

قسم
هندسة اتصالات
المرحلة الاولى

AUTOCAD

2017 – 2018

الرسم بالحاسوب

Lec. Elaf Sabah Ababbs
By: Eng. Musaab R. Al-Shibani

الجامعة



المنصور



كلية

Essentials of AutoCad plus Solid Modeling

1. Steps for basic drawing setup

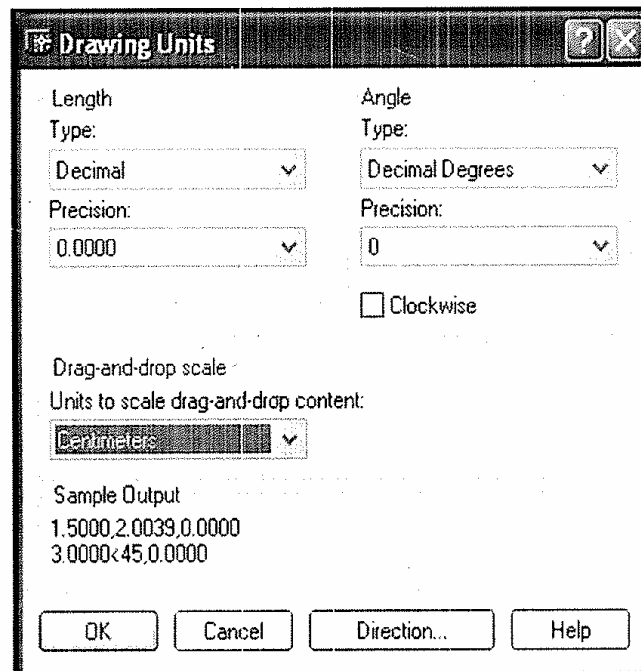
The following steps are suggested for setting up a drawing:

- 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.

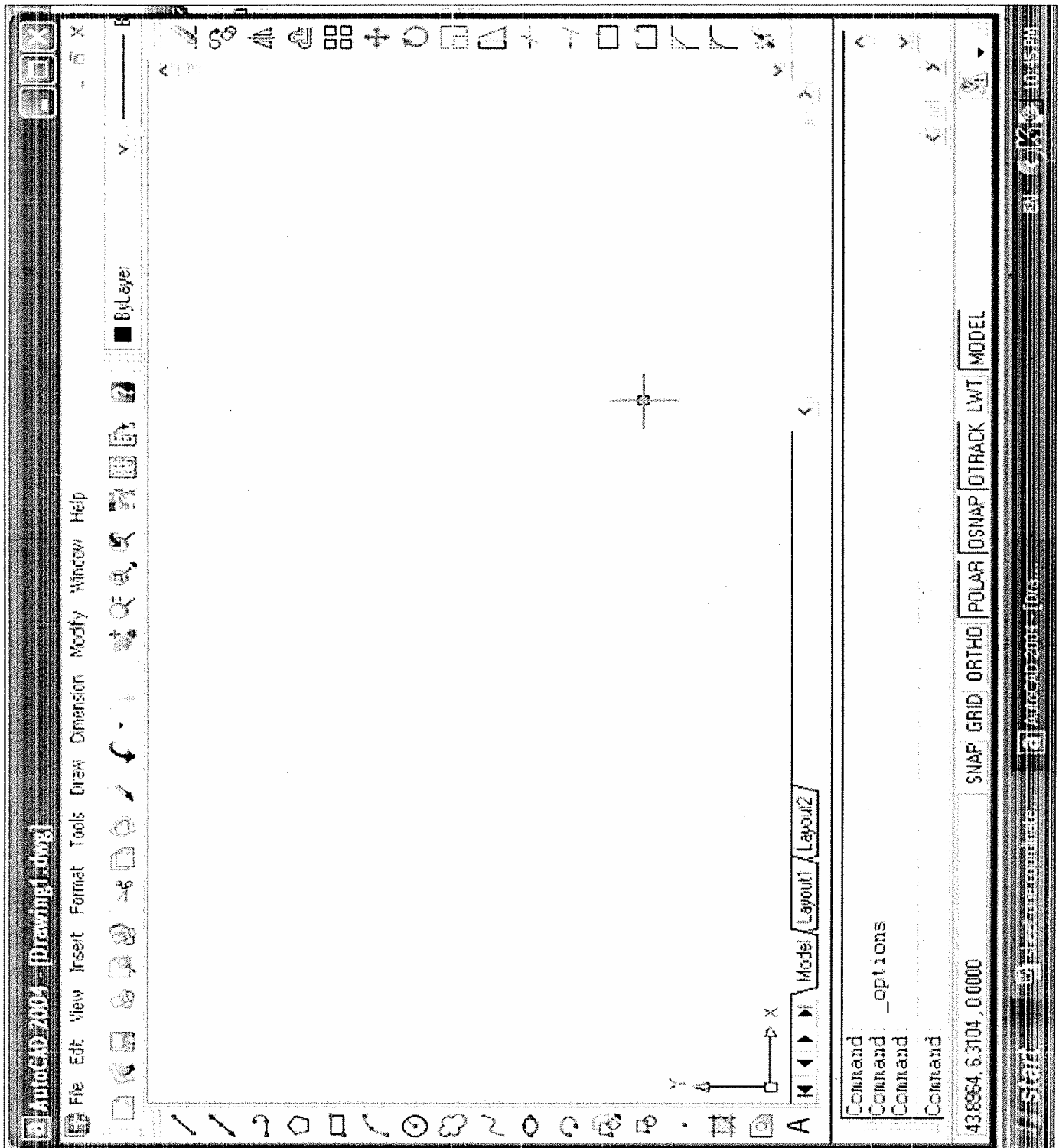
Format Menu / Drawing limits

Command: limits

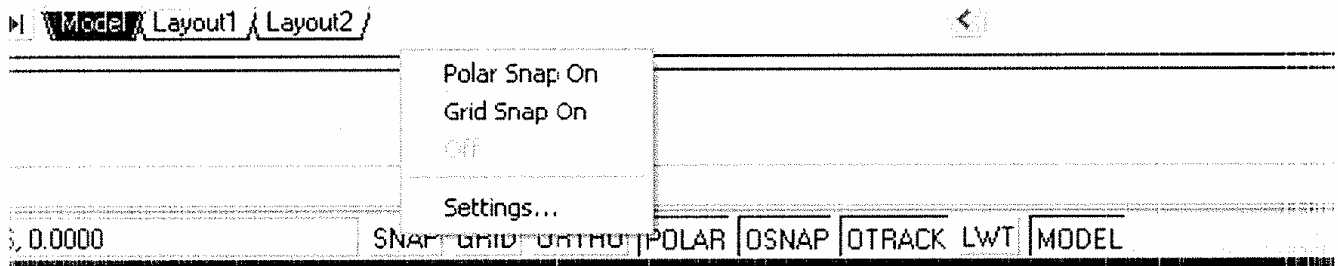
Specify lower left corner or [ON/OFF]<0.00,0.00>: X,Y or Enter.

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

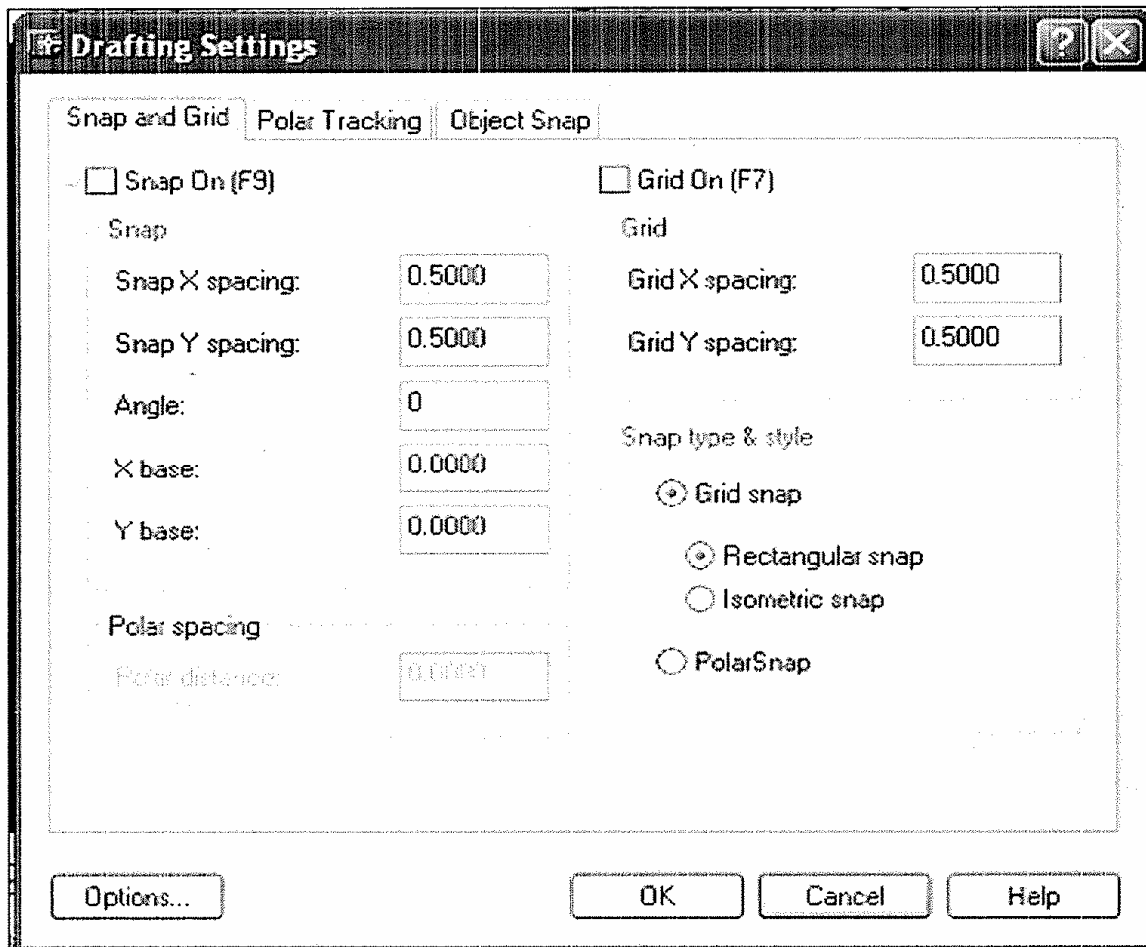
AUTOCAD INTERFACE







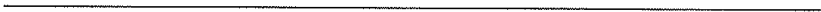



















- c. Set an appropriate **Snap** type and incremented.
 - d. Set an appropriate **Grid** value to be used.
- Right click on **grid** or **snap** Tab as shown below



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		

Coordinates system (Cartesian & polar)

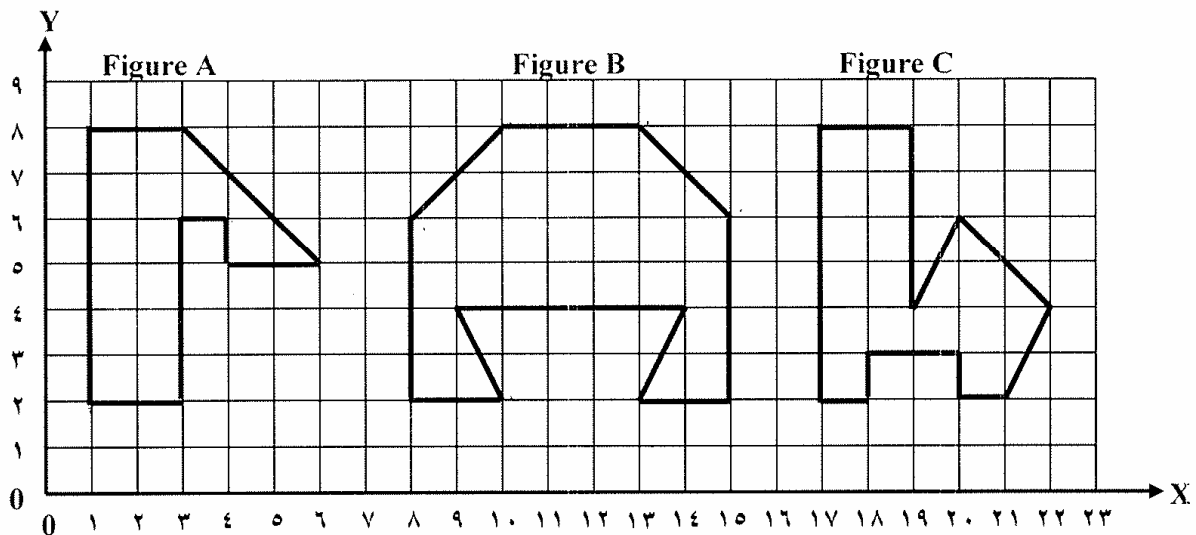
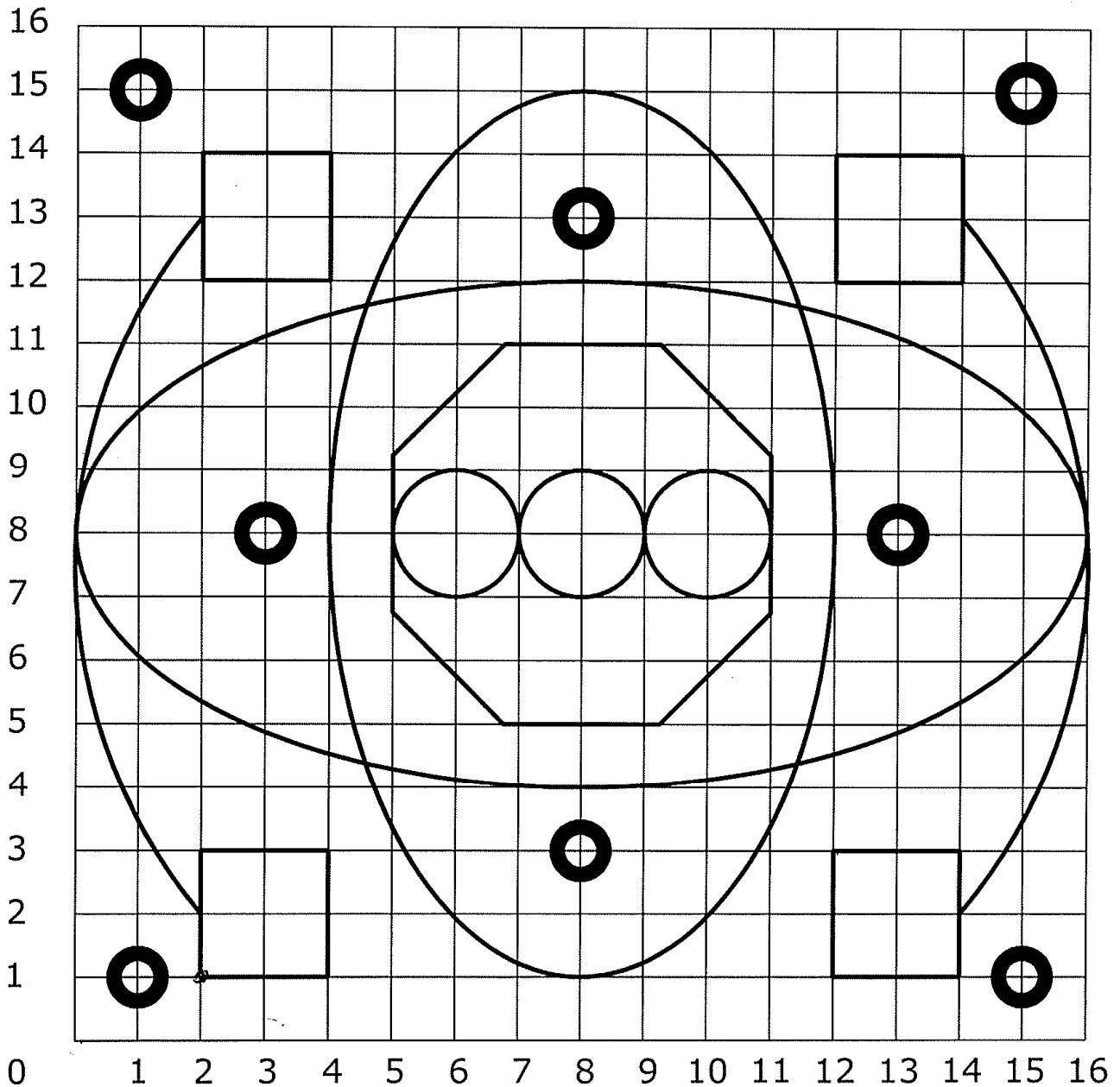


Figure A

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



Line: [Alias: L]

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

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:

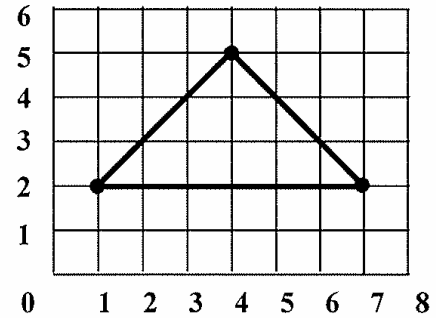
Command: **_line**

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



الشكل (2-1) ابعاد (Line)

- للتراجع عن اخر نقطة يتم ادخال حرف (u) ثم مفتاح (Enter).
- لغلق الجسم يتم ادخال الحرف (c) ثم مفتاح (Enter).
- الابعاز (Polyline) مشابهه للابعاز (Line) الا انه يتعامل مع مجموعة المستقيمات المتصلة كأنها قطعة واحدة.
- الابعاز (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:

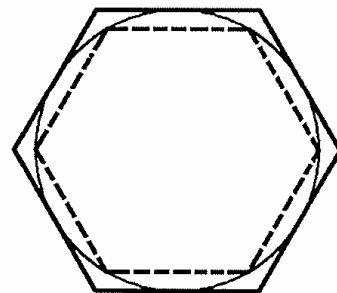
Polygon: [Alias: Pol]

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

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



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

Rectangle: [Alias: Rec]

يرسم مستطيلات او مربعات ويحتاج لادخال نقطتين متقابلتين.

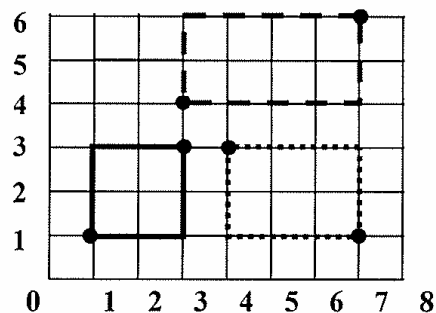
• لرسم المستطيل ذو الخط المستمر:

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**

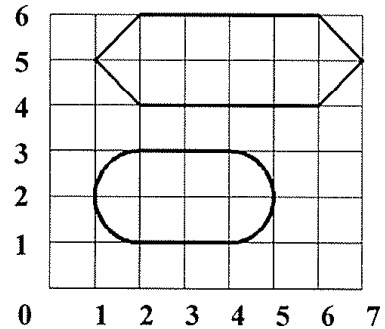
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness]: **c**

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 الابعاز (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**

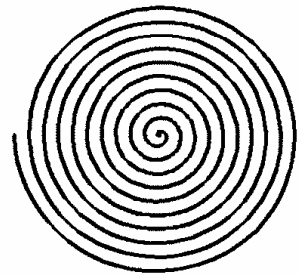
Number of turns = 10.0000 Twist=CCW

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) الابعاز (Helix)

Donut: [Alias: do]

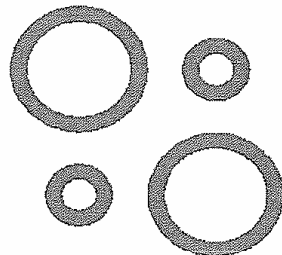
يرسم دائرتين ويقوم بتضليل المنطقة المحصورة بينهما وكما موضح في الشكل (2-7). يحتاج هذا الابعاز لادخال قطر الدائرة الداخلية والخارجية والمراكز، ويمكن رسم اكثر من شكل ضمن نفس الابعاز:

Command: **DONUT**

Specify inside diameter of donut <0.5000>:

Specify outside diameter of donut <1.0000>:

Specify center of donut or <exit>:

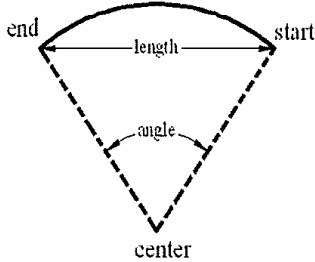


الشكل (2-7) الابعاز (Donut)

Arc:

[Alias: A]

يرسم قوس دائرة بعدة طرق وكما يلي:



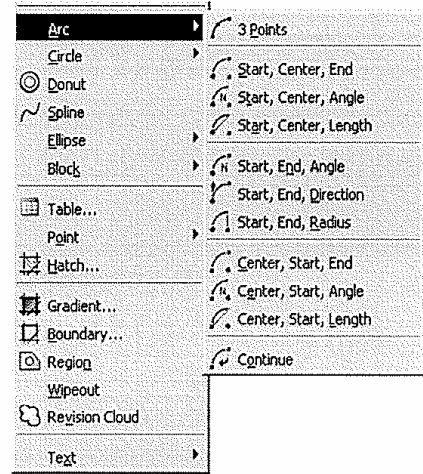
- 3 Points
- Start, center, end
- Start, center, angle
- Start, center, length
- Start, end, angle
- Start, end, direction
- Start, end, radius

- 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 تبدأ من نقطة البداية وباتجاه معاكس لعقرب الساعة وصولا الى نقطة النهاية.

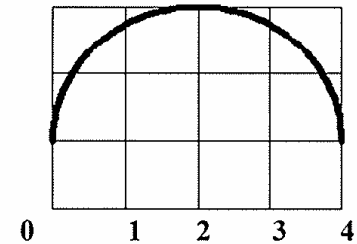
- عملية الرسم تبدأ من نقطة البداية (Start) وتسير باتجاه معاكس لعقرب الساعة وصولا الى نقطة النهاية (End)

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 (2-8) القائمة الفرعية (Arc)



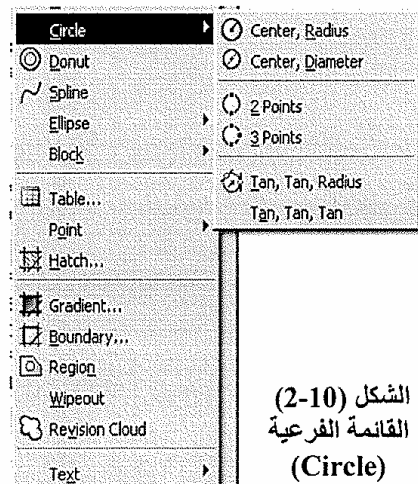
الشكل (2-9) رسم قوس الدائرة بعدة طرق كما موضح في الجدول ادناه.

Circle:

[Alias: C]

يرسم دائرة بعدة طرق وكما يلي:

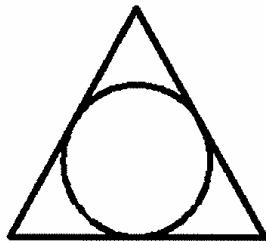
- (تحديد المركز ونصف القطر) Center, Radius
- (تحديد المركز والقطر) Center, Diameter
- (تحديد نقطتين الخط الواصل بينهما يمر بالمركز) 2 points
- (تحديد ثلاثة نقاط) 3 points
- (تحديد مماسين ونصف قطر) Tan, Tan, Radius
- (تحديد ثلاثة مماسات) Tan, Tan, Tan



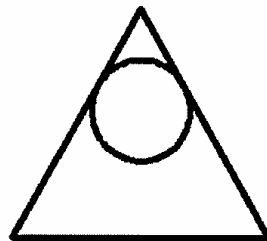
الشكل (2-10) القائمة الفرعية (Circle)

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

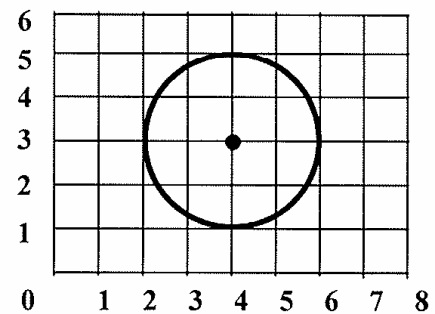
Specify radius of circle or [Diameter] <4.0000>: 2



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

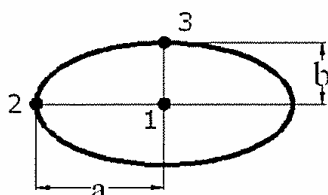
Method	Center	Radius	Diameter	Point 1	Point 2	Point 3
Center, Radius	4, 3	2				
Center, Diameter	4, 3		4			
2 points				2, 3	6, 3	
3 points				2, 3	4, 1	6, 3

Ellipse:

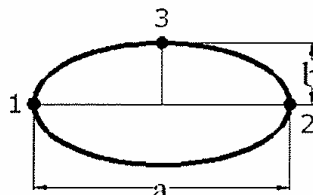
[Alias: el]

يرسم بيضوي بعدة طرق وكما يلي:

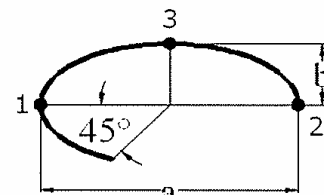
- Center •
- Axis, End •
- (لرسم قوس بيضوي) Arc •



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

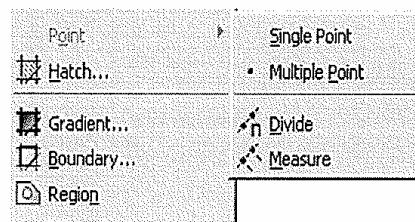
Specify distance to other axis or [Rotation]: 5

Point:

[Alias: pol]

ويوجد عدة خيارات لهذا الابعاز:

- **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، يبدأ 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:

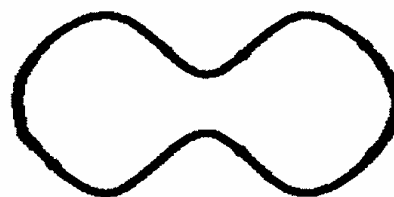
[Alias: spl]

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

Command: _spline

Specify first point or [Object]:

Specify next point:

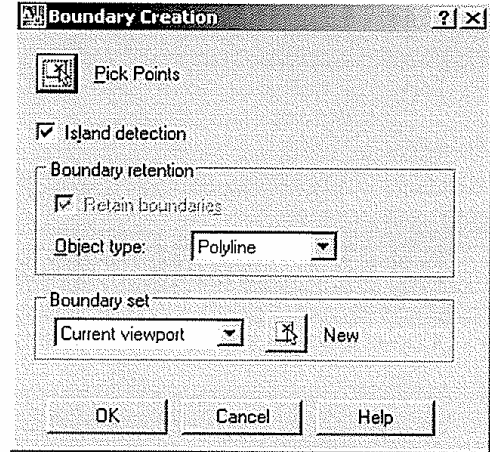


الشكل (2-12) ايعاز Spline

Boundary:

[Alias: bo]

يقوم هذا الايعاز بتحويل 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).

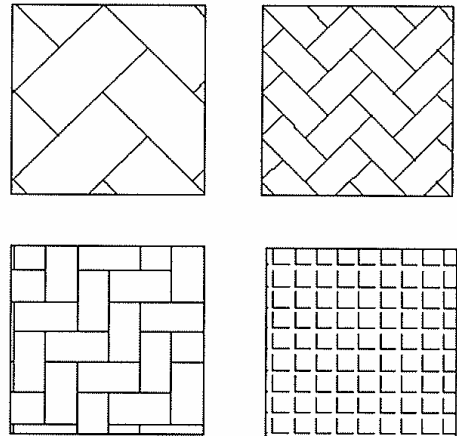


الشكل (2-13) ايعاز Boundary

Hatch :

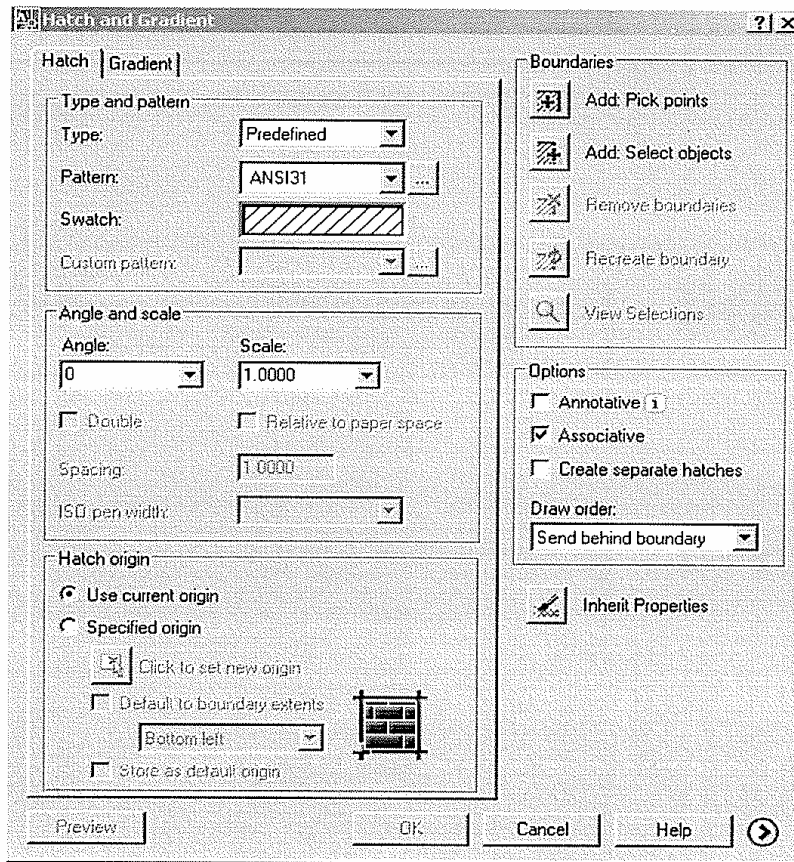
[Alias:]

- يستخدم الايعاز (Hatch) لاملء 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).

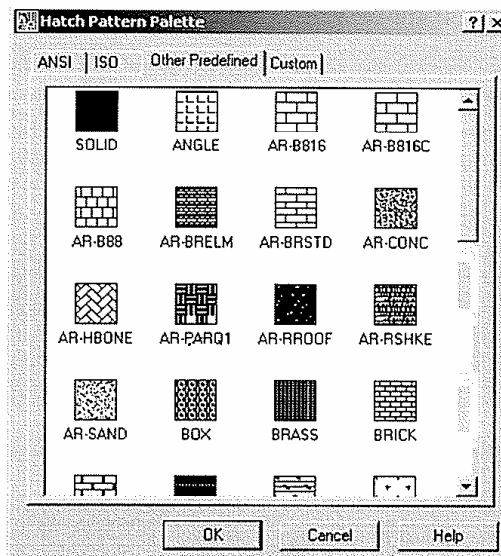


الشكل (2-14) خصائص التهشير

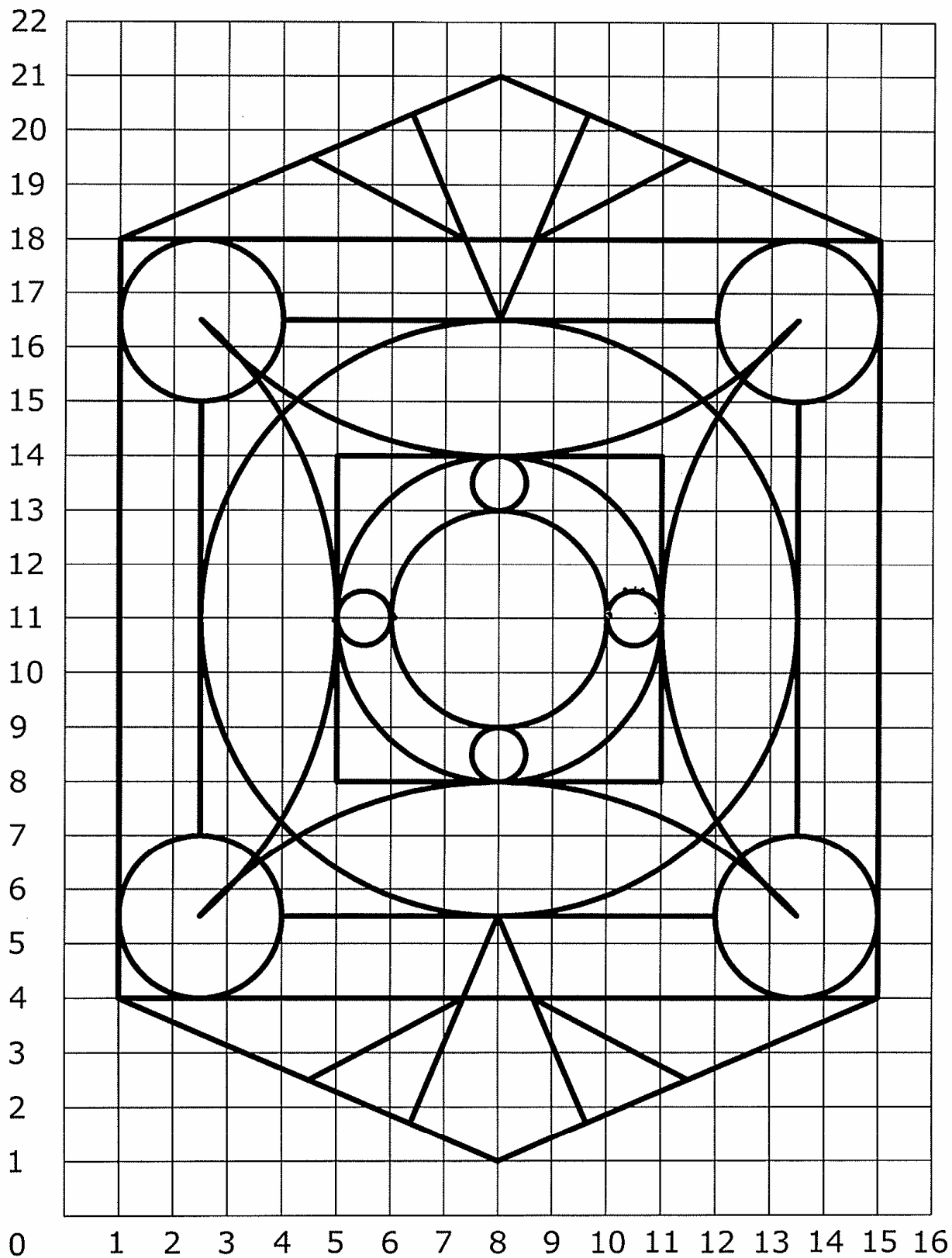
- نوع مختلف
- اتجاه مختلف
- مقياس مختلف

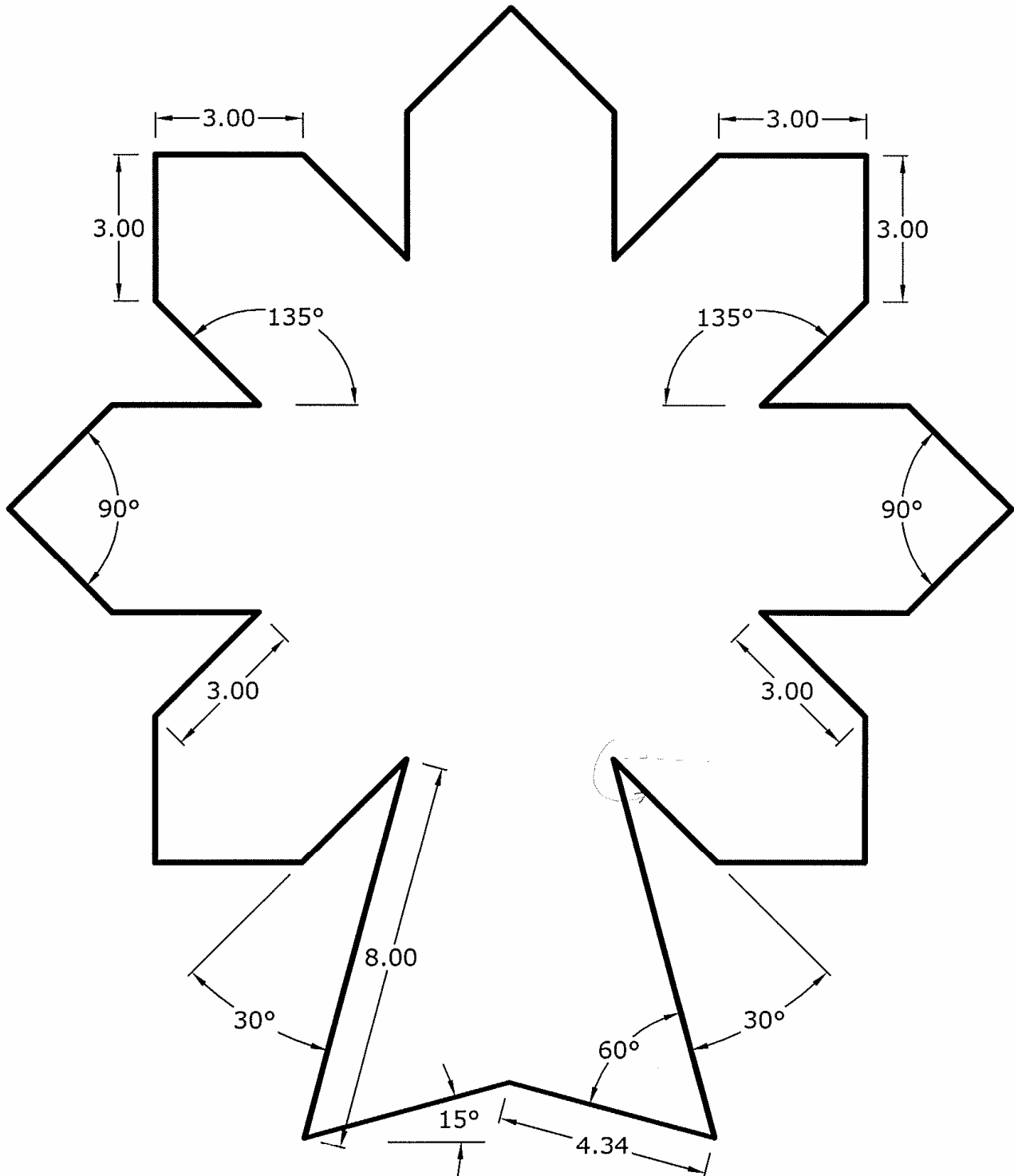


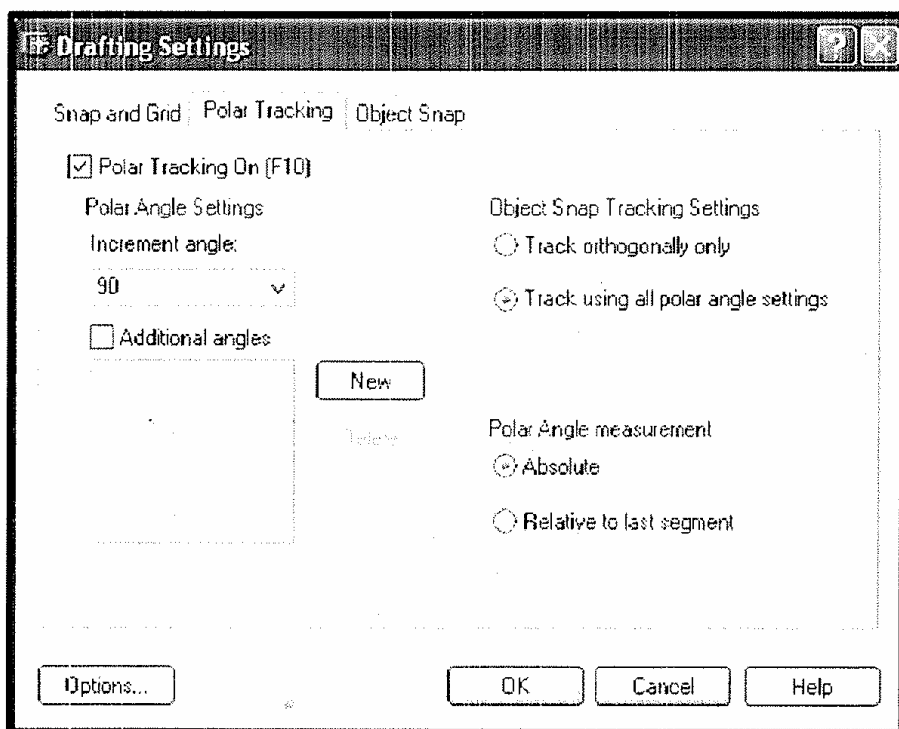
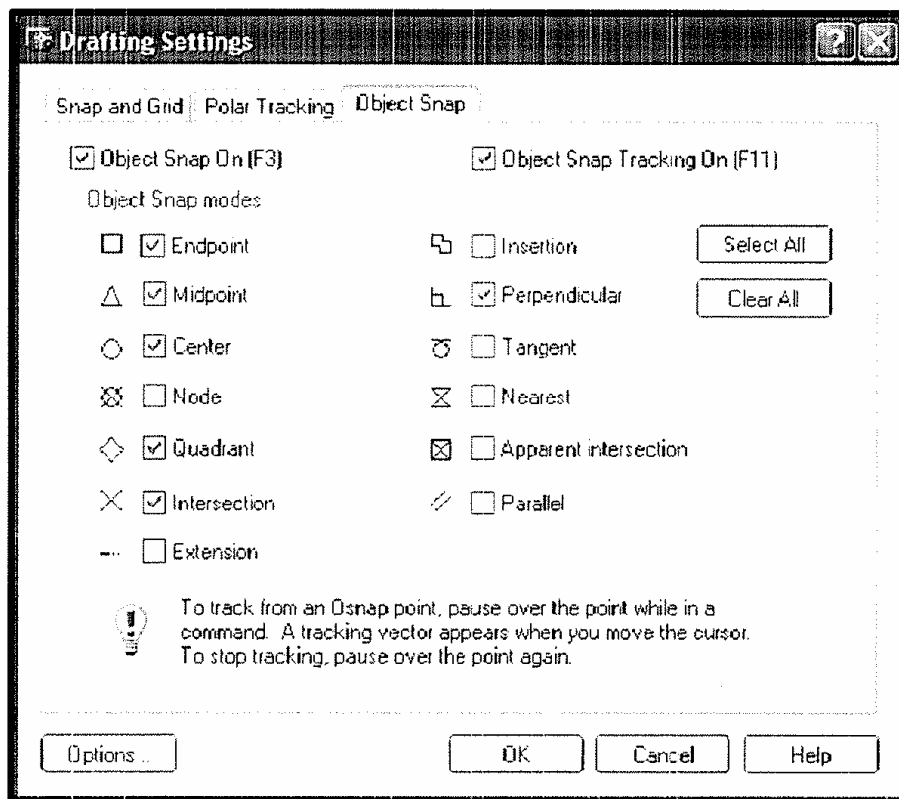
الشكل (2-15) صندوق الحوار (Hatch)

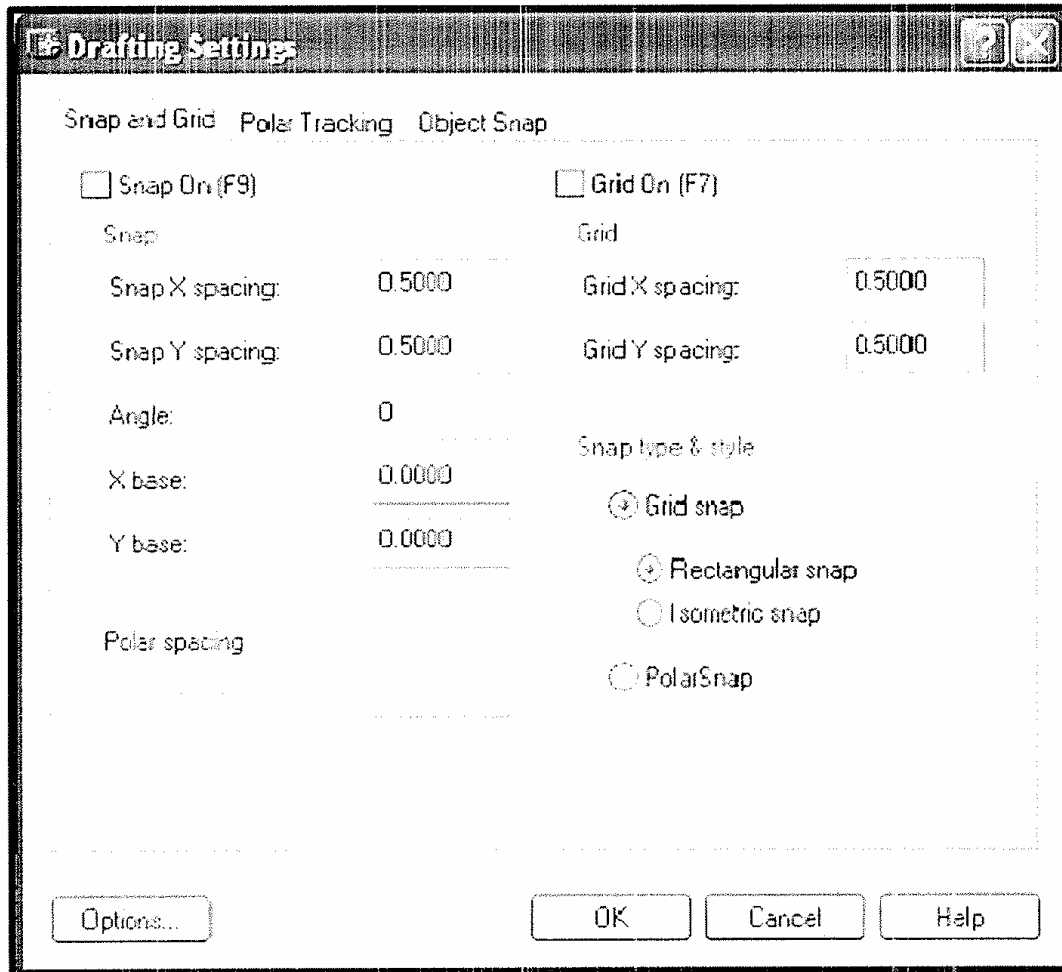


الشكل (2-16) انواع (Pattern)





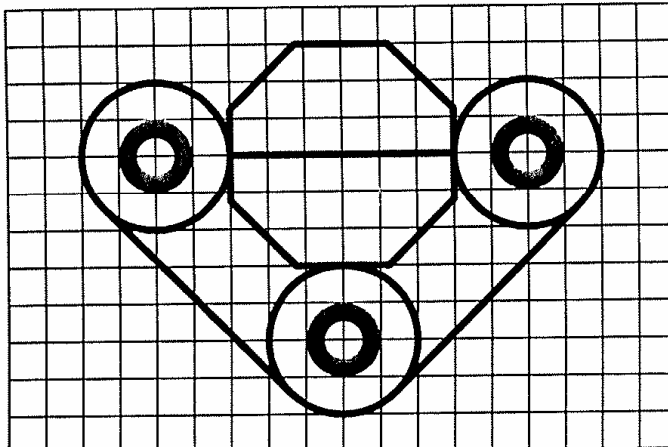




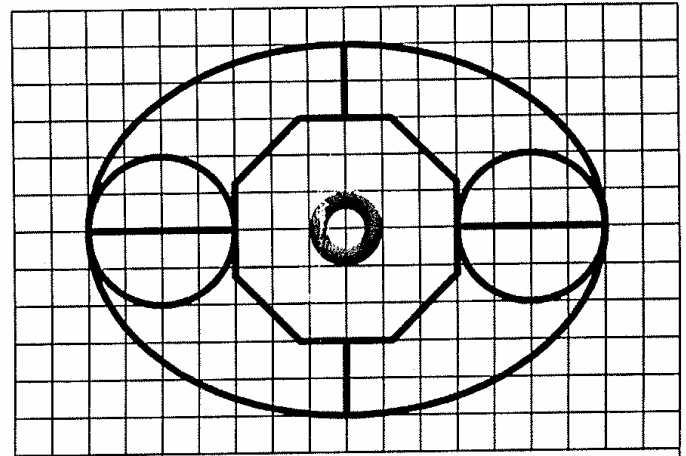
Inquiry Command

Tools - Inquiry

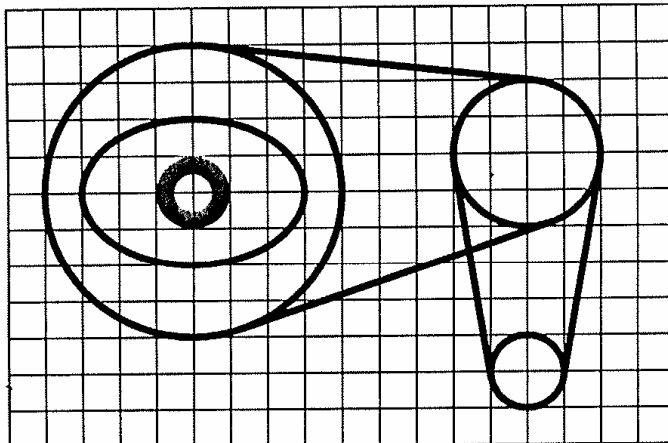
- 1. Area [AA]:** this command calculates the area and the perimeter of an enclosed shape. you specify the area (shape) by PICKing the object (if it is a closed *Pline, Polygon, Circle, Boundary, Region*) or by PICKing points (corners of the outline) to define the shape.
- 2. Distance [DI] :** the Dist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



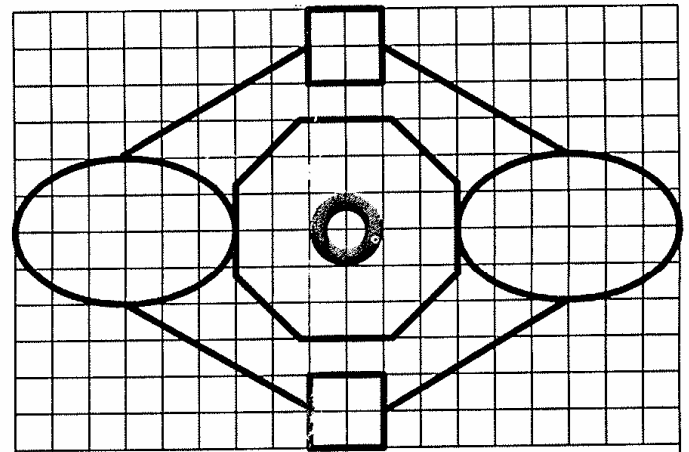
Drawing limits: 20,15
 Snap : 1 Grid : 1 Line Color: Blue
 Polar : 45 Line width: 0.5
 Osnap: ☒ ☒ X



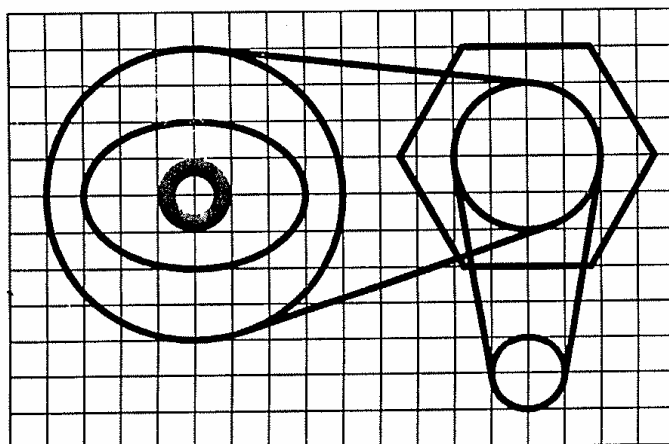
Drawing limits: 20,16
 Snap : 1 Grid : 1 Line Color: Red
 Polar : 30 Line width: 0.6
 Osnap: ☒ ☒ ☒



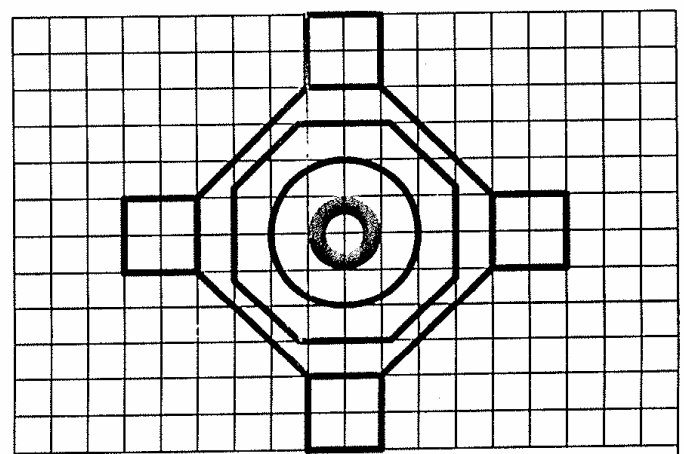
Drawing limits: 19,15
 Snap : 1 Grid : 1 Line Color: Yellow
 Polar : 10 Line width: 0.5
 Osnap: ☒ ☒ ☒



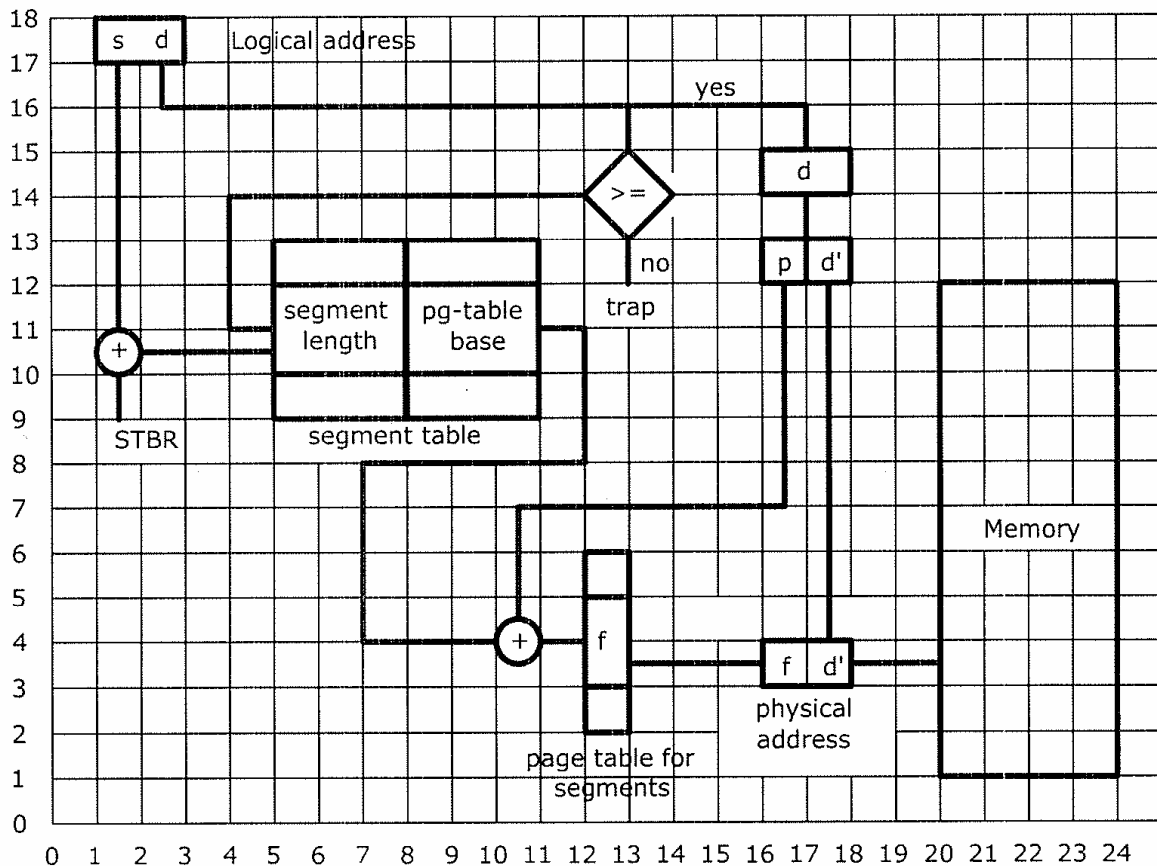
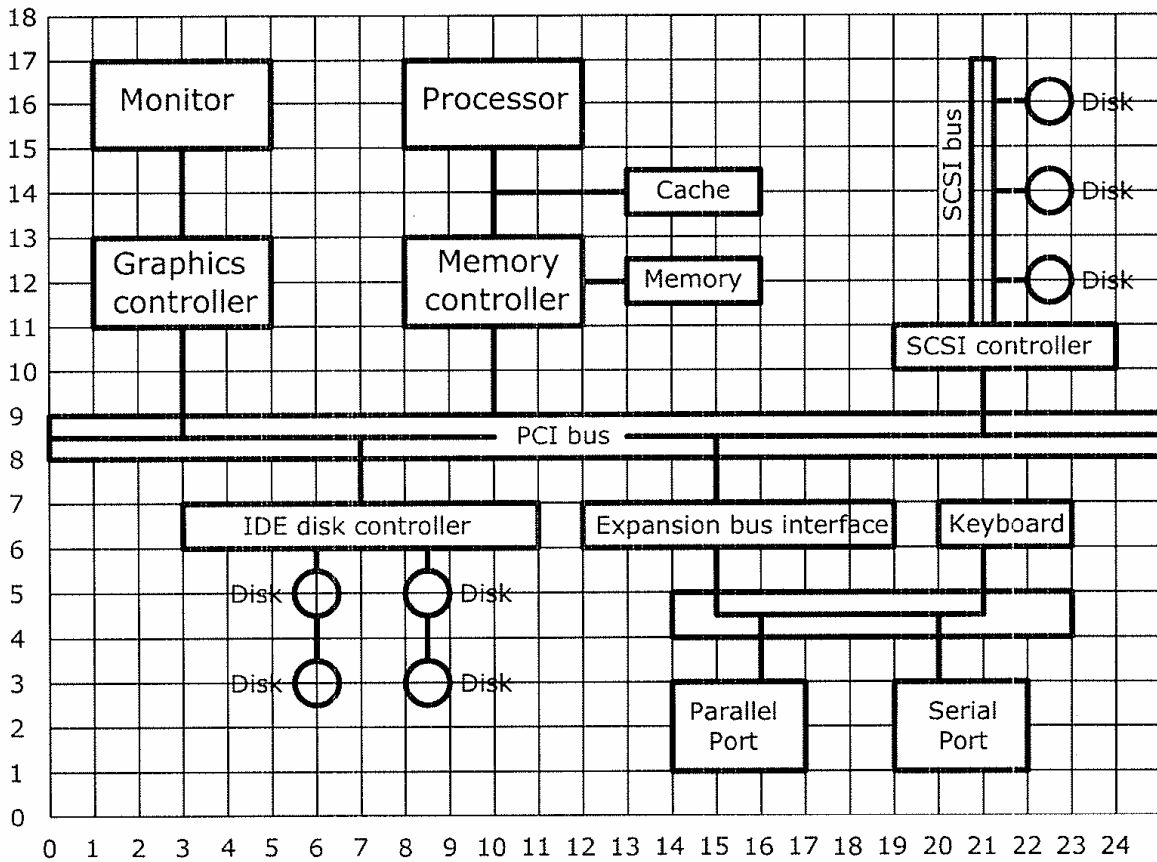
Drawing limits: 19,16
 Snap : 1 Grid : 1 Line Color: Green
 Polar : 10 Line width: 0.9
 Osnap: ☒ ☒ ☒

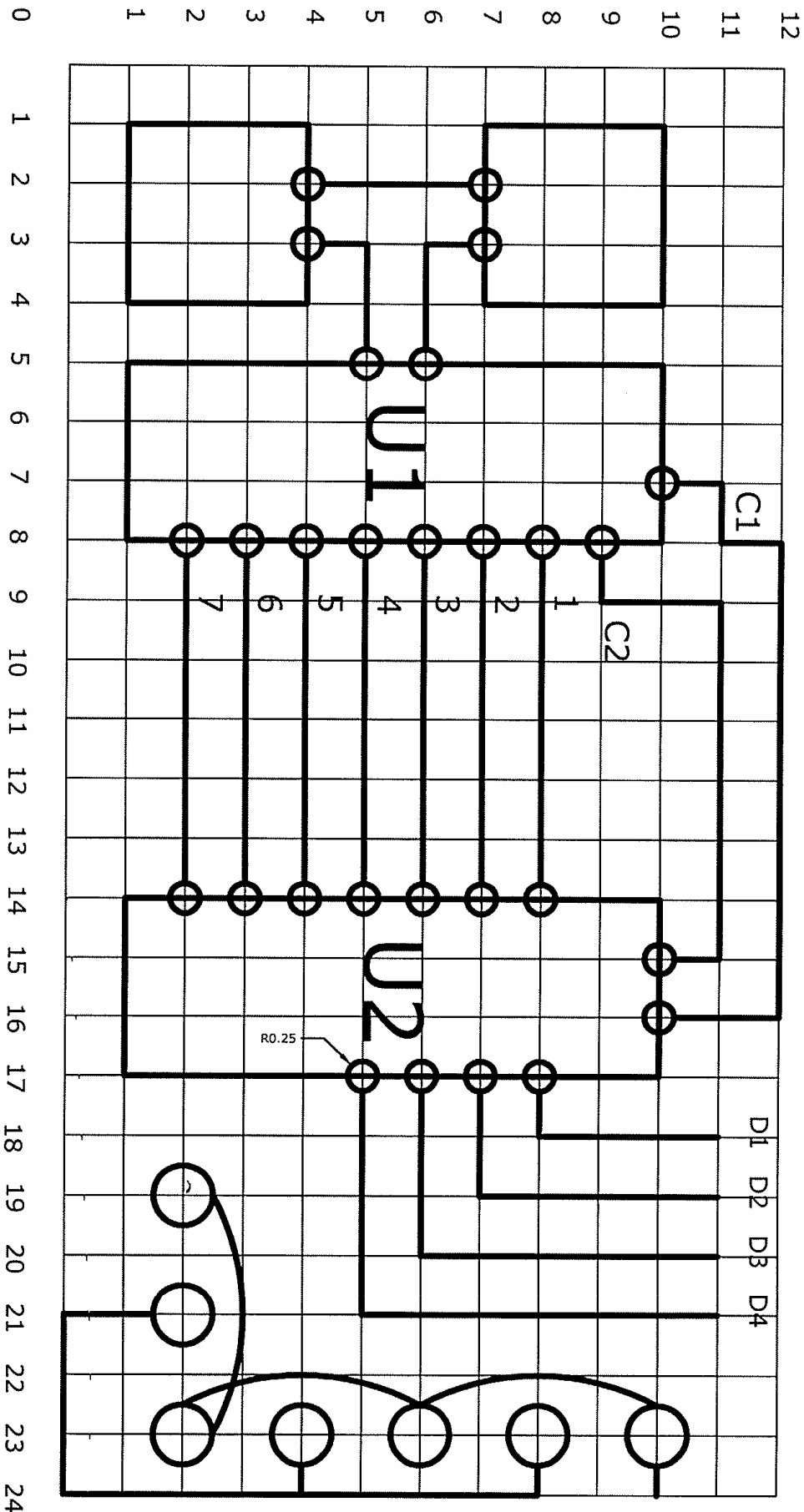


Drawing limits: 20,20
 Snap : 1 Grid : 1 Line Color: Yellow
 Polar : 45 Line width: 0.5
 Osnap: ☒ ☒ X



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



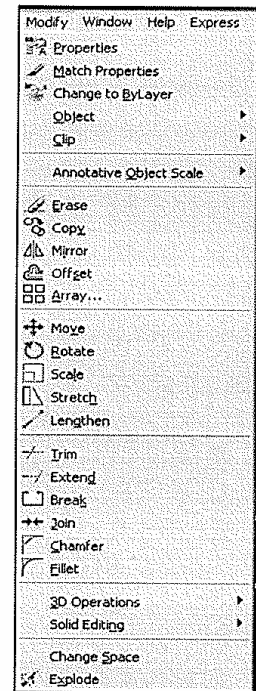


ان جميع الاوامر في قائمة (Modify) تحتاج الى اختيار جسم او مجموعة اجسام ويمكن ملاحظة ذلك عند تحول المؤشر من علامة زائد (+) الى مربع صغير (□) يتم بعد ذلك اختيار الاجسام باحد الطرق التالية:

- 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).



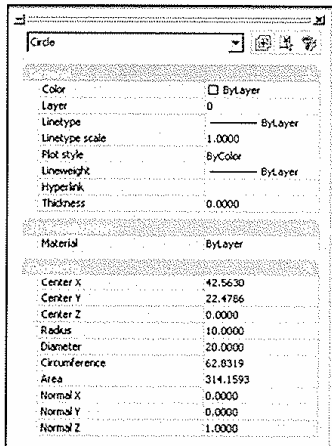
Modify Toolbar



Modify Menu

Properties: [Alias: Ch]

يستخدم هذا الابعاز لاطهار وتغيير خصائص الاجسام (اللون ونوع الخط وسمك الخط والسمك والطبقة ، الخ)، ويعتبر هذا الابعاز من الادوات الفعالة جدا التي يمكن استخدامها لتغيير 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 الابعاز لاعطاء خصائص جسم (Source object) الى اجسام اخرى (Destination objects) الخصائص المشتركة فقط. الجسم الذي يتم اختياره اولاً 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 الابعاز 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).

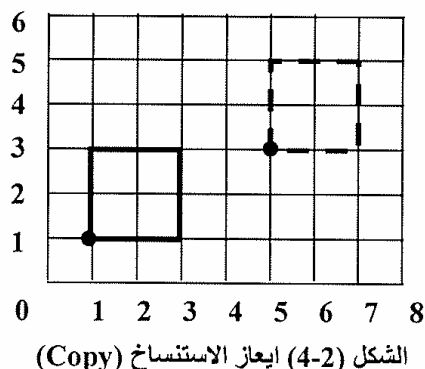
Select objects:

Specify base point or [Displacement/mOde] <Displacement>:

Specify second point or <use first point as displacement>:

Specify second point or [Exit/Undo] <Exit>:

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 صورته معكوسة للجسم، ويحتاج الايعاز الى المعلومات التالية: اختيار الجسم ، تحديد نقطتين على خط المرآة، ثم ادخال حرف (N) اذا اريد ابقاء الجسم الاصلي او (Y) اذا اريد مسح الجسم الاصلي.

Command: _mirror

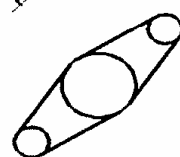
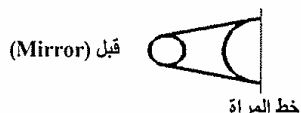
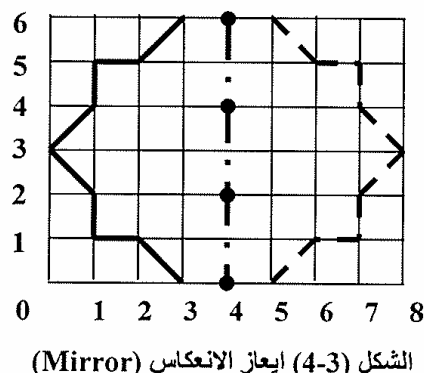
Select objects:

Specify first point of mirror line: 4,0

Specify second point of mirror line: 4,1

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

خط المرآة هو الخط الذي يقع في منتصف المسافة بين الجسم الاصلي والجسم المنعكس وكما مبين في الشكل (4-3). ويمكن تحديد اي نقطتين 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 او تصغير الاجسام ويحتاج الى المعلومات التالية: اختيار الجسم بواسطة المؤشر، تحديد النقطة الثابتة، ادخال قيمة معامل التكبير او التصغير.

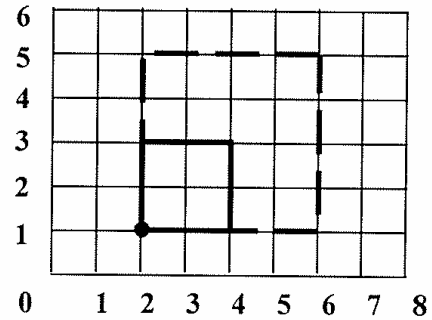
Command: _scale

Select objects:

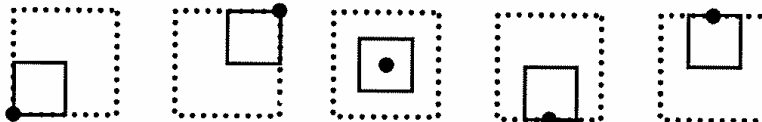
Specify base point: 2,1

Specify scale factor or [Copy/Reference] <1.0000>: 2

- 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 (0-1) فان العملية هي تصغير.



الشكل (4-4) ايعاز (Scale)



الشكل (4-5) النقطة الثابتة

Offset:

[Alias: O]

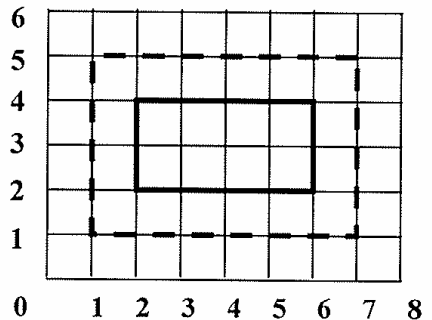
يستخدم هذا الايعاز لرسم جسم موازي لجسم وعلى بعد معين ويستخدم مع الخطوط والدوائر والاقواس ويتكرر بشكل اوتوماتيكي ويحتاج الى المعلومات التالية: المسافة بين الجسمين المتوازيين، اختيار الجسم بواسطة المؤشر، تحديد نقطة الاتجاه بواسطة المؤشر.

Specify offset distance or [Through/Eraser] <Through>: 1

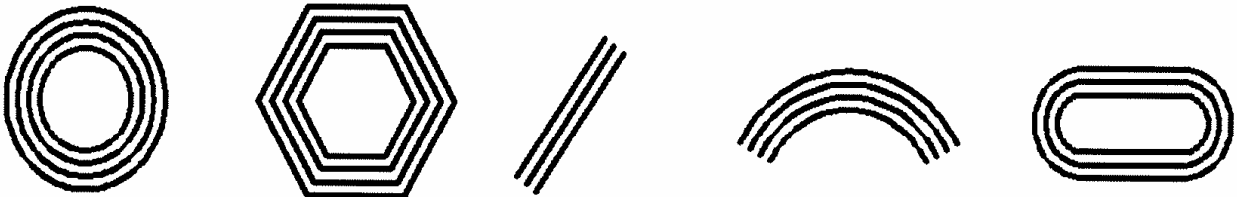
Select object to offset or [Exit/Undo] <Exit>:

Specify point on side to offset or [Multiple/Undo] <Exit>:

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.



الشكل (4-6) ايعاز (Offset)

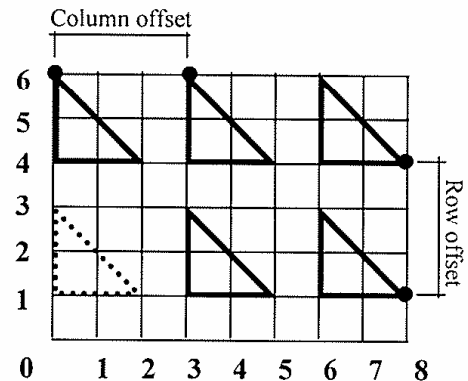


Array

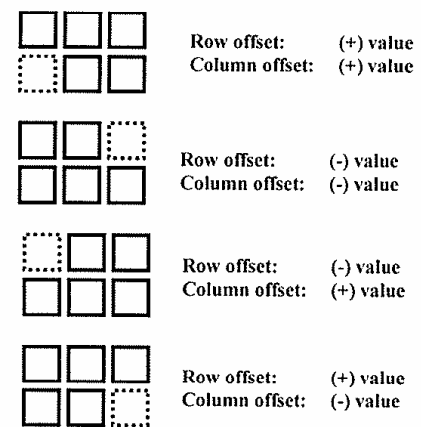
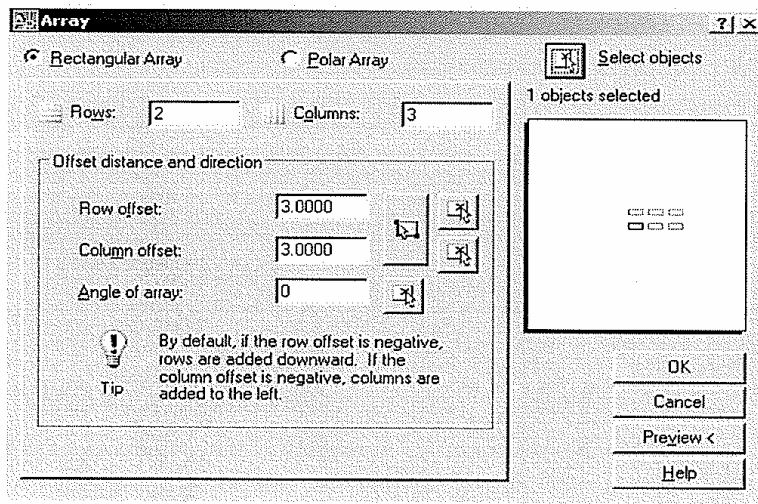
[Alias: ar]

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).

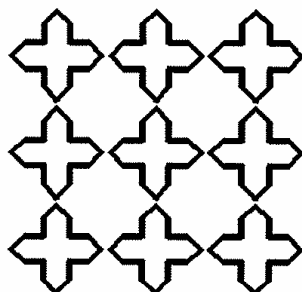


الشكل (4-7) ايعاز (Array)

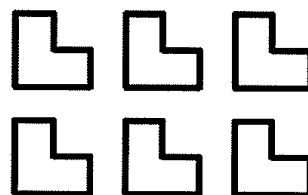


الشكل (4-8) لتحديد اتجاه التكرار عند اختيار الاجسام المنقطعة اعلاه ناخذ بنظر الاعتبار الملاحظات التالية: اذا كانت قيمة (column offset) موجبة فان التكرار يكون الى اليمين اما اذا كانت سالبة فالتكرار الى اليسار. اذا كانت قيمة (Row offset) موجبة فان التكرار يكون الى الاعلى اما اذا كانت سالبة فالتكرار الاسفل.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

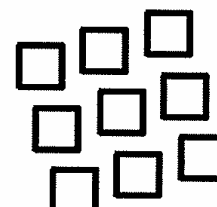
لرسم المثلثات في الشكل (4-7) باستخدام الايعاز (Array) يتم اختيار (Rectangular) من اعلى صندوق الحوار، ثم يتم اختيار المثلث المنقط بالضغط على الزر (Select objects) الموجود في الركن اليميني العلوي ثم ادخال عدد الصفوف (2) في الحقل (Rows)، وادخال عدد الاعمدة (3) في الحقل (Columns) وادخال المسافة بين الصفوف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



Rows=3 Columns=3

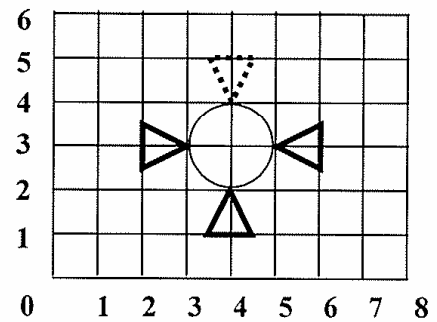
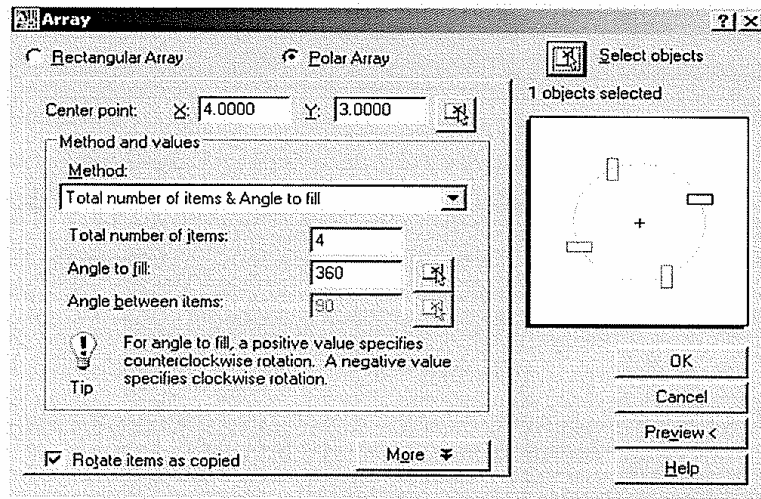


Rows=2 Columns=3

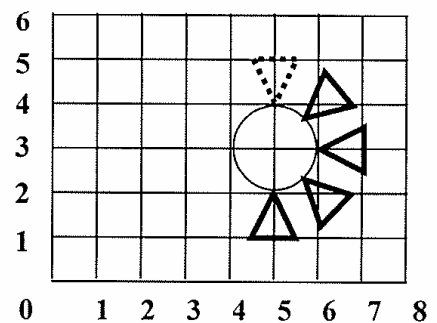


Rows=3 Columns=3
Angle of array = 20

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:).

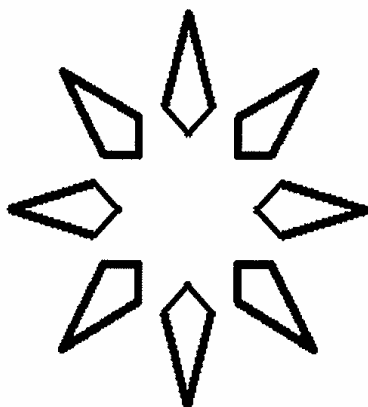


الشكل (4-9) ايعاز (Array)

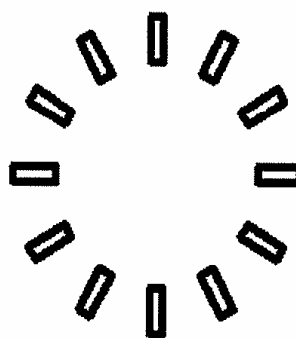


الشكل (4-10) ايعاز (Array)
X = 5, Y = 3
Number of items = 5
Angle of fill = -180

إذا 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 ايعاز (Array) يتم اختيار (polar) من اعلى صندوق الحوار، ثم يتم اختيار الاجسام بالضغط على الزر (Select objects) الموجود في الركن اليميني 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).



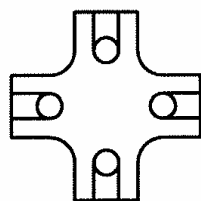
Total number of items = 8
Angle of fill = 360



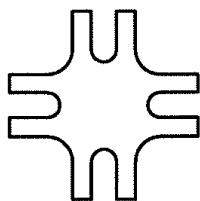
Total number of items = 12
Angle of fill = 360



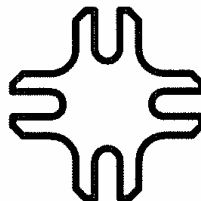
Total number of items = 18
Angle of fill = -180



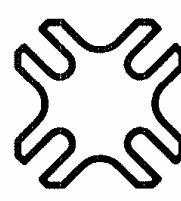
Polyline



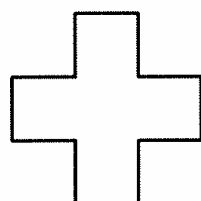
Trim
Boundary



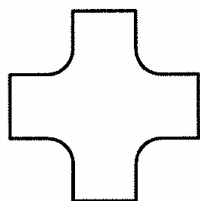
Chamfer
d 0.25



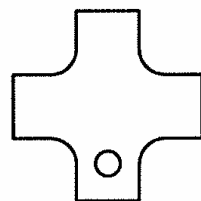
Rotate
(45)



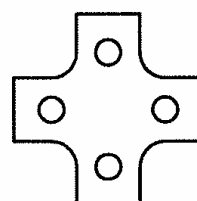
Polyline



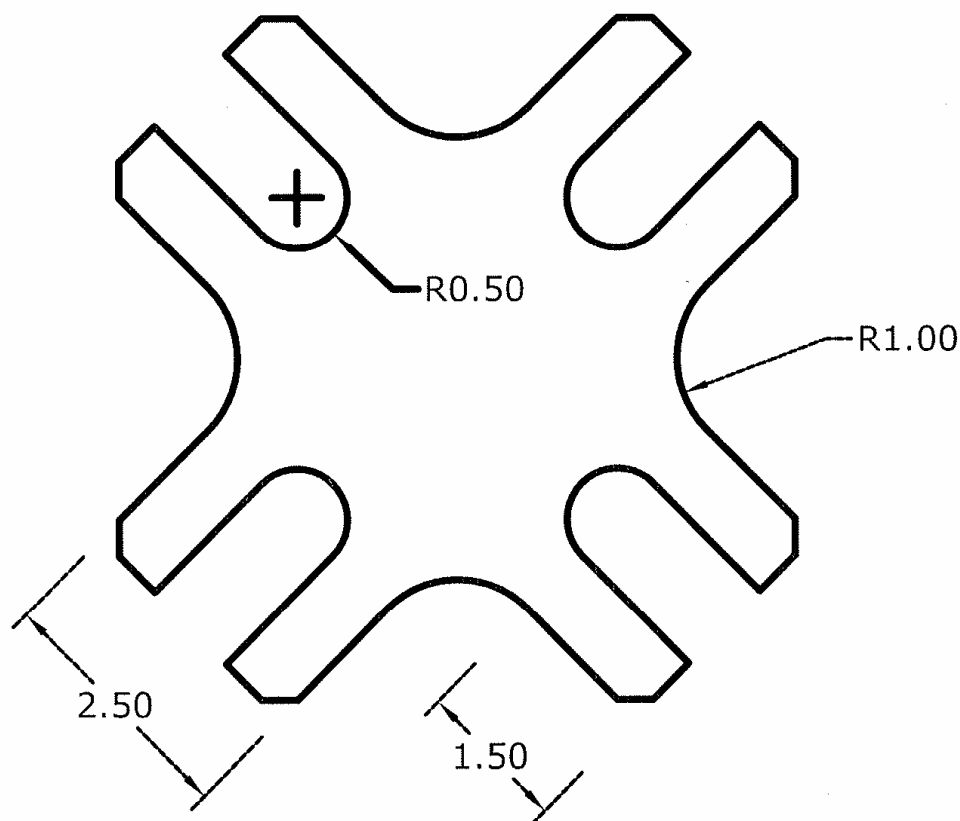
Fillet
r=1



Circle
R=0.5



Array
polar



Rotate:

[Alias: Ro]

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

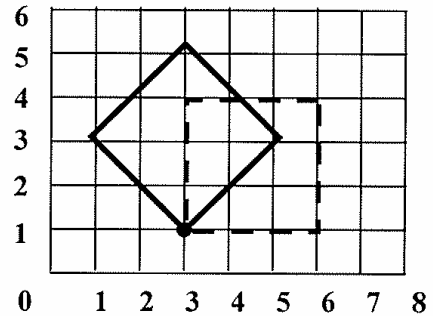
Command: **_rotate**

Select objects:

Specify base point: 3,1

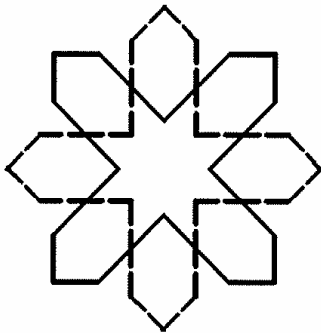
Specify rotation angle or [Copy/Reference] <0>: 45

- 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 عقارب الساعة.
- لتدوير جسم مع بقاء نسخة من الجسم الاصلي يتم ادخال حرف (C) قبل ادخال قيمة الزاوية ثم الضغط على مفتاح (Enter).

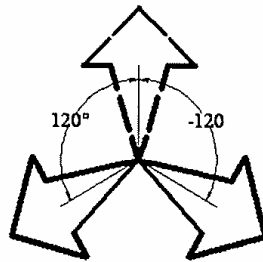


الشكل (5-1) ايعاز التدوير (Rotate)

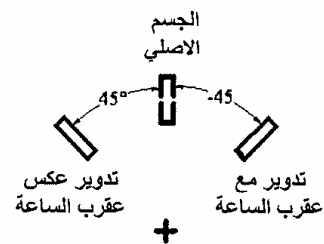
- اختيار الجسم (المستطيل المنقط)
- نقطة التدوير (3,1)
- زاوية التدوير (+ 45)



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 الابعاز 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 المئوية (النسبة المئوية اكثر 100 تعني التظويل 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 الابعاز 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

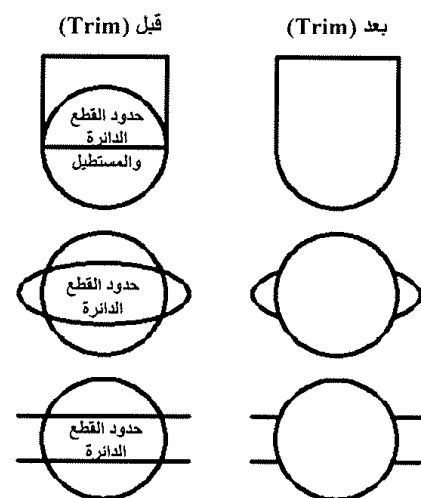
Current settings: Projection=UCS, Edge=None

Select cutting edges ...

Select objects or <select all>: 1 found

Select object to trim:

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



الشكل (5-2) ايعاز (Trim)

Extend: [Alias: Ex]

يستخدم هذا الابعاز 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

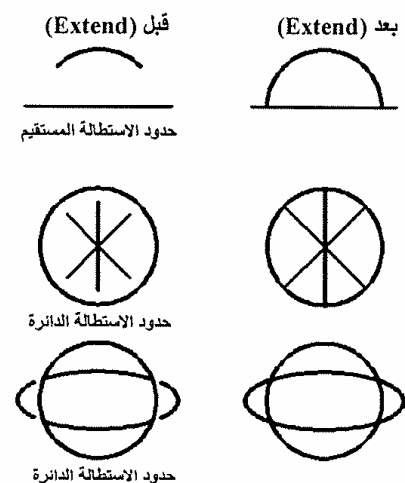
Current settings: Projection=UCS, Edge=None

Select boundary edges ...

Select objects or <select all>:

Select object to extend:

لاستخدام هذا الابعاز بطريقة سريعة يتم الضغط على مفتاح (Enter) مباشرة بعد اختيار الابعاز 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**

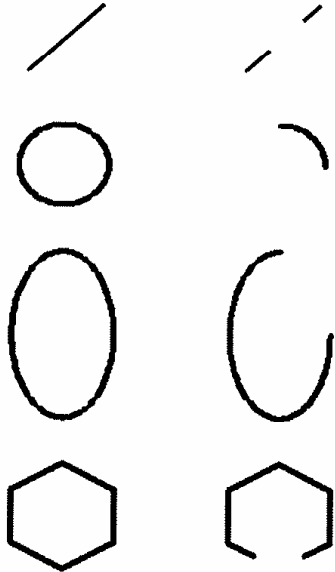
Select object:

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 تبدأ من النقطة الاولى وباتجاه معاكس لعقرب الساعة وصولاً الى النقطة الثانية.

(Break) قبل

(Break) بعد



الشكل (5-4) ايعاز (Break)

Chamfer:

[Alias: Cha]

يقوم بربط نهاية خطين متقاطعين 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

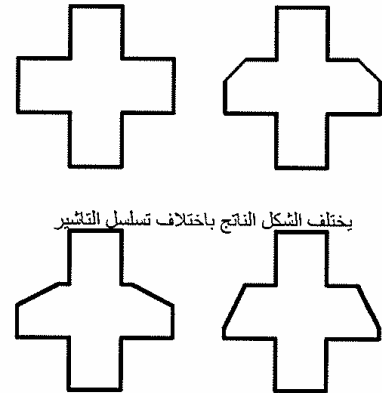
Specify first chamfer distance <3.0000>: 4

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:

Dist1 = Dist2



الشكل (5-5) ايعاز (Chamfer)

- 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 مباشرة 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 اولاً والمسافة الثانية من الضلع الثاني، لذلك الشكل الناتج يختلف باختلاف تسلسل التاشير.

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

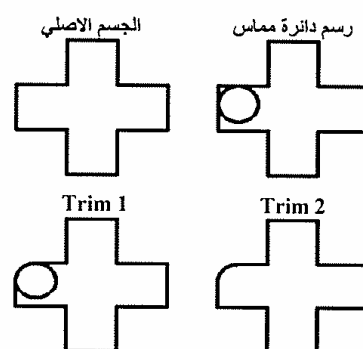
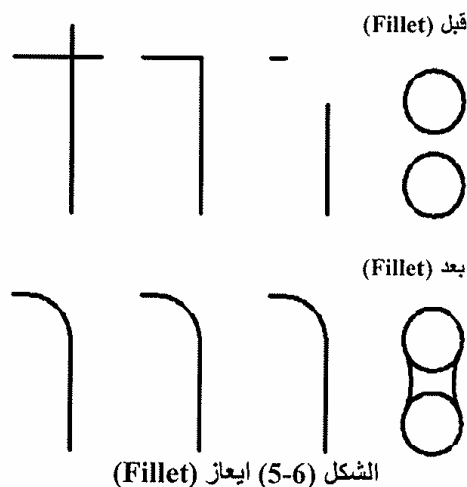
Specify fillet radius <0.0000>: 8

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

Select second object or shift-select to apply corner:

- يمكن معرفة الاعدادات الحالية لهذا الابعاز (قيمة نصف القطر Radius) من خلال قراءة السطر (Current setting) والذي يظهر مباشرة بعد تنفيذ الابعاز، 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 صحيحة، في مثل هذه الحالة يمكن الاستعاضة عن هذا الابعاز بايعازين الاول هو ايعاز الدائرة (Tan, Tan, Radius) بين الضلعين ثم استخدام الابعاز (Trim) وكما موضح في الشكل (5-7)



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 والتشجير والعناصر (Mesh, 2D region, and Solids).

7. Construct the drawing Fig. 5.53 and make two copies using **Copy**. With **Rotate** rotate each of the copies to the angles as shown.

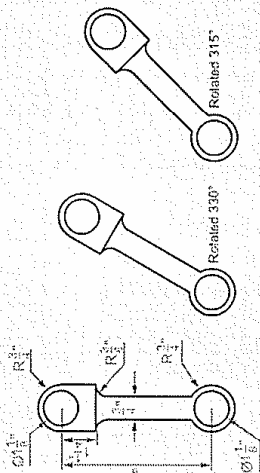


Fig. 5.53 Exercise 7

8. Construct the dimensioned drawing of Fig. 5.54. With **Copy** copy the drawing. Then with **Scale** scale the drawing to scale of 0.5, followed by using **Rotate** to rotate the drawing through an angle of as shown. Finally scale the original drawing to a scale of 2:1.

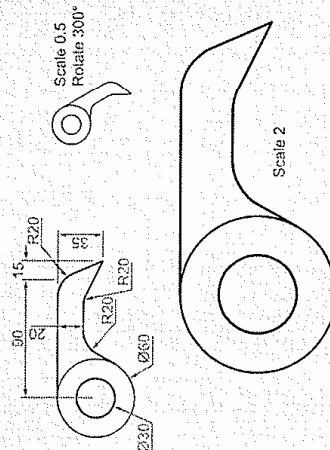


Fig. 5.54 Exercise 8

9. Construct the left-hand drawing of Fig. 5.55. Include the dimensions in your drawing. Then, using the **Stretch** tool, stretch the drawing, including its dimensions to the sizes as shown in the right-hand. The dimensions are said to be **associative** (see Chapter 6).

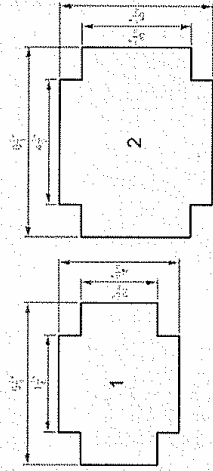


Fig. 5.55 Exercise 9

10. Construct the drawing Fig. 5.56. All parts of the drawing are plines of width = 0.7. The setting in the **Array** dialog is to be **180** in the **Angle of array** field.

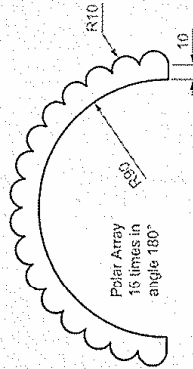


Fig. 5.56 Exercise 10

Exercises

Methods of constructing answers to the following exercises can be found in the free website:
<http://books.elsevier.com/companions/978-0-08-096575-8>

1. Construct the Fig. 5.46. All parts are plines of width = 0.7 with corners filleted R10. The long strips have been constructed using **Circle**, **Polyline**, **Trim** and **Polyline Edit**. Construct one strip and then copy it using **Copy**.

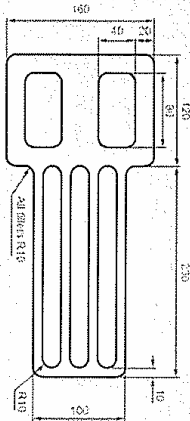


Fig. 5.46 Exercise 1

2. Construct the drawing Fig. 5.47. All parts of the drawing are plines of width = 0.7. The setting in the **Array** dialog is to be **180** in the **Angle of array** field.

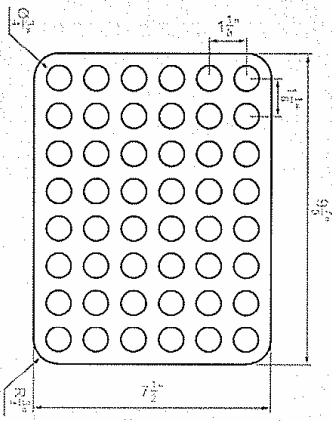


Fig. 5.47 Exercise 2

3. Using the tools **Polyline**, **Circle**, **Trim**, **Polyline Edit**, **Mirror** and **Fillet** construct the drawing (Fig. 5.48).

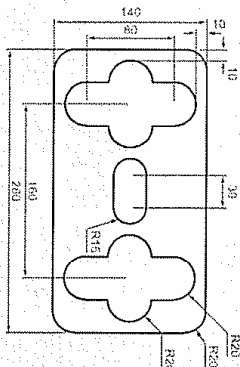


Fig. 5.48 Exercise 3

4. Construct the circles and lines (Fig. 5.49). Using **Offset** and the **Tr** prompt of the **Circle** tool followed by **Trim**, construct one of the outlines arrayed within the outer circle. Then, with **Polyline Edit** change the lines and arcs into a pline of width = 0.3. Finally array the outline 12 times around the centre of the circles (Fig. 5.50).

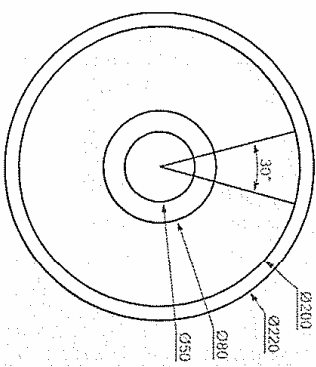


Fig. 5.49 Exercise 4 – circles and lines on which the exercise is based

5. Construct the arrow (Fig. 5.51). Array the arrow around the centre of its circle 8 times to produce the right-hand drawing of Fig. 5.51.

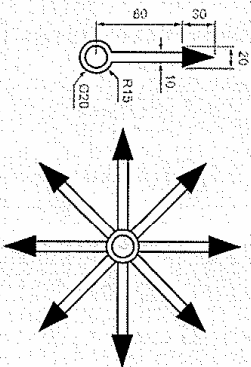


Fig. 5.51 Exercise 5

6. Construct the left-hand drawing of Fig. 5.52. Then with **Move**, move the central outline to the top left-hand corner of the outer outline. Then with **Copy** make copies to the other corners.

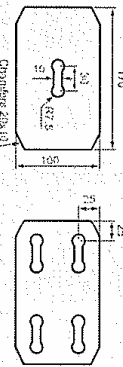


Fig. 5.52 Exercise 6

ASSIGNMENTS FOR UNIT 8-2, DIMENSIONING CIRCULAR FEATURES

4. Select one of the problems shown in Figs. 8-2-A through 8-2-E and make a one-view drawing, complete with dimensions, of the part.

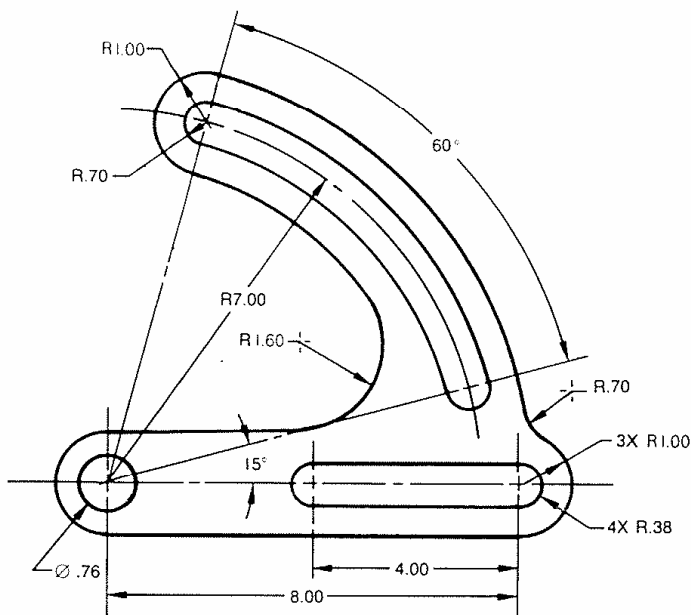


FIG. 8-2-A Adjustable table support.

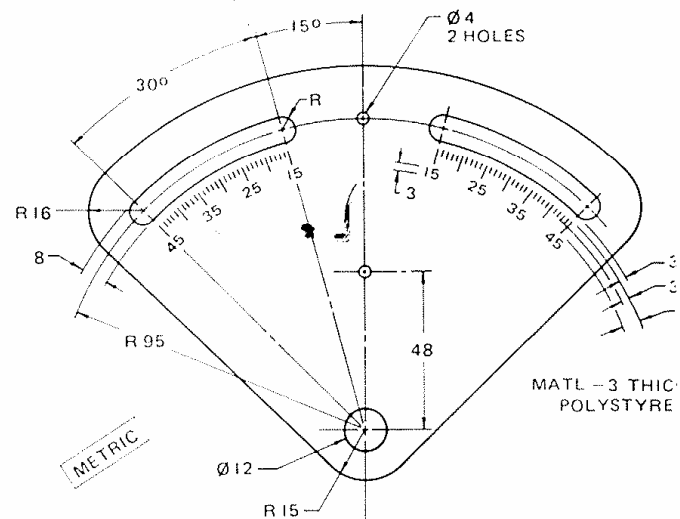


FIG. 8-2-C Dial indicator.

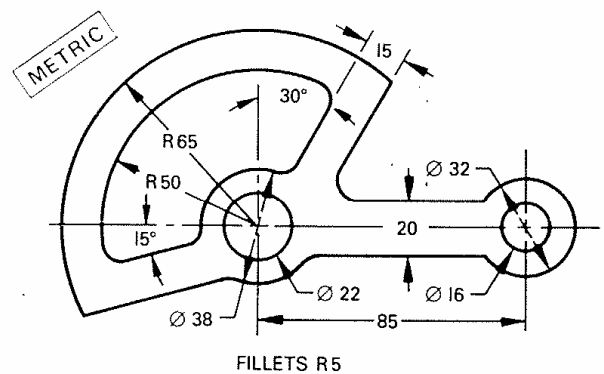


FIG. 8-2-D Adjustable sector.

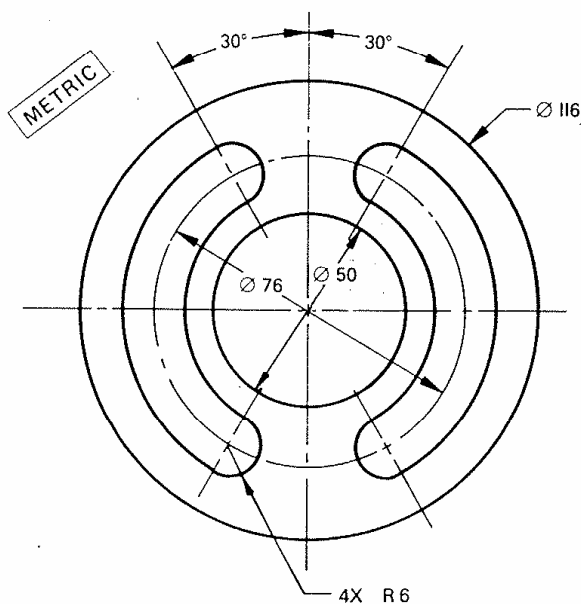


FIG. 8-2-B Adjusting ring.

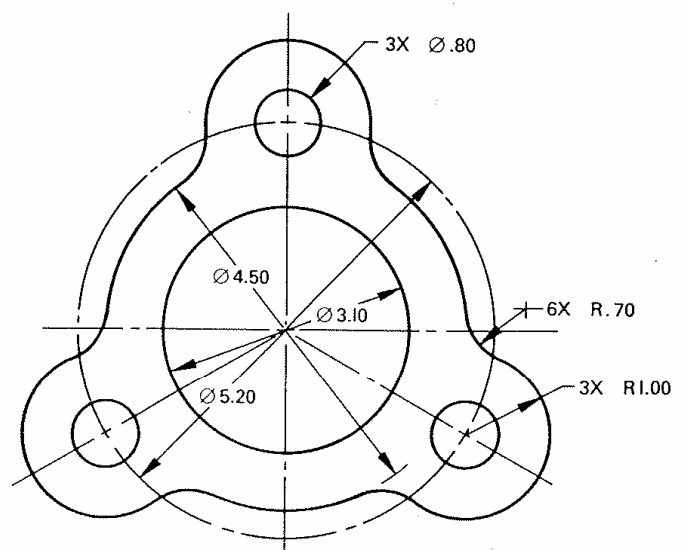
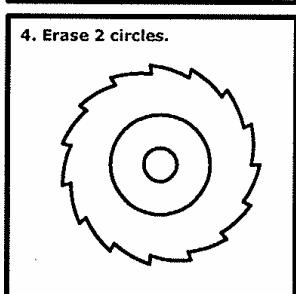
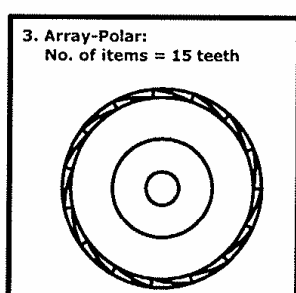
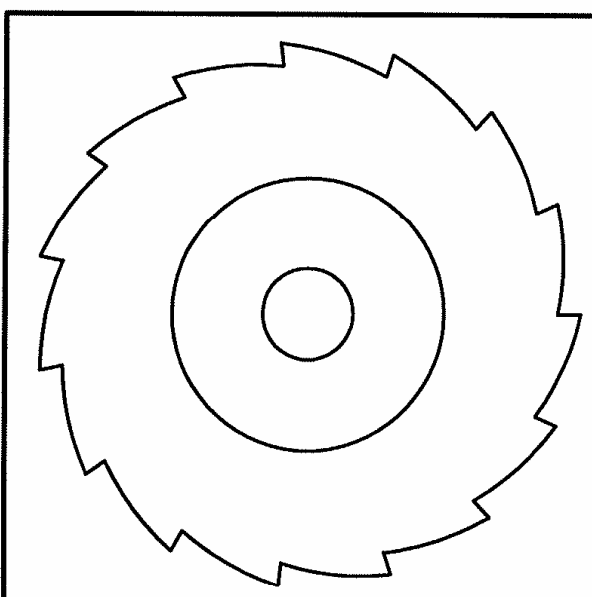
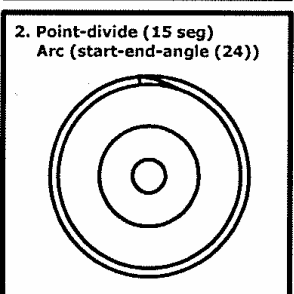
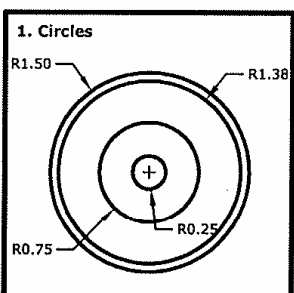
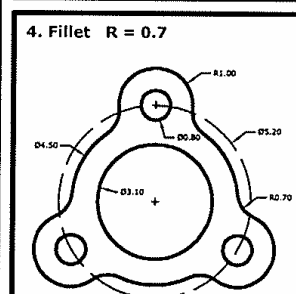
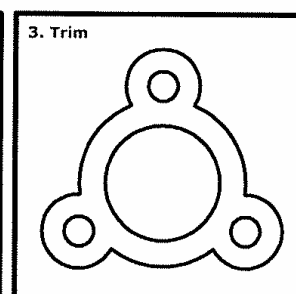
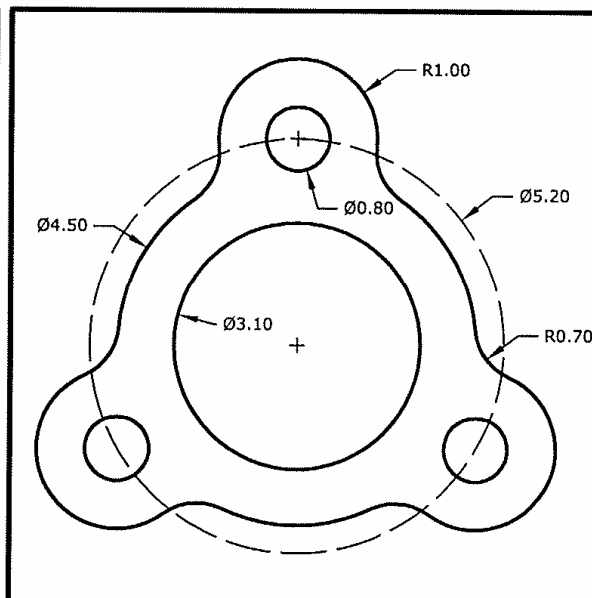
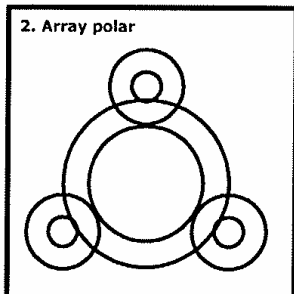
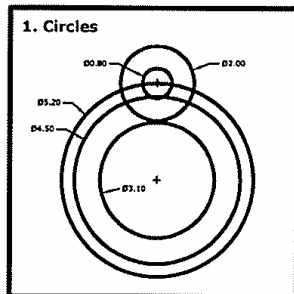
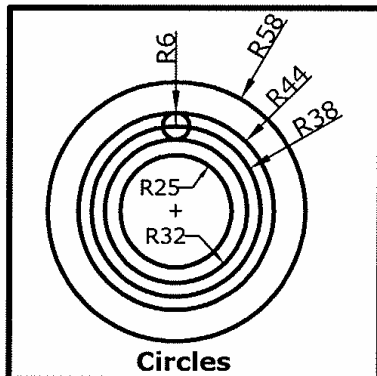


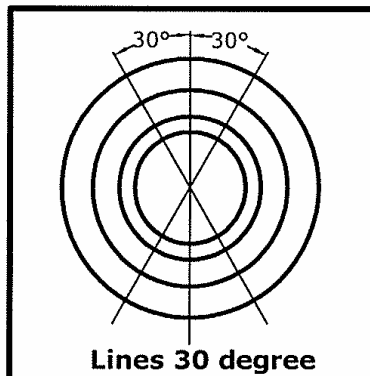
FIG. 8-2-E Gasket.



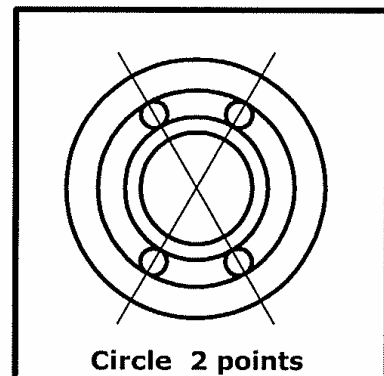
Example III



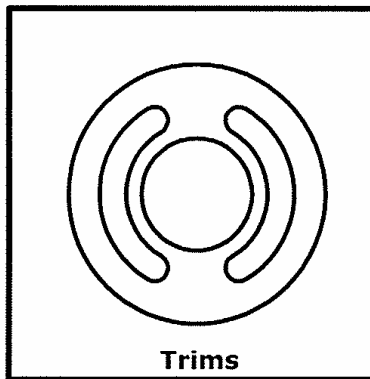
Circles



Lines 30 degree

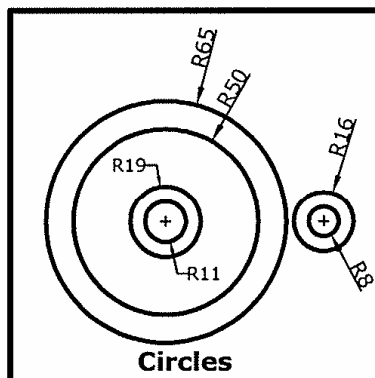


Circle 2 points

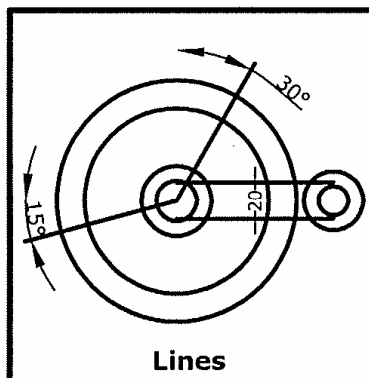


Trims

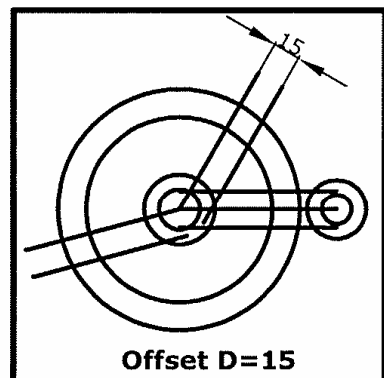
Example IV



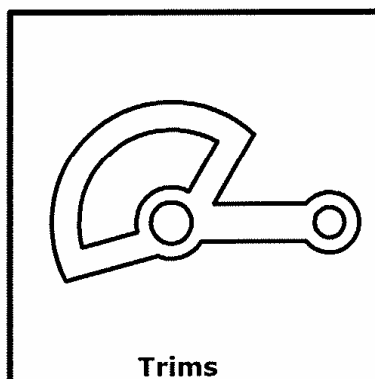
Circles



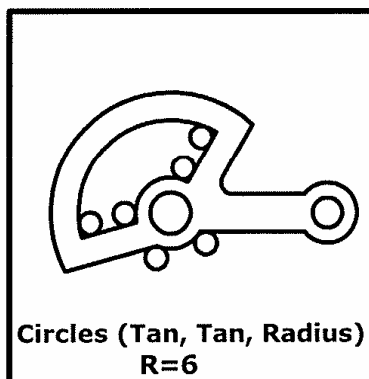
Lines



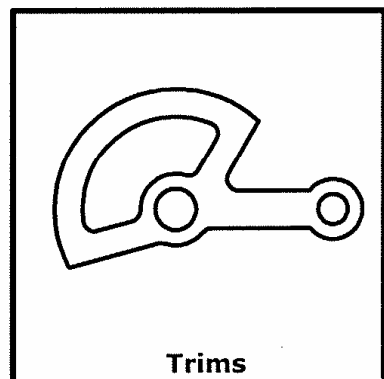
Offset D=15



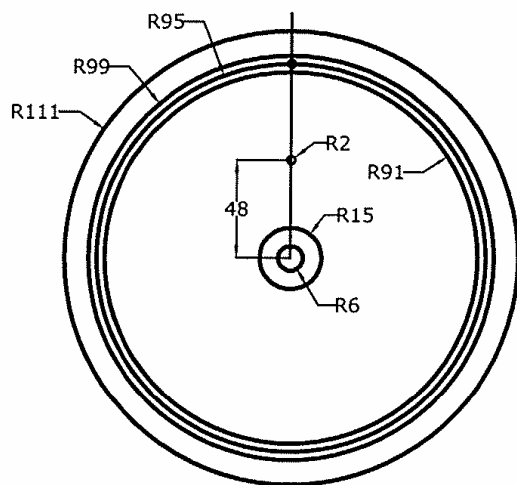
Trims



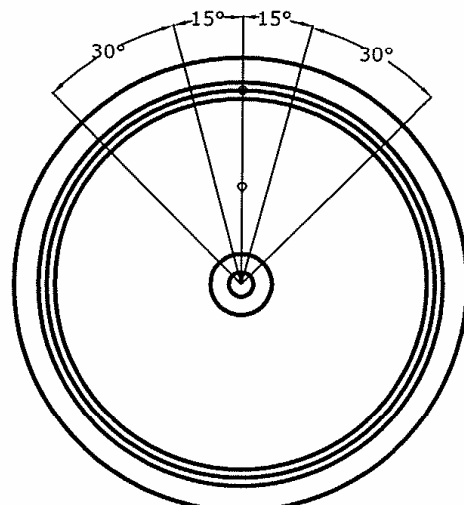
Circles (Tan, Tan, Radius)
R=6



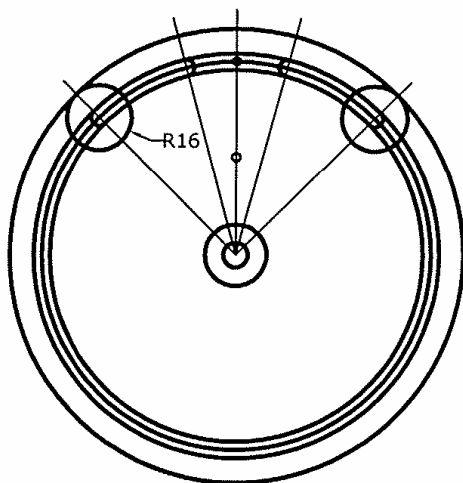
Trims



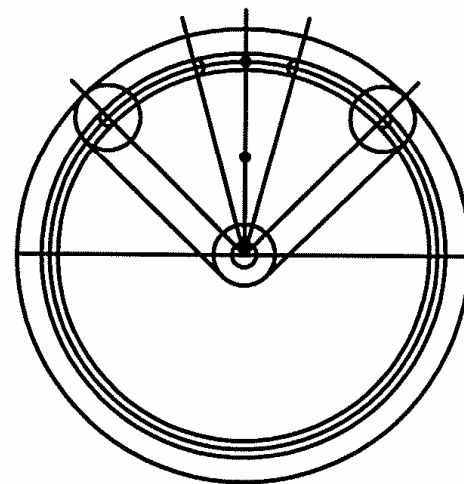
Circles + Line



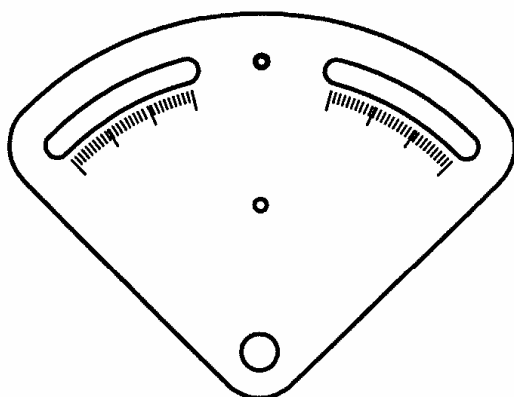
Lines



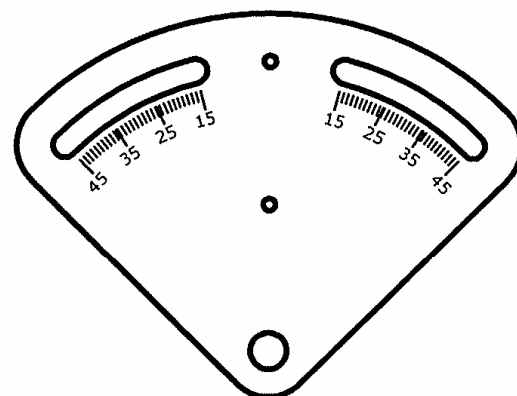
Arc (Start, End, Angle)
+ Circles (2 Point)



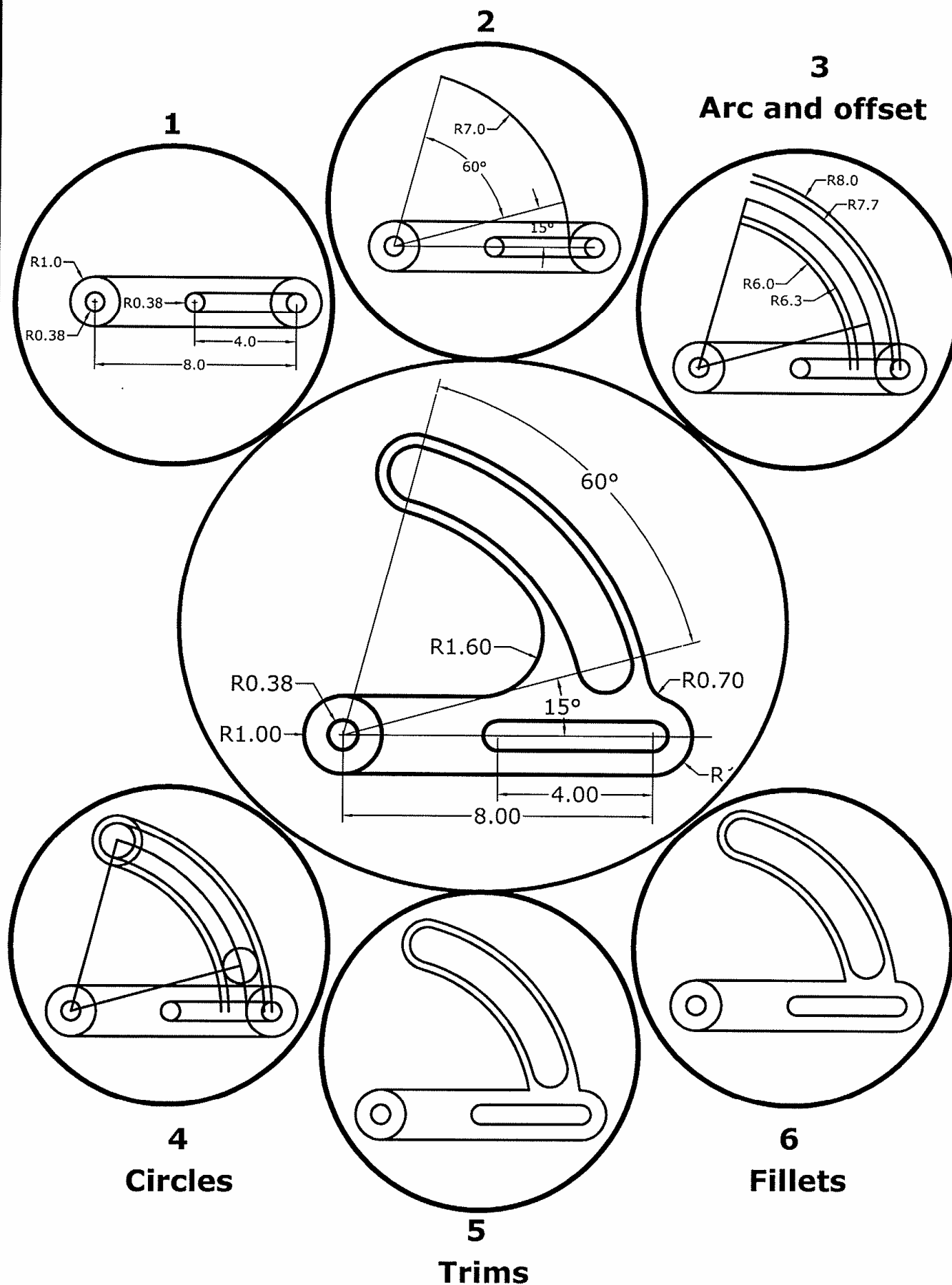
Erase + Trim



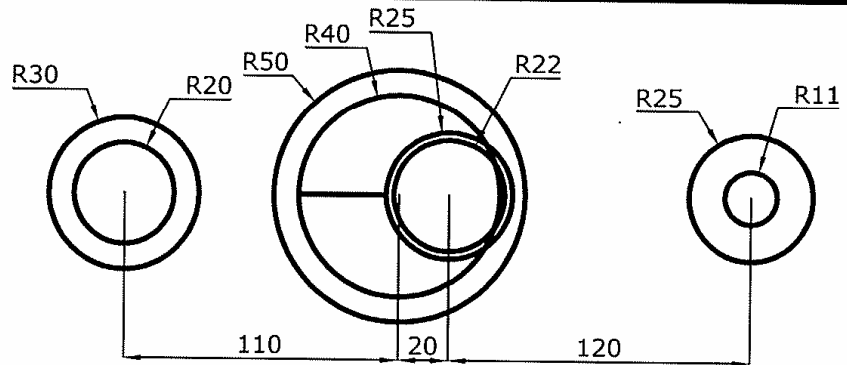
Line + Polar Array



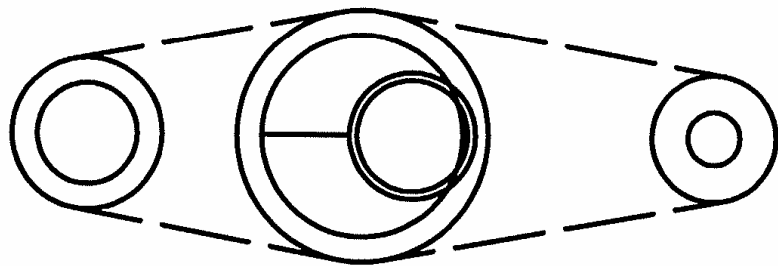
Text size = 4



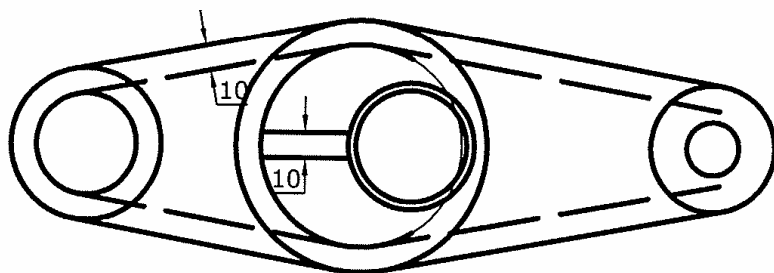
1. Circles and line.



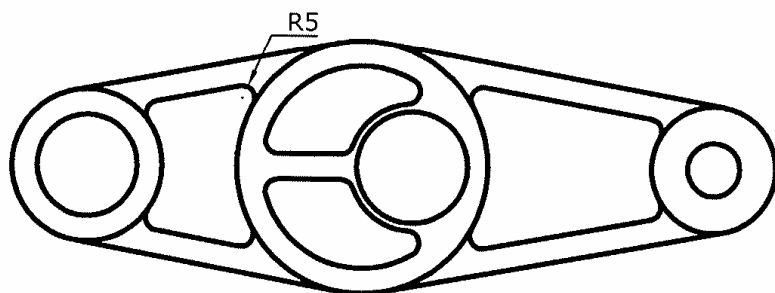
2. lines (tan,tan).



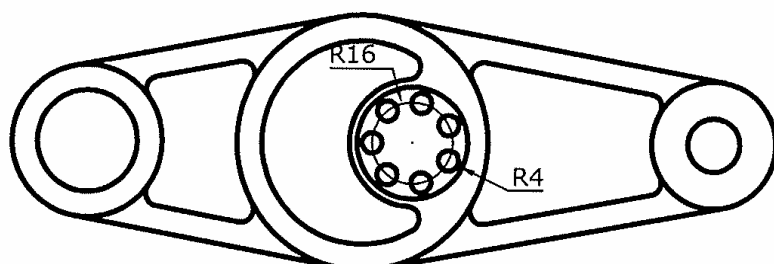
3. Offset (10).

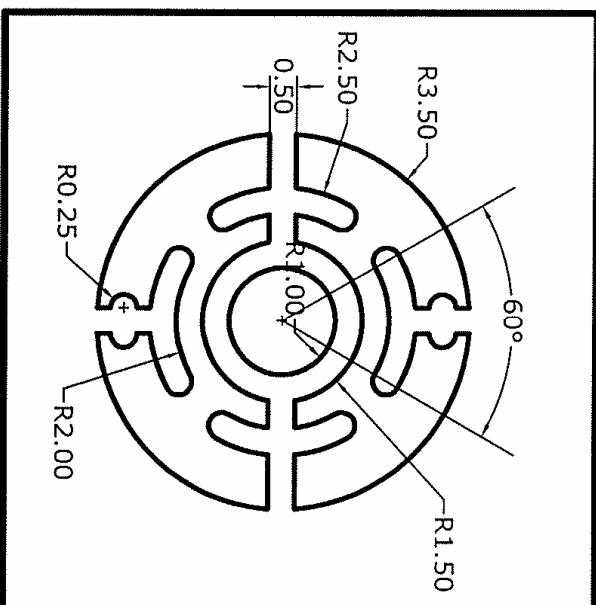
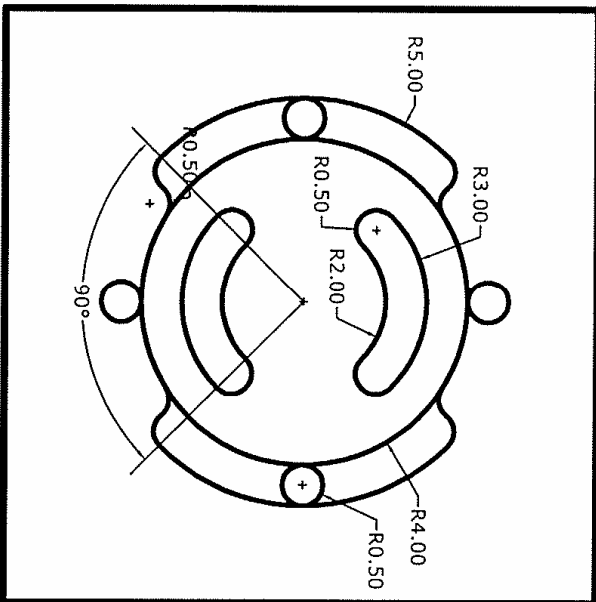
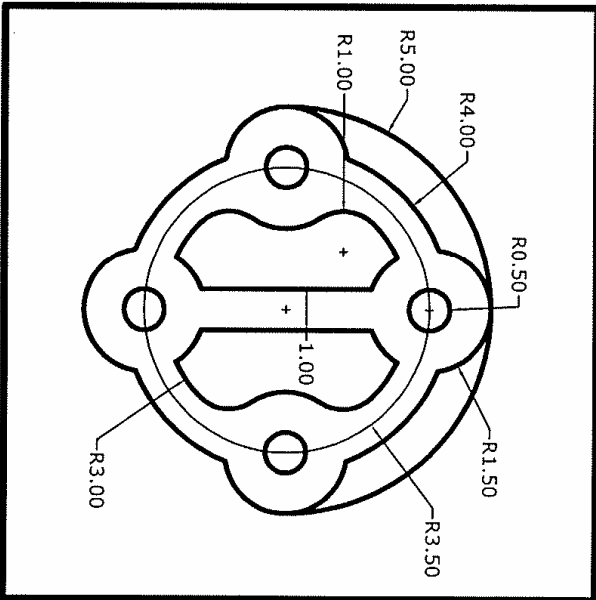
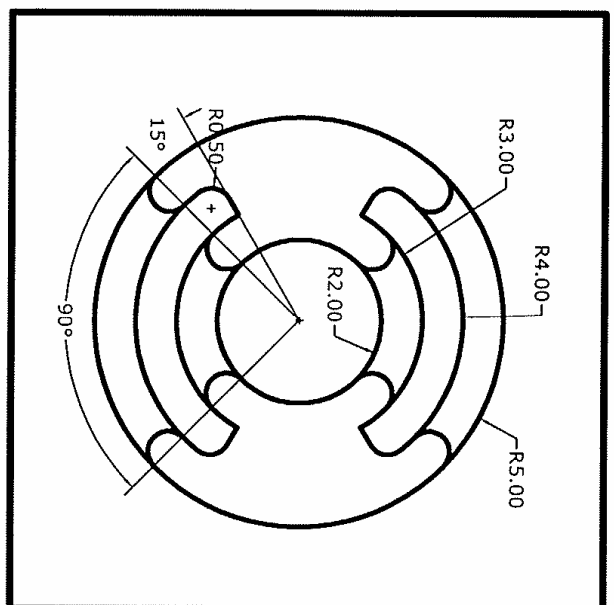
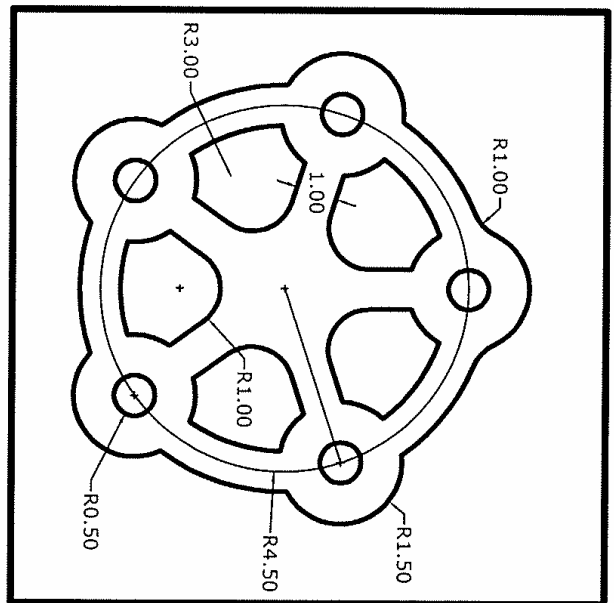
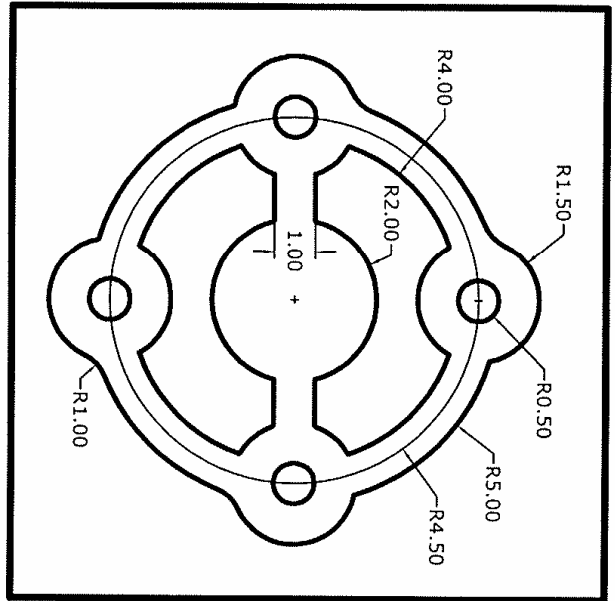


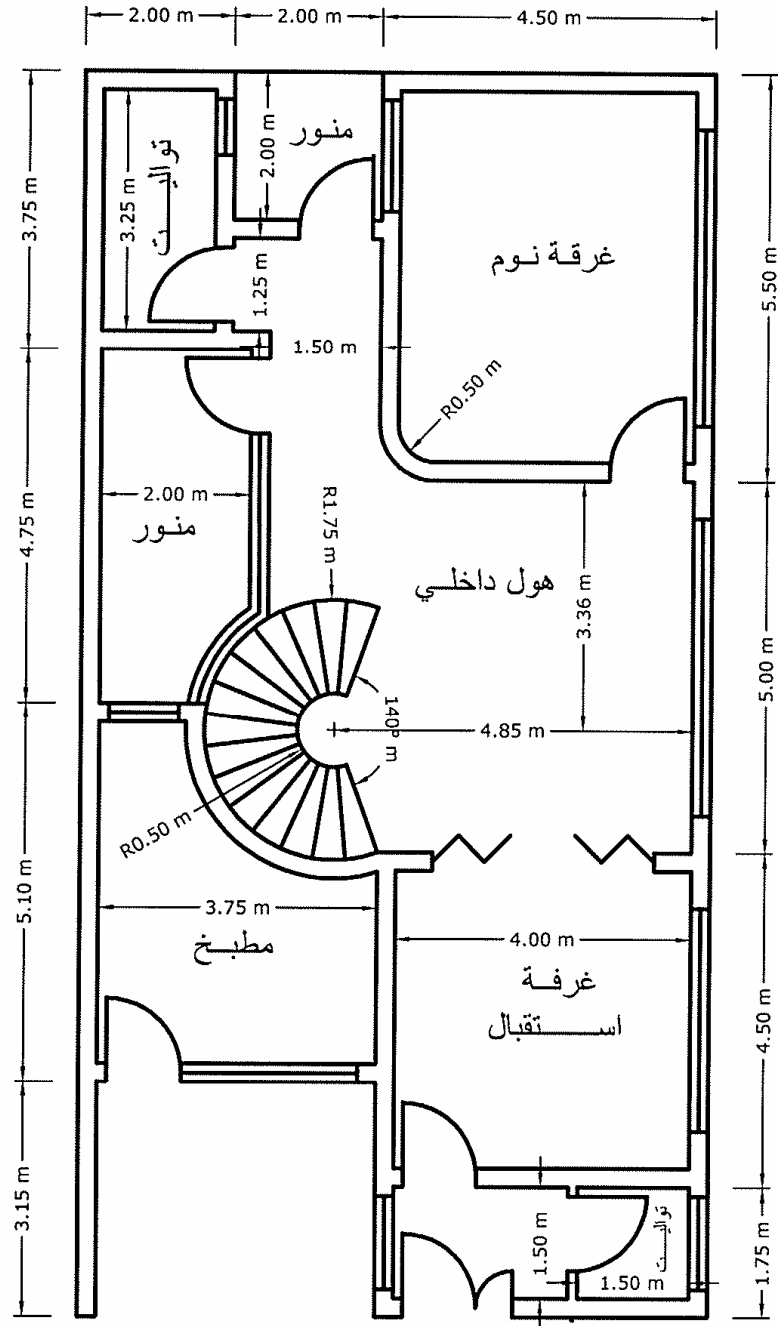
**4. Trim
Fillet (r=5)**

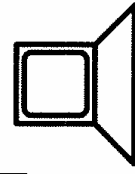
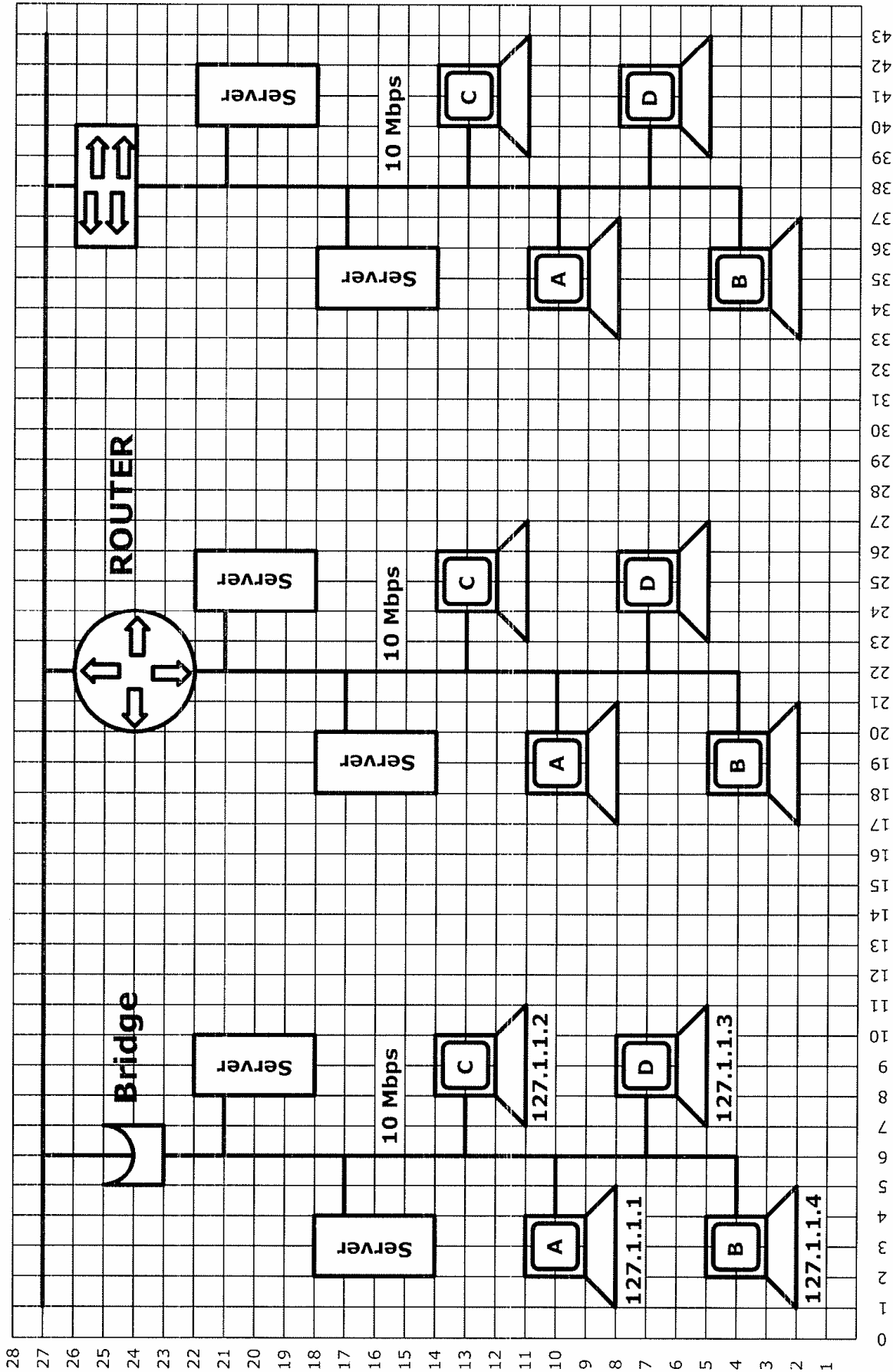


5. Array Polar



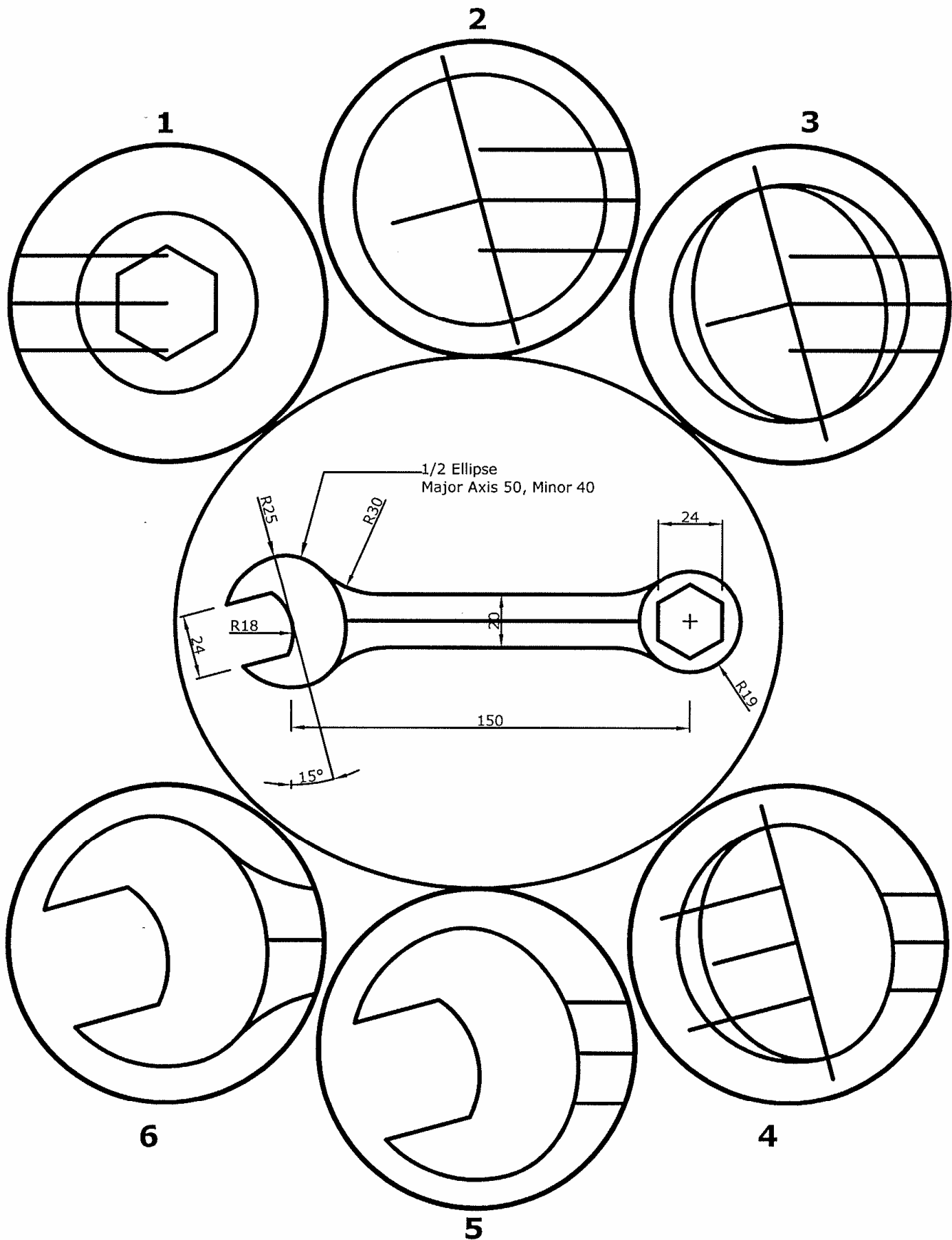


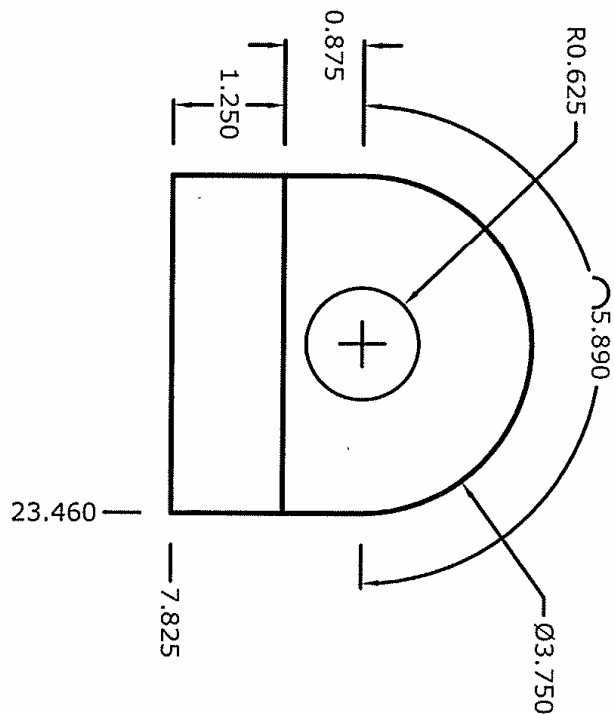
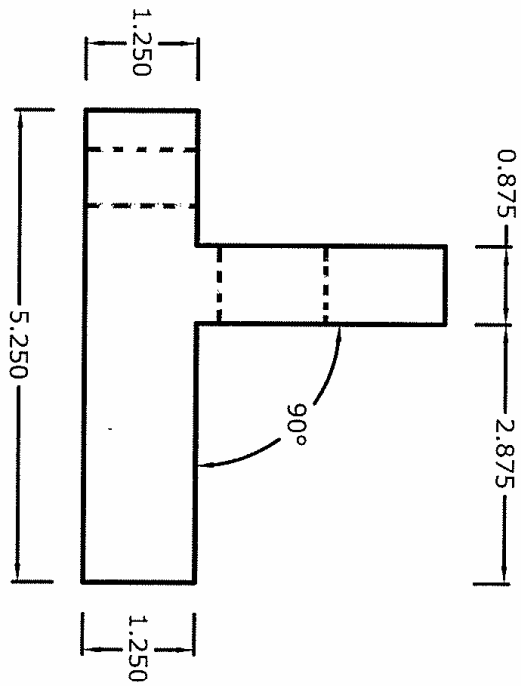
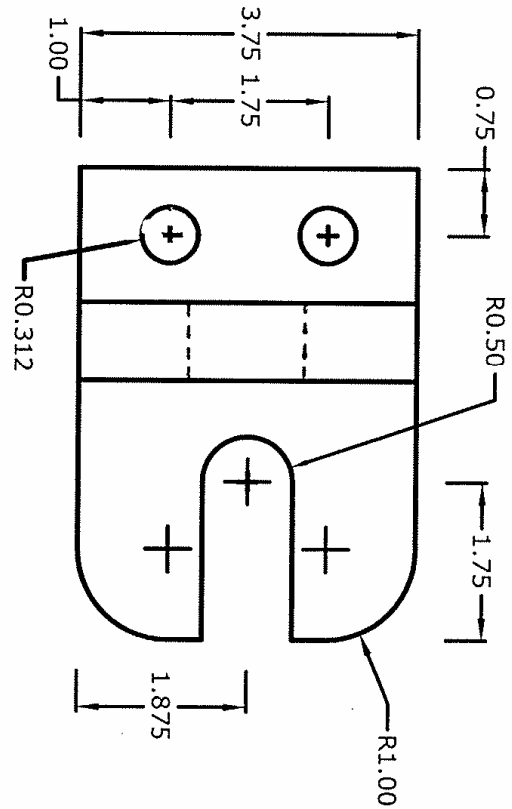


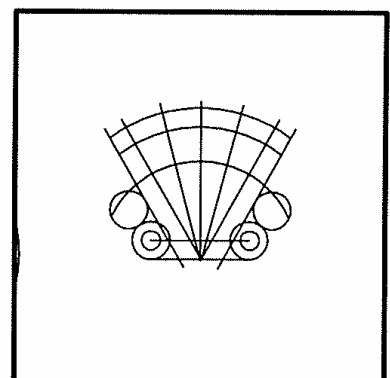
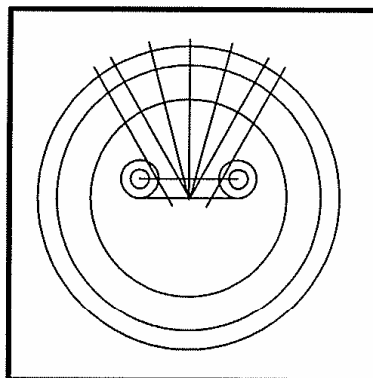
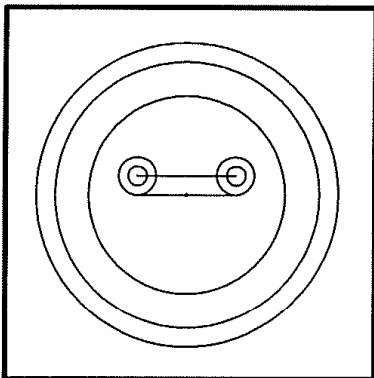
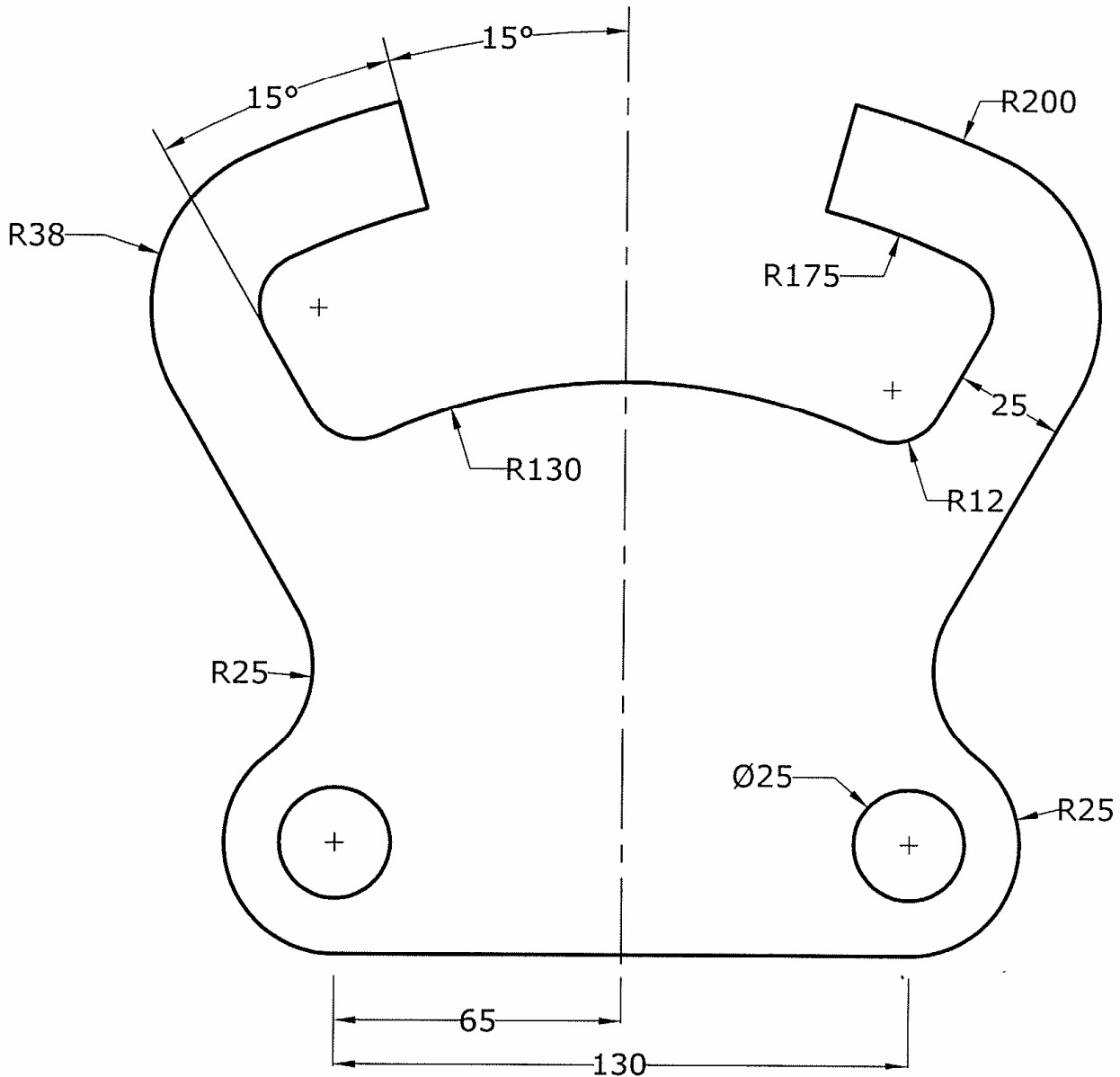


Offset = 0.25
Fillet = 0.20

Eng. Musaab R. AL-Shibani Mobile: 07902852143 E-mail: m.shibani@yahoo.com





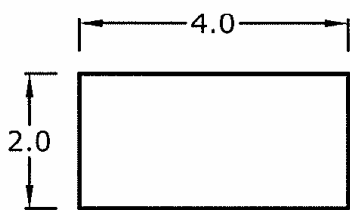


Text size : 5
 Arrow size : 5
 Marker size : 2

Line weight: 0.15
 Text style : Verdana

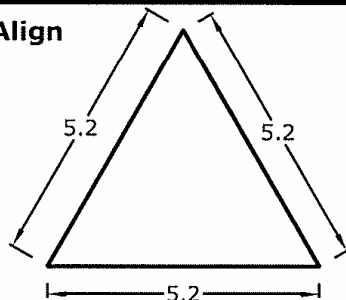
offset from origin : 5
 Extend beyond dim line: 0.5

Linear



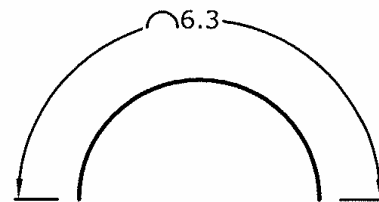
يستخدم هذا الابعاز لتثبيت الابعاد الأفقية والعمودية على الاشكال وذلك بتأشير نقطة البداية والنهاية للشكل بواسطة الماوس.

Align



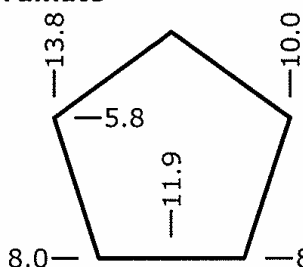
يستخدم هذا الابعاز لتثبيت الابعاد المائلة وكذلك الابعاد الأفقية والعمودية وكما موضح في الشكل اعلاه

Arc length



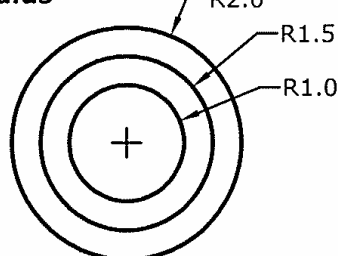
يستخدم هذا الابعاز لتثبيت طول قوس دائرة على لوحة الرسم بعد ان يتم تأشيرها بواسطة الماوس.

Ordinate



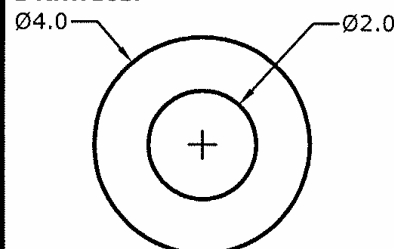
يستخدم هذا الابعاز لوضع احداثيات نقطة معينة على لوحة الرسم بعد ان يتم تأشيرها بواسطة الماوس.

Radius



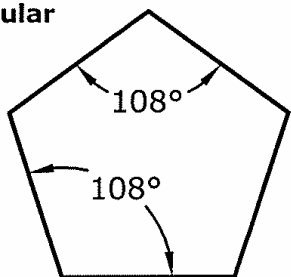
يستخدم هذا الابعاز لتثبيت قيمة نصف قطر دائرة او قوس على لوحة الرسم بعد ان يتم تأشيرها بواسطة الماوس.

Diameter



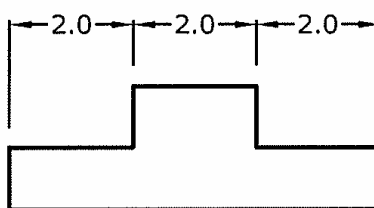
يستخدم هذا الابعاز لتثبيت قطر دائرة او قوس دائرة على لوحة الرسم بعد ان يتم تأشيرها بواسطة الماوس.

Angular

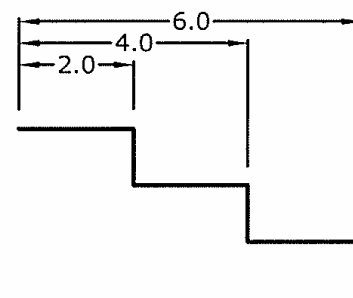


يستخدم هذا الابعاز لتثبيت قيم الزاوية المصورة بين خطي مستقيم وذلك بتأشير الخطين بواسطة الماوس

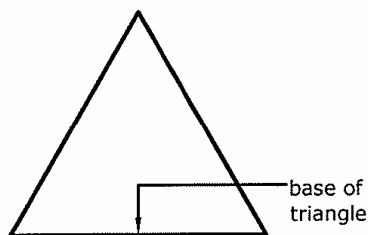
Quick dimention



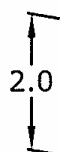
Base line



Leader

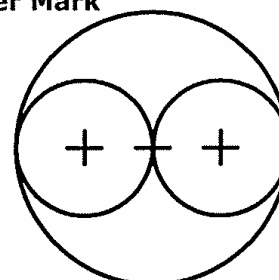


يستخدم هذا الابعاز لوضع ملاحظة على لوحة الرسم.



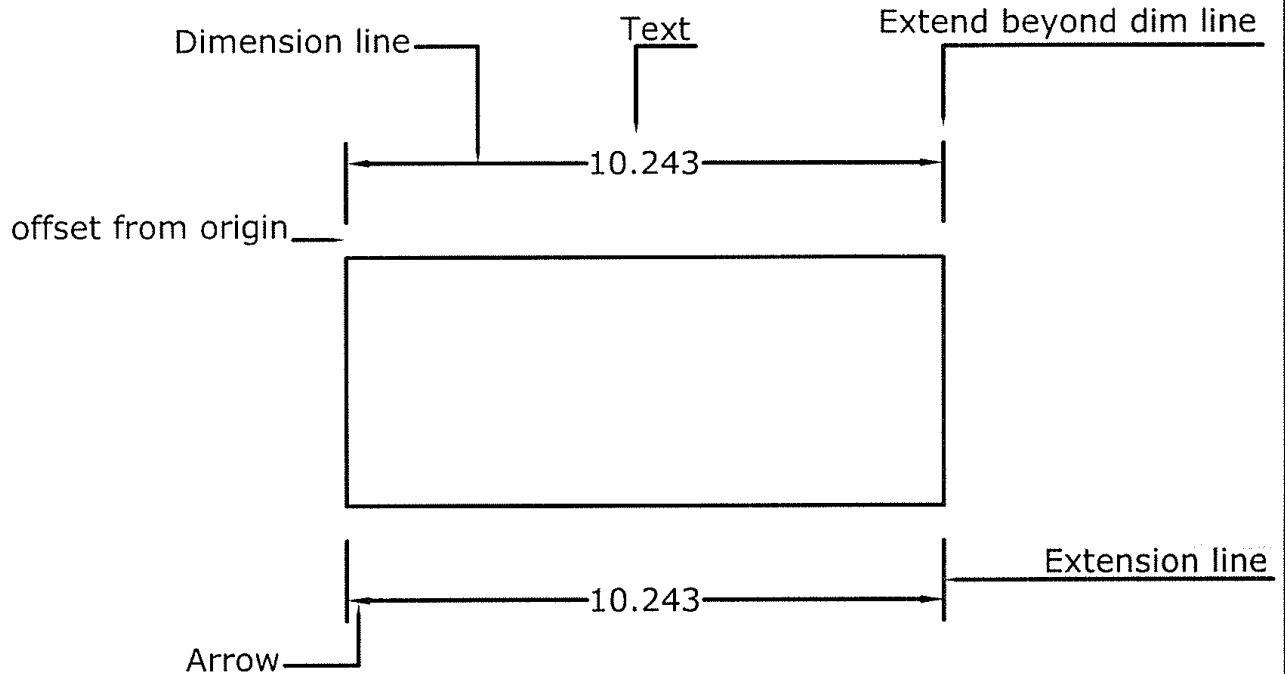
Oblique

Center Mark

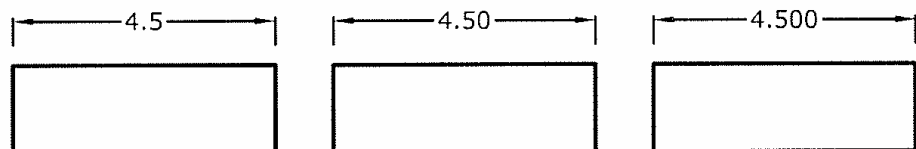


يستخدم هذا الابعاز لوضع علامة + في مركز الدائرة او قوس الدائرة بعد ان يتم تأشير الدائرة بواسطة الماوس.

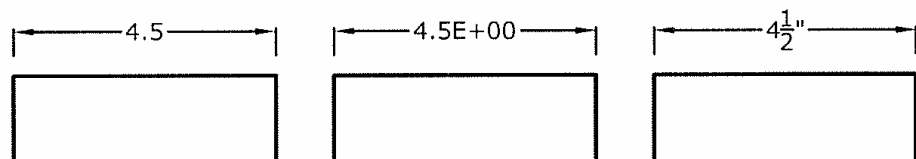
Dimension style



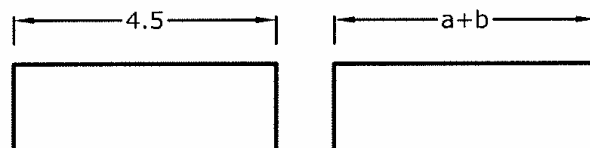
Dim Precision



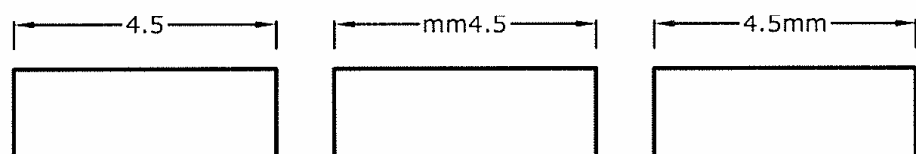
Dim Format



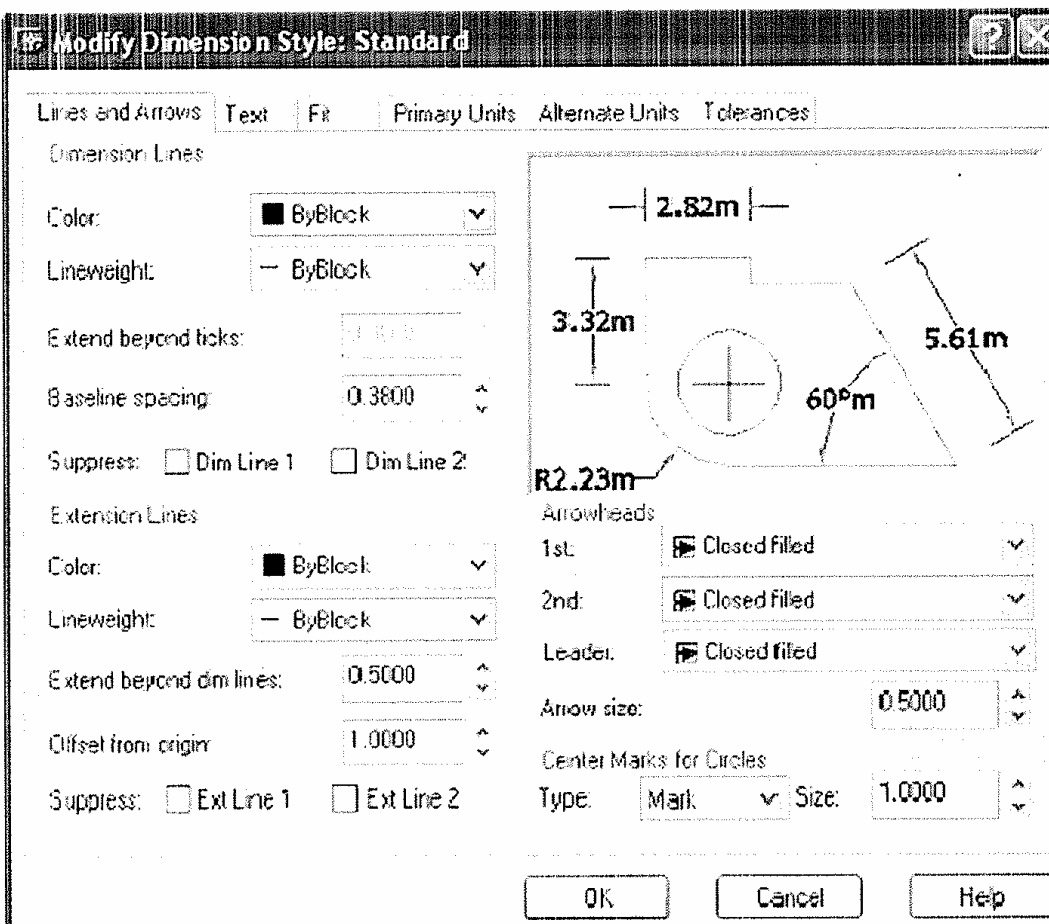
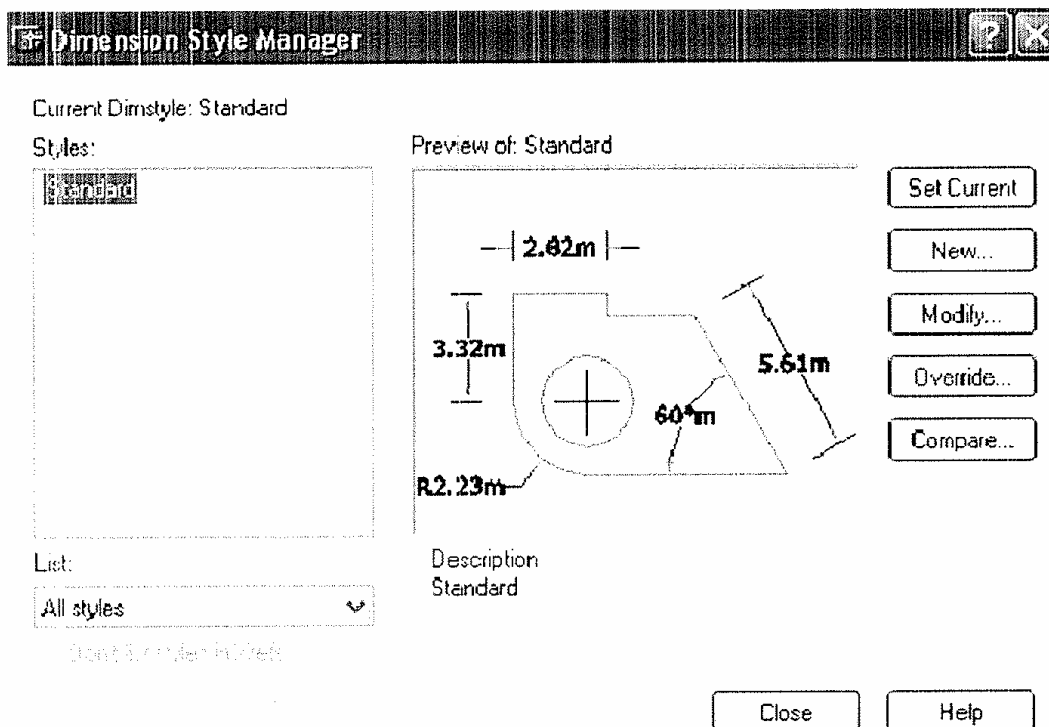
Text Override



Prefix + Suffix



Dimension Style windows



Dimension Style windows

Modify Dimension Style: Standard

Lines and Arrows | **Text** | Fit | Primary Units | Alternate Units | Tolerances

Text Appearance

Text style: Standard

Text color: ByBlock

Text height: 0.5000

Fraction height: scale

☐ Draw frame around text

Text Placement

Vertical: Centered

Horizontal: Centered

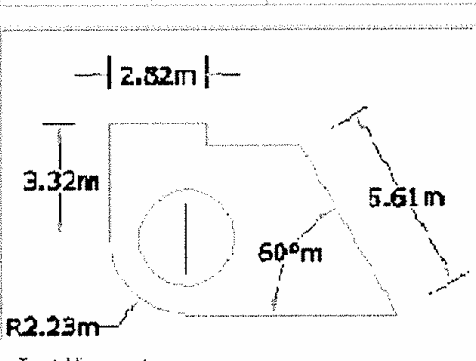
Offset from dim line: 0.0900

Text Alignment

☒ Horizontal

☐ Aligned with dimension line

☐ ISO Standard



OK Cancel Help

Modify Dimension Style: Standard

Lines and Arrows | Text | Fit | **Primary Units** | Alternate Units | Tolerances

Linear Dimensions

Unit format: Decimal

Precision: 0.00

Fraction format: Inverted

Decimal separator: . (Period)

Round off: 0.0000

Prefix:

Suffix: m

Measurement Scale

Scale factor: 1.0000

☐ Apply to layout dimensions only

Zero Suppression

☐ Leading

☐ Trailing

Angular Dimensions

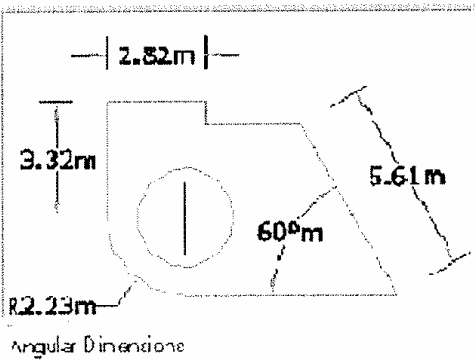
Units format: Decimal Degrees

Precision: 0

Zero Suppression

☐ Leading

☐ Trailing



OK Cancel Help