Engineering Drawings

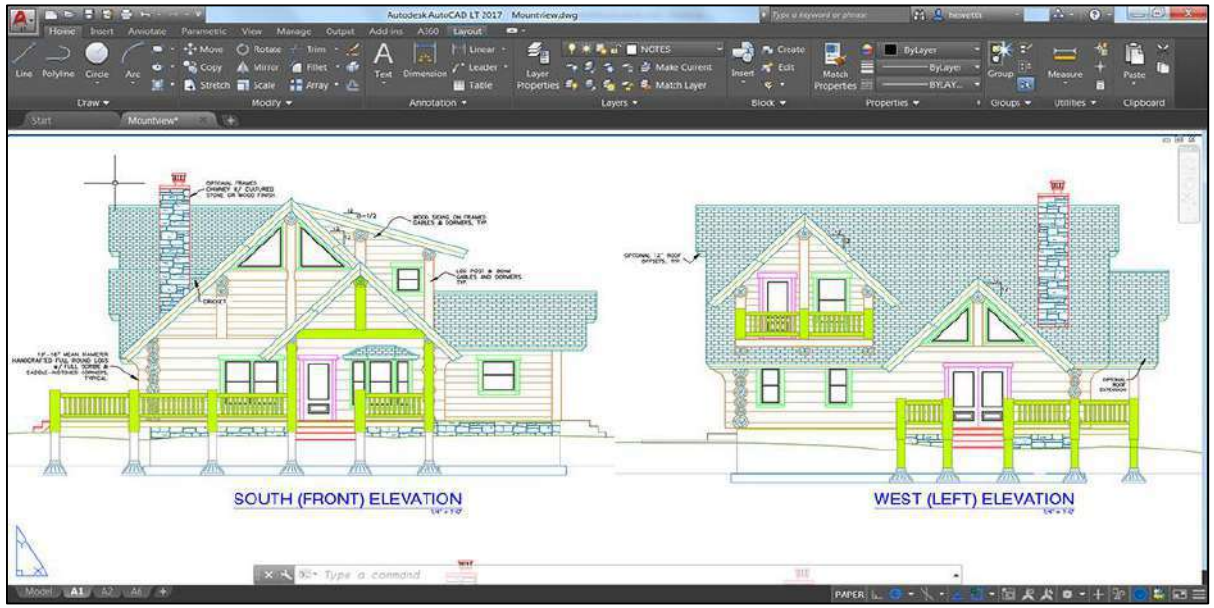
University of Mosul
College of Engineering
Department of Communications and Intelligent Digital Systems

Engineering Drawings 1st Class (2026-2027)

Joan Atheel Ahmed
joan.atheel@uomosul.edu.iq

نبذه عن الاوتوكاد

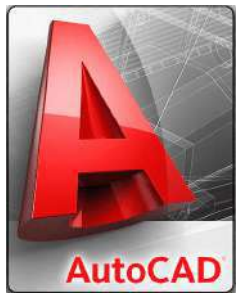
يعتبر برنامج الأوتوكاد أشهر برامج الرسم الهندسي المنتشرة بين الناس في الوقت الحالي، ويستخدمه غالبية المهندسين حول العالم، بسبب ما يتضمنه من قدرات هندسية هائلة وضخمة، وأدوات برمجية تساعد المهندس او الفني على رسم المخططات الهندسية على الجهاز، ثم تحويلها إلى مجسمات ثنائية وثلاثية الأبعاد، وإنشاء المساقط الهندسية، وما يتميز به من قدرات في الطباعة والعرض والتعديل وغيرها.وينصح خبرات التقنية جميع المهندسين بالاطلاع على هذا البرنامج المهم والأساسي في الأعمال الهندسية، إذ يعتبر هذا البرنامج مفيداً لجميع العاملين في مجال الهندسة.



شكل (1) يمثل واجهة برنامج الاوتوكاد ذو محتوى معين

الدخول الى الاوتوكاد

- **هنالك ثلاث طرق للدخول الى الاوتوكاد**



1- بالنقر المزدوج على ايقونة البرنامج من على سطح المكتب.

2- بالنقر على الزر "ابدأ" في ويندوز،ثم انتقل إلى "البرامج" ثم إلى المجموعة AutoCAD انقرعلى (AutoCAD 2003).

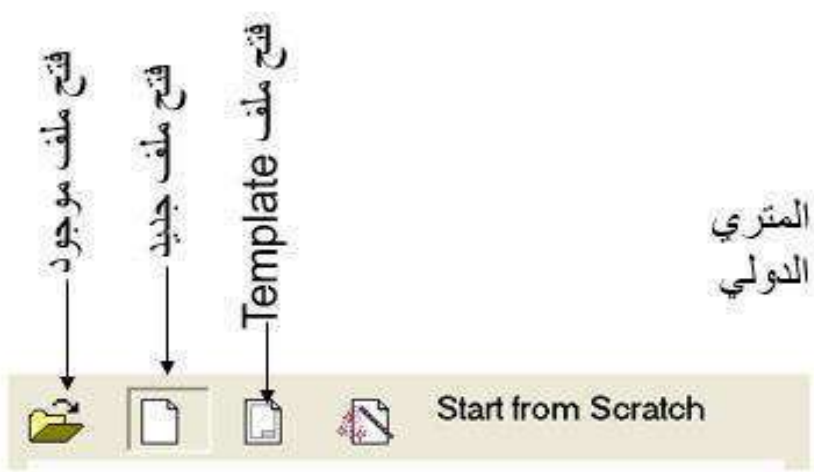
3-بالنقر على الزر "ابدأ" في ويندوز،ثم الضغط على خيار search ثم كتابة AutoCAD 2003.

