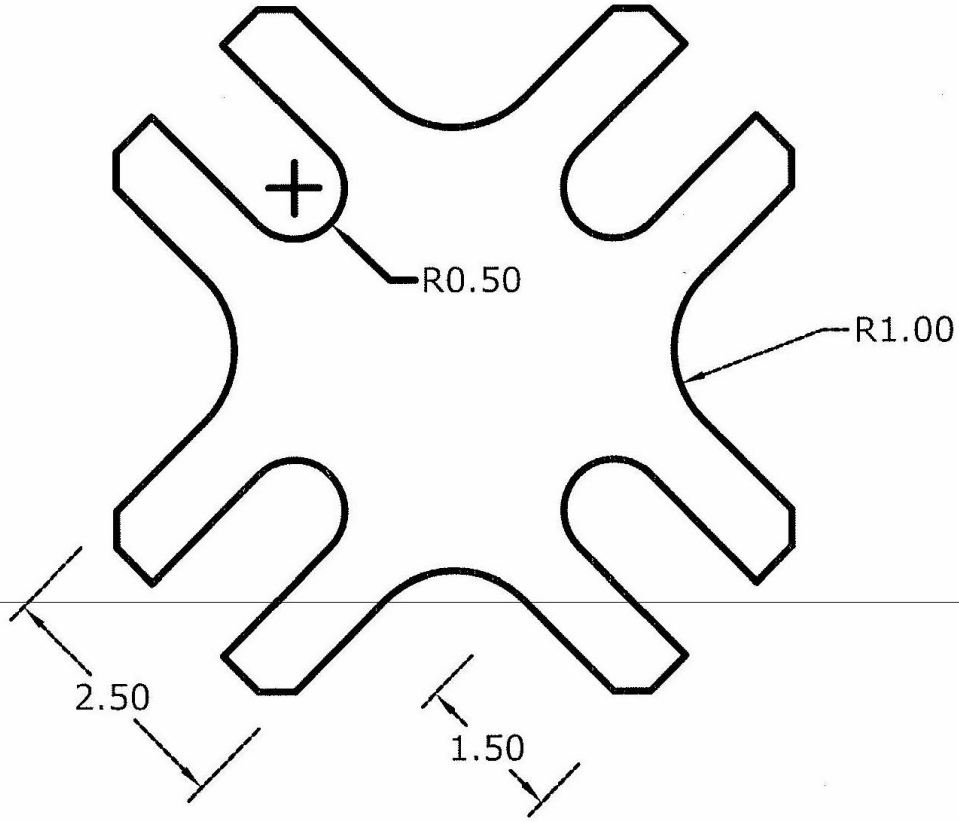
Command: _stretch
Select objects to stretch by crossing-window or crossing-polygon...
Select objects: Specify opposite corner: 0 found
Select objects: 1 found
Specify base point or [Displacement] <Displacement:<
Specify second point or <use first point as displacement:<

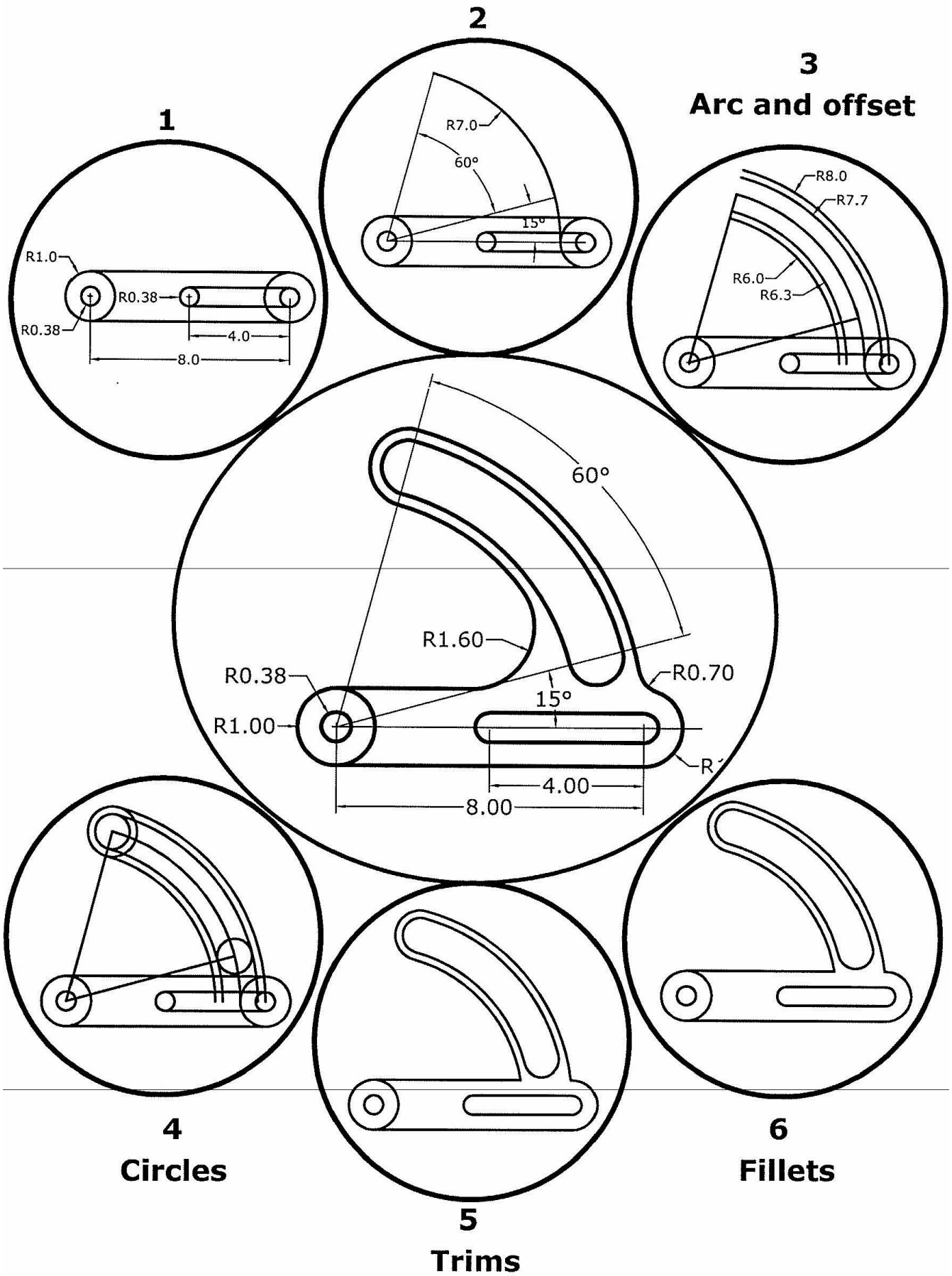
Explode: [Alias: X]

يفجر العناصر (Multiline, Polyline) والكتل والابعاد المرتبطة والتهشير والعناصر (Mesh, 2D region, and Solids).

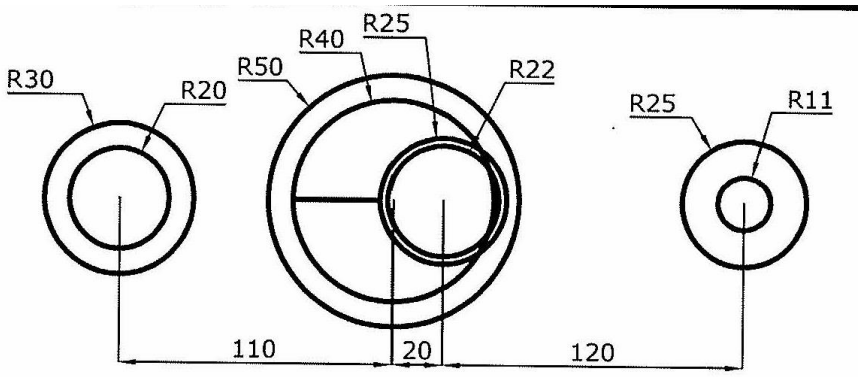
Examples


Polyline
Trim
Boundary
Chamfer
d 0.25
Rotate
(45)
Polyline
Fillet
r=1
Circle
R=0.5
Array
polar

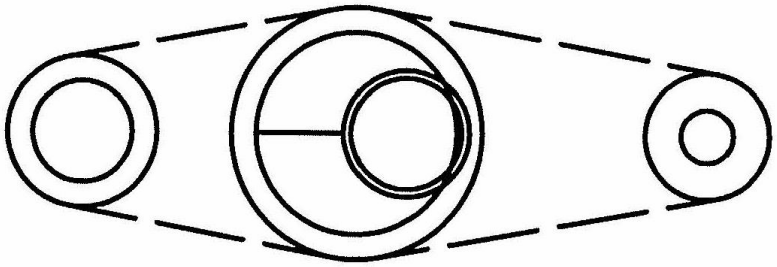

R0.50
R1.00
2.50
1.50


1
R1.0
R0.38
R0.38
4.0
8.0
2
R7.0
60°
15°
3
Arc and offset
R8.0
R7.7
R6.0
R6.3
60°
R1.60
R0.38
R0.70
15°
R1.00
4.00
8.00
4
Circles
5
Trims
6
Fillets

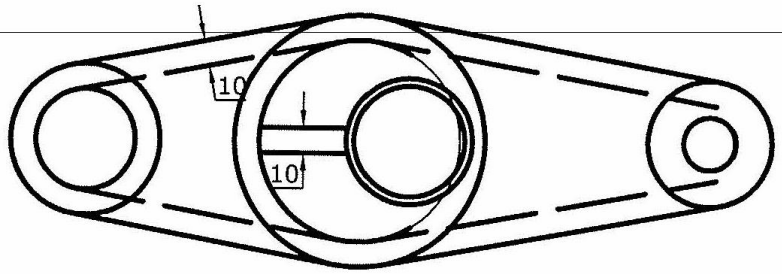
1. Circles and line.



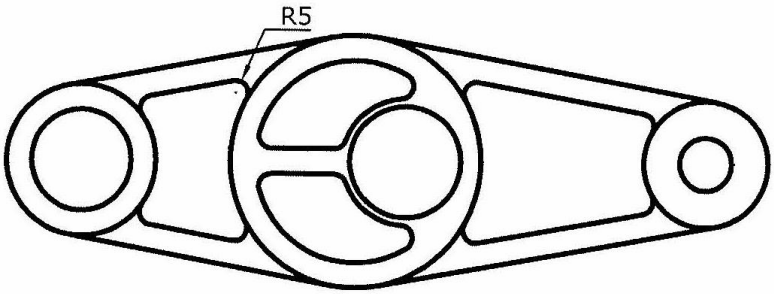
2. lines (tan,tan).



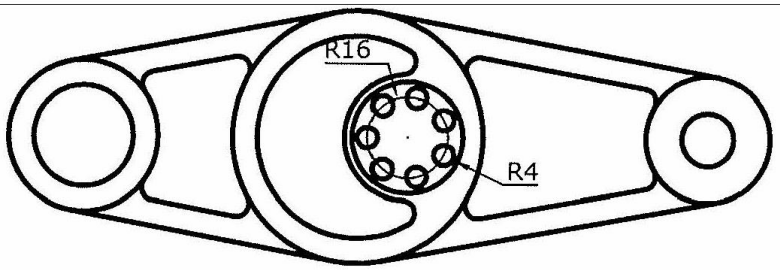
3.Offset (10).



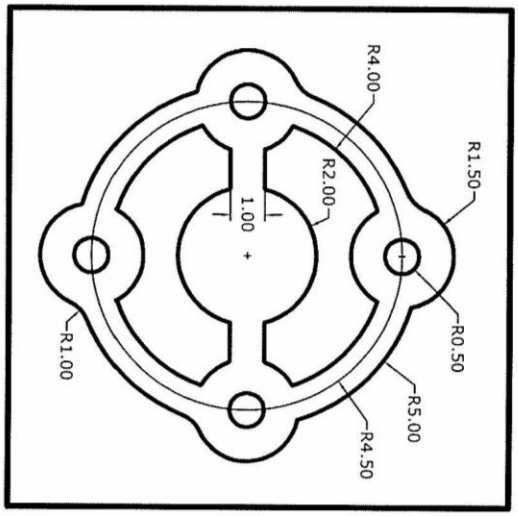
4. Trim
Fillet (r=5)

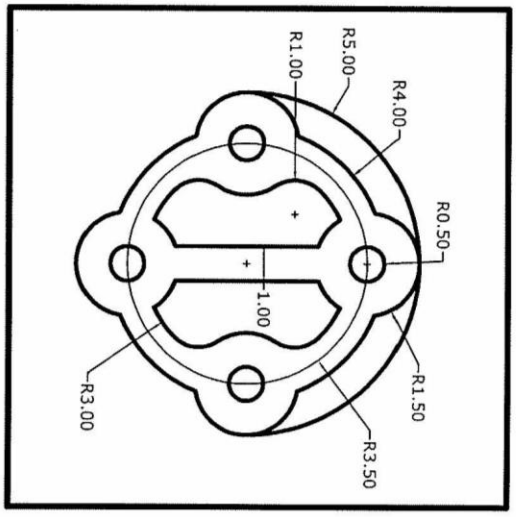


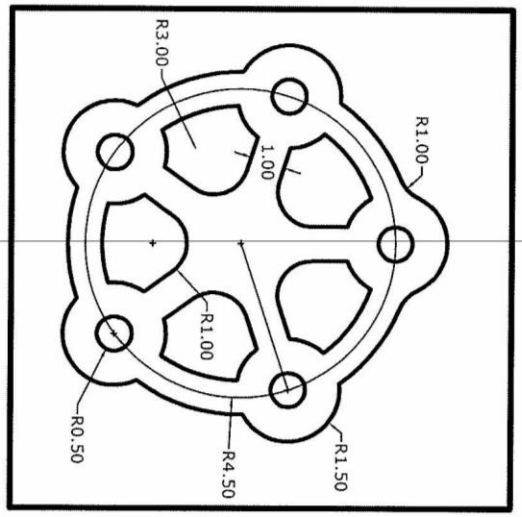
5. Array Polar

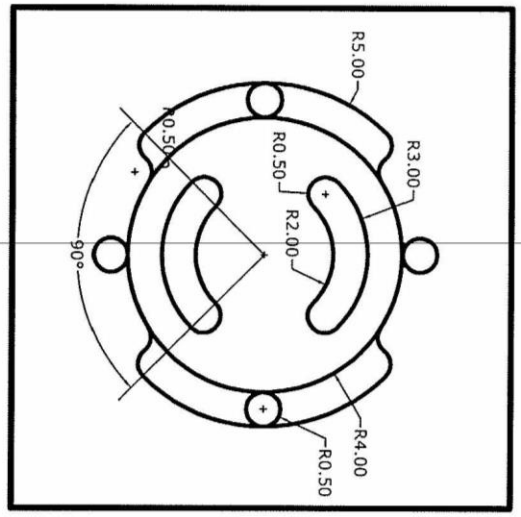


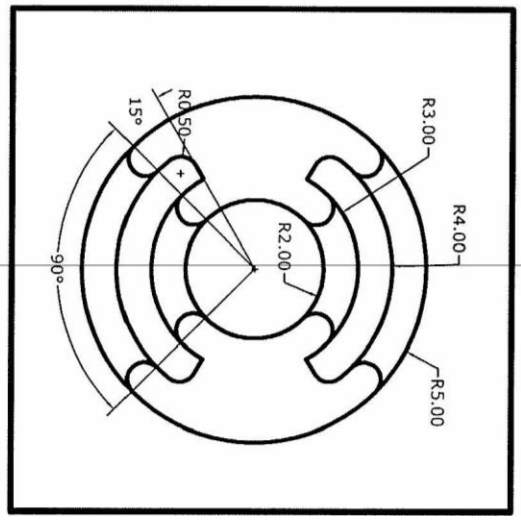
Exercises

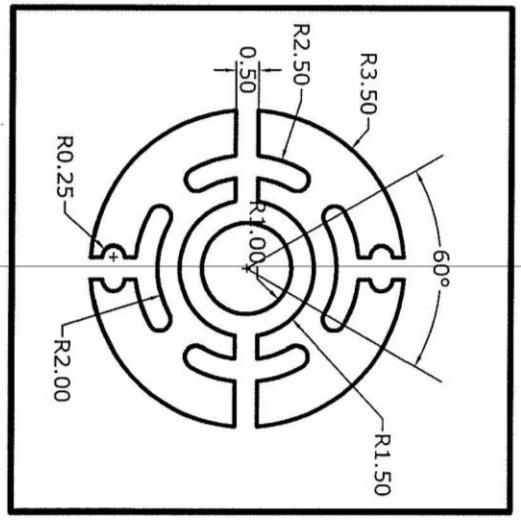

R1.50
R0.50
R5.00
R4.50
R4.00
R2.00
1.00
R1.00

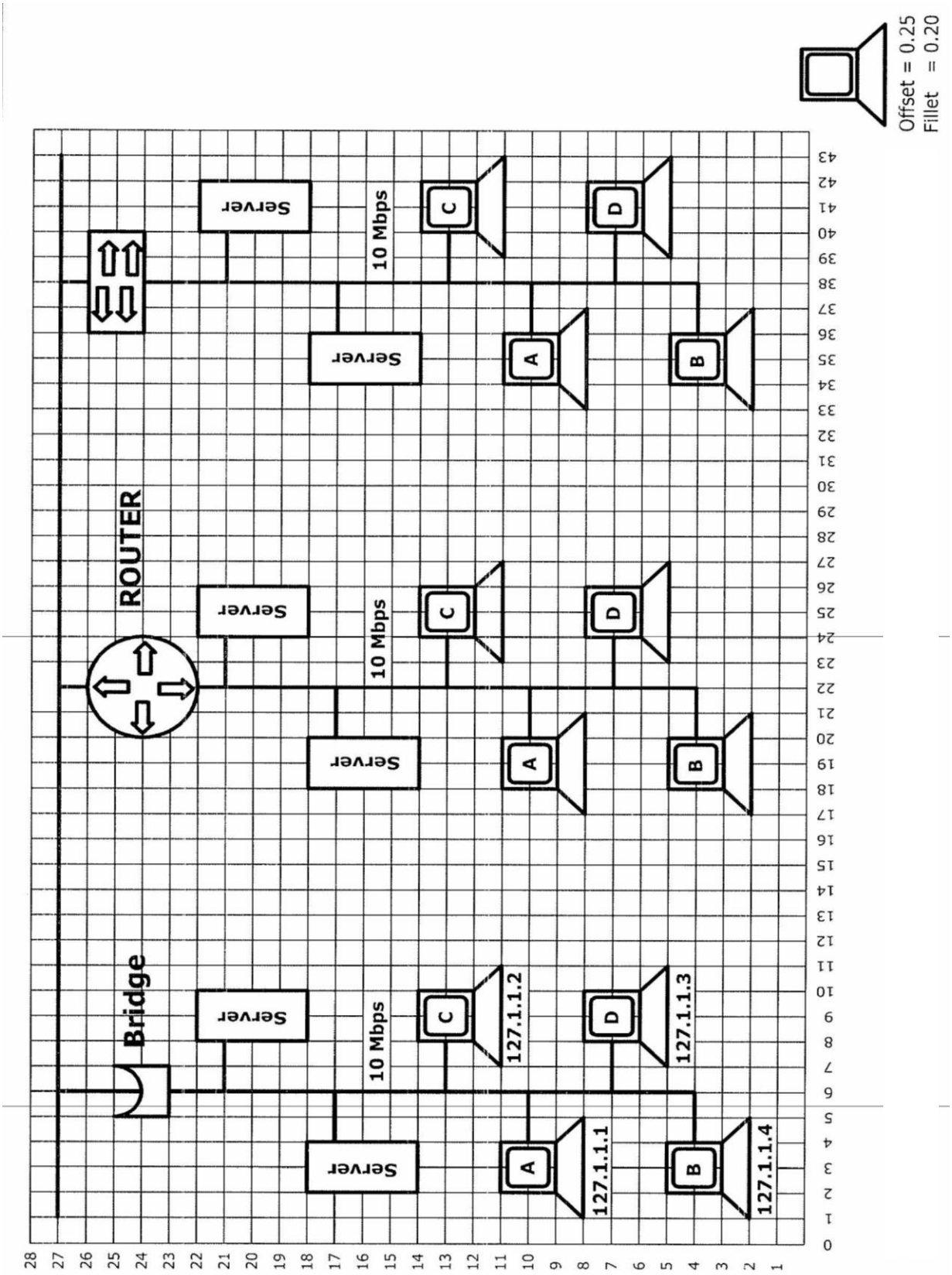

R0.50
R1.50
R3.50
R3.00
1.00
R1.00
R4.00
R5.00


R1.50
R4.50
R0.50
R1.00
1.00
R3.00
R1.00


R0.50
R4.00
R0.50
R2.00
R3.00
R5.00
90°


R5.00
R2.00
R4.00
R3.00
R0.50
15°
90°


R1.50
60°
R1.00
R3.50
R2.50
0.50
R0.25
R2.00


Bridge
ROUTER
Server
Server
Server
Server
Server
Server
10 Mbps
10 Mbps
10 Mbps
A
B
C
D
A
B
C
D
A
B
C
D
127.1.1.1
127.1.1.2
127.1.1.3
127.1.1.4
Offset = 0.25
Fillet = 0.20

AutoCAD

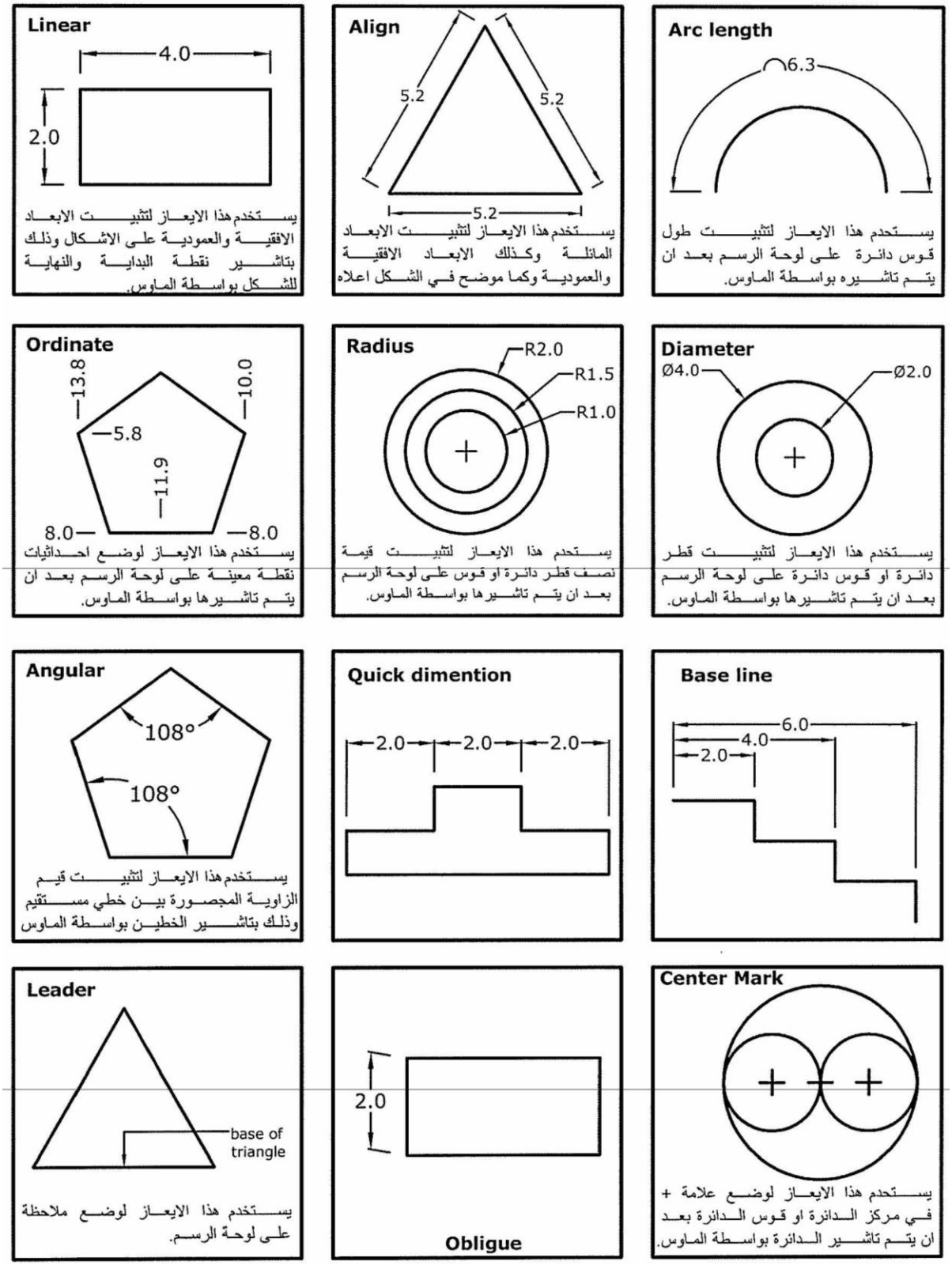
Experiment NO. 8

Dimensions

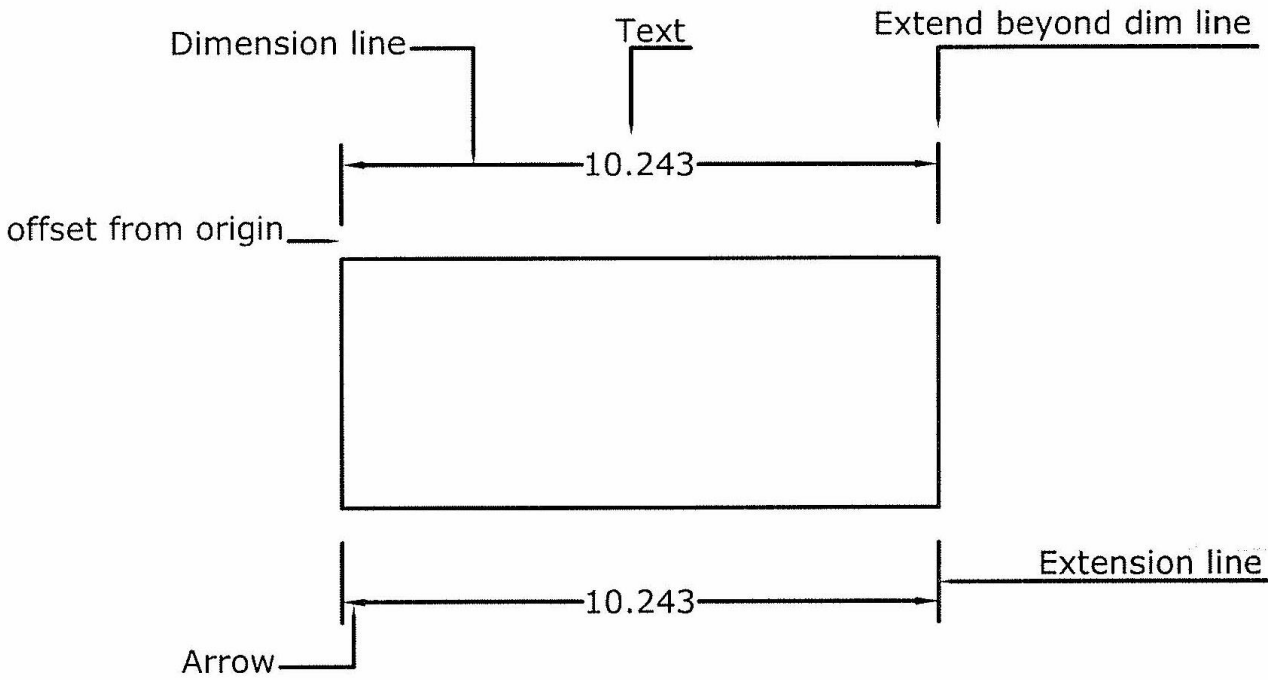
Objective:

To understand the dimensions and dimension style and how to display them on the figure of the AutoCAD.

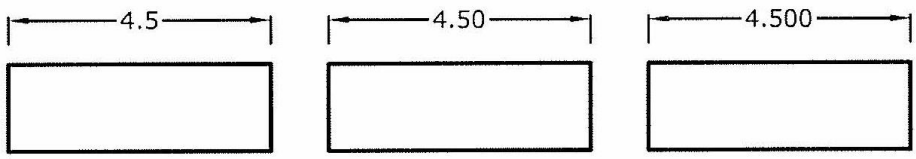
Theory


Linear
4.0
2.0
يستخدم هذا الايعاز لتثبيت الابعاد الافقية والعمودية على الاشكال وذلك بتاشير نقطة البداية والنهاية للشكل بواسطة الماوس.
Align
5.2
5.2
5.2
يستخدم هذا الايعاز لتثبيت الابعاد المائلة وكذلك الابعاد الافقية والعمودية وكما موضح في الشكل اعلاه
Arc length
6.3
يستحدم هذا الايعاز لتثبيت طول قوس دائرة على لوحة الرسم بعد ان يتم تاشيره بواسطة الماوس.
Ordinate
13.8
10.0
5.8
11.9
8.0
8.0
يستخدم هذا الايعاز لوضع احداثيات نقطة معينة على لوحة الرسم بعد ان يتم تاشيرها بواسطة الماوس.
Radius
R2.0
R1.5
R1.0
يستحدم هذا الايعاز لتثبيت قيمة نصف قطر دائرة او قوس على لوحة الرسم بعد ان يتم تاشيرها بواسطة الماوس.
Diameter
Ø4.0
Ø2.0
يستخدم هذا الايعاز لتثبيت قطر دائرة او قوس دائرة على لوحة الرسم بعد ان يتم تاشيرها بواسطة الماوس.
Angular
108°
108°
يستخدم هذا الايعاز لتثبيت قيم الزاوية المجصورة بين خطي مستقيم وذلك بتاشير الخطين بواسطة الماوس
Quick dimention
2.0
2.0
2.0
Base line
6.0
4.0
2.0
Leader
base of triangle
يستخدم هذا الايعاز لوضع ملاحظة على لوحة الرسم.
2.0
Obligue
Center Mark
يستحدم هذا الايعاز لوضع علامة + في مركز الدائرة او قوس الدائرة بعد ان يتم تاشير الدائرة بواسطة الماوس.

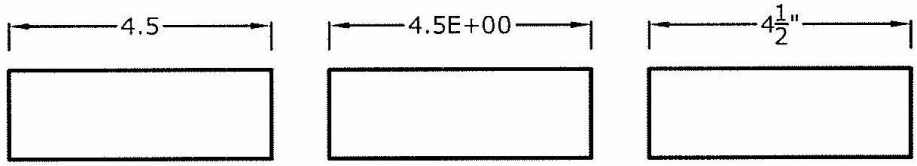
Dimension style



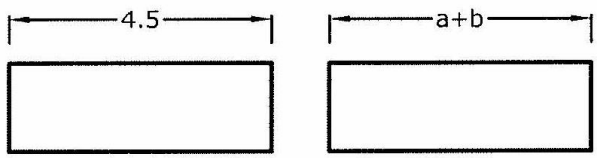
Dim Precision



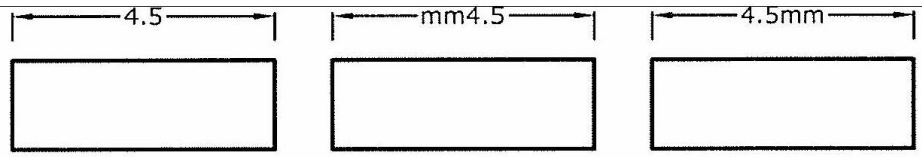
Dim Format



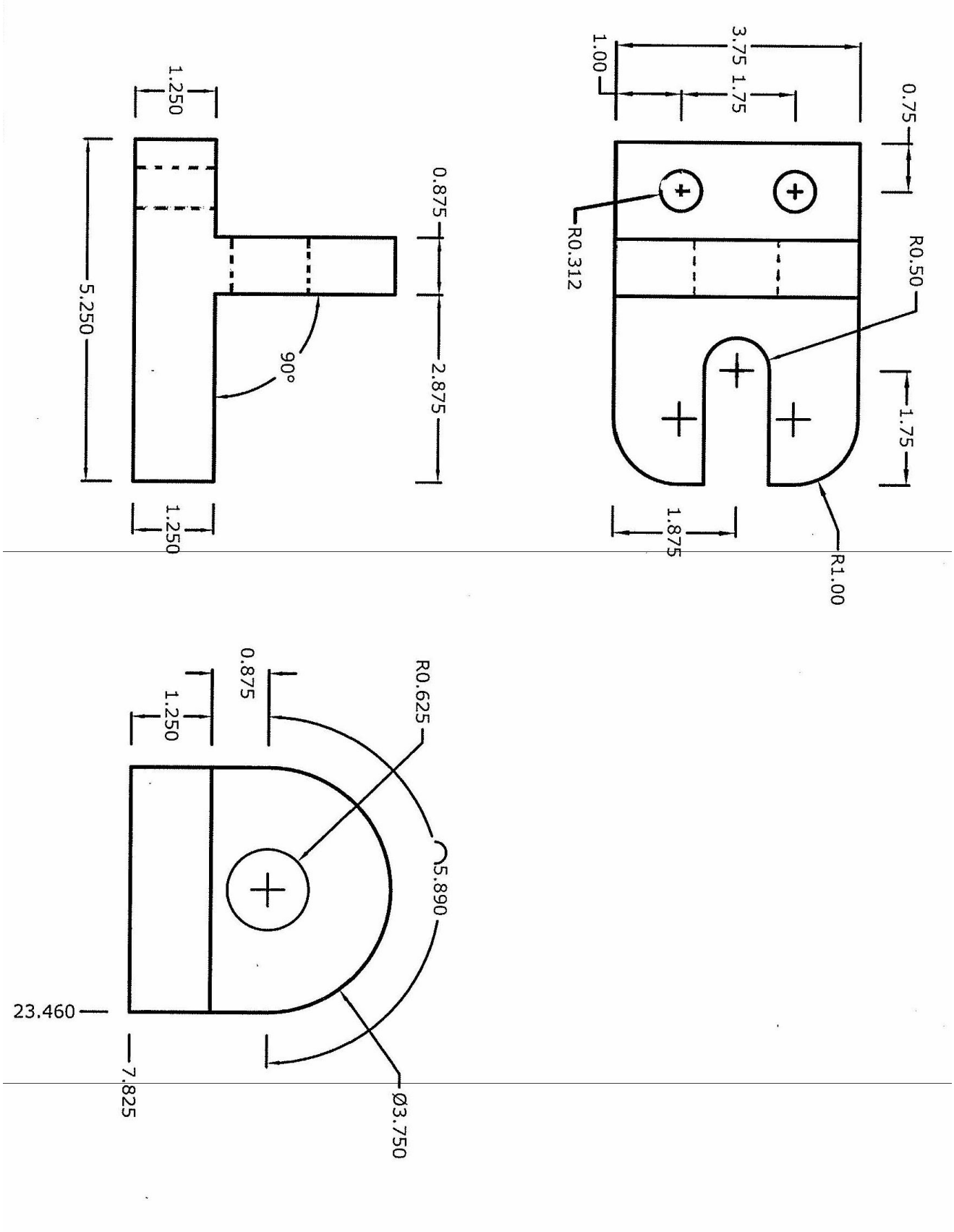
Text Override



Prefix + Suffix



Example


0.75
3.75
1.75
1.00
R0.50
R0.312
1.75
1.875
R1.00
1.250
0.875
2.875
5.250
90°
1.250
R0.625
0.875
1.250
5.890
23.460
7.825
Ø3.750

AutoCAD

Experiment NO. 9

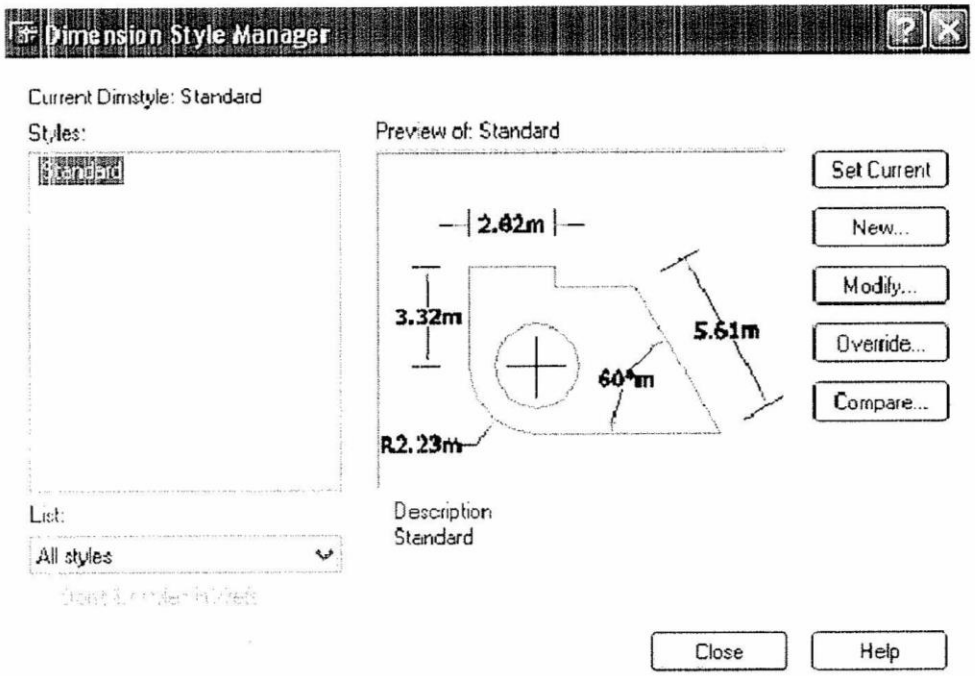
Dimension Menu

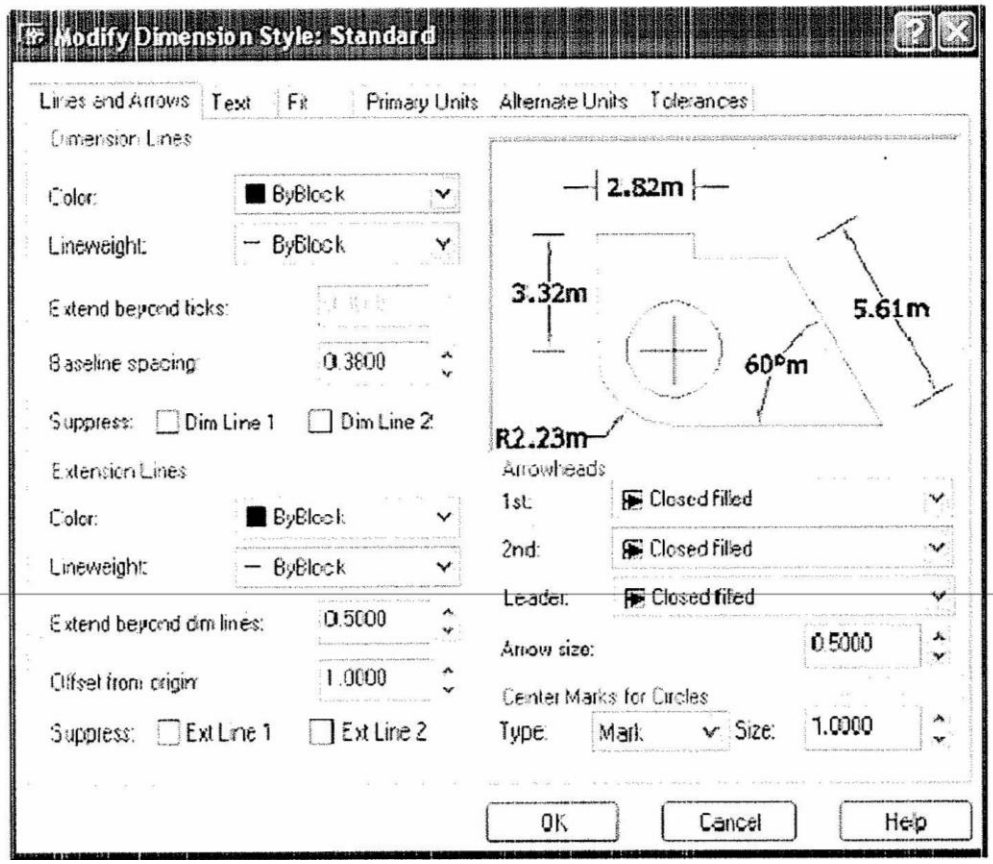
Objective:

To understand the dimensions menu in details.

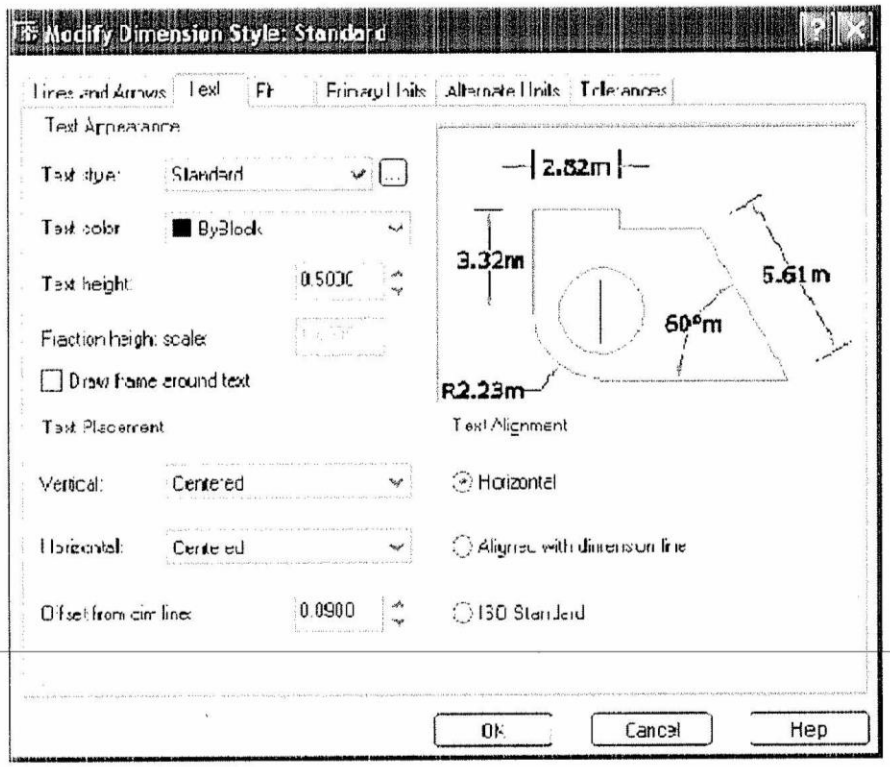
Theory

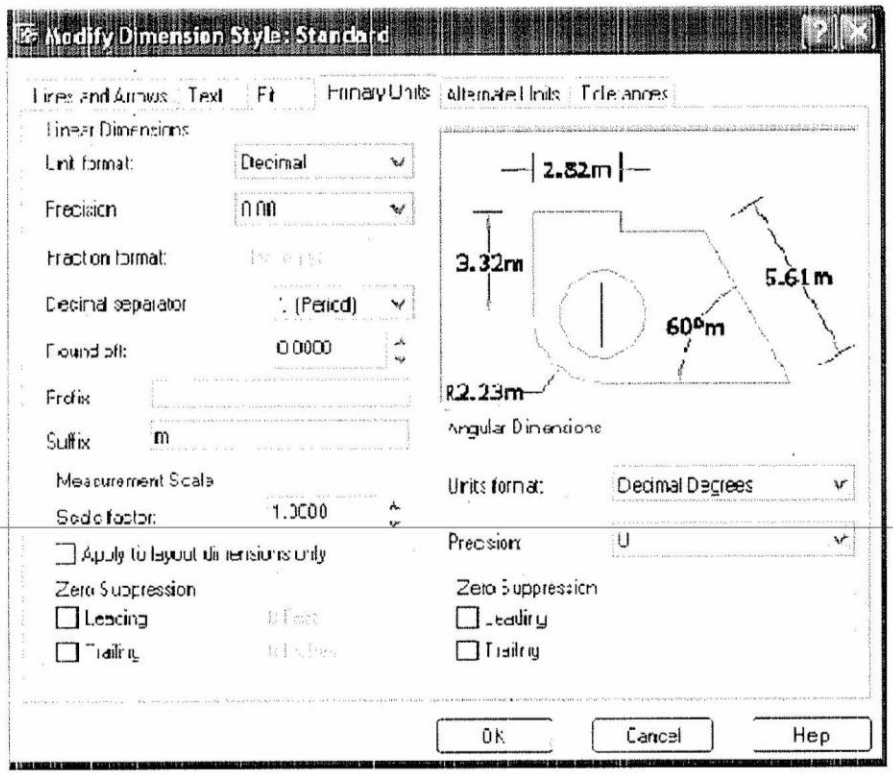
Dimension Style windows



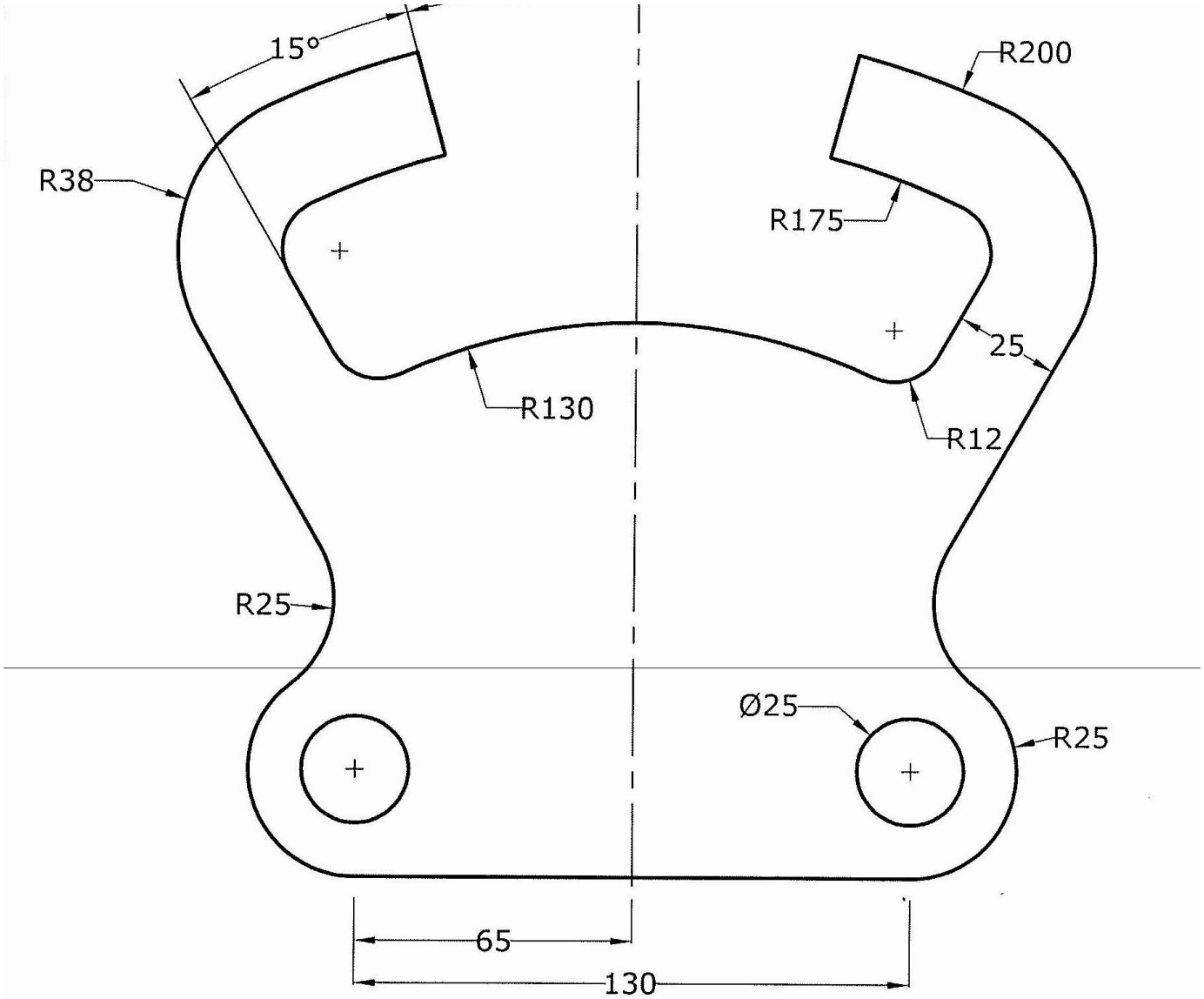


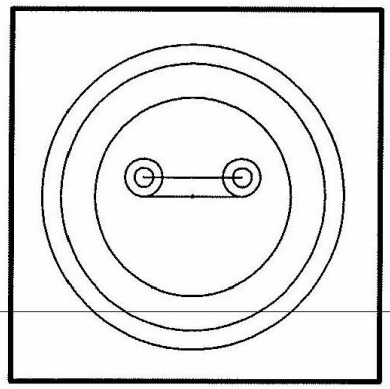
Dimension Style windows

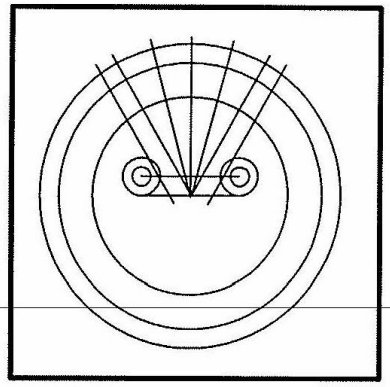


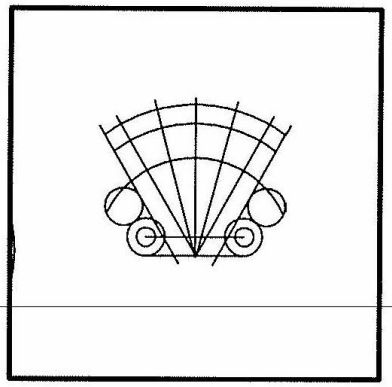


Example









Text size : 5
Arrow size : 5
Marker size : 2

Line weight: 0.15
Text style : Verdana

offset from origin : 5
Extend beyond dim line: 0.5

3D

AutoCAD

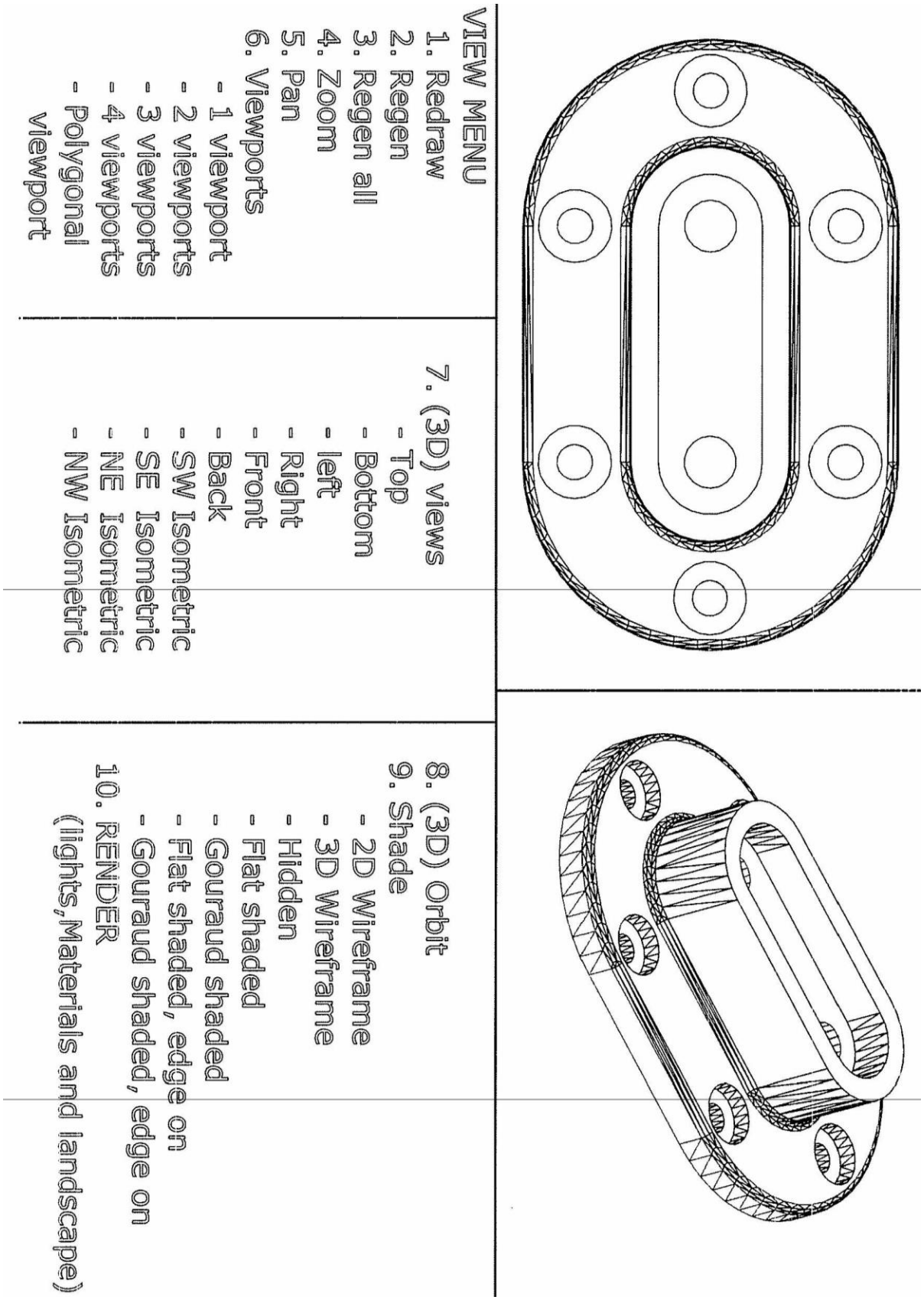
Experiment NO. 10

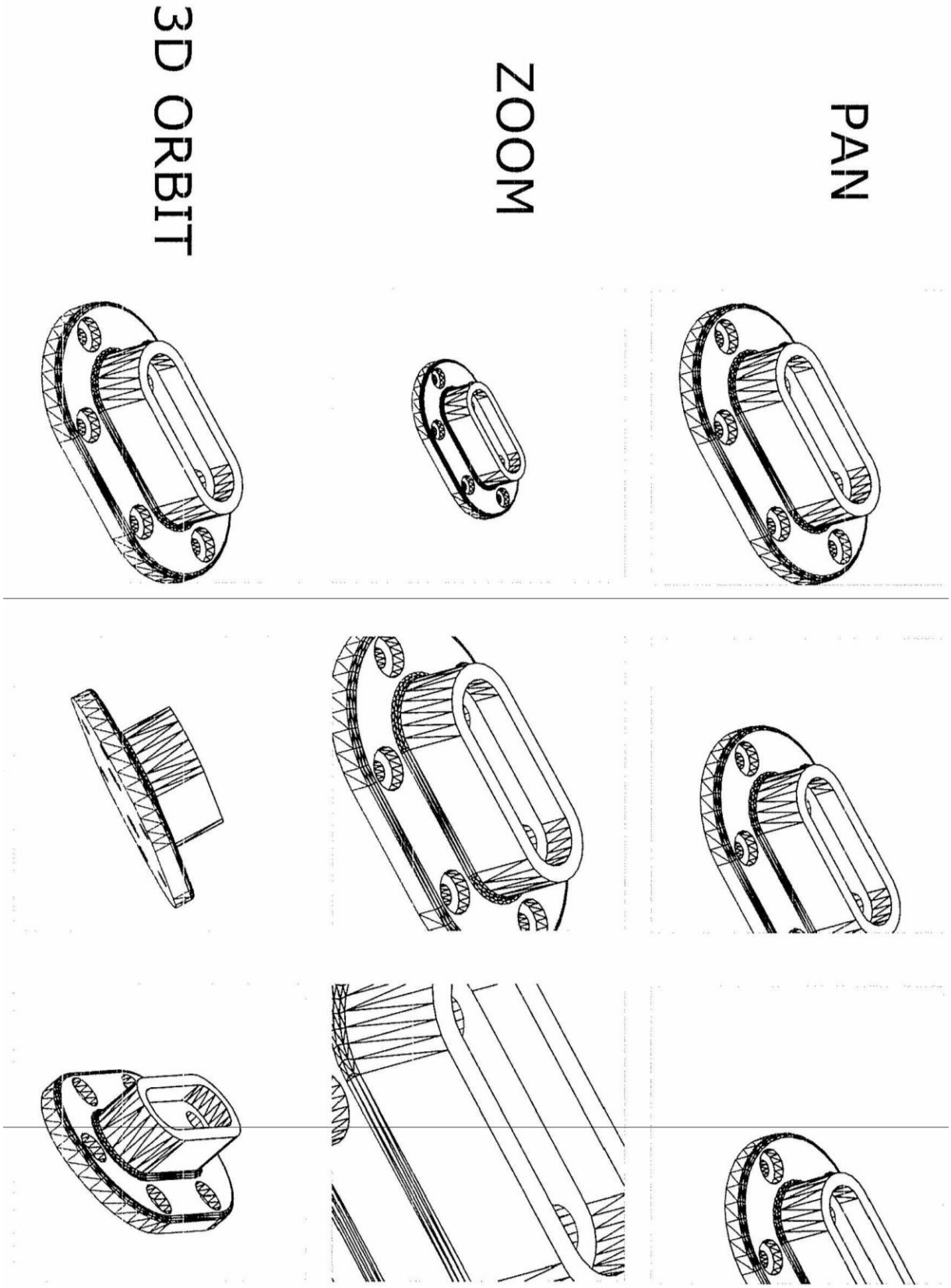
View Menu

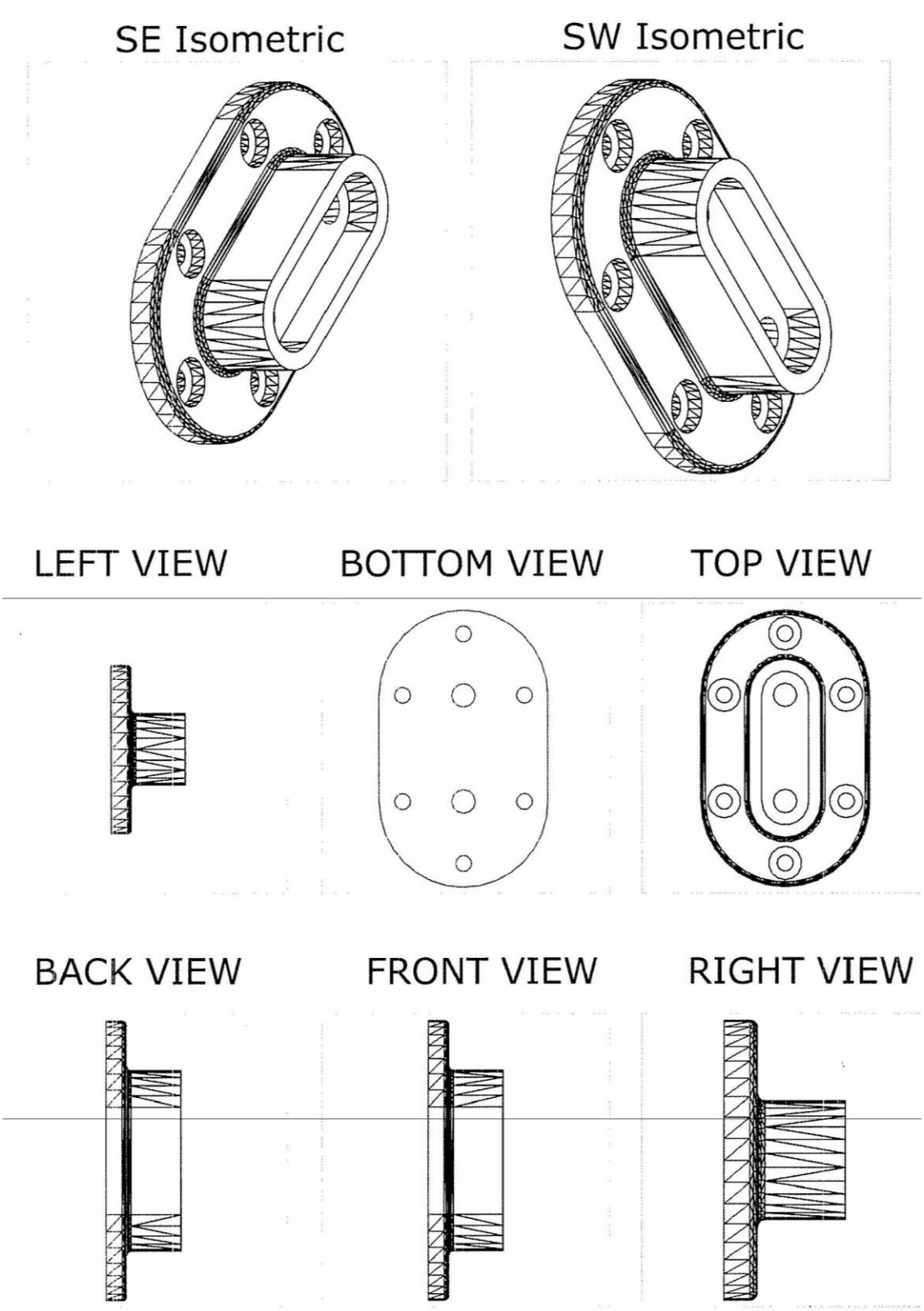
Objective:

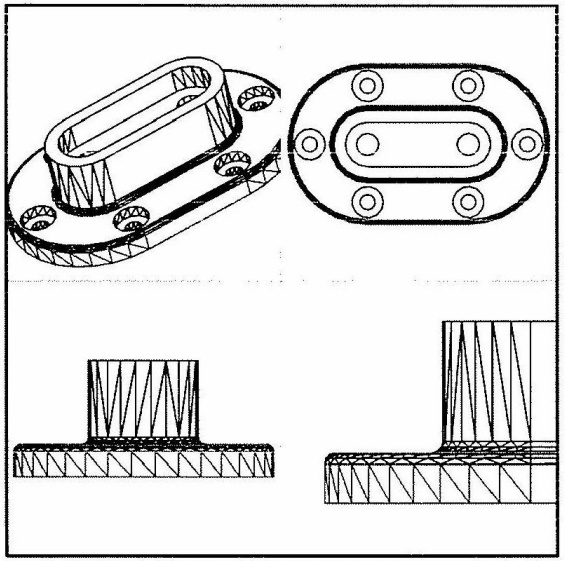
To understand the 3D view menu, including all directions of viewing for 3D figures.

Theory

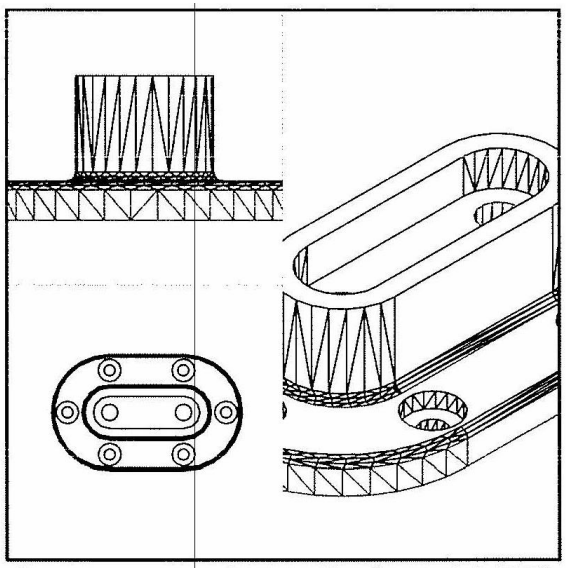

VIEW MENU
1. Redraw
2. Regen
3. Regen all
4. Zoom
5. Pan
6. Viewports
- 1 viewport
- 2 viewports
- 3 viewports
- 4 viewports
- Polygonal viewport
7. (3D) views
- Top
- Bottom
- left
- Right
- Front
- Back
- SW Isometric
- SE Isometric
- NE Isometric
- NW Isometric
8. (3D) Orbit
9. Shade
- 2D Wireframe
- 3D Wireframe
- Hidden
- Flat shaded
- Gouraud shaded
- Flat shaded, edge on
- Gouraud shaded, edge on
10. RENDER
(lights,Materials and landscape)


PAN
ZOOM
3D ORBIT

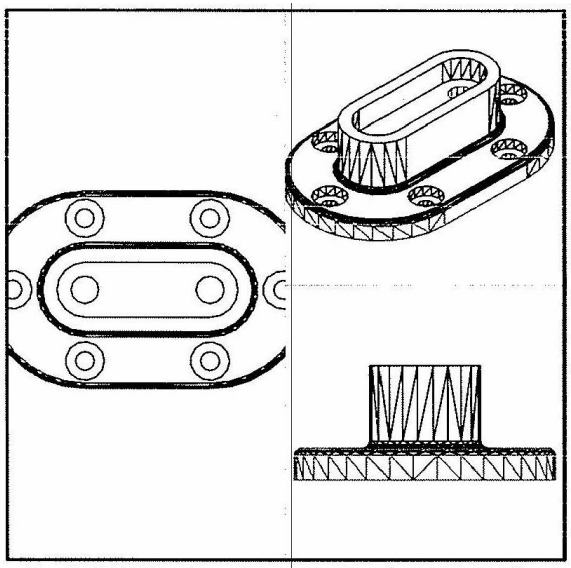

SE Isometric
SW Isometric
LEFT VIEW
BOTTOM VIEW
TOP VIEW
BACK VIEW
FRONT VIEW
RIGHT VIEW



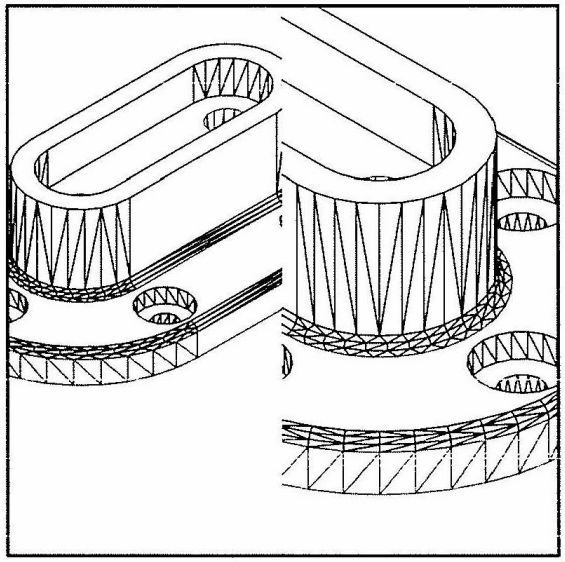
4 VIEWPORTS



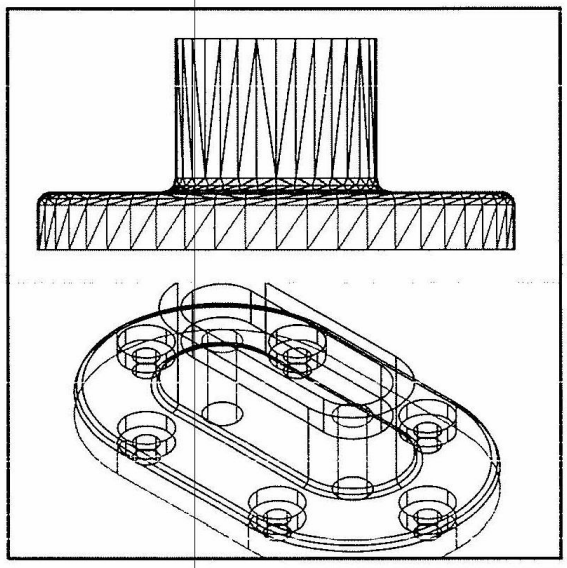
3 VIEWPORTS (RIGHT)



3 VIEWPORTS (LEFT)

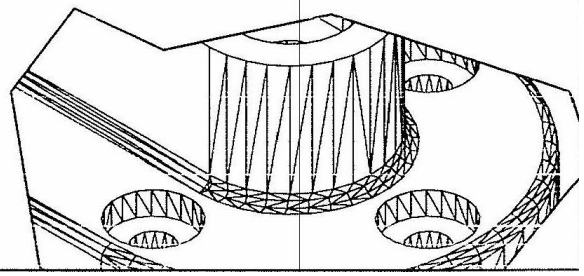


2 VIEWPORTS (V)

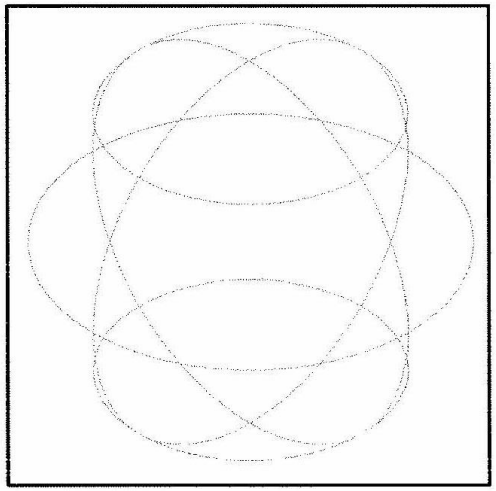


2 VIEWPORTS (H)

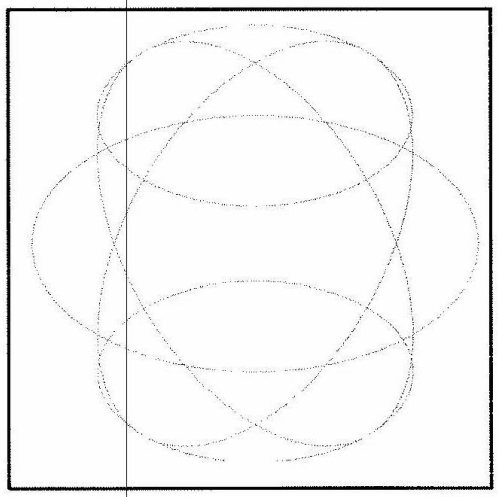
6. Viewports
   - 1 Viewport
   - 2 Viewports
   - 3 Viewports
   - 4 Viewports
   - polygonal Viewport



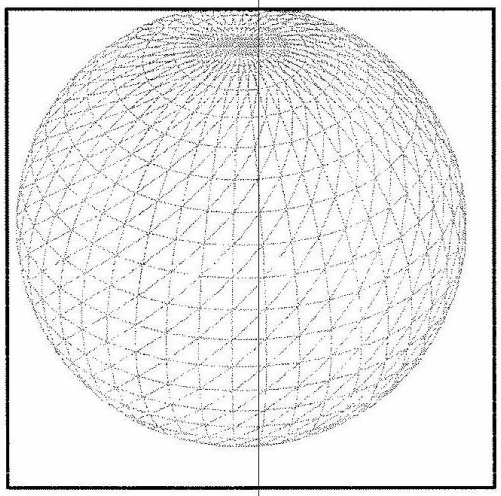
- 2D Wireframe
- Flat shaded
- Gouraud shaded, edge on
- 3D Wireframe
- Gouraud shaded
- Hidden
- Flat shaded, edge on



2D Wireframe

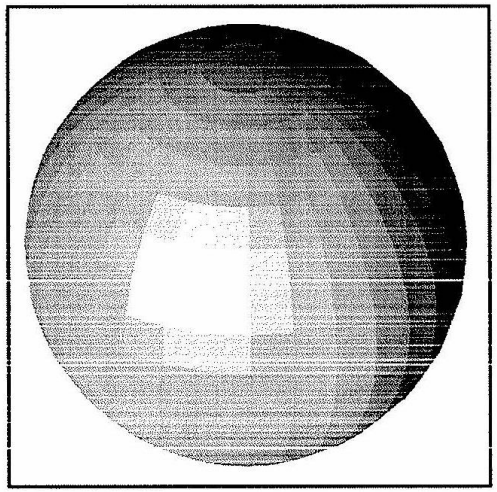


3D Wireframe

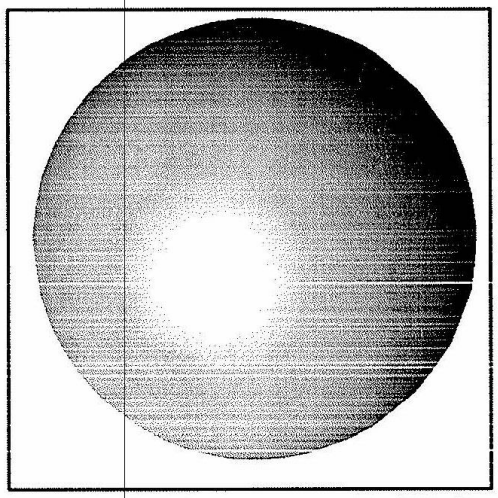


HIDDEN

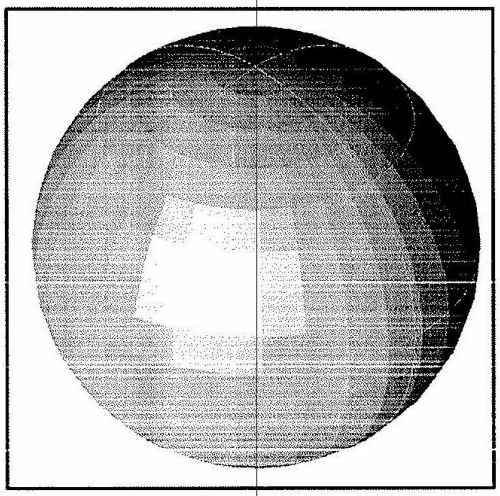
Shade



Flat Shaded



Gouraud Shaded



Flat Shaded, Edge on

AutoCAD

Experiment NO. 11

Draw- Modeling

Objective:

To learn how to draw 3D figures that represents the basic for all 3D drawings.

Theory

Box: [Alias: box]

يستخدم هذا الايعاز لرسم مكعب او متوازي مستطيلات ويحتاج الى تحديد نقطتين ثلاثية الابعاد .

Command: box
Specify first corner or [Center]:0
Specify other corner or [Cube/Length]: @5,5,5

Cone: [Alias: cone]

يستخدم هذا الايعاز لرسم شكل مخروط دائري او مخروط بقاعدة بيضوية ويحتاج الى المعلومات التالية: (مركز قاعدة المخروط، نصف قطر القاعدة، ارتفاع المخروط).

Command: _cone
Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]
Specify base radius or [Diameter]:
Specify height or [2Point/Axis endpoint/Top radius]:

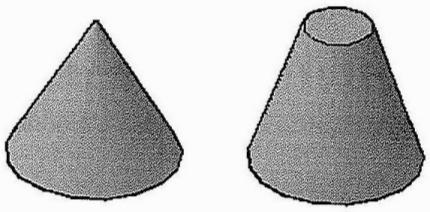


Fig.(1) Cone Command

- لرسم مخروط ناقص يتم اختيار (Top radius) بعد ادخال نصف القطر وتحديد قيمة نصف القطر العلوي.

Sphere: [Alias:]

يستخدم هذا الايعاز لرسم كرة ويحتاج الى المعلومات التالية: (مركز الكرة، نصف قطر الكرة).

Command: _sphere
Specify center point or [3P/2P/Ttr]:
Specify radius or [Diameter] <4>:

Cylinder: [Alias:]

يستخدم هذا الايعاز لرسم اسطوانة ويحتاج الى المعلومات التالية: (مركز قاعدة الاسطوانة، نصف قطر القاعدة، ارتفاع الاسطوانة).

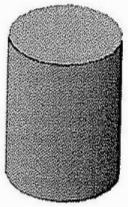


Fig.(2) Cylinder Command

Command: _cylinder
Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]:
Specify base radius or [Diameter] <8>:
Specify height or [2Point/Axis endpoint] <15>:

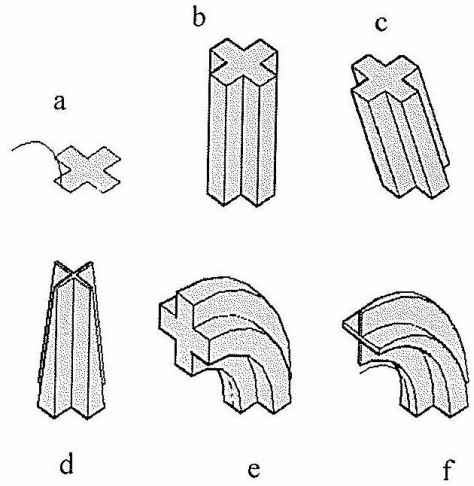
Extrude: [Alias: ext]

يستخدم هذا الايعاز لتحويل جسم ثنائي الابعاد الى جسم ثلاثي الابعاد باعطائه ارتفاع باتجاه محور (z) ويحتاج الى المعلومات التالية: تحديد الجسم الثنائي ثم الضغط على مفتاح (Enter) ثم تحديد قيمة الارتفاع ثم الضغط على مفتاح (Enter).

Command: _extrude
Current wire frame density: ISOLINES=4
Select objects to extrude: 1 found
Specify height of extrusion or [Direction/Path/Taper angle]:

- اذا اردنا الجسم الثلاثي الناتج من هذا الايعاز من نوع (Solid) يجب ان يكون الجسم الثنائي المختار مغلق ومتكون من قطعة واحدة، اما اذا كان الجسم متكون من عدة قطع فيمكن تجميعها بواسطة الايعاز (Boundary)
- توجد عدة خيارات لهذا الايعاز يتم ادخالها بعد اختيار الجسم:

1. Direction: ادخال نقطتين لتحديد مسار لارتفاع الجسم.
2. Path: رسم شكل ثنائي عمودي على الجسم واختياره كمسار للاتفاع.
3. Taper angle: اذا كانت قيمتها اكبر من الصفر فان الارتفاع يكون مائل بزاوية.



Fig(3). Extrude command
a. 2D object and path.
b. Extrude with height 5 units
c. Direction (2 points)
d. Taper angle (5 deg.)
e. Path.
f. Path and taper.

Revolve: [Alias: rev]

يقوم بانشاء جسم ثلاثي من تدوير جسم ثنائي حول محور (نقطتين) ويحتاج الى المعلومات التالية: جسم ثنائي، نقطتين، زاوية التدوير .

Command: _revolve
Current wire frame density: ISOLINES=4
Select objects to revolve: 1 found
Specify axis start point or define axis by [Object/X/Y/Z] <Object>:
Specify axis endpoint:
Specify angle of revolution or [STart angle] <360>:

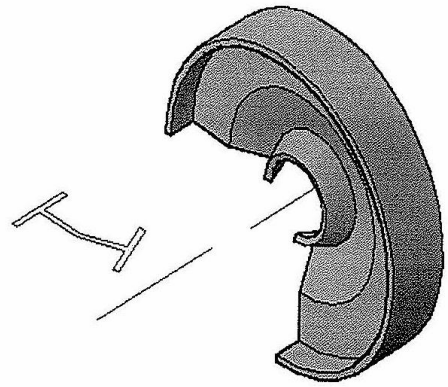


Fig.(4) Revolve command: needs 2D object and rotation axis (2 points) and angle.

Sweep: [Alias: sweep]

يقوم بانشاء جسم ثلاثي من جسم ثنائي البعد ومسار ويحتاج الى المعلومات التالية: اختيار جسم ثنائي ثم الضغط على مفتاح (Enter) ثم اختيار المسار ثم الضغط على مفتاح (Enter).

Command: _sweep
Current wire frame density: ISOLINES=4
Select objects to sweep: 1 found
Select sweep path or [Alignment/Base point/Scale/Twist]:

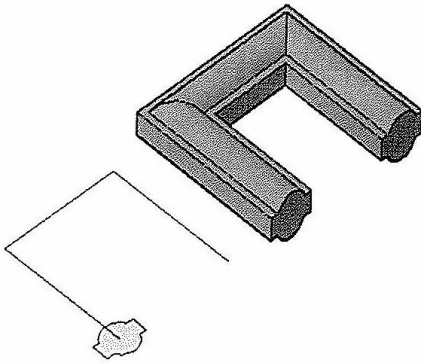


Fig.(5) Sweep command: needs 2D object and path

Loft: [Alias: loft]

يقوم هذا الايعاز بانشاء اجسام ثلاثية من مجموعة من المقاطع المختلفة الارتفاع وكما موضح في الشكل (7-a) ويحتاج الايعاز الى المعلومات التالية: مجموعة اجسام مختلفة الارتفاعات ثم الضغط على مفتاح (Enter) مرتين ثم تظهر النافذة الموضحة في الشكل (6) يتم اختيار نوع الربط بين الاجسام وكما موضح في الشكل (7-b,c,d)

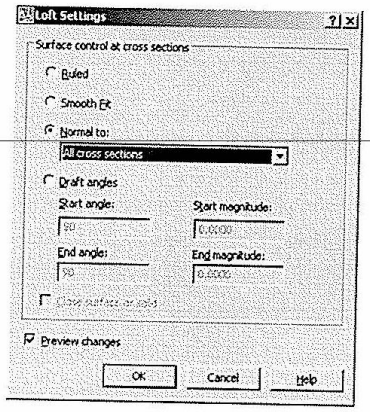


Fig.(6) Loft setting

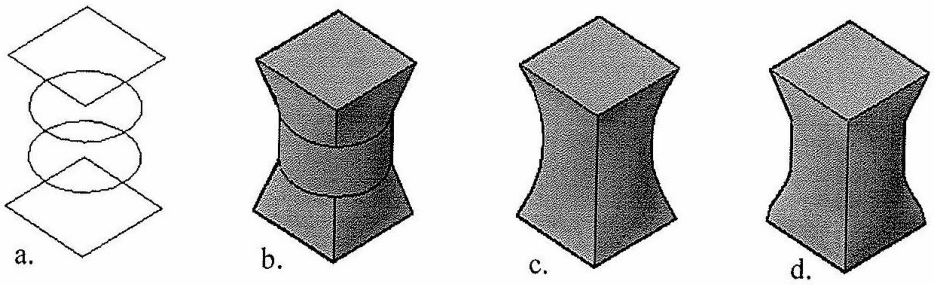
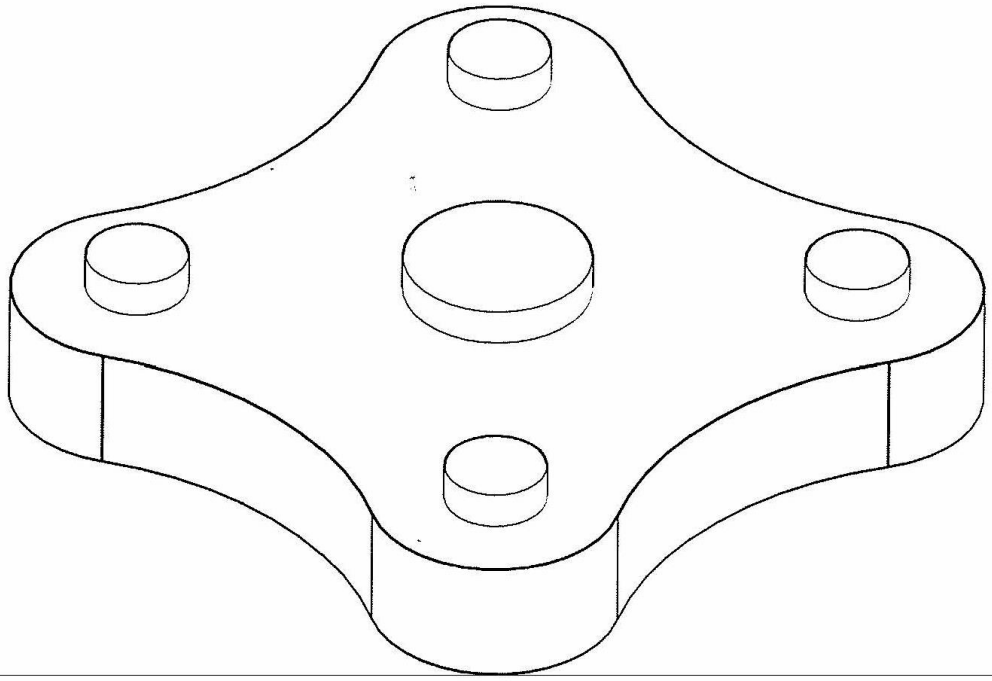


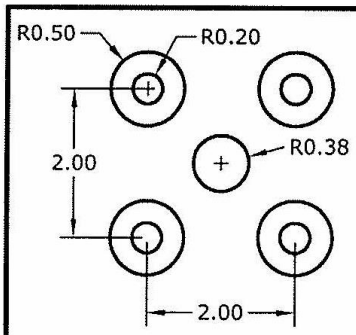
Fig. (7) Loft Command

a. Cross Section with different elevation
b. After loft (ruled option from above window.
c. After loft (smooth fit option).
d. After loft (normal to option);

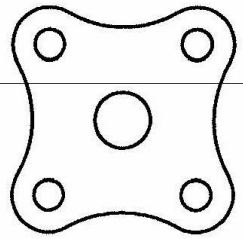
Examples



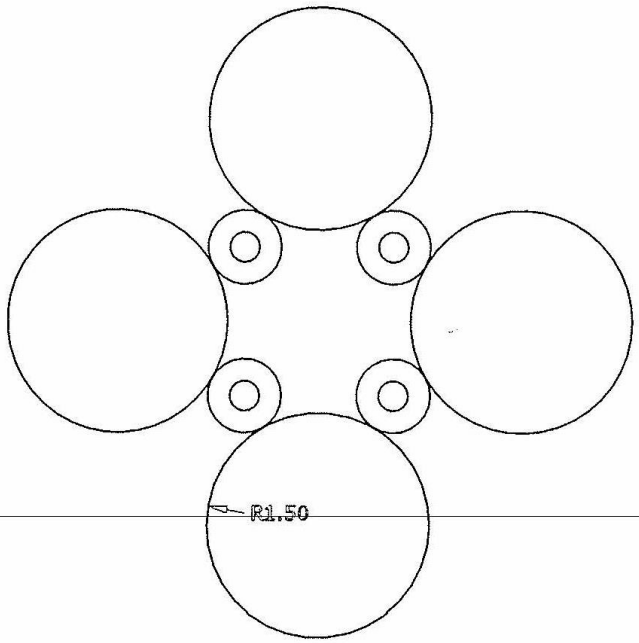
Step 4: Extrude height= 0.5; height= 0.6;



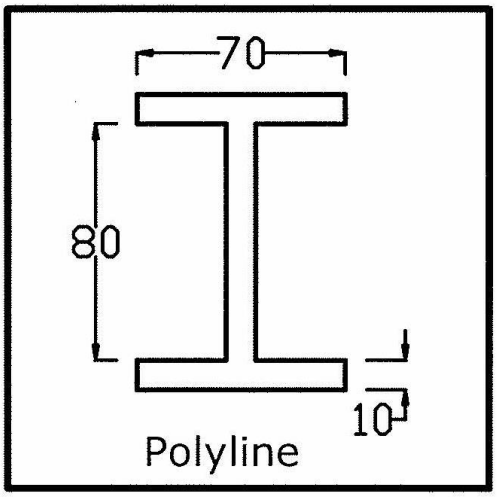
Step 1: Circles



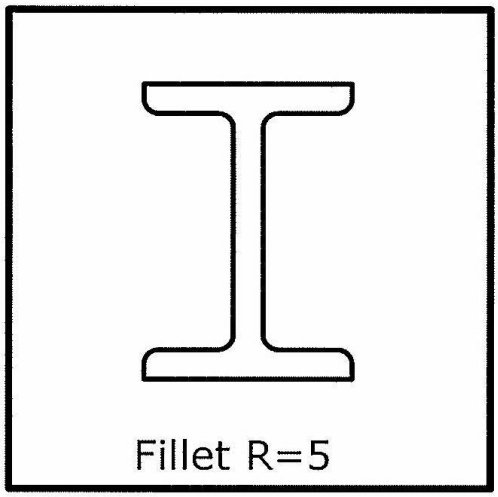
Step 3: trims



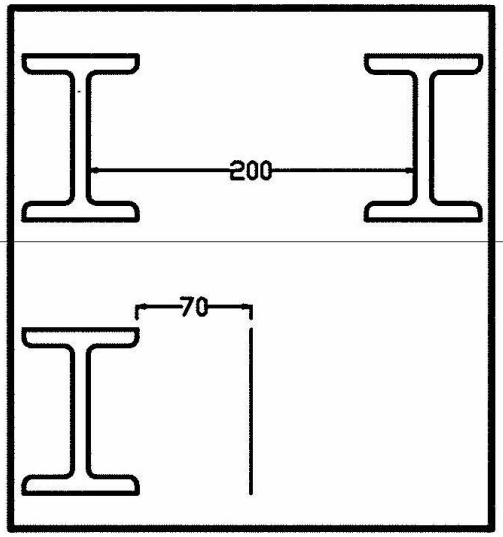
Step 2: Circles (tan, tan, radius)



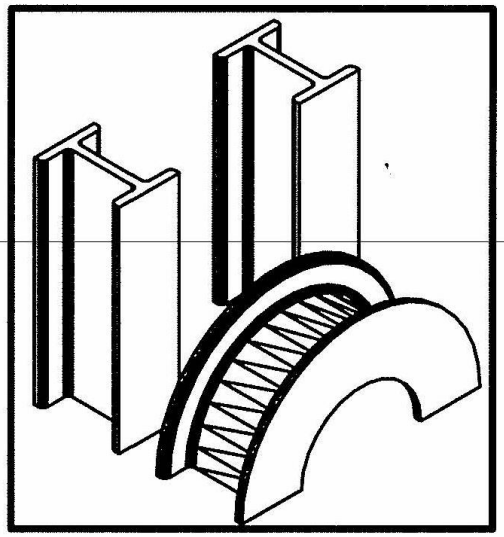
Polyline



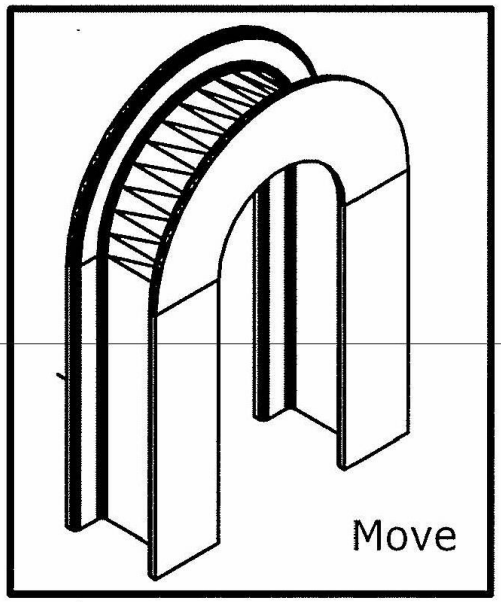
Fillet R=5



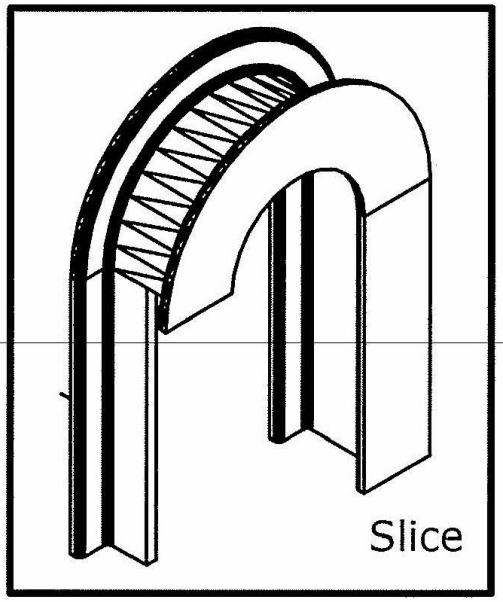
Copy 3 times



Extrude 250 + Revolve 180

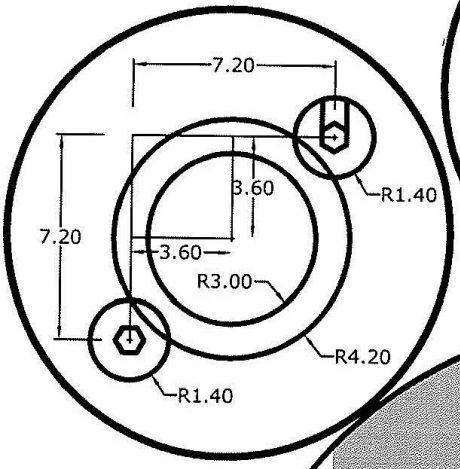


Move

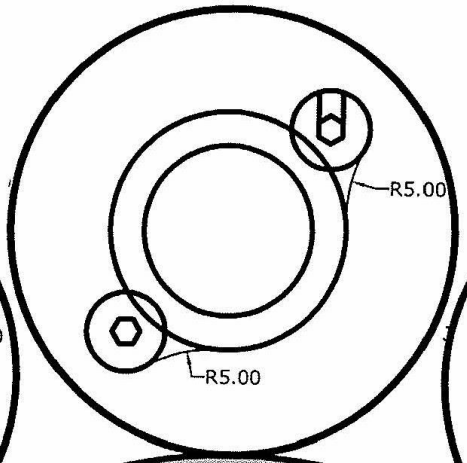


Slice

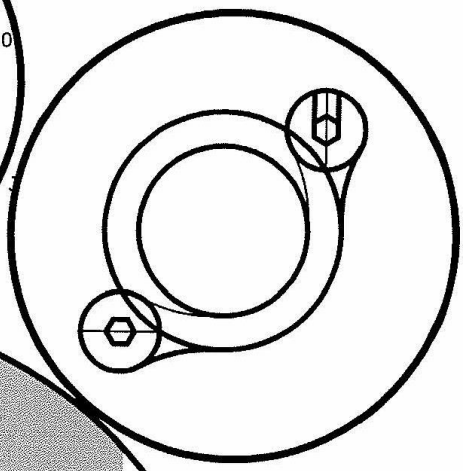
1. Circles
2. Polygons (R=1)
3. Lines

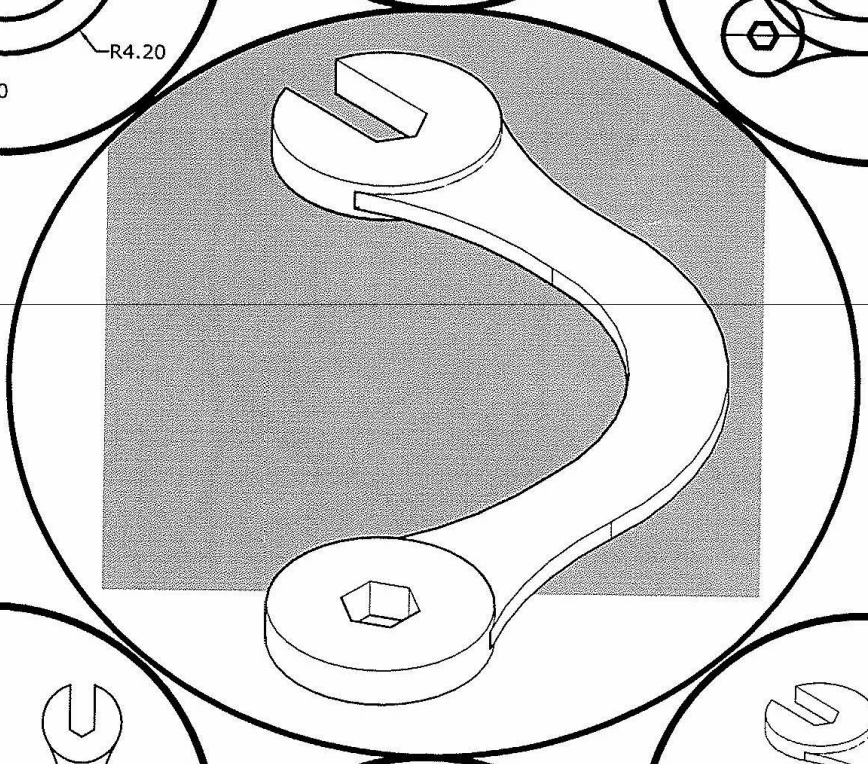


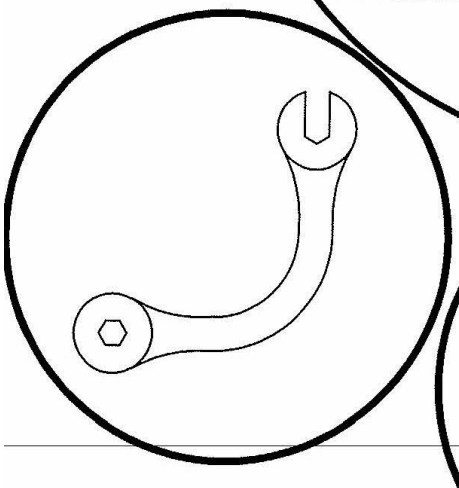
2. Fillet (R=5)



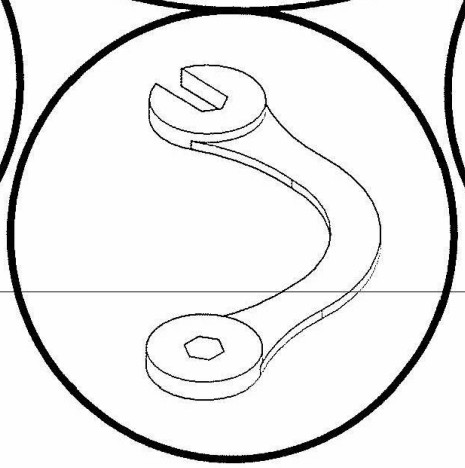
3. Mirror
Extend.



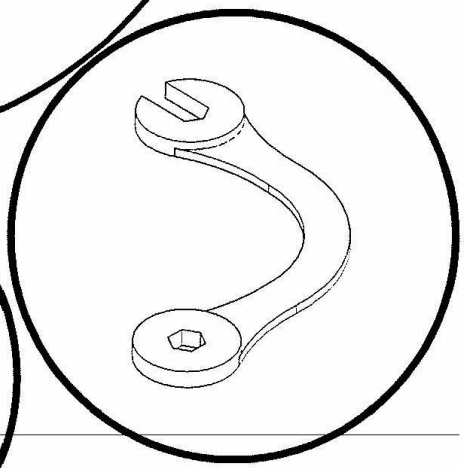




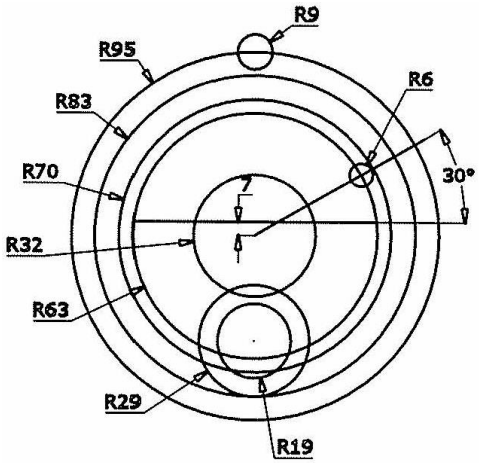
4. Trim



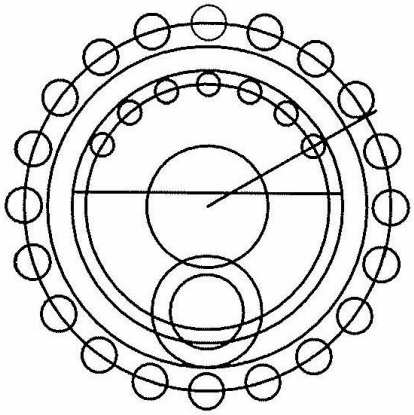
5. Boundary.
Extrude (0.25)
Extrude (0.5)



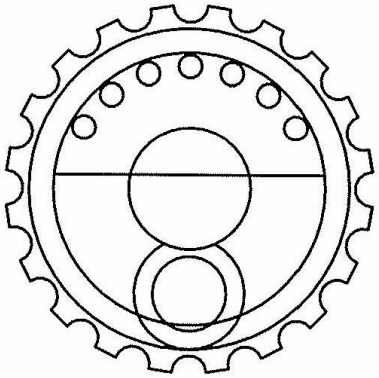
6. Subtract



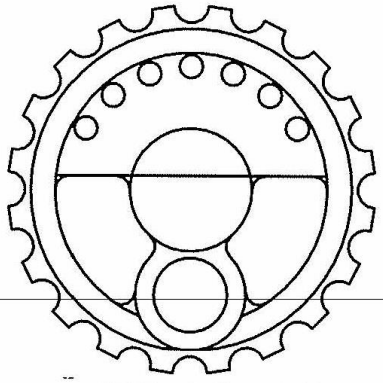
Circles & line



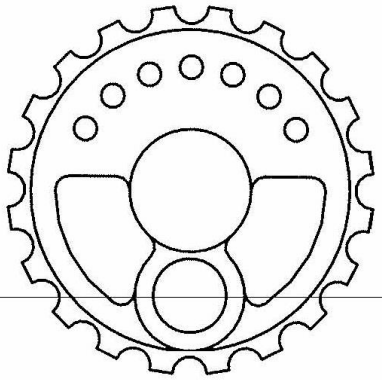
Array - polar



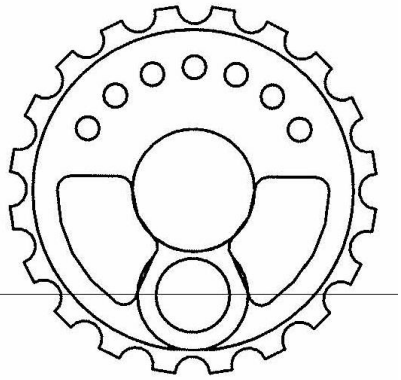
Trim



Fillet (r=7)

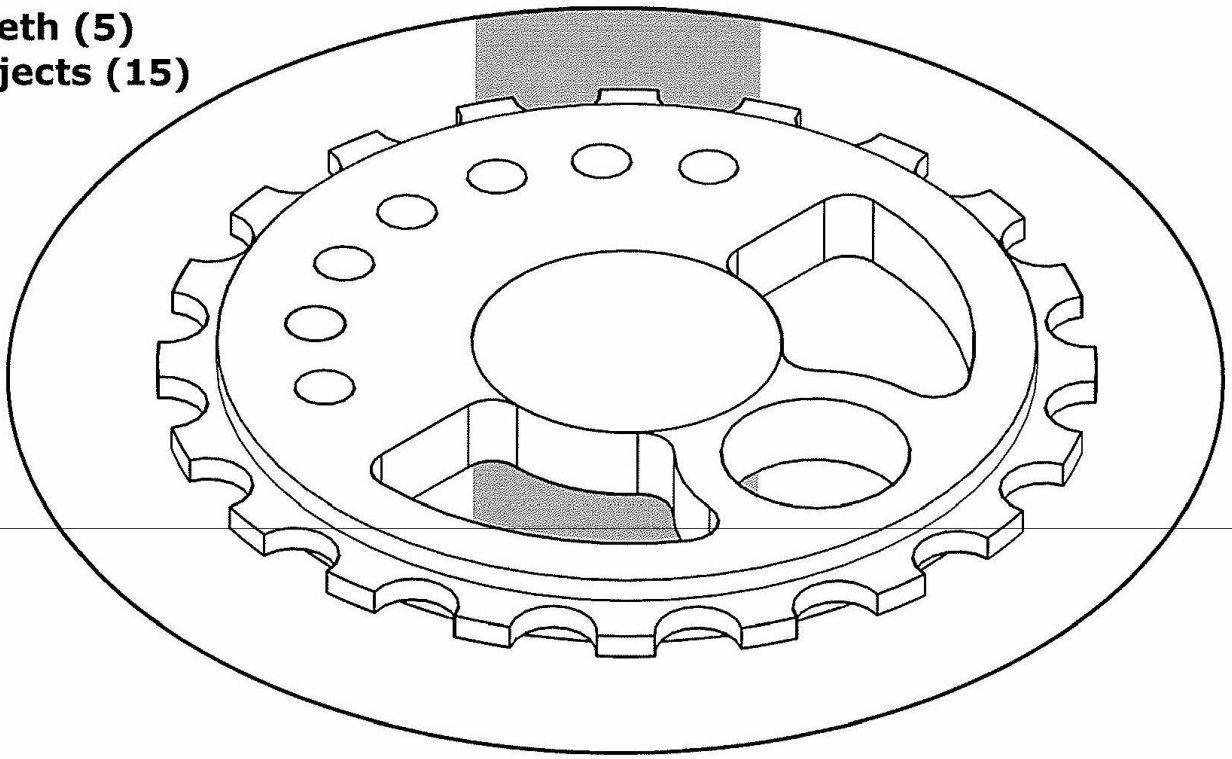


Trim



Boundary

Extrude
Teeth (5)
objects (15)



AutoCAD

Experiment NO. 12

Solid Editing

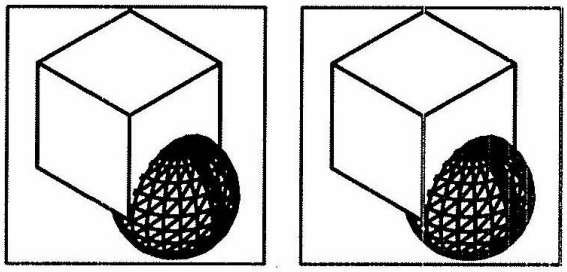
Objective:

To understand how to edit the 3D solid figures.

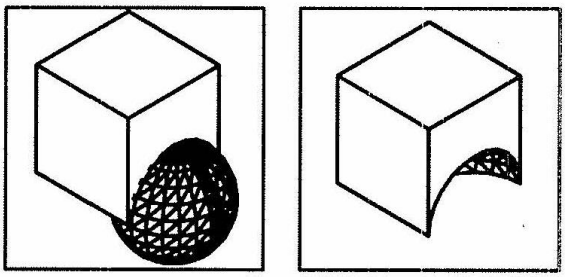
Theory

Before command After command

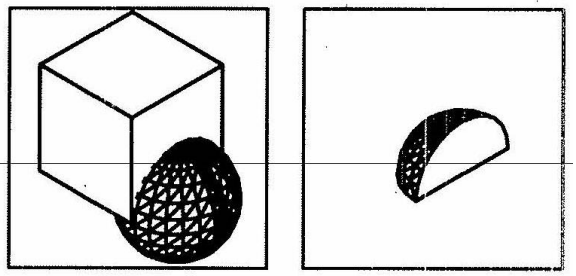
1. Union:
   Select objects:



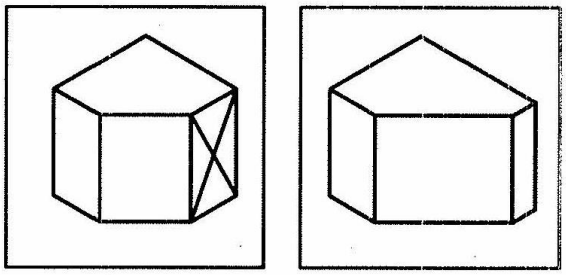
2. Subtract:
   Select objects:
   Select solids and regions to subtract:



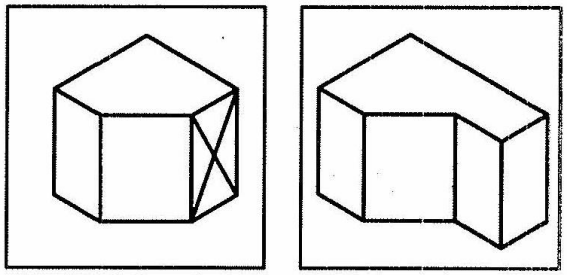
3. Intersect:
   Select objects:



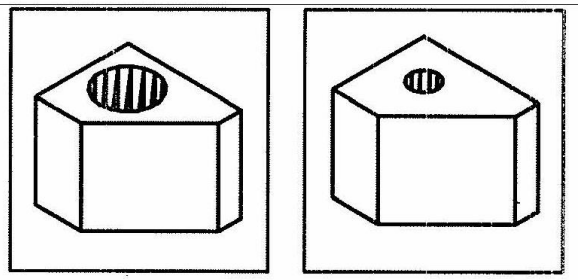
4. Move faces:
   Select faces or [Undo/Remove/ALL]:
   Specify a base point or displacement:
   Specify a second point of displacement:



5. Extrude Face:
   Select faces:
   Specify height of extrusion or [path]:

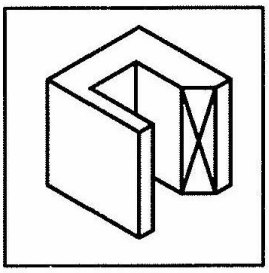


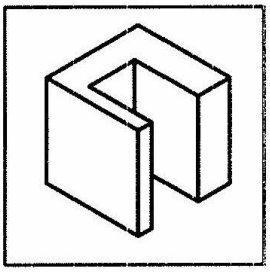
6. Offset
   Select faces:
   Specify the offset distance:
   Specify second point:



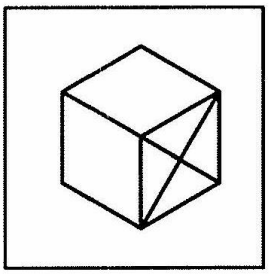
Before command | After command

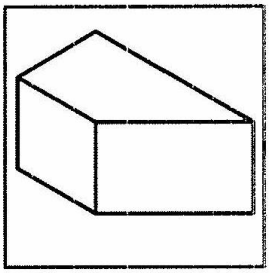
7. Delete faces:
   Select faces or [Undo/Remove/ALL]:



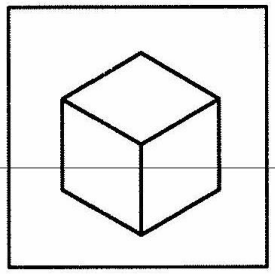


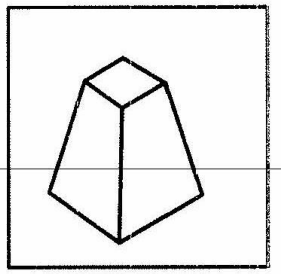
8. Rotate faces
Select faces or [Undo/Remove/ALL]:
Specify an axis point or [Axis by object/View/Xaxis/Yaxis/Zaxis] <2points>:
Specify the second point on the rotation axis:
Specify a rotation angle or [Reference]: -45



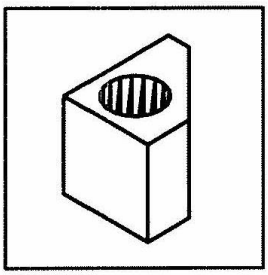


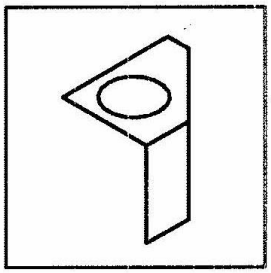
9. Taper faces:
   Select faces or [Undo/Remove/ALL]:
   Specify the base point:
   Specify another point along the axis of tapering:
   Specify the taper angle: 25



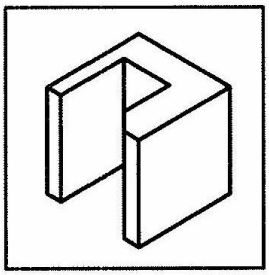


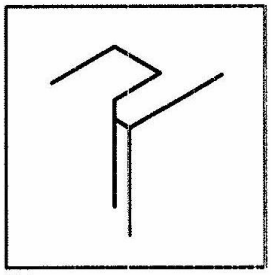
10. Copy faces:
   Select faces or [Undo/Remove/ALL]:



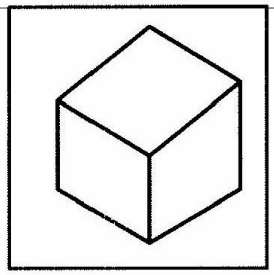


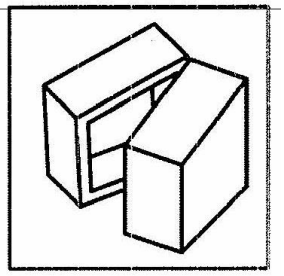
11. Copy edges:
   Select edges or [Undo/Remove]:



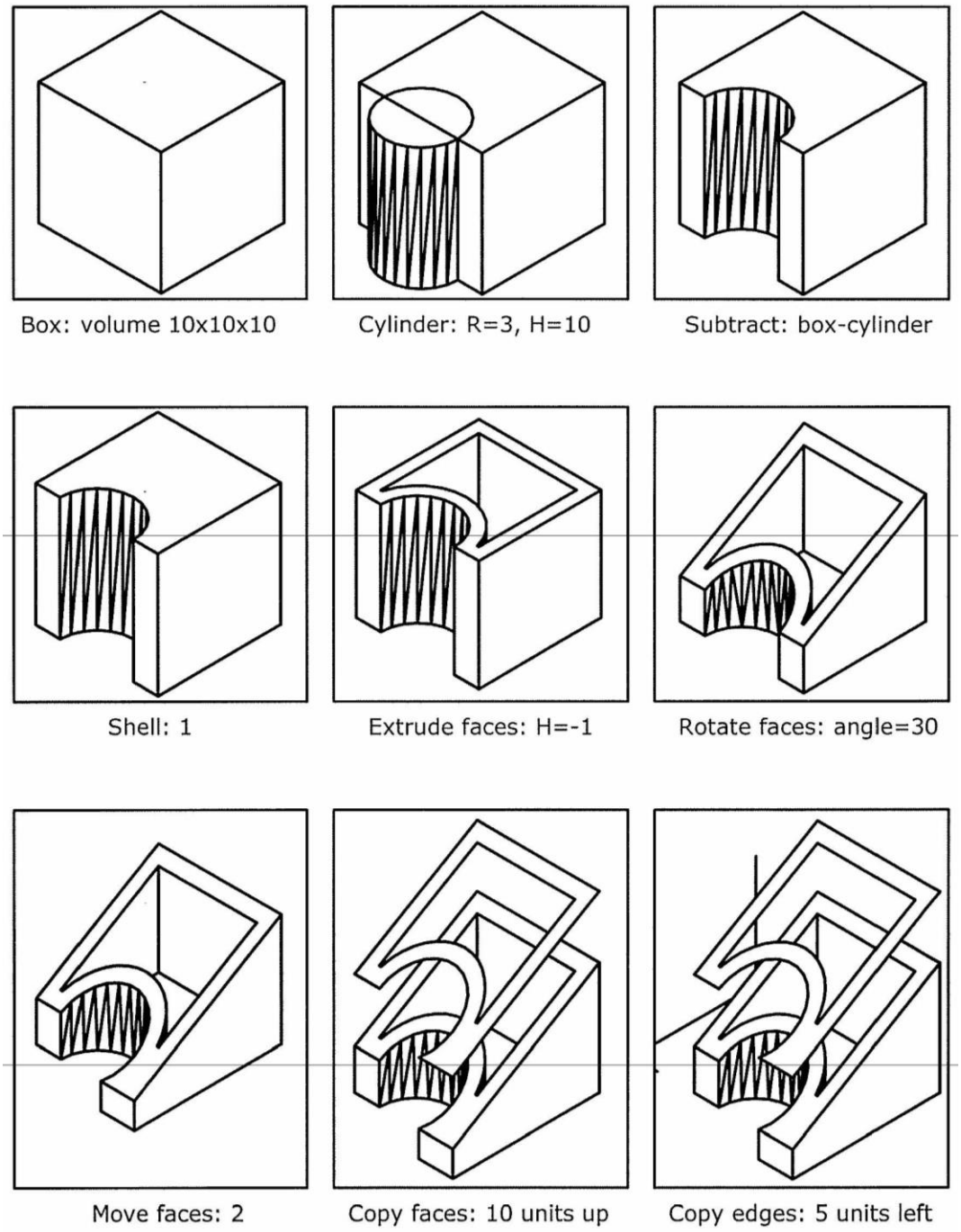


12. Shell
   Select a 3D solid:
   Remove faces or [Undo/Add/ALL]:
   Enter the shell offset distance: .1





Example


Box: volume 10x10x10
Cylinder: R=3, H=10
Subtract: box-cylinder
Shell: 1
Extrude faces: H=-1
Rotate faces: angle=30
Move faces: 2
Copy faces: 10 units up
Copy edges: 5 units left

AutoCAD

Experiment NO. 13

3D Operation

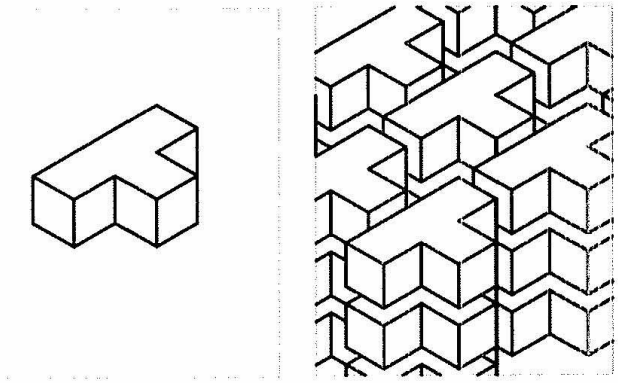
Object:

To learn the operations that performed on the 3D figures.

Theory

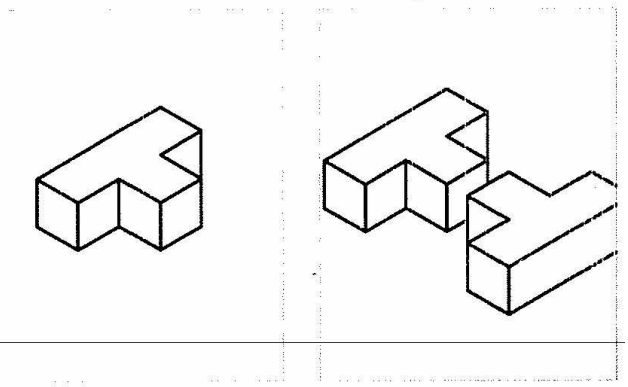
1. Array 3D

Select objects:
Enter the type of array [Rectangular/Polar] <R>:
Enter the number of rows (---) <1>: 2
Enter the number of columns (|||) <1>: 2
Enter the number of levels (...) <1>: 2
Specify the distance between rows (---): 5
Specify the distance between columns (|||): 5
Specify the distance between levels (...):



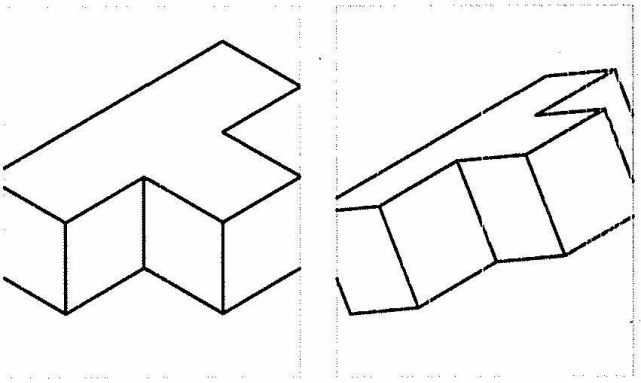
2. Miror 3D

Select objects:
Specify first point of mirror plane (3 points) or
[Object/Last/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/3points] <3points>:
Specify second point on
mirror plane: Specify third point on mirror plane:
Delete source objects? [Yes/No] <N>:



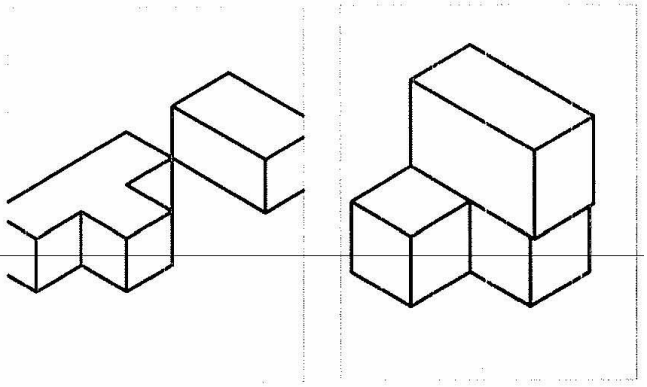
2. Rotate 3D

Select objects:
Specify first point on axis or define axis by
[Object/Last/View/Xaxis/Yaxis/Zaxis/2points]:
Specify second point on axis:
Specify rotation angle or [Reference]: 33

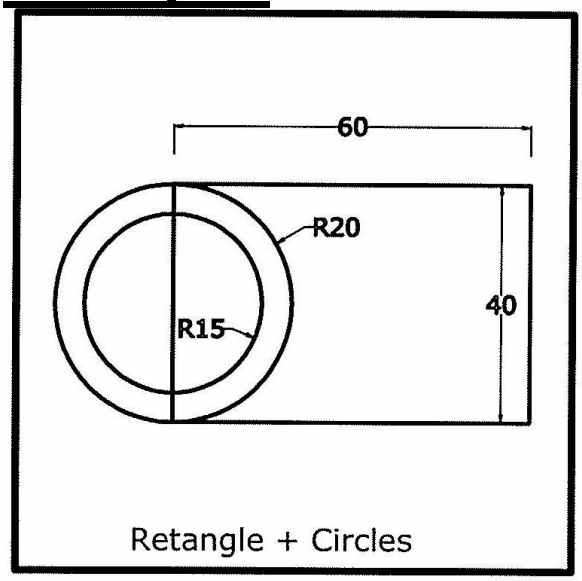


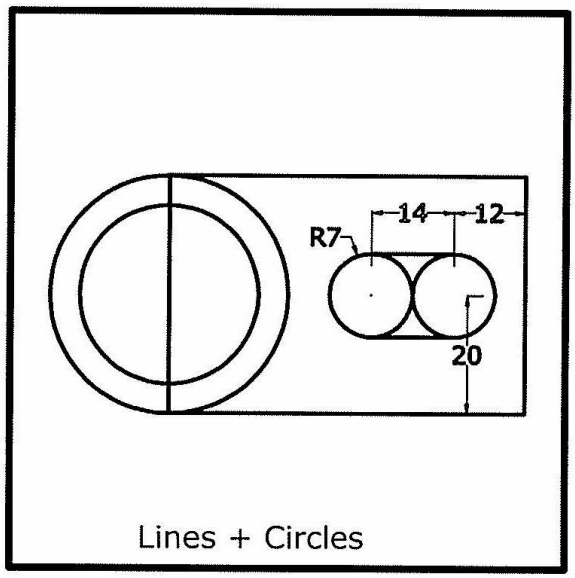
2. Align

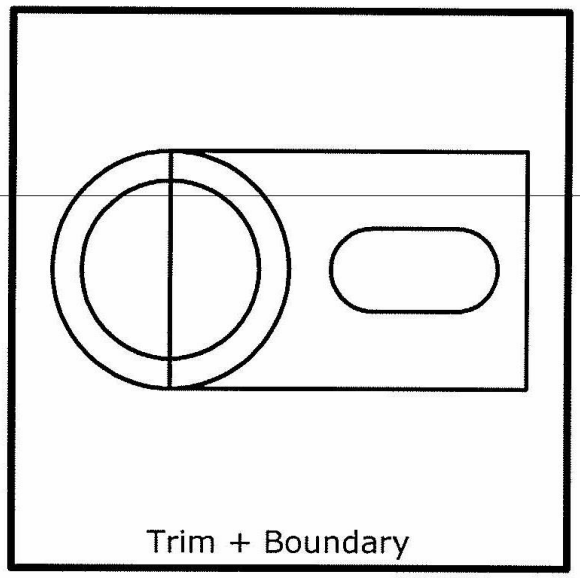
Select objects:
Specify first source point:
Specify first destination point:
Specify second source point:
Specify second destination point:
Specify third source point or <continue>:
Specify third destination point:

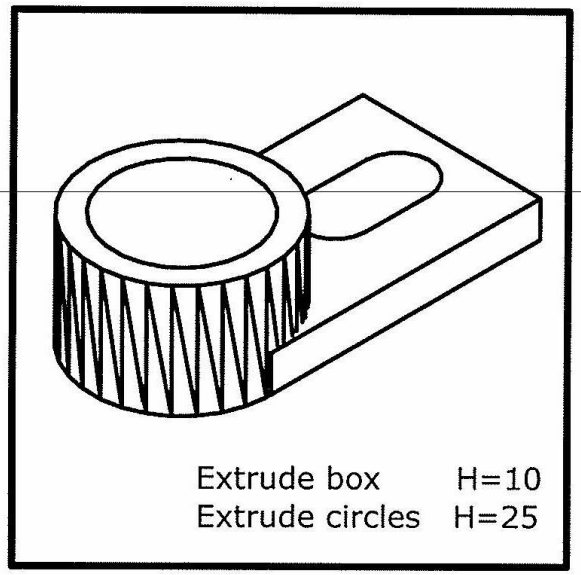


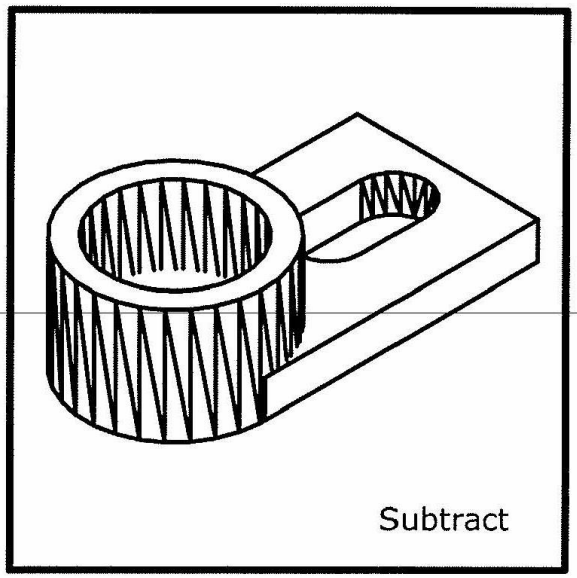
Examples

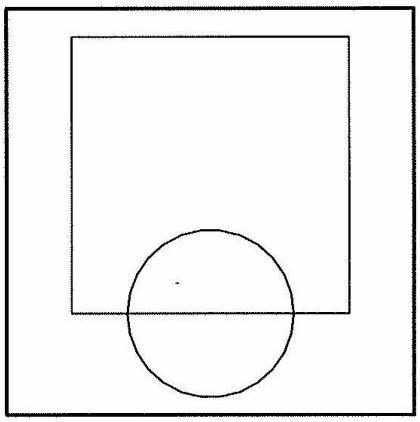

60
R20
R15
40
Retangle + Circles


14
12
R7
20
Lines + Circles

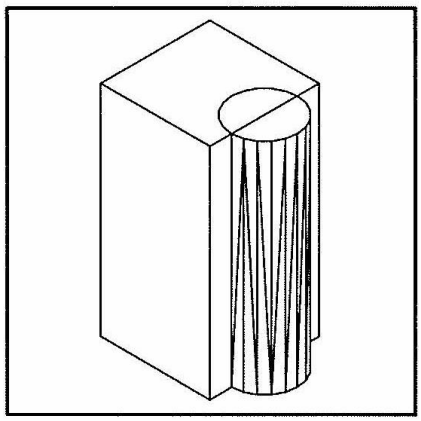

Trim + Boundary


Extrude box H=10
Extrude circles H=25

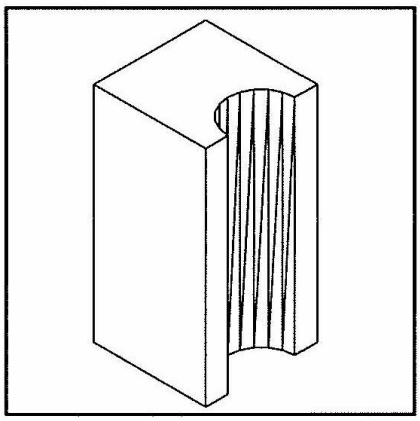

Subtract



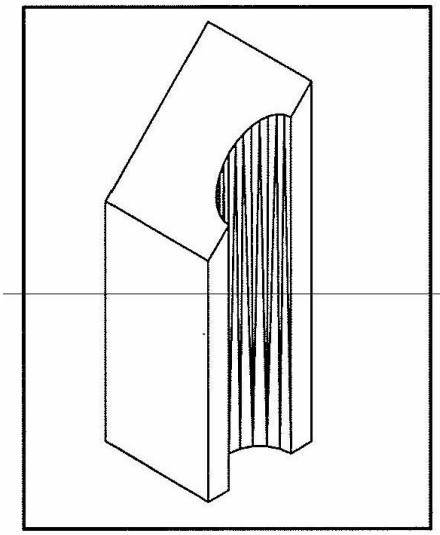
Square: 50x50
Circle : R = 15



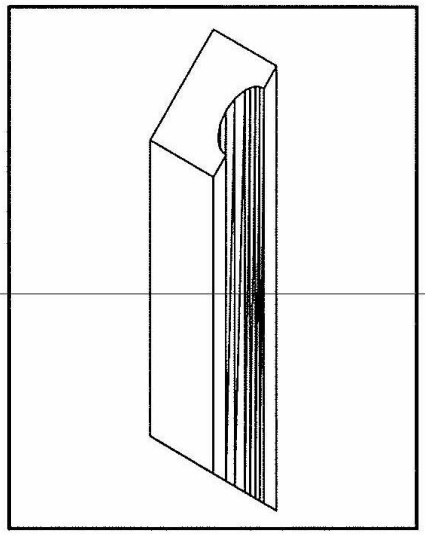
Extrude: H=100



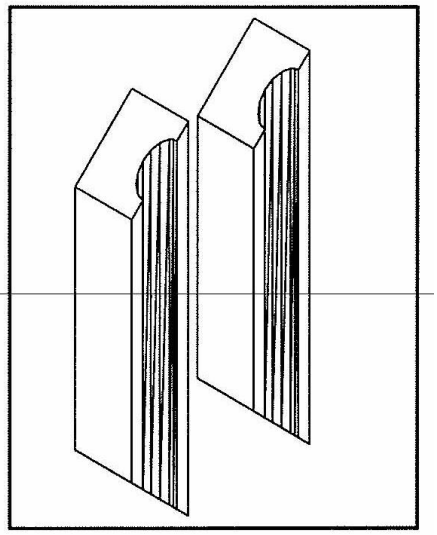
Subtract: box-cylinder



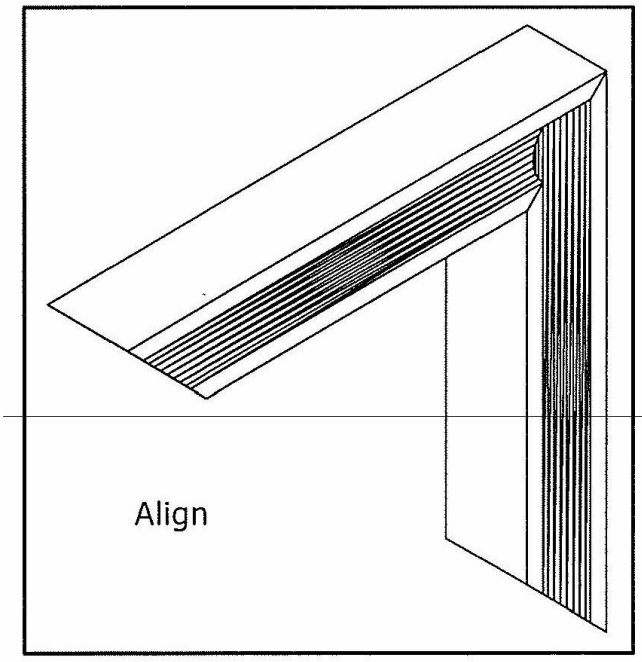
Rotate faces:angle=45



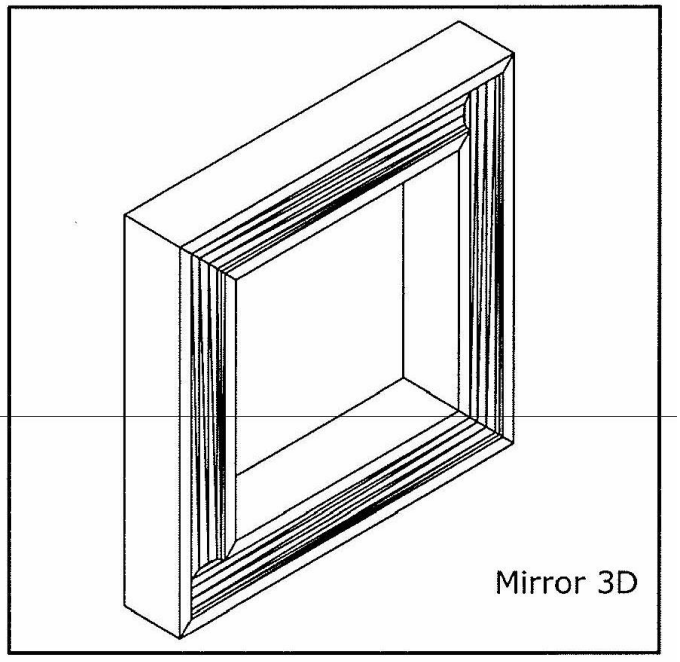
Mirror 3D + Union



Copy object



Align



Mirror 3D

AutoCAD

Experiment NO. 14

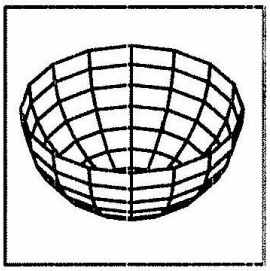
Surfaces Submenu

Objective:

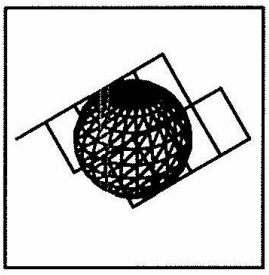
To understand the surface submenu and how to use it.

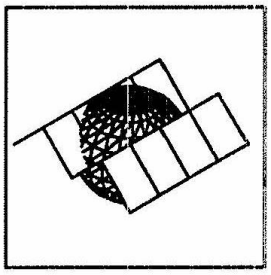
Theory

1. 3D Surfaces (_ai_dish)
   Specify center point of dish:
   Specify radius of dish or [Diameter]:
   Enter number of longitudinal seg. for surface of dish <16>:
   Enter number of latitudinal seg. for surface of dish <8>:

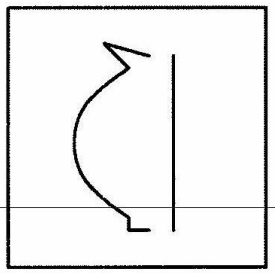


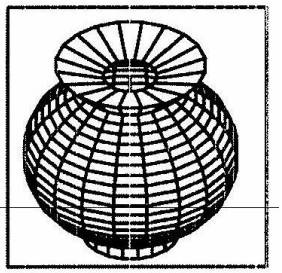
2. 3D Mesh _3dmesh
   Enter size of mesh in M direction: 2
   Enter size of mesh in N direction: 2
   Specify location for vertex (0, 0):
   Specify location for vertex (0, 1):
   Specify location for vertex (1, 0):
   Specify location for vertex (1, 1):



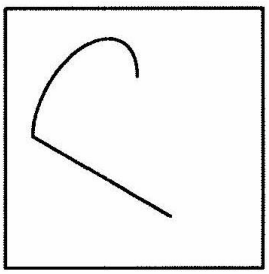


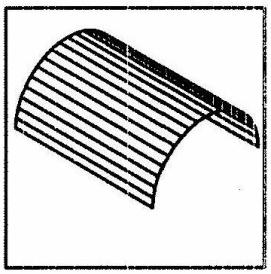
3. Revolved Surface (REVSURF)
   Current wire frame density: SURFTAB1=20
   SURFTAB2=20
   Select object to revolve:
   Select object that defines the axis of revolution:
   Specify start angle <0>: 360
   Specify included angle (+=ccw, -=cw) <360>:



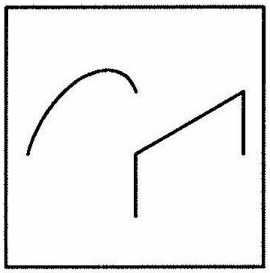


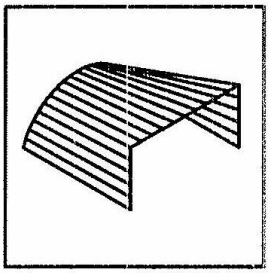
4. Tabulated Surface (_tabsurf)
   Current wire frame density: SURFTAB1=20
   Select object for path curve:
   Select object for direction vector:



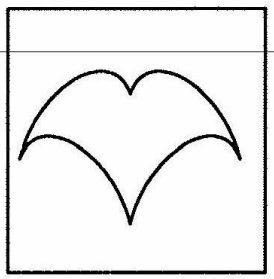


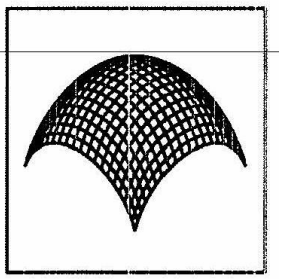
5. Ruled Surface (_rulesurf)
   Current wire frame density: SURFTAB1=20
   Select first defining curve:
   Select second defining curve:

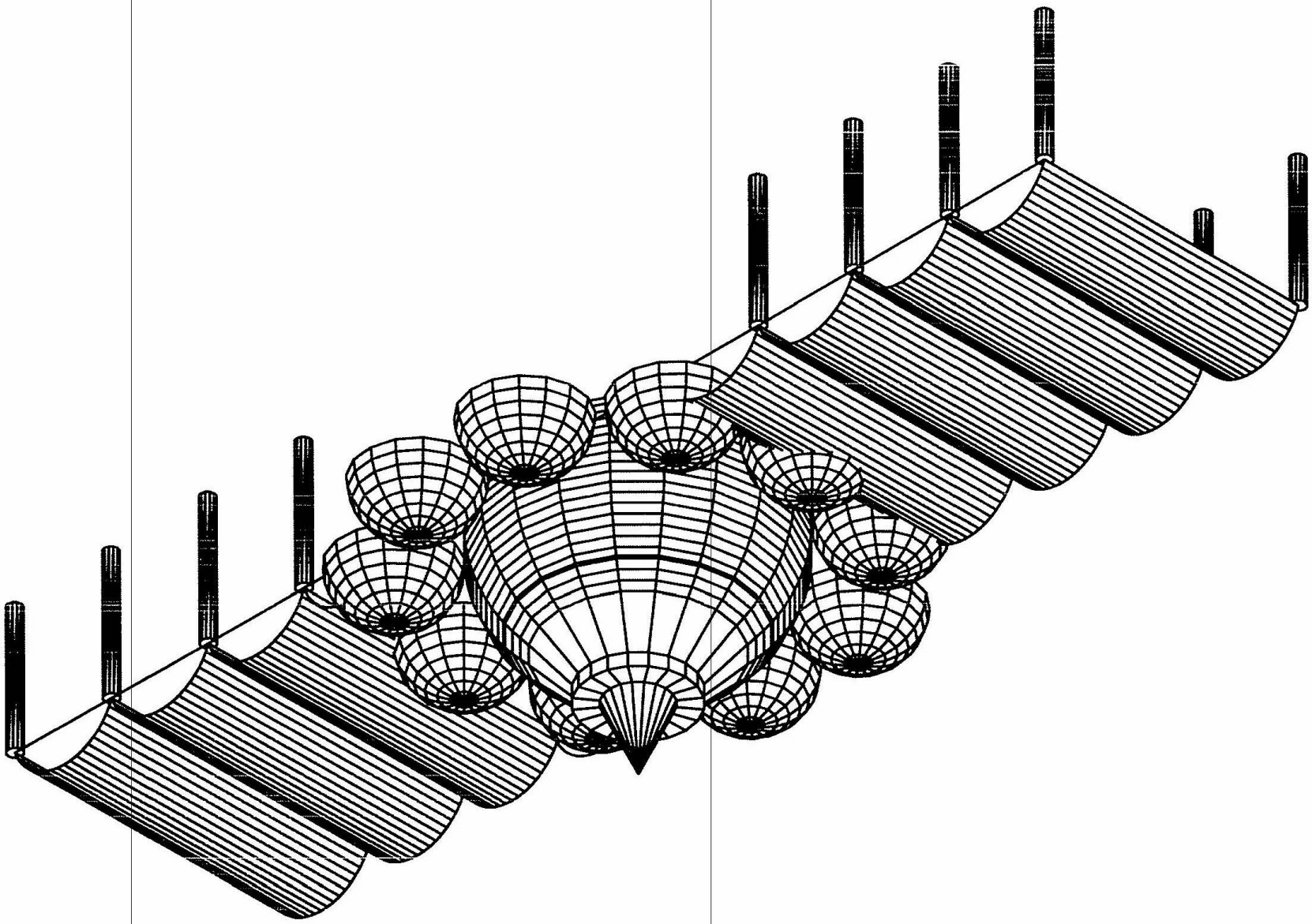




6. Edge Surface (_edgesurf)
   Current wire frame density: SURFTAB1=20
   SURFTAB2=20
   Select object 1 for surface edge:
   Select object 2 for surface edge:
   Select object 3 for surface edge:
   Select object 4 for surface edge:







AutoCAD

Experiment NO. 15

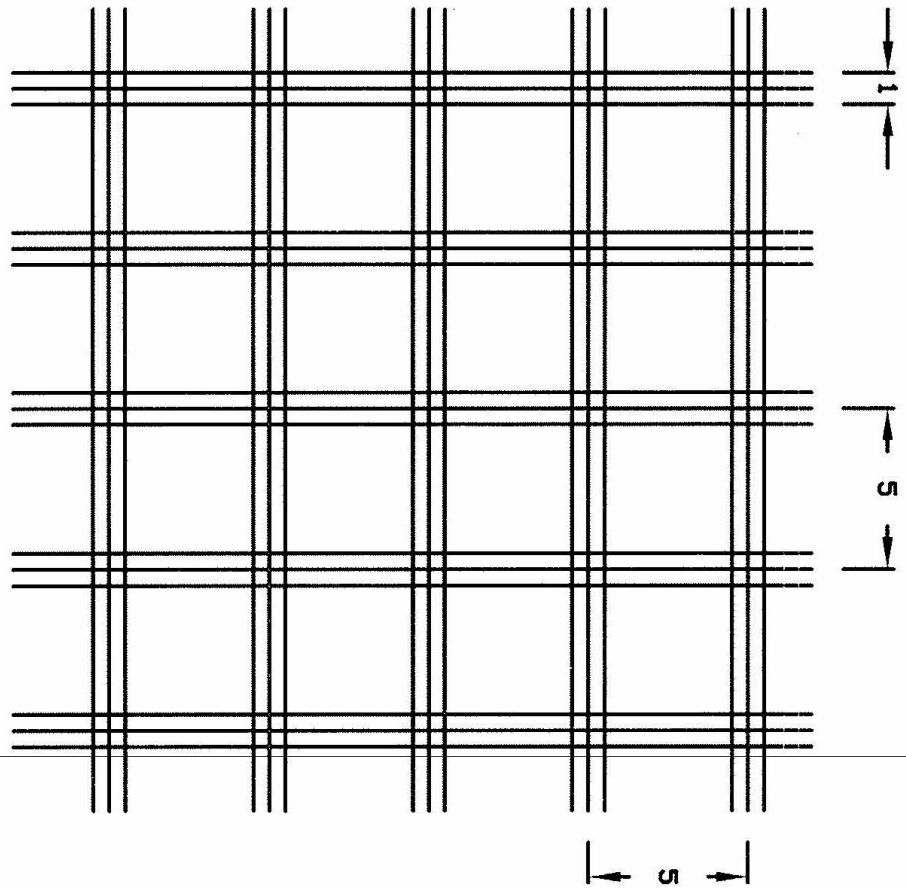
Multiline

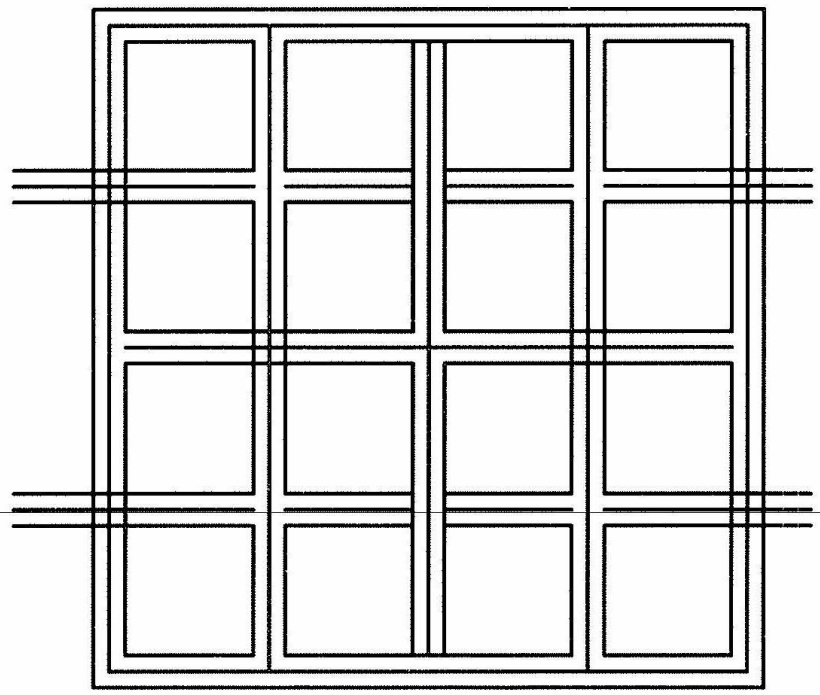
Design & Modify

Objective:

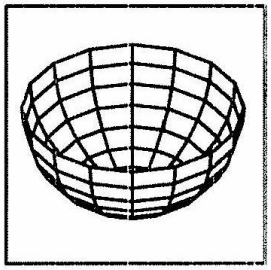
To understand how to use multiline including design it and modify it.

Theory

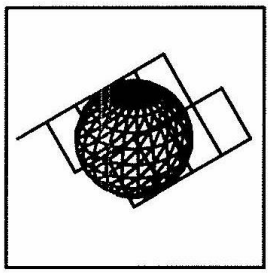


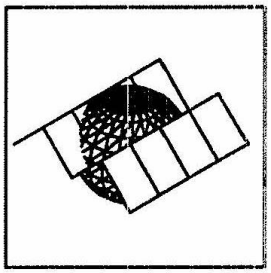


1. 3D Surfaces (_ai_dish)
   Specify center point of dish:
   Specify radius of dish or [Diameter]:
   Enter number of longitudinal seg. for surface of dish <16>:
   Enter number of latitudinal seg. for surface of dish <8>:

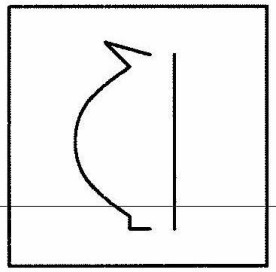


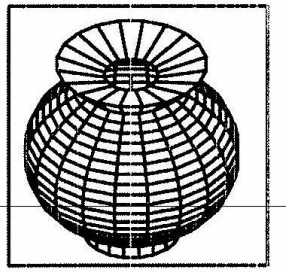
2. 3D Mesh _3dmesh
   Enter size of mesh in M direction: 2
   Enter size of mesh in N direction: 2
   Specify location for vertex (0, 0):
   Specify location for vertex (0, 1):
   Specify location for vertex (1, 0):
   Specify location for vertex (1, 1):



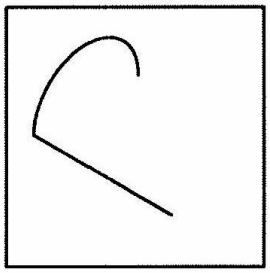


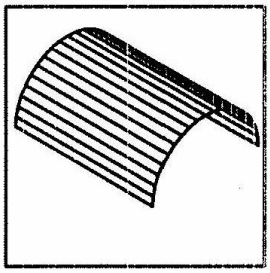
3. Revolved Surface (REVSURF)
   Current wire frame density: SURFTAB1=20
   SURFTAB2=20
   Select object to revolve:
   Select object that defines the axis of revolution:
   Specify start angle <0>: 360
   Specify included angle (+=ccw, -=cw) <360>:



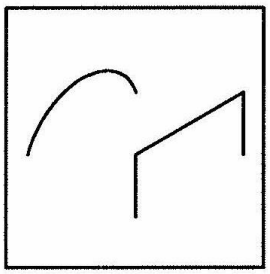


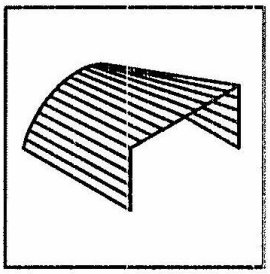
4. Tabulated Surface (_tabsurf)
   Current wire frame density: SURFTAB1=20
   Select object for path curve:
   Select object for direction vector:



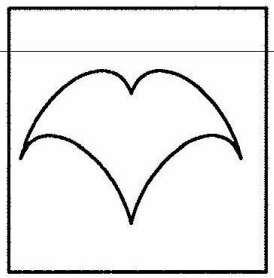


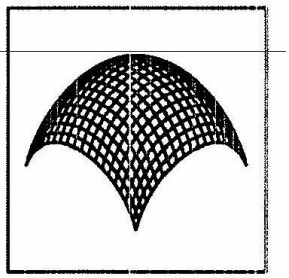
5. Ruled Surface (_rulesurf)
   Current wire frame density: SURFTAB1=20
   Select first defining curve:
   Select second defining curve:



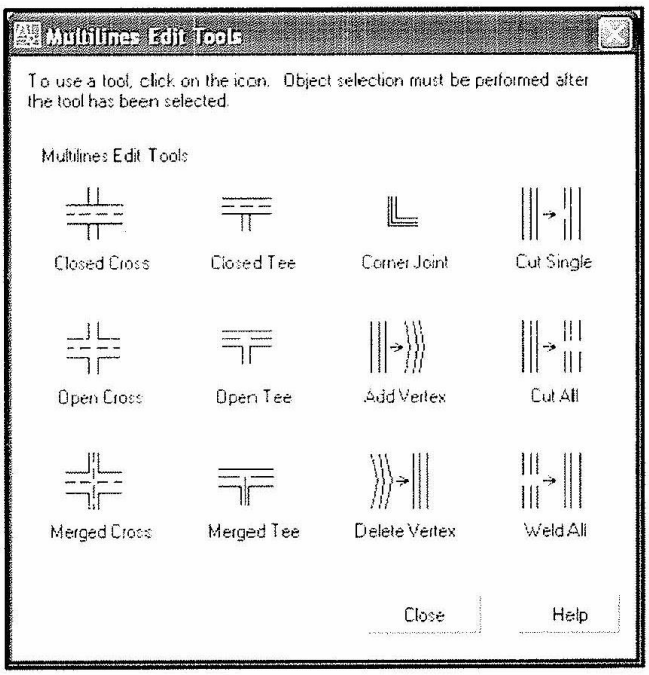


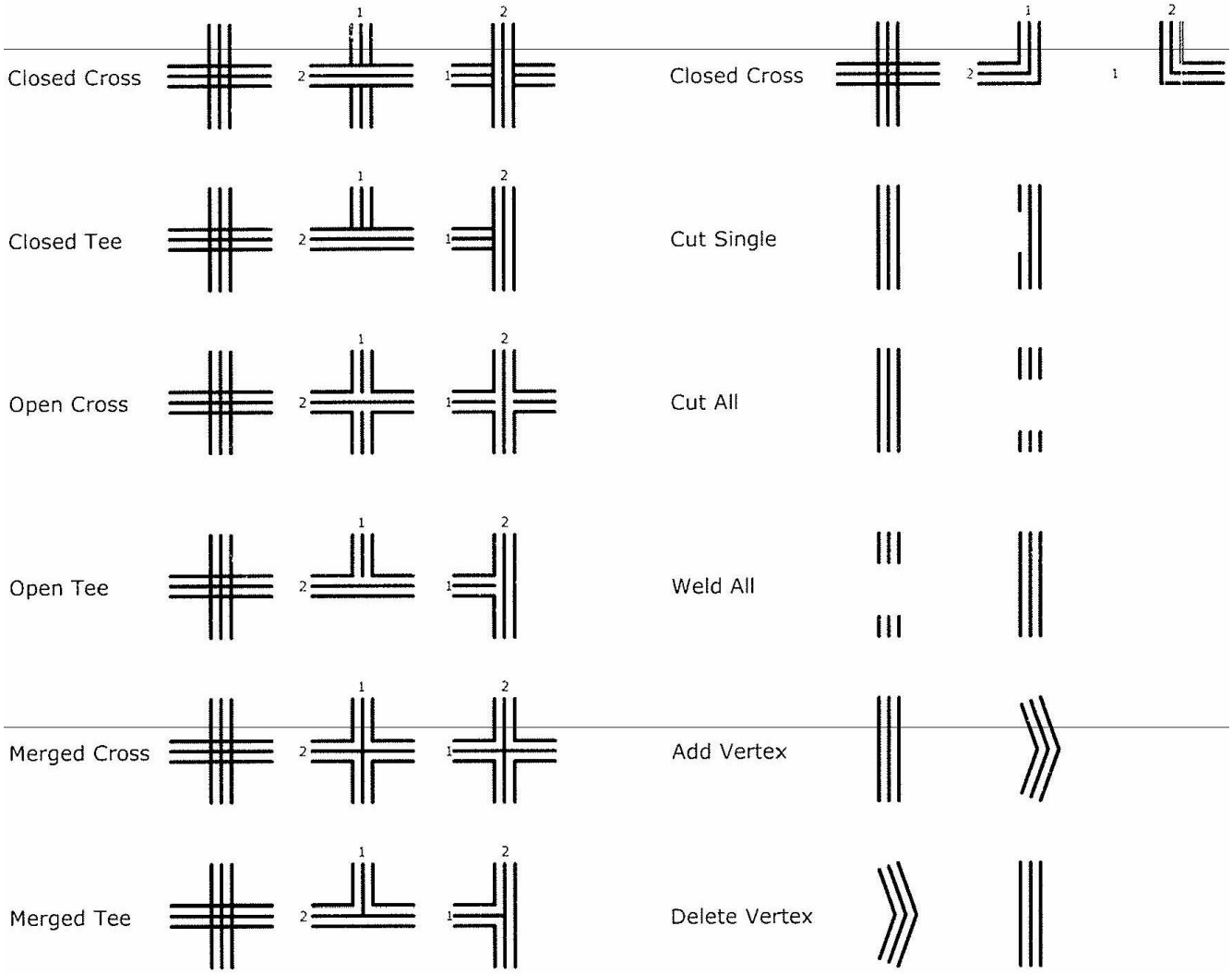
6. Edge Surface (_edgesurf)
   Current wire frame density: SURFTAB1=20
   SURFTAB2=20
   Select object 1 for surface edge:
   Select object 2 for surface edge:
   Select object 3 for surface edge:
   Select object 4 for surface edge:





Modify Menu - Object - Multiline





AutoCAD

Experiment NO. 16

Layers

Toolbar

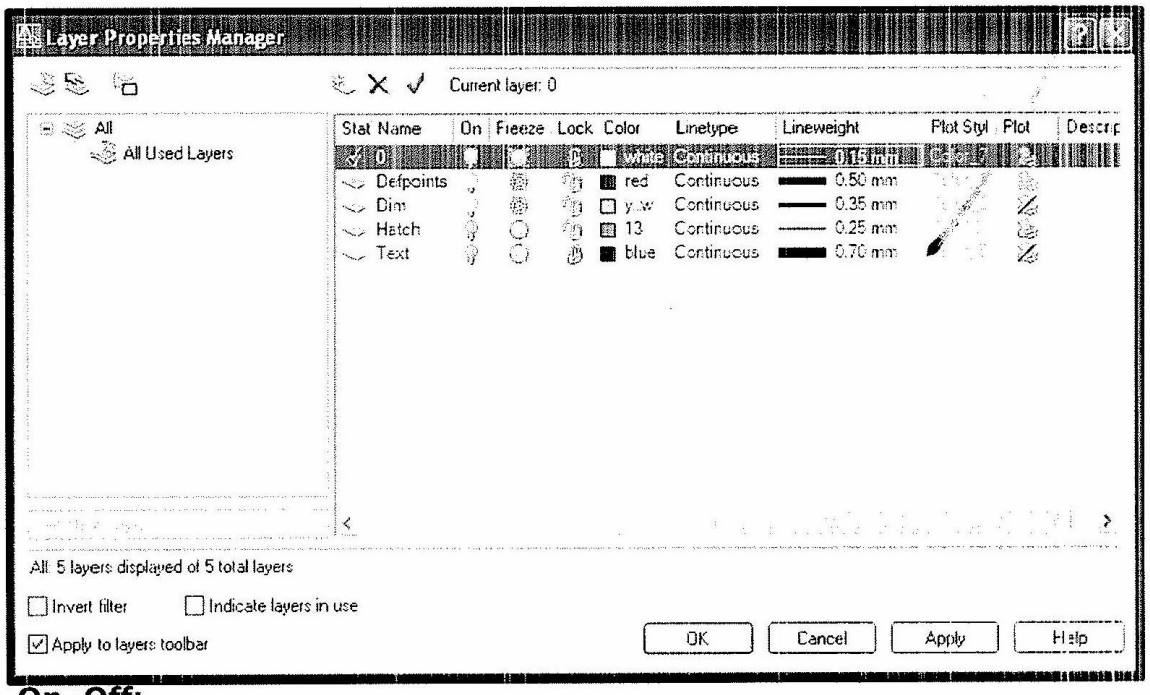
&

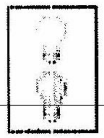
Proprieties Manager

Objective:

To understand how to use layers including toolbar and proprieties manager.

Theory





On, Off:
If a layer is ***on***, it is visible. objects on visible layers can be edited or plotted. Layers that are off are not visible. Objects on layers that are ***off*** will not plot and cannot be edited.

Freeze, Thaw:
You can freeze layers to speed up Zoom and Pan, and many other operations improve object selection performance; and reduce regeneration time for complex drawings. Objects on frozen layers are not displayed, plotted, hidden, rendered, or regenerated.

Lock, unlock:
Locks and unlocks the selected layers. Objects on a locked layer cannot be modified

Color:
Changes the color associated with the selected layers.

Linetype:
Changes the linetype associated with the selected layers.

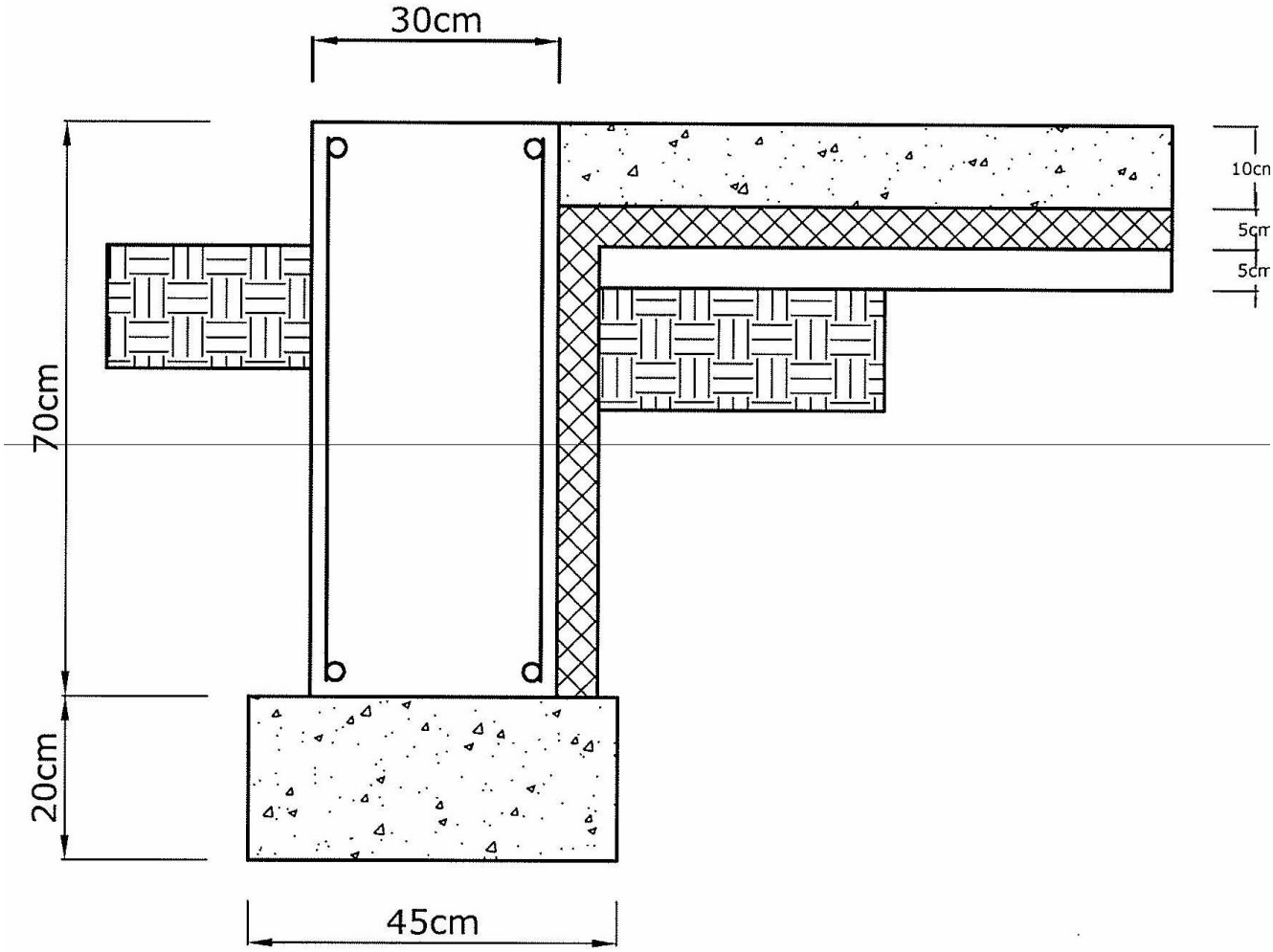
Lineweight:
Changes the lineweight associated with the selected layers

Plot:
Controls whether the selected layers are plotted. If you turn off plotting for a layer, the objects on that layer are still displayed. Layers that are off or frozen are not plotted, regardless of the Plot setting.

Foundation details:

Limits: 200x200 grid: 10

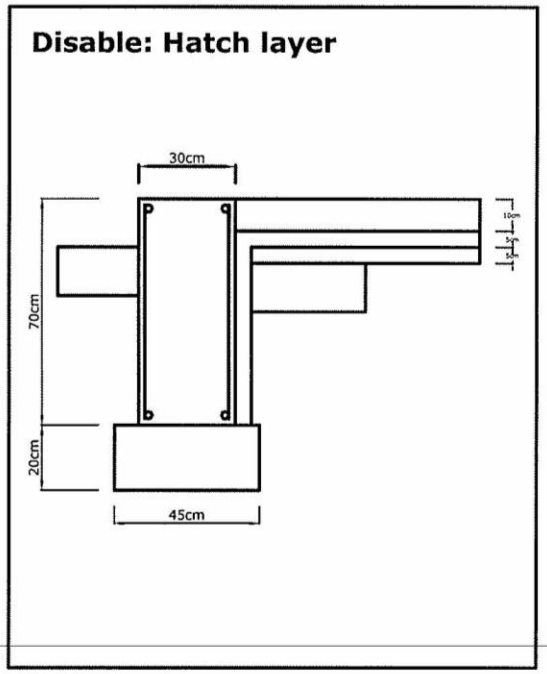
Hatch patterns: Earth Scale(0.75)
ANSI37 Scale (0.75)
AR-Conc Scale (0.05)

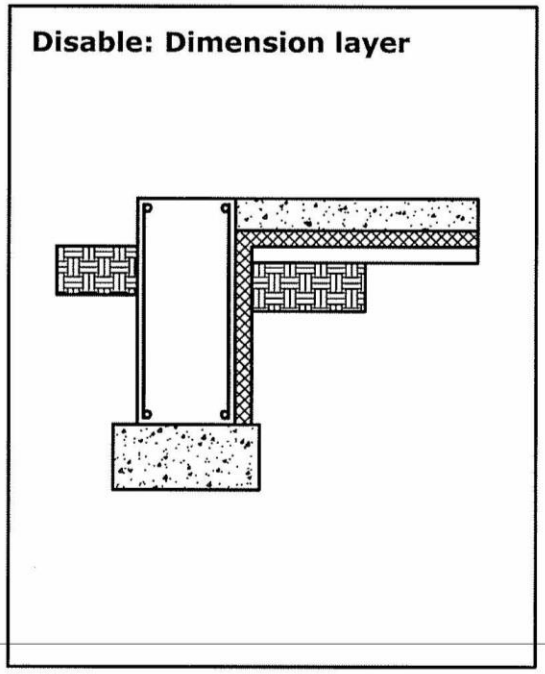


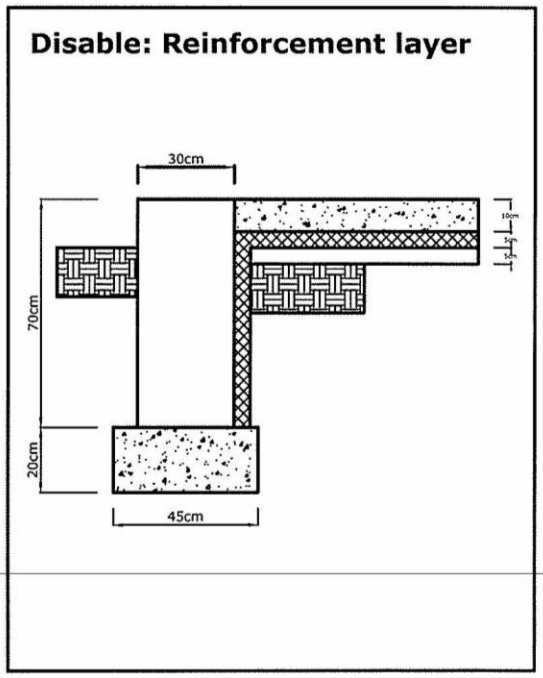
Layers:

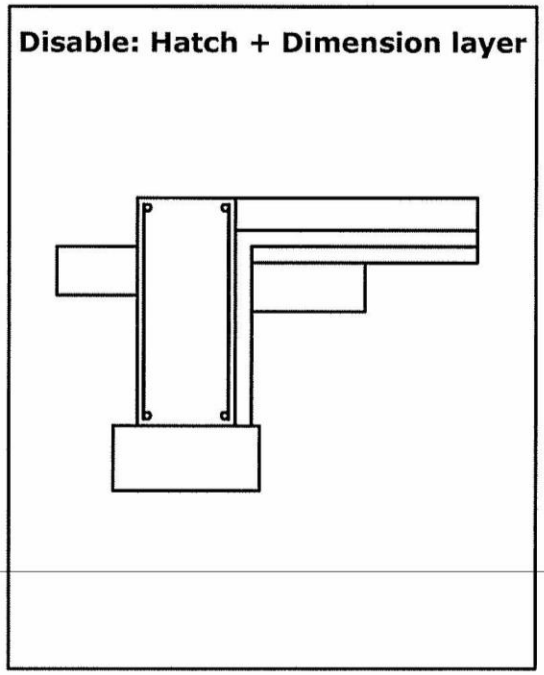
1. **Concrete.**
2. **Hatch.**
3. **Dimension**
4. **Reinforcement.**

Example


Disable: Hatch layer
30cm
70cm
20cm
45cm


Disable: Dimension layer


Disable: Reinforcement layer
30cm
70cm
20cm
45cm

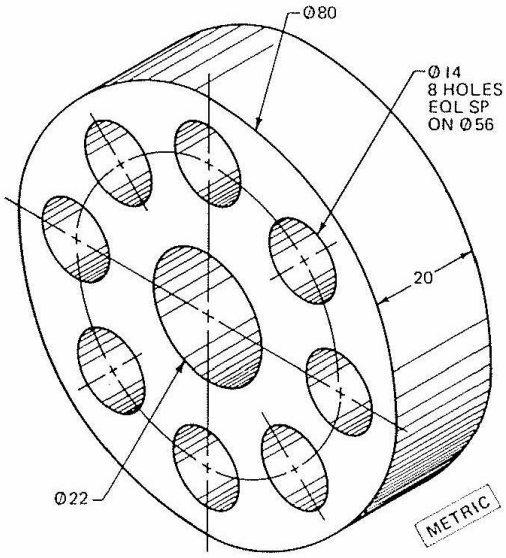

Disable: Hatch + Dimension layer

AutoCAD

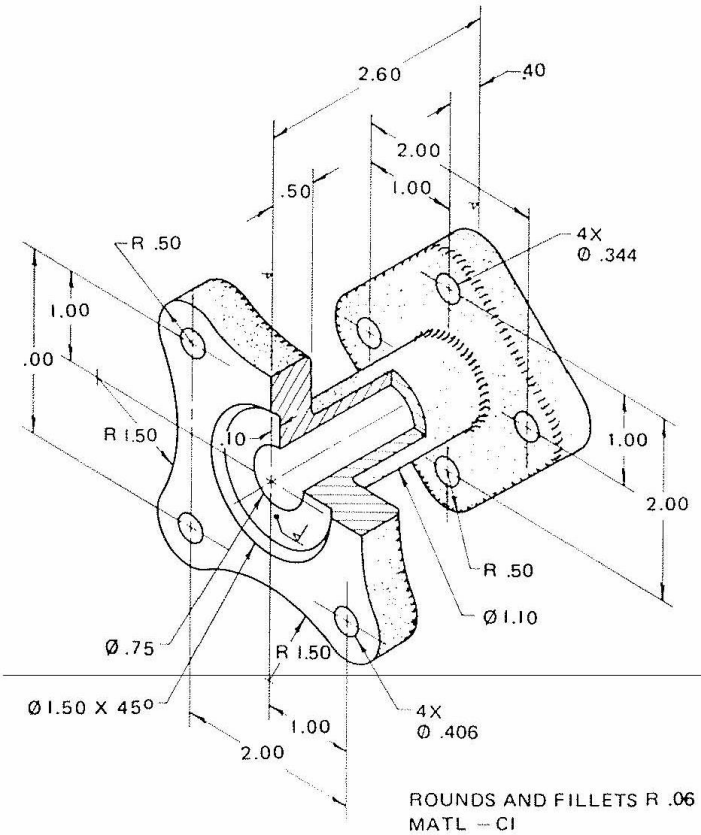
Experiment NO. 17

3D Figures Exercises

each part. Use symbols or abbreviations where possible. The drawings need not be to scale but should be drawn in proportion to the illustrations shown.



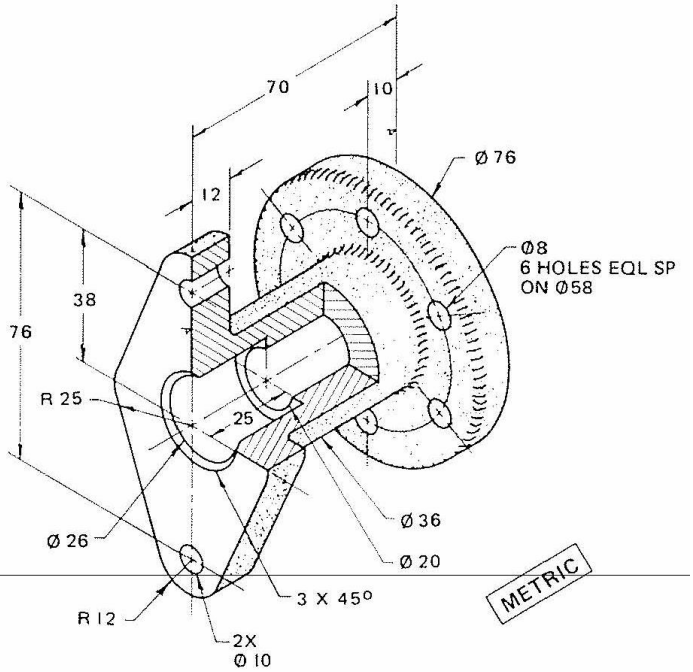
IG. 6-9-A Round flange.



IG. 6-9-B Flanged adaptor.

ASSIGNMENTS FOR UNIT 6-9, SPECIAL VIEWS

31. Select one of the objects shown in Figs. 6-9-A through 6-9-D and draw only the necessary views (full and partial) that will completely describe each part. Add dimensions and machining symbols where required. Scale 1:1.



ROUNDS AND FILLETS R 2
MATL – CI

FIG. 6-9-C Flanged coupling.

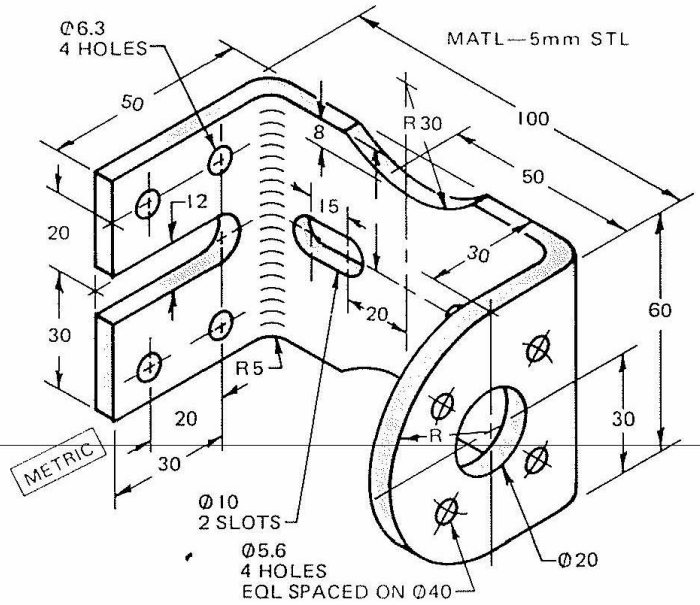
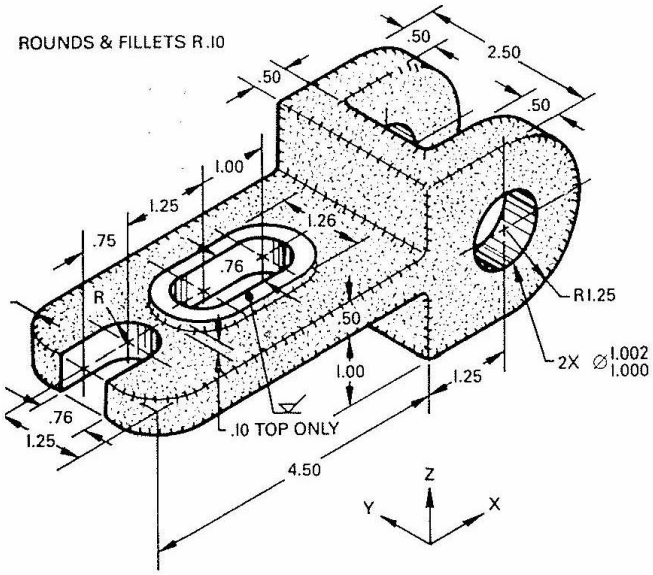


FIG. 6-9-D Connector.

Select one of the problems shown in Figs. 8-2-F through 8-2-K and make a three-view drawing, complete with dimensions, of the part.



. 8-2-F Swing bracket.

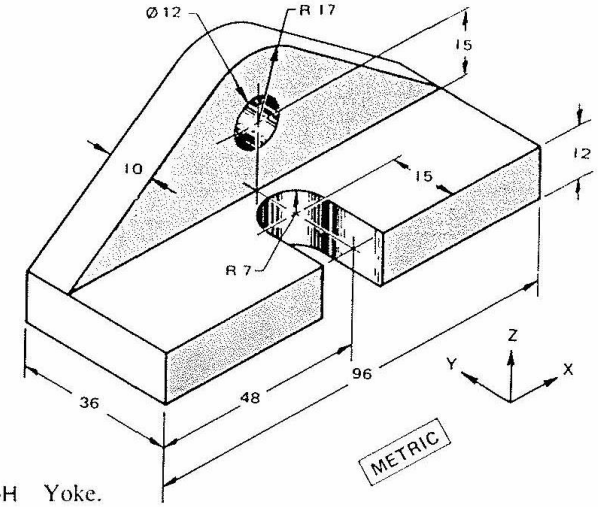


FIG. 8-2-H Yoke.

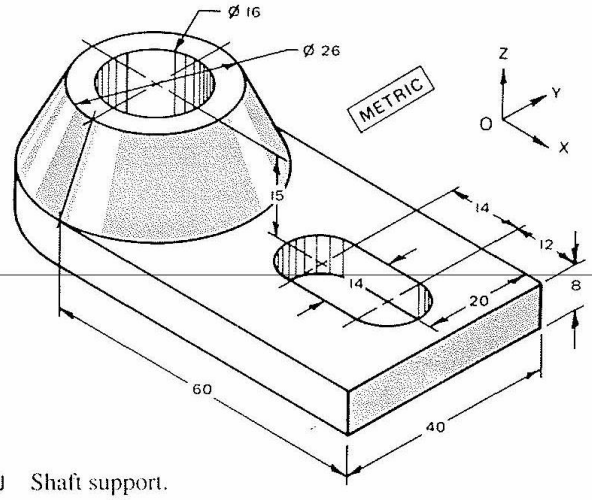
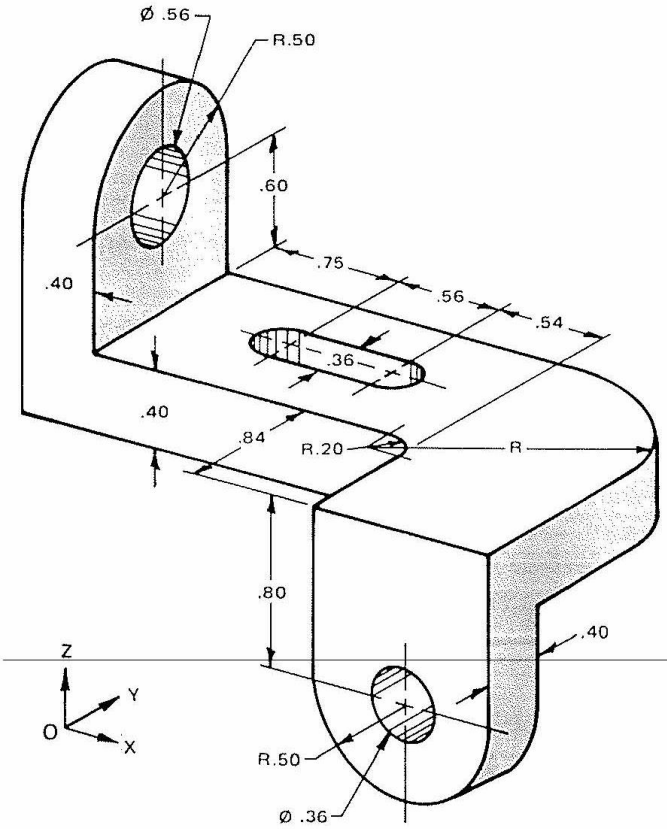


FIG. 8-2-J Shaft support.



. 8-2-G Bracket.

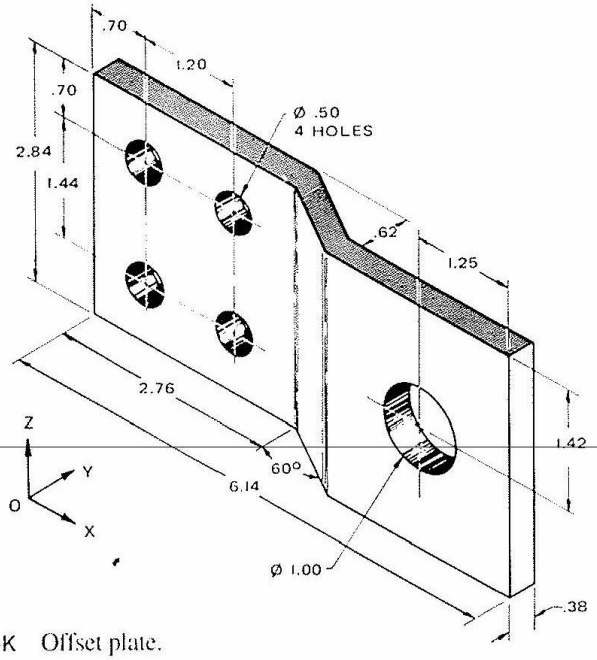


FIG. 8-2-K Offset plate.

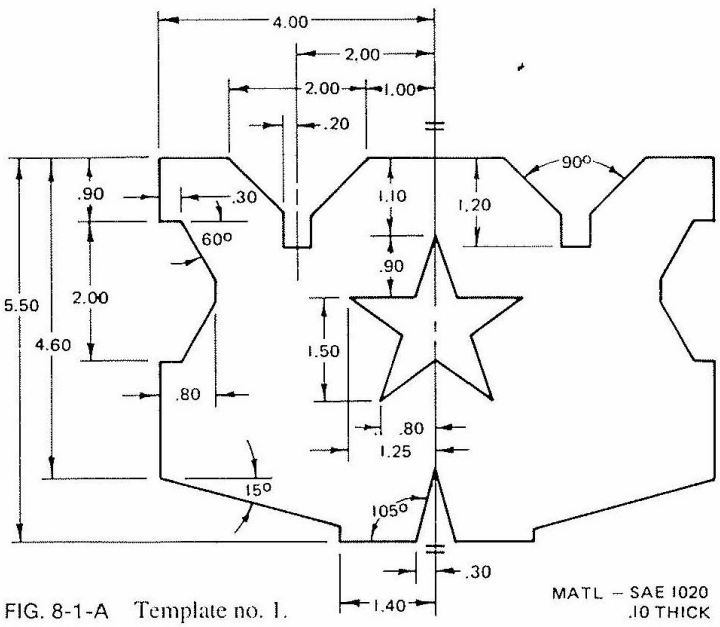


FIG. 8-1-A Template no. 1.

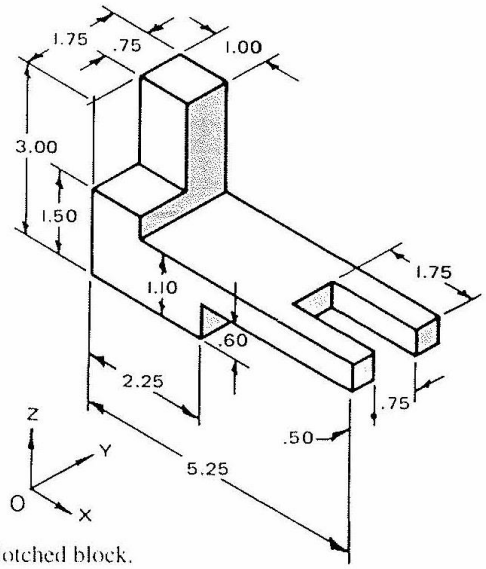


FIG. 8-1-D Notched block.

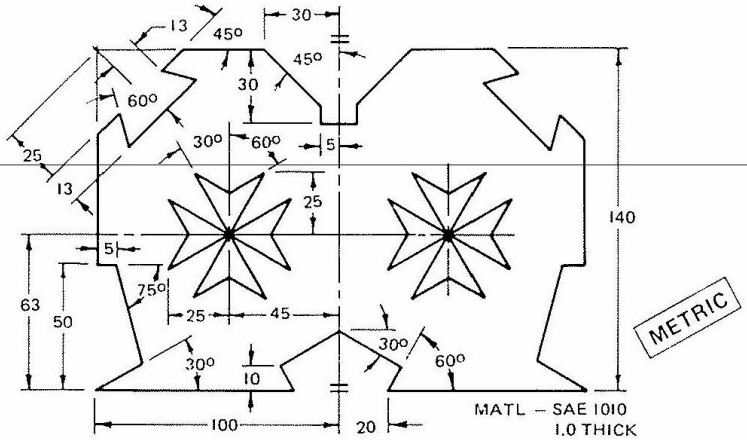


FIG. 8-1-B Template no. 2.

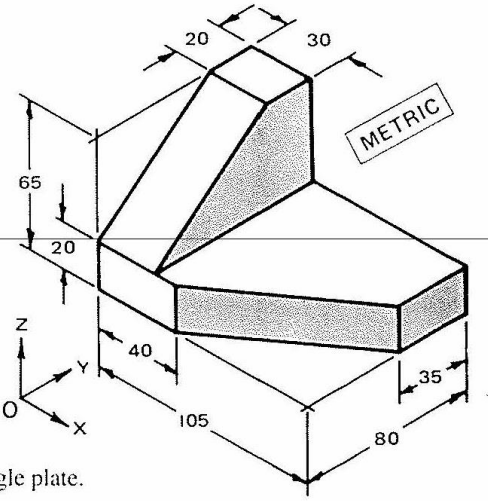


FIG. 8-1-E Angle plate.

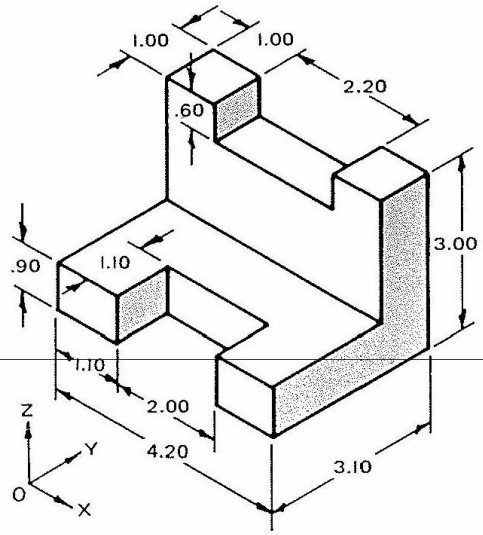


FIG. 8-1-C Cross slide.

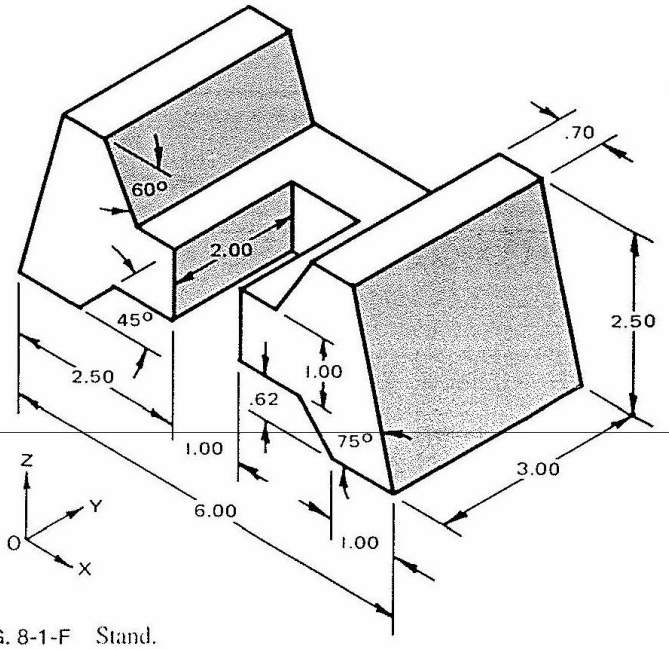
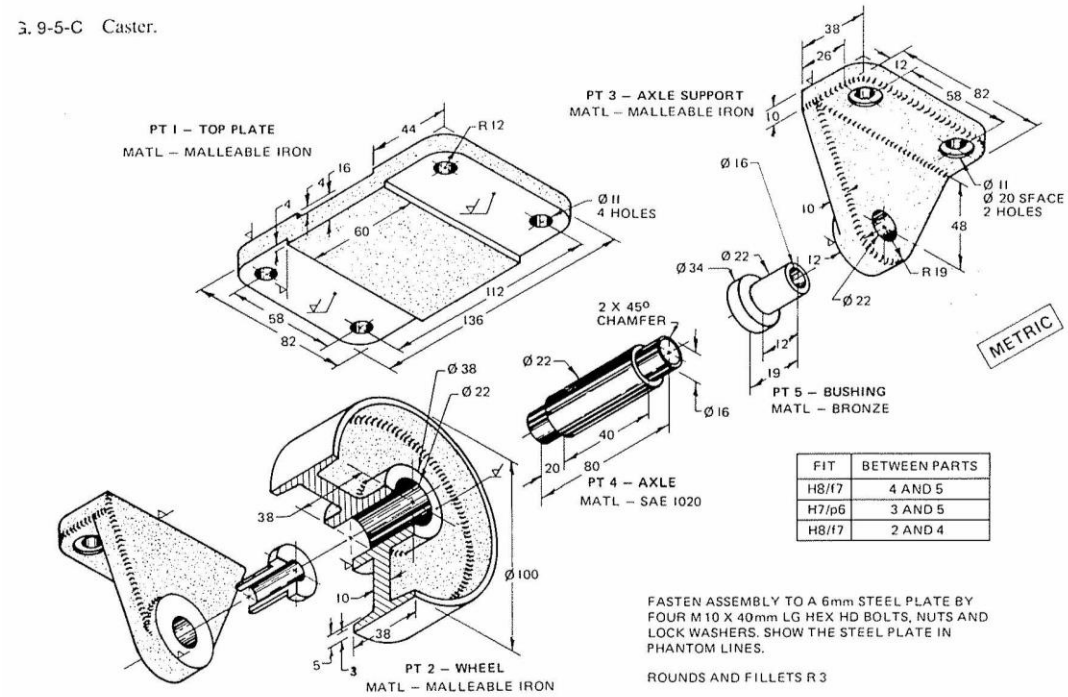
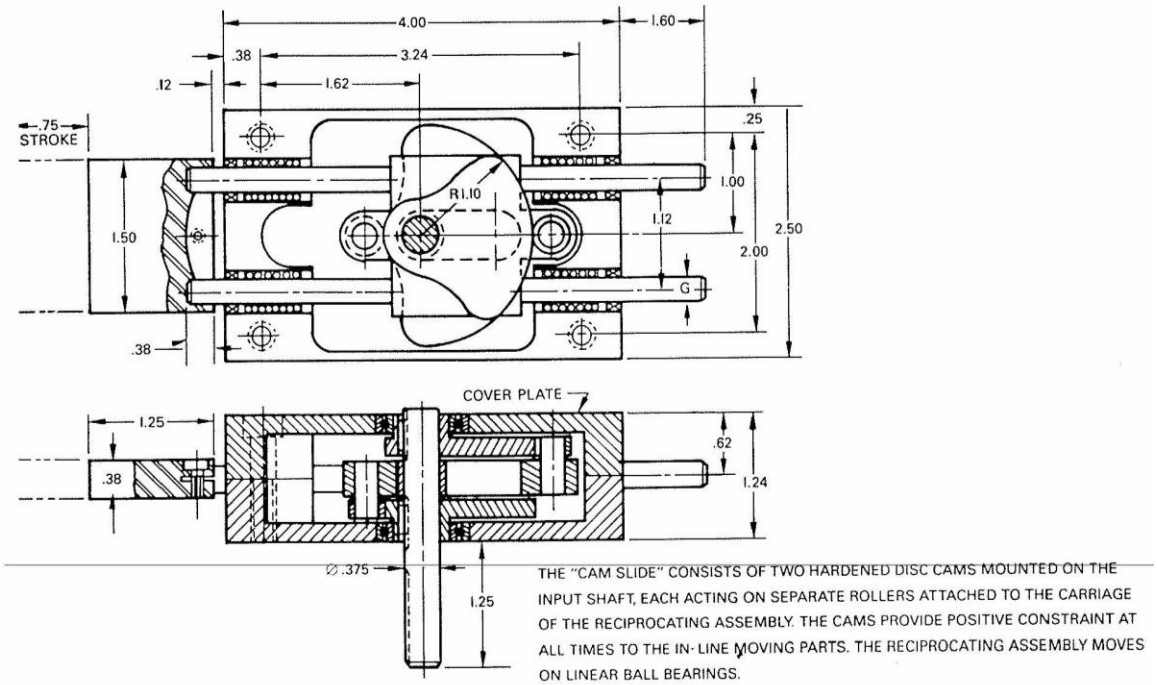


FIG. 8-1-F Stand.

G. 9-5-C Caster.

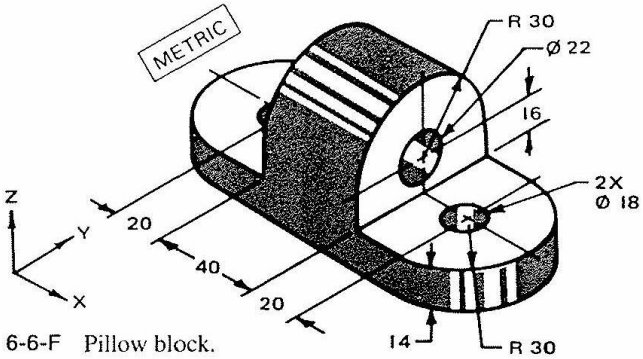


FIT	BETWEEN PARTS
H8/f7	4 AND 5
H7/p6	3 AND 5
H8/f7	2 AND 4



IG. 9-5-D Cam slide (protected by patent) courtesy Stelron Cam Co.

Make a three-view drawing of one of the parts shown in Figs. 6-6-F through 6-6-L. Allow 1.00 in. or 25 mm between views. Scale 1:1. Do not dimension.



6-6-F Pillow block.

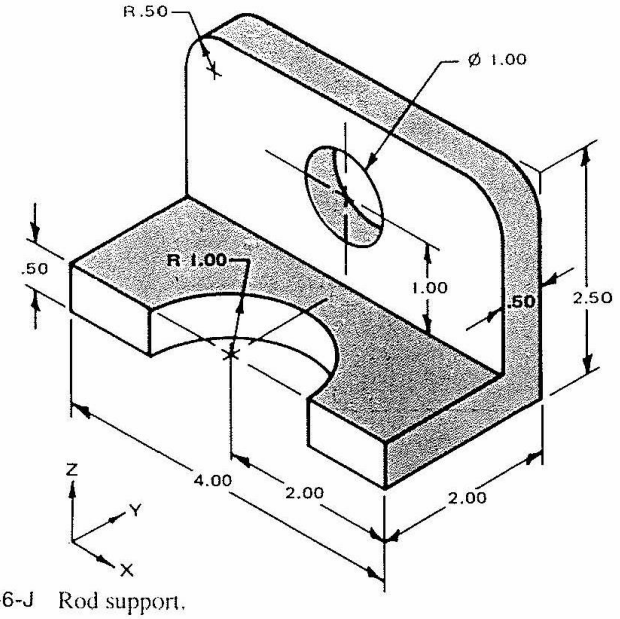
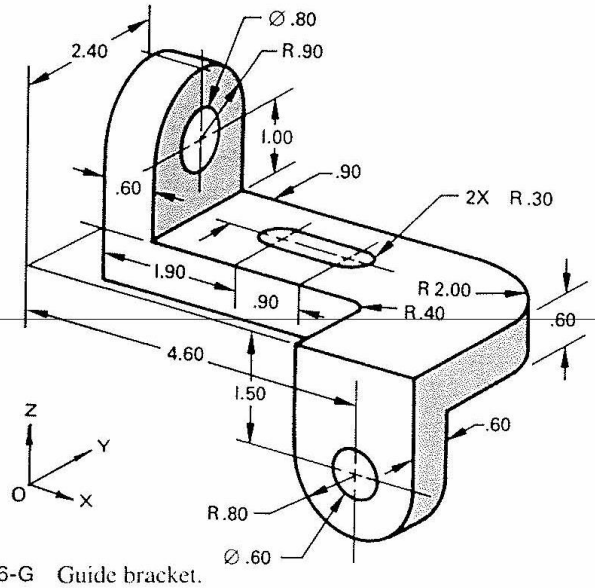


FIG. 6-6-J Rod support.



6-6-G Guide bracket.

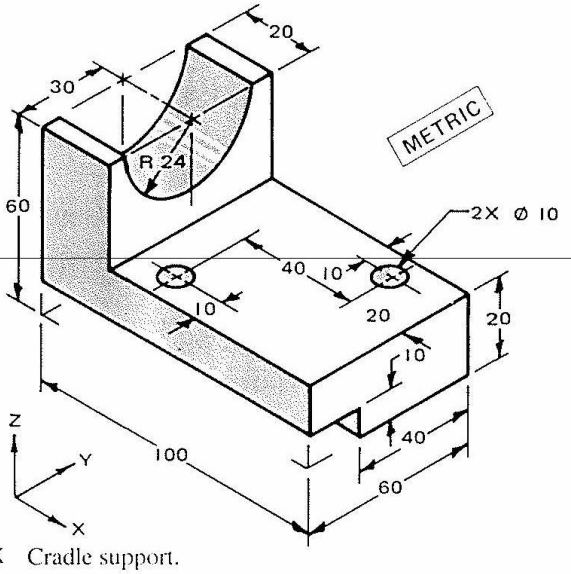
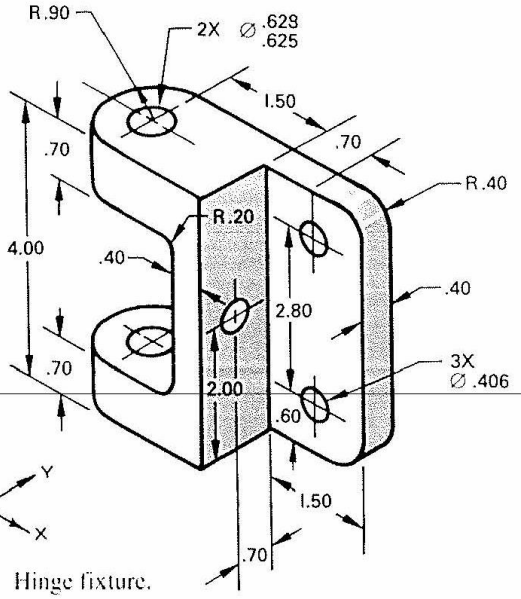


FIG. 6-6-K Cradle support.



6-6-H Hinge fixture.

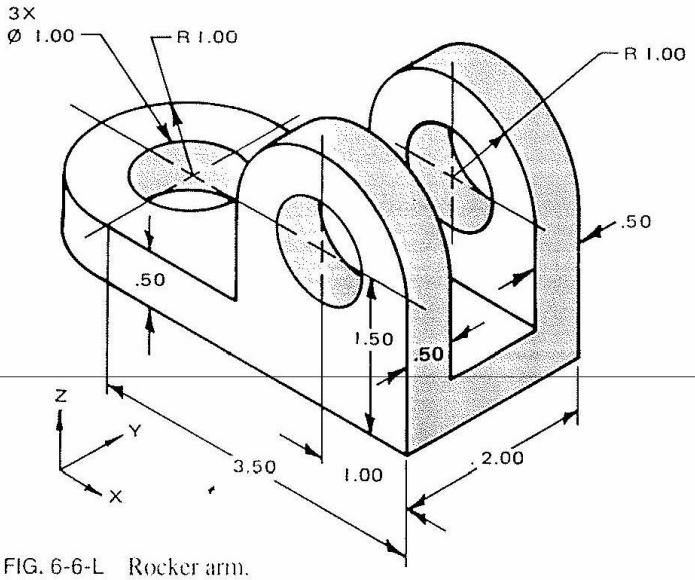


FIG. 6-6-L Rocker arm.