الدخول الى الاوتوكاد

الضغط Double Click علي الايقونة الموجوده علي ال Desktop



فتظهر الشاشة التالية :-





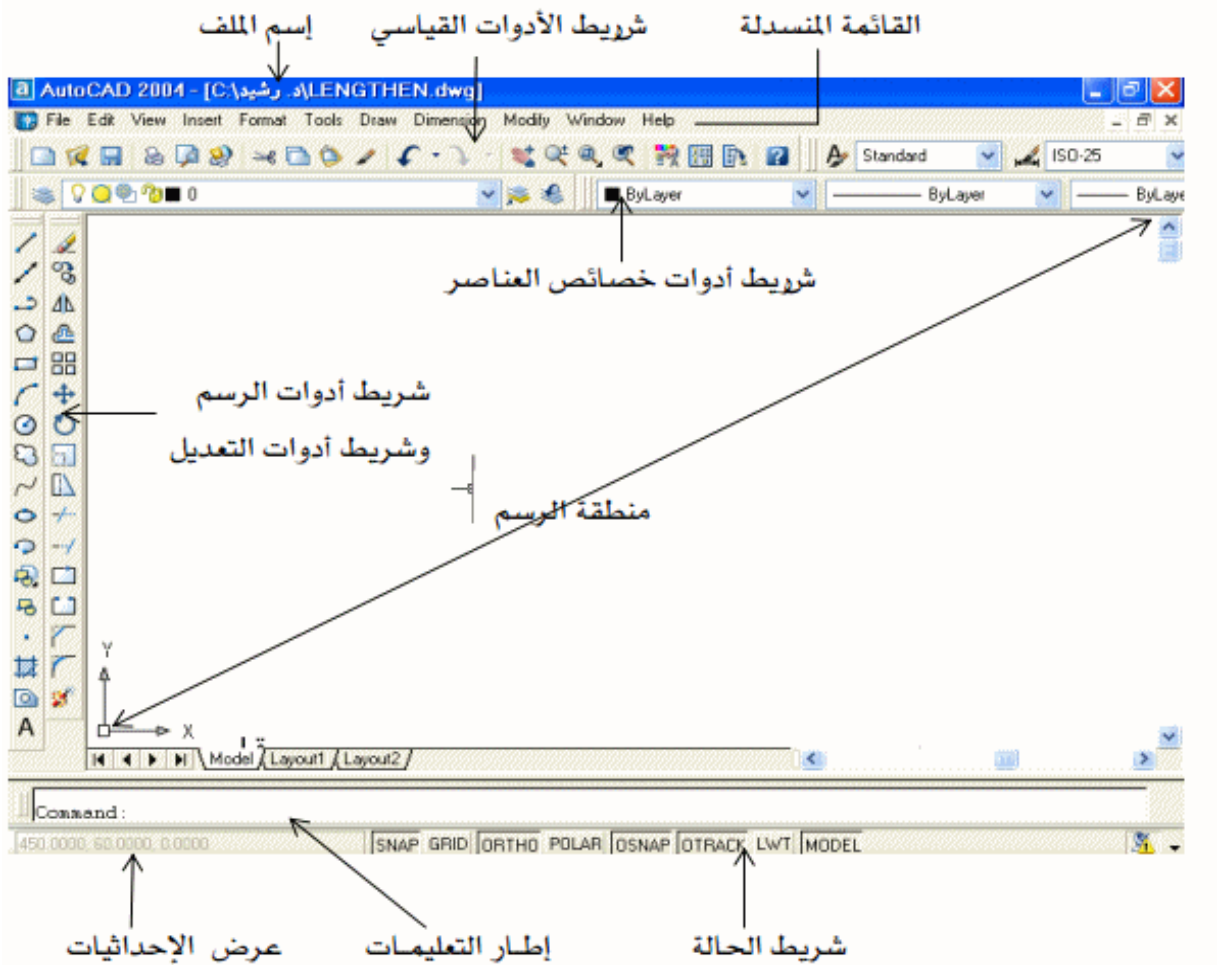
ملحوظة :-

يفضل استخدام النظام (Feet and inches)

- بعد الضغط علي OK فتظهر الشاشة الرئيسية للبرنامج كما يلي :-

واجهت البرنامج

- تمتلك الواجهة التطبيقية لبرنامج أوتوكاد عدداً من المكونات الهامة التالية:



شكل (2) يمثل مكونات برنامج الاوتوكاد

1 - قوائم (Menus) وبندوز القياسية.
2 - شريط الأدوات (Toolbar) القياسية.
3 - أشرطة أدوات مختلفة، مثل شريط أدوات الرسم وشريط أدوات التعديل.
4 - نافذة الرسم (Drawing Window)، وهي الناحية التى يتم الرسم داخلها. لاحظ وجود أيقونة نظام الإحداثيات (Icon UCS).
5 - تبويبات (Tabs) المعاينة التى تمنحك الوصول إلى معاينات مختلفة للرسم الحالى. يكون التبويب "نموذج" (Model) هو التبويب الفطري.
6 - نافذة الأوامر (Command window) وهي نافذة صغيرة لكتابة الأوامر.
7 - شريط الحالة (Status bar). حيث يمكنك أن تراقب إحداثيات موقع مؤشر الرسم مثلاً

خصائص الفأرة



شكل (3) يمثل خصائص الفأرة في الاوتوكاد

اشرطة الادوات

تمتاز أشرطة الأدوات فى أوتوكاد بقدرتها على أن تكون عائمة (Floating) فى أي مكان ضمن إطار أوتوكاد، أو راسية (Docked) عند الحدالعلوي أو الجانبى لإطار أوتوكاد. كما أن هذه الأشرطة يمكن فتحها فتكون ظاهرة ، وإغلاقها فتكون مخفية.

لنقل شريط أدوات:

1 - انقل المؤشر بحيث يشير إلى الأشرطة العمودية (أو الأفقية) الصغيرة فى يسار (أو أعلى) شريط الأدوات.

2 - حرّك الفأرة مع الضغط على زر الفأرة الأيسر باستمرار. يتحرك شريط الأدوات معها.

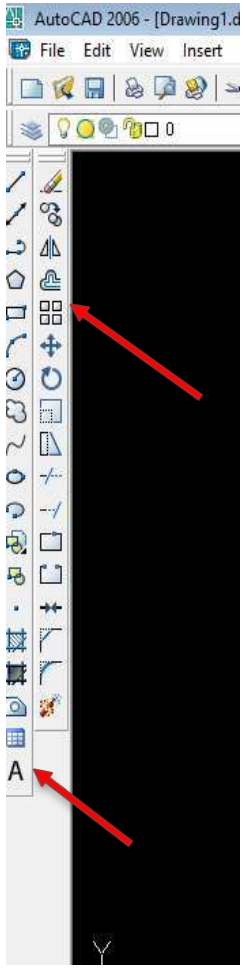
3 - أفلت زر الفأرة عندما يصبح شريط الأدوات في المكان المناسب.

لإظهار شريط أدوات مخفى:

1 - انتق View - Toolbars....

2 - من لائحة أسماء أشرطة الأدوات المتوفرة في أوتوكاد، انقر فوق المربع إلى جوار اسم شريط الأدوات الذي ترغب بإظهاره. سيظهر شريط الأدوات.

3 - اضغط الزر Close.



شكل (4) يمثل اشرطت الادوات في الاوتوكاد

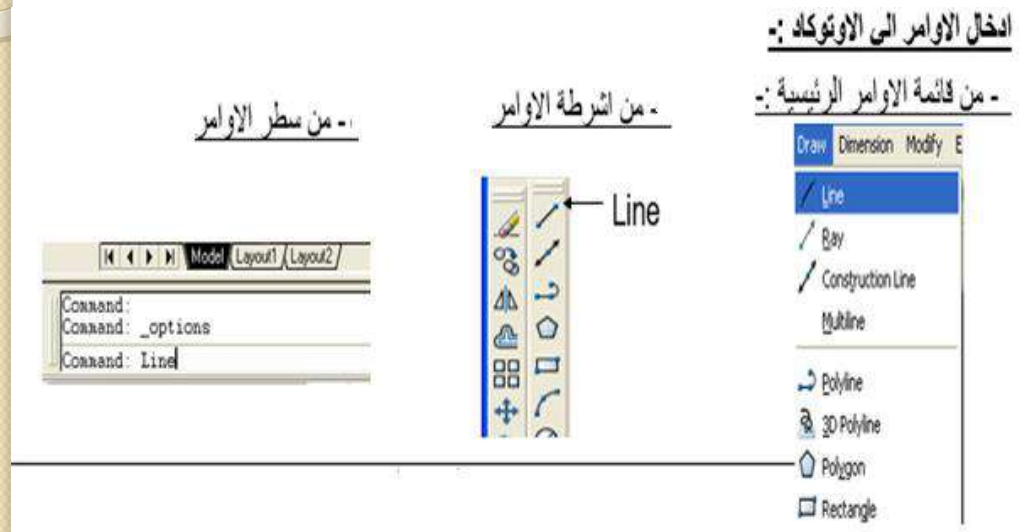
الاوامر في الاوتوكاد

للحصول على اي امر في برنامج الاوتوكاد لدينا ثلاث طرق:
1- كتابة الاسم الصريح للامر من لوحة المفاتيح او اختصار الاسم
مثال:
Line او (L) ثم ضغط المفتاح ENTER لرسم الخط.

2- استخراج الامر من القائمة الرئيسية التي تتبع لها هذا الامر مثال:

DRAW ← LINE

3- ضغط الزر الذي يمثل هذا الامر على شريط الادوات المناسب.



شكل (5) يمثل طرق ادخال الامر Line في الاوتوكاد

تعتبر الطريقة الاولى اسرع الطرق وخاصة عند التعامل مع المختصرات لطول الطريق في الطريقة الثانية ولان اضهار كل اشرطة الادوات يقلل من مساحة لوح الرسم، الا انه يمكن الاعتماد على الطريقة الثانية في تعليمات الريم والتعديل الشائعة بأضهار شريطين فقط.

طريقة الرسم وتعيين النقاط

طريقة الرسم .

يتم اختيار الأمر الخاص برسم عنصر رسومي ما حسب إحدى الحالات السابقة ثم تتم الإجابة على طلـــبات الأمر من خلال موجة الأوامر حيث يطلب لرسم أي عنصر مجموعة من الصفات الضرورية لرسمة

مثال : رسم خط يتطلب معرفة نقطة البداية ثم نقطة النهاية أو نقطة البداية ثم الطول والاتجاه .

طرق تعيين النقاط .

كثيرا ما تتطلب الأوامر تعيين نقاط خاصة لرسم العنصر الرسومي ولتحديد هذه النقاط لدينا عدة طرق :

طـــريقة النقر بالفأرة (الزر الأيسر) على لوح الرسم في المكان الذي نريد تعيين النقطة فيه وهي طريقة غير دقيقة .

طريقة الإحداثيات ولدينا ثلاث طرق لتحديد الإحداثيات وهي :

1) الإحداثيات الديكارتية x , y , z وتصلح لنقطة البداية والنهاية . طريقة إعطاء الإحداثيات الديكارتية هي كتابة x,y حيث تستخدم الفاصلة الموجودة في لوحة المفاتيح إلى اليسار من الزر shift .
2) الإحداثيات القطبية L , φ وتصلح لنقطة البداية والنهاية . حيث L الطول و φ الزاوية

طريقة الرسم وتعيين النقاط

3) الإحداثيات النسبية :فقط للنقاط التي تلي اختيار نقطة سابقة . حيث يتم إعطاء قيمة لكل من (Δ x, Δy, Δz) ويتم فيها اعتباراً من النقطة التي نقف عليها حالياً . طريقة إعطاء الإحداثيات النسبية هي (Δ x, Δy, Δz) @ + shift في الإحداثيات النسبية الديكارتية أو L < φ @ + shift في الإحداثيات النسبية القطبية .

4) طريقة النقاط المميزة للعناصر : حيث يتم اعتماد نقاط مميزة للعناصر (نهاية خط – وسط خط – تقاطع خطين – تعامد مع خط – مركز دائرة ...) في تعين النقاط المطلوبة للأمر الذي ننفذه .و يتم الحصول على النقاط المميزة بثلاث طرق

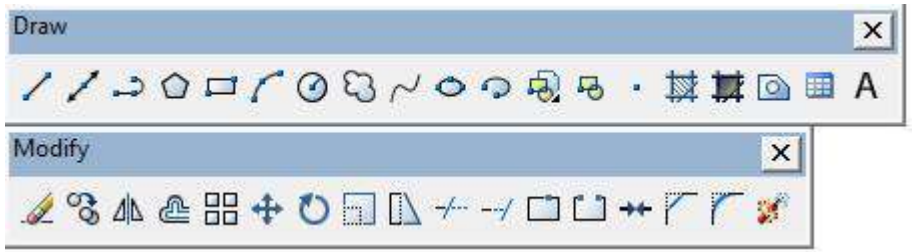
a. إظهار شريط أدوات الالتقاط : ننقر بالزر الأيمن على أي أيقونة من الأيقونات الموجودة على شاشة اوتوكاد فتظهر لدينا لائحة تحوي أشرطة الأدوات . نقوم بتفعيل الشريط object snap ثم نغلق هذه النافذة ونسحب الشريط إلى مكان ملائم .

b. عن طريق ضغط المفتاحين زر الفارة الأيمن + shift معا فتظهر لائحة تحوي النقاط المميزة .

c. عن طريق نقر الزر الأيمن فوق Osnap في شريط الحالة ثم اختيار الأمر Setting تظهر قائمة تحوي النقاط التي نريد أن تميَّز عند الاقتراب منها دائما . نقوم بوضع إشارة اختيار أمام كل نقطة نريدها (شكل1– 2) .

اوامر الرسم والتعديل

تعـــد مجموعتي أوامر الرسم والتعديل من أهم مجموعات الأوامر في أوتوكاد لذلك سنتناول هذه الأوامـــر بشيء من التفصيل ومن الجدير بالذكر أن لهاتين المجموعتين شريطي أدوات يفضل إبقاءهما بشكل دائم على واجهة البرنامج نظراً للاستخدام المتكرر لأوامرهما ، وفي دراستنا لهذه الأوامر سنلون أمر الرسم باللون الأحمر وأمر التعديل باللون الأخضر حيث أننا سنتناول أومر من المجموعتين بترتيب يسهل العمل مع التمارين ، ولن نجعل القارئ ينتظر حتى نهاية إحدى المجموعتين لتجربة هذه الأوامر :

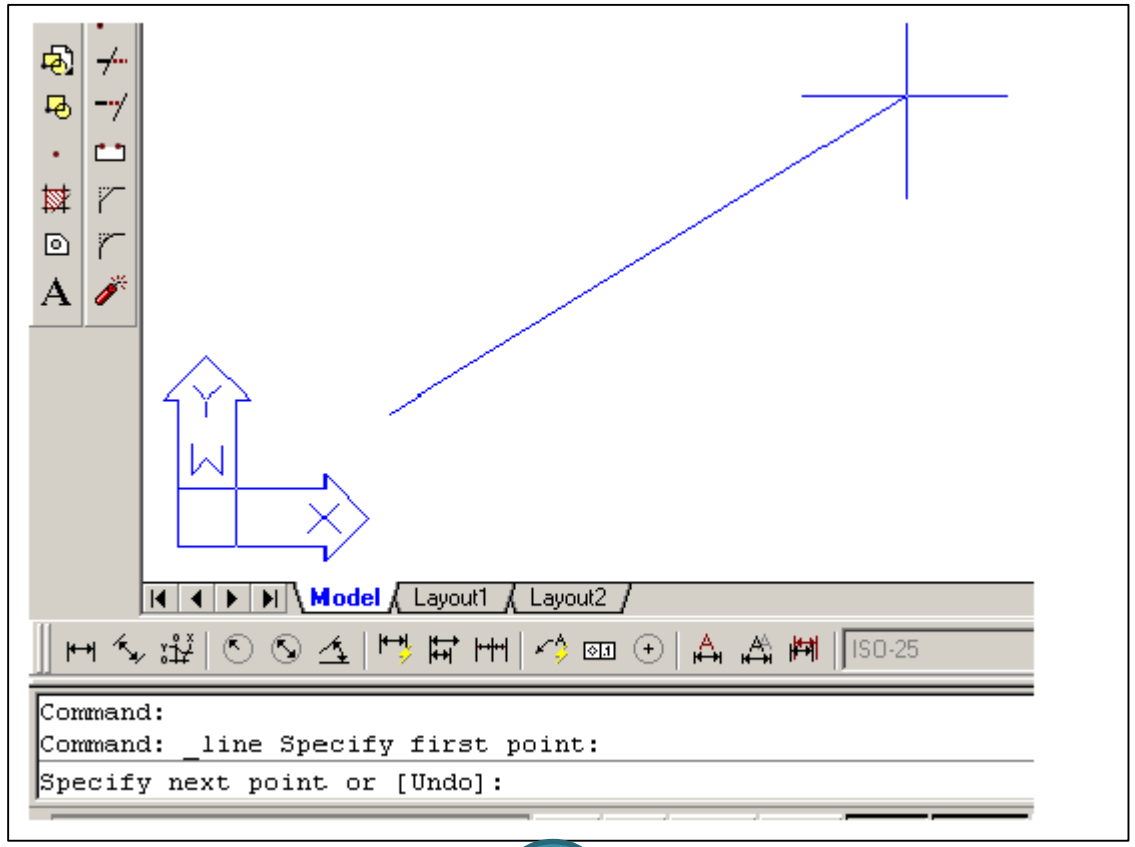


شكل (5) يمثل شريط الرسم والتعديل في الاوتوكاد

اوامر الرسم والتعديل



a

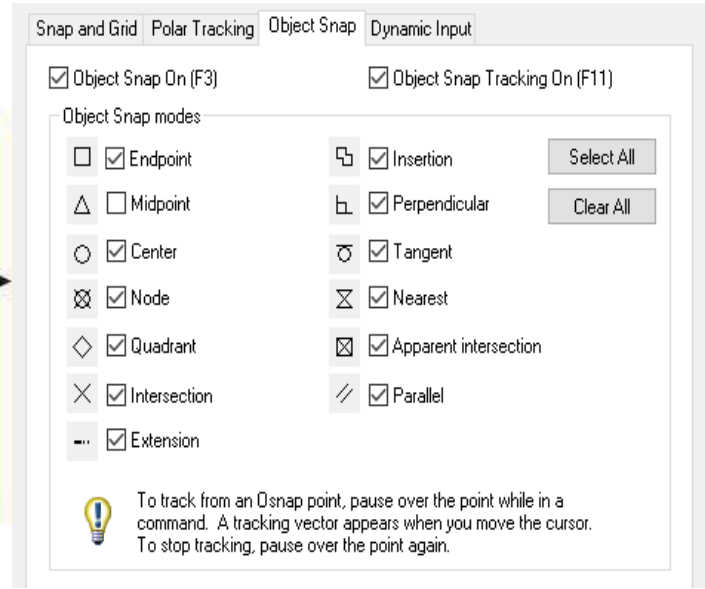


b

شكل (6) a: يمثل شريط ادوات الرسم والتعديل، b: يمثل شاشة الرسم ومربع التعليقات

الادوات المساعدة للالتقاط Objective Snap





Endpoint ← لالتقاط نهاية عنصر

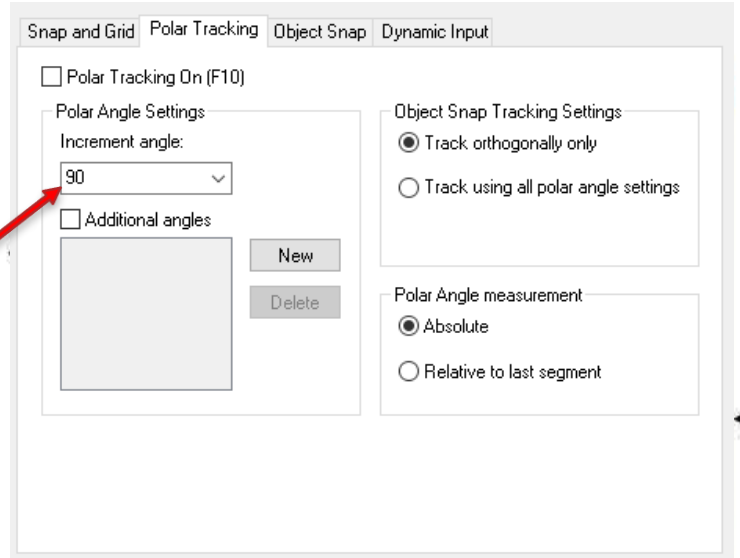
Midpoint ← لالتقاط منتصف عنصر

Intersection ← لالتقاط تقاطع عنصرين

Perpendicular ← لرسم خط عمودي علي خط

الرسم بالتوجيه :- **(Polar) (F10)**

يتم توجيه الماوس في اتجاه الخط المراد رسمه ويتم ادخال المسافة عن طريق لوحة المفاتيح . وهي تكون مناسبة في حالة الزوايا الرئيسية (0 , 90,180,270) ويجوز اضافة زوايا اخري للتوجيه كما يلي :



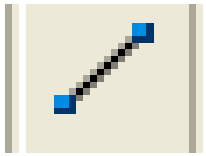


اوامر الرسم Draw

1- Line :-

يستخدم لرسم خط او مضلع . ولاستدعاء الامر كما يلي :-

1- Draw ⟵ Line قائمة الاوامر

2- ⟵  شريط الادوات

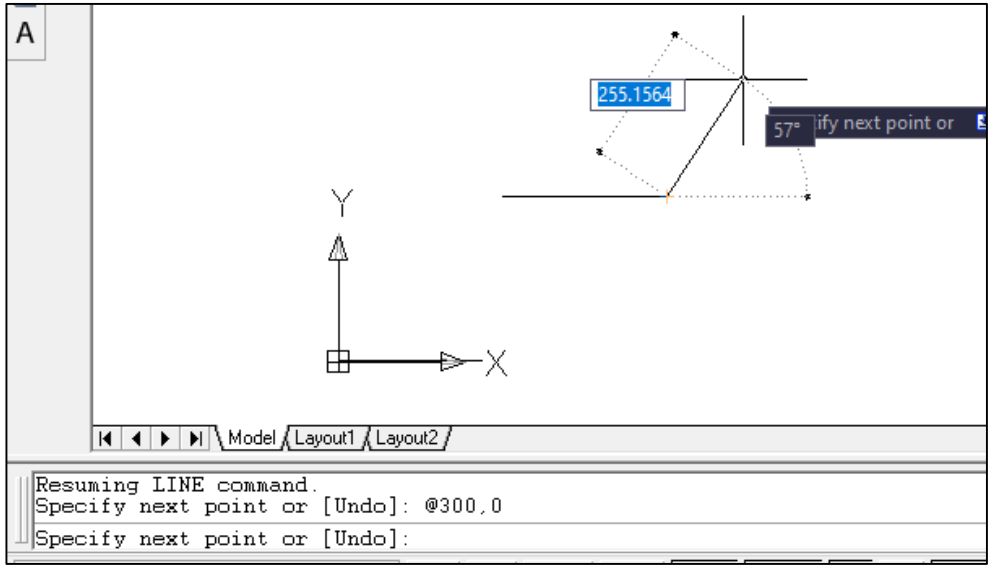
3- L سطر الاوامر

بعد استدعاء الامر يطلب الاتي :-

Specify first point ادخل نقطة البداية

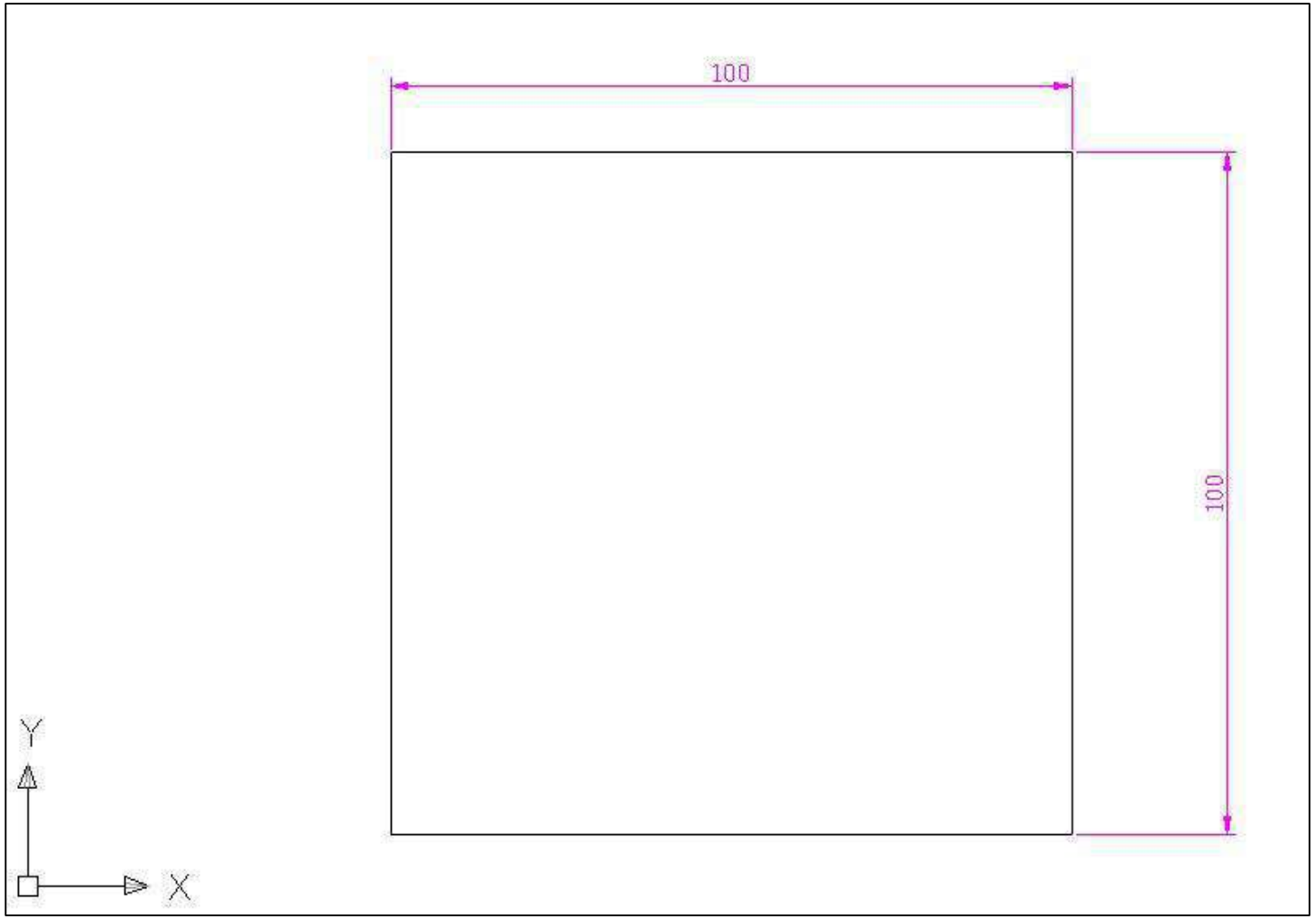
Specify Second point ادخل النقطة التالية

ويتم ادخال هذه النقاط اما عن طريق لوحة المفاتيح بادخال الاحداثيات ثم الضغط علي Enter او عن طريق ال Mouse بالوقوف علي النقطة المطلوبة والضغط علي الزر الايسر للماوس



شكل (7) يمثل رسم خط مستقيم بعد تحديد احداثيات المركز وطول الخط.

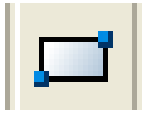
تمرين 1/ ارسم الشكل التالي



2- Rectangle :-

لرسم مستطيل

قائمة الاوامر 1- Draw ⟵ Rectangle

شريط الادوات 2- 

سطر الاوامر 3- Rec

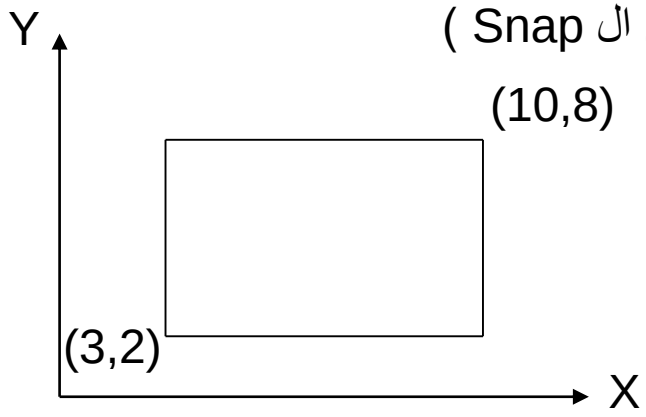
بعد استدعاء الامر يطلب ما يلي :-

1- Specify First Corner Point

النقطه الاولي للمستطيل (ويتم ادخالها كاحداثيات او عن طريق ال Snap)

2- Specify Other Corner Point

النقطه الثانيه للمستطيل (ويتم ادخالها كاحداثيات او عن طريق ال Snap)



لرسم المستطيل السابق :-

١- بعد استدعاء الامر يطلب :

1- Specify First Corner Point

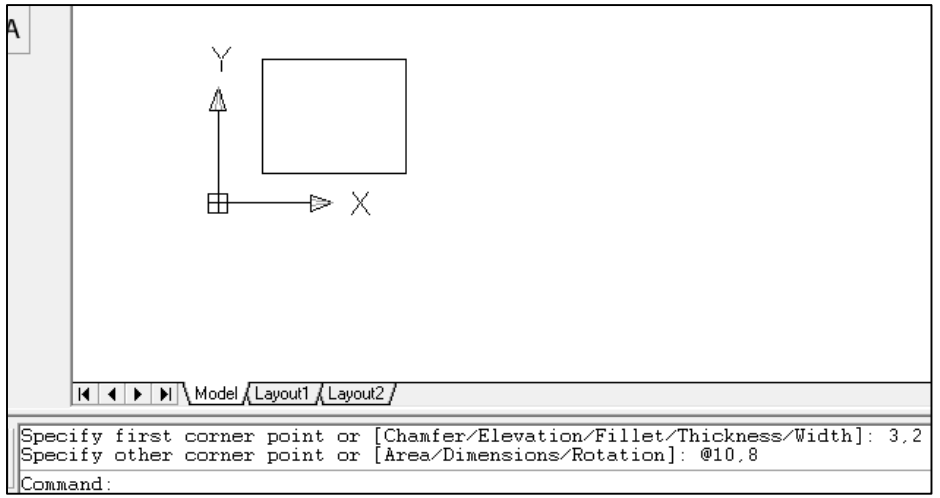
يتم ادخال (3,2) كاحداثيات مطلقة والضغط علي Enter.

2- Specify Other Corner Point

يتم ادخال الاحداثيات باحدي الطريقتين :-

1- @7,6 ⟵ احداثيات نسبية

2- 10,8 ⟵ احداثيات مطلقة



شكل (8) يمثل رسم مستطيل بعد تحديد احداثيات المطلقة واطول المستطيل.

اوامر الرسم Rectangle

Chamfer -1

يقـــوم باقتصـــاص زوايـــا المستطيل حيث يطلب مسافة الاقتصاص الأولى للعنصر الأول ثم مسافة الاقتصاص للعنصر الثاني :

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

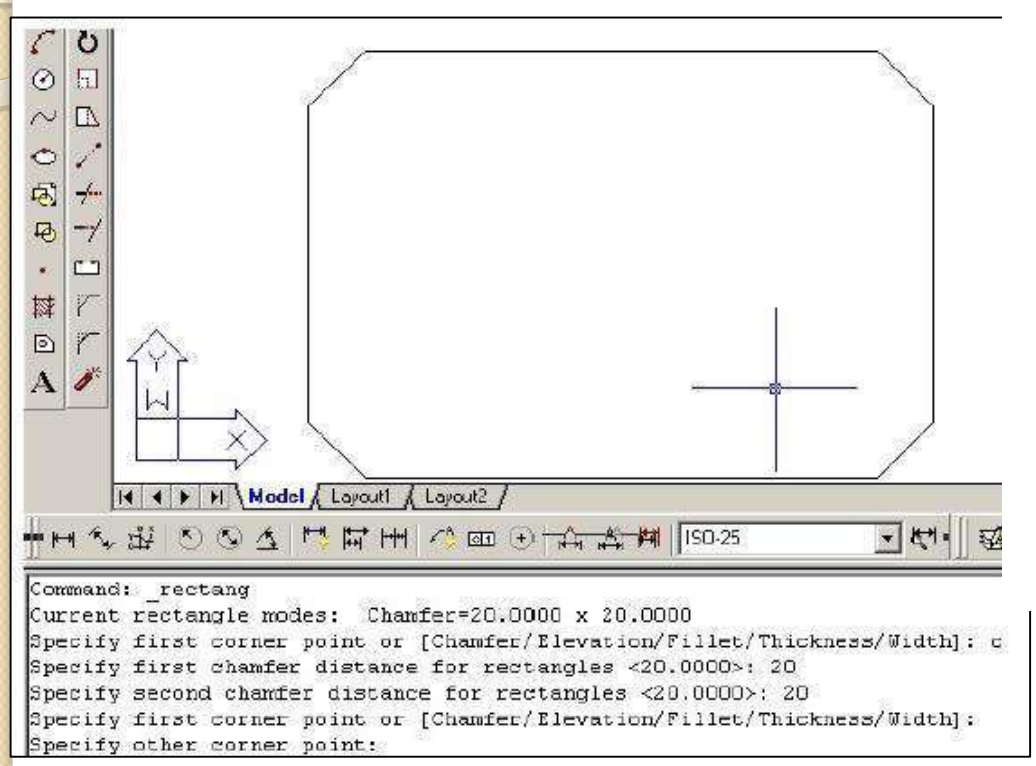
نكتب c ثم Enter

Specify first chamfer distance for rectangles <0.0000>:

نكتب مسافة الاقتصاص الأولى مثلاً 20 ثم Enter

Specify second chamfer distance for rectangles <20.0000>:

نكتب مسافة الاقتصاص الثانية مثلاً 20 ثم Enter إذا كنا نريد قص الزوايا بطول 20 وحدة رسم بشكل متناظر وتكون النتيجة كالتالي :



شكل (9) يمثل رسم مستطيل ذو زواية مقصوصة وبمساحة اقتصاص معينة.

اوامر الرسم Rectangle

Elevation

يقوم بوضع منسوب مسبق للمستطيل بدلا من المنسوب (z=0) يستخدم هذا الامر في الرسم ثلاثي الابعاد

Fillet

هذا الخيار يشبه الخيار Chamfer إلا أنه بدل قص الزوايا فإنه يدورها بقوس يمكن تحديد نصف قطره شكل (2-7) :

Thickness

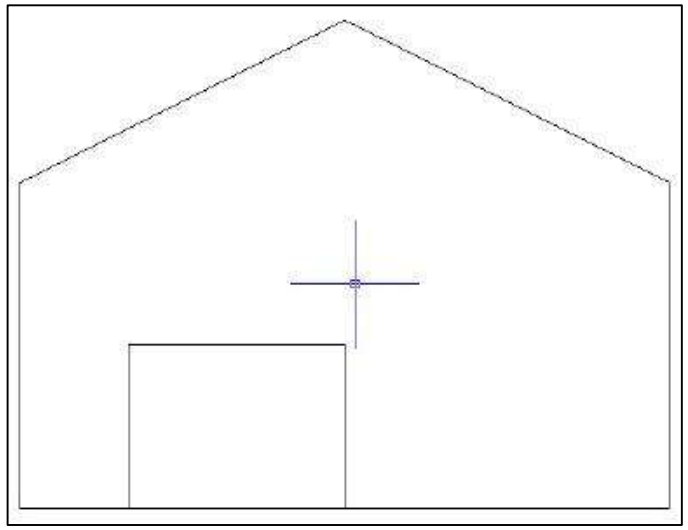
يعطي سماكة للعنصر بالاتجاه Z (يحوله إلى مكعب فارغ)

Width

يعطي ثخناً لخط الرسم المكون لمحيط المستطيل (الثخن الافتراضي هو الصفر) . يمكن الاستغناء عن إعطاء ثخن لخط الرسم باستخدام خاصية وزن الخط التي أضيفت على الإصدار 2000 من أوتوكاد والتي سيتم شرحها في الفصل الرابع .

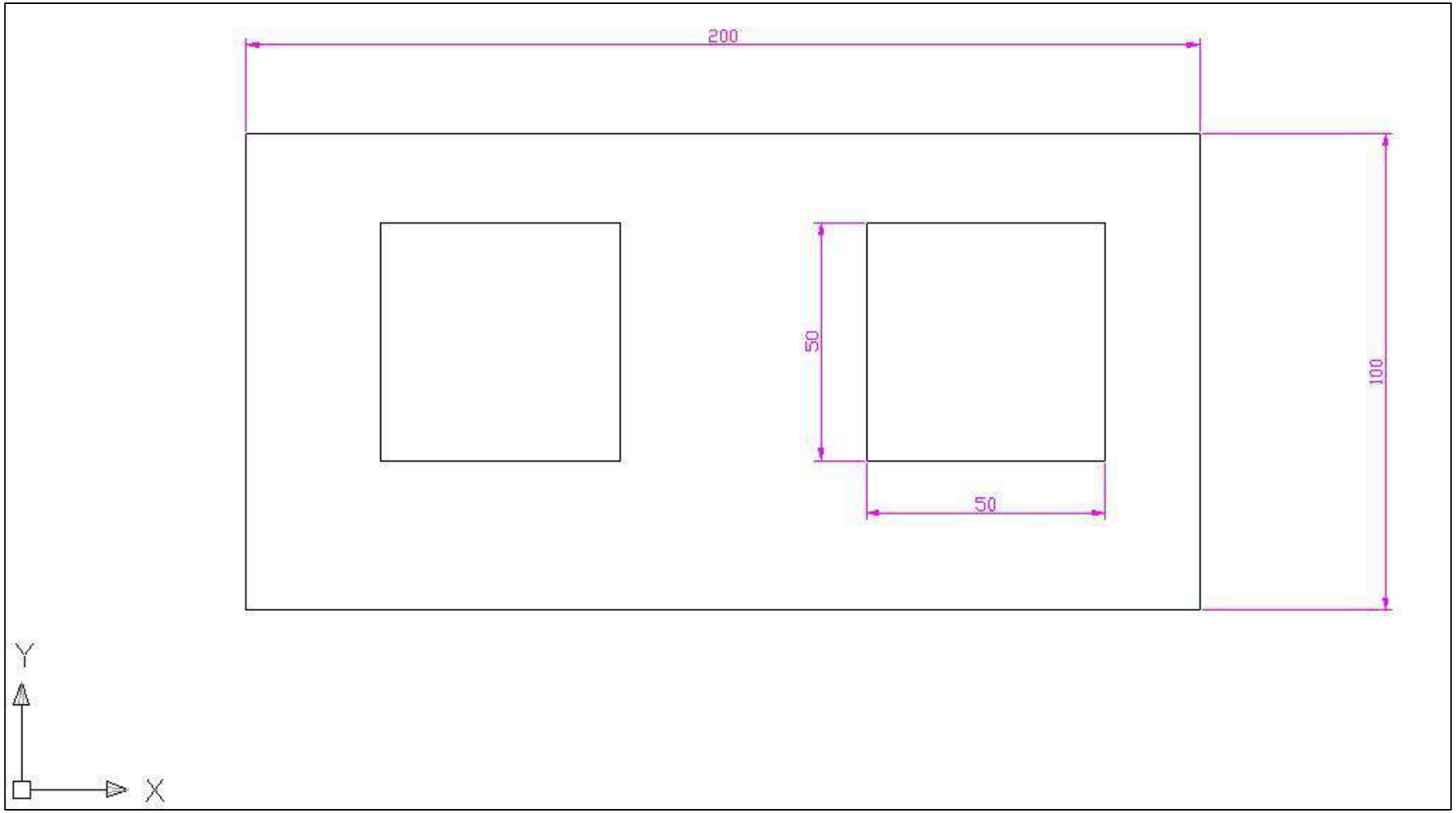
تمرين رسم المستطيلات والخطوط

	نضغط المفتاح الوظيفي F8 لتمكين النمط المتعامد (راجع الفصل الثالث)
Command: <Ortho on > L	نكتب L ثم Enter لإعطاء أمر رسم خط
Command: _line Specify first point:	
Specify next point or [Undo]: 50	نحدد نقطة على الشاشة ونوجه المؤشر إلى اليمين و نكتب 50 ثم Enter
Specify next point or [Undo]: 250	ونوجه المؤشر إلى اليمين مرة أخرىو نكتب 250 ثم Enter
Specify next point or [Close/Undo]: 150	نوجه المؤشر إلى الأعلى ثم نكتب 150 ثم Enter
Specify next point or [Close/Undo]: @-150,75	نكتب @-150,75 لرسم الخط المائل الأول ثم Enter
Specify next point or [Close/Undo]: @-150,-75	نكتب @-150,-75 لرسم الخط المائل الثاني ثم Enter
Specify next point or [Close/Undo]: c	نكتب C ثم Enter لإغلاق الخط
Command:Rec	نكتب Rec ثم Enter لإعطاء أمر رسم مستطيل (الباب)
Command: _rectang Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]:	نختار نهاية الخط الأول الذي رسمناه كزاوية أولى للمستطيل
Specify other corner point: @100,75	نكتب @100,75 لتحديد الزاوية الثانية إعتباراً من الزاوية الأولى



شكل (10) يمثل رسم مستطيل ذو زواية معينة واخر متعامد.

تمرين2/ ارسم الشكل التالي



3- Move :-

تحريك العناصر من مكان لاخر

1- Modify ⟶ Move قائمة الاوامر

2-  شريط الادوات

3- m سطر الاوامر

بعد استدعاء الامر يطلب ما يلي :-

1- Select Object :-

اختيار الجسم المراد تحريكه ويتم ذلك باحد الطرق السابقه وبعد ذلك يتم الضغط علي Enter .

2- Specify base point :-

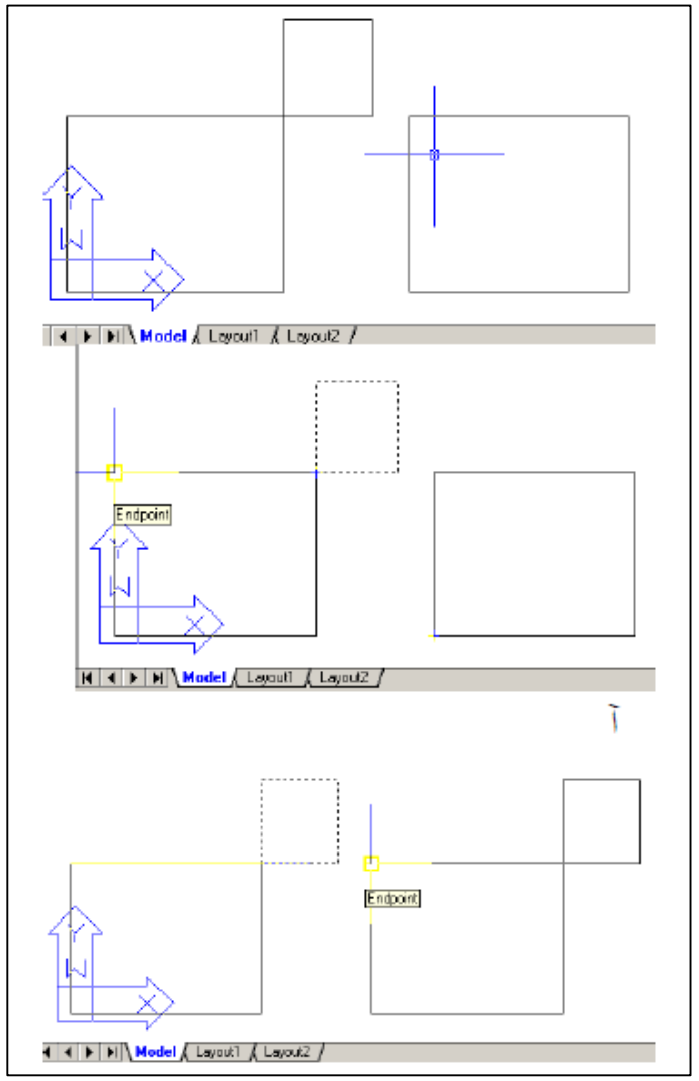
تحديد النقطه التي يتم مسك الجسم منها ويتم تحديدها بواسطة ادوات الالتقاط المختلفه من خلال الماوس .

3- Specify second point :-

تحديد النقطه المراد تحريك الجسم اليها ويتم تحديدها بواسطة ادوات الالتقاط المختلفه من خلال الماوس .

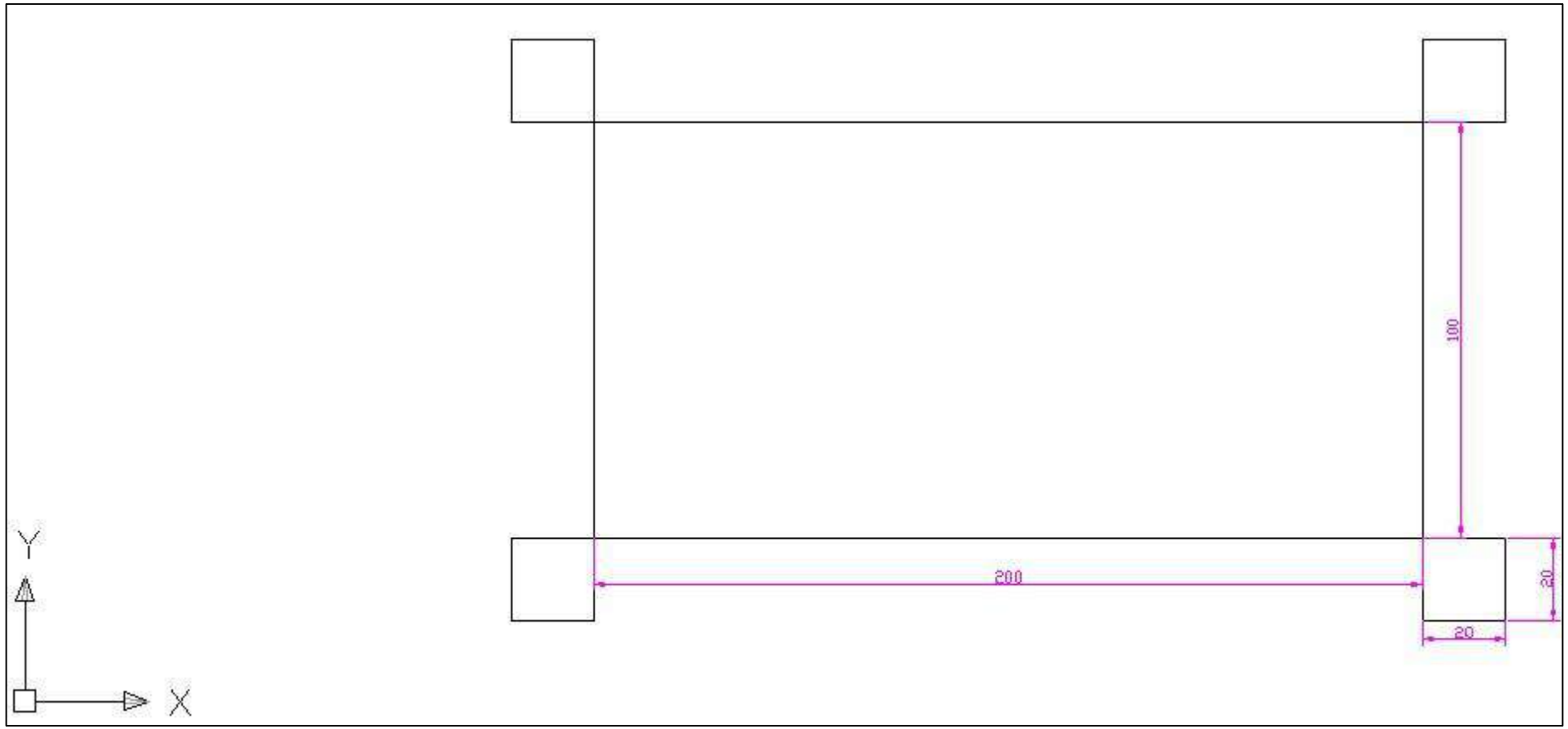
ملحوظه :-

من الممكن بعد مسك الجسم من ال base point تحريكه مسافه معينه عن طريق توجيه الماوس في الاتجاه المطلوب ثم ادخال المسافه .



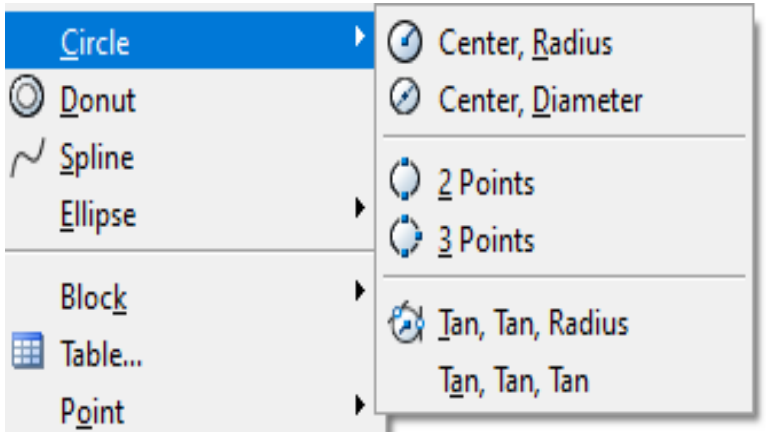
شكل (11) استخدام الامر Move لتحريك الاشكال المرسومة.

تمرين 3/ ارسم الشكل التالي وقم بتحريك الشكل 30cm الى اليسار



اوامر الرسم Draw

عند استدعاء الامر من قائمة الاوامر الرئيسية فانه يعطي الاختيارات الموضحة بالشكل :-



الادوات المساعدة للالتقاط :-

يمين Shift+Click

Center ⟵ لالتقاط مركز الدائرة

Quadrant ⟵ لالتقاط نقطة ربع الدائرة

Tangent ⟵ لرسم خط مماس للدائرة

4- Circle :-

رسم دائرة ولاستدعاء الامر كما يلي :-

1- Draw ⟵ Circle قائمة الاوامر

2-  شريط الادوات

3- C سطر الاوامر

بعد استدعاء الامر تظهر الرسالة التالية فى سطر الاوامر :-

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

وبعد ادخال نقطة مركز الدائرة بالماوس او عن طريق لوحة المفاتيح فانه يعطي رسالة :-

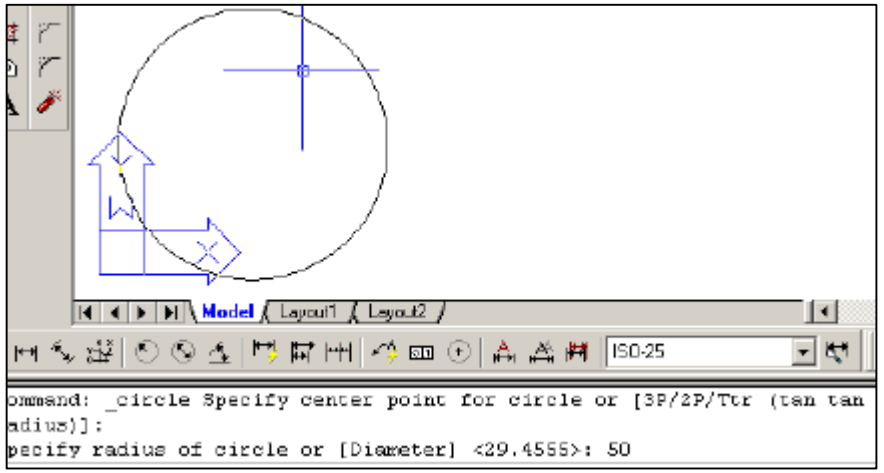
```
Specify radius of circle or [Diameter]:
```

الاختيار الذى يذكره اولا يسمي بالاختيار الشائع (Default) .
اما لاختيار اي اختيار اخر من الاختيارات داخل القوسين [ ]
فانه يتم ادخال رمز الاختيار وهو الحرف او الحرفين الاولين .

اوامر الرسم Draw

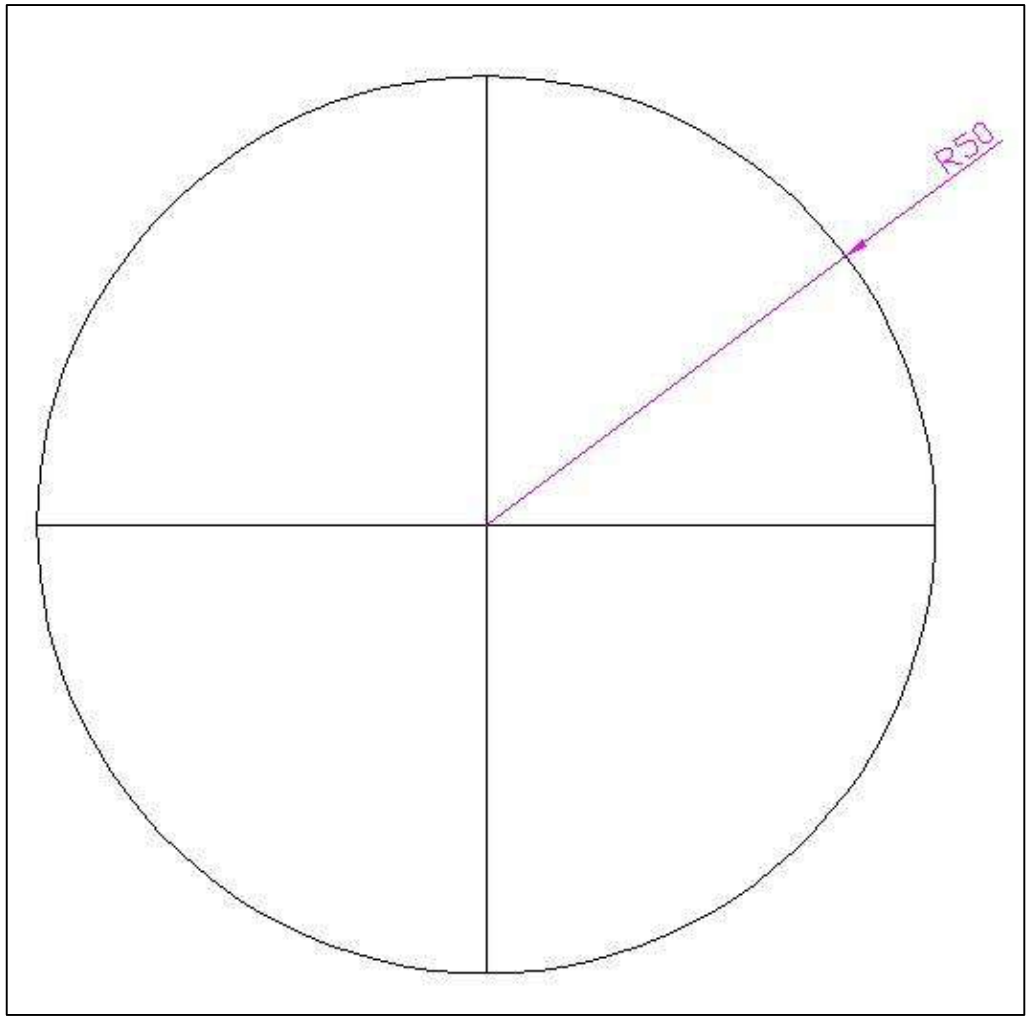
الخيارات المرافقة للأمر

- 3p لرسم دائرة يمر محيطها بثلاث نقاط
- 2p رسم دائرة بدلالة قطرها (نقطتان تشكلان طرفي قطر) .
- Ttr(tan tan radius) رسم دائرة بدلالة مماسين ونصف قطر .
- TTT ثلاث مماسات وهذا الخيار موجود في القائمة (Draw⇨Circle⇨Tan Tan Tan) فقط .



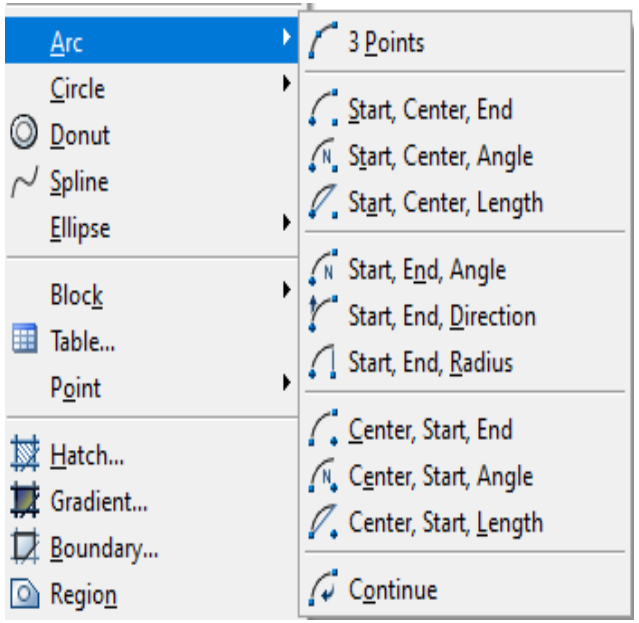
شكل (12) يمثل رسم دائرة بقطر معين بأستخدام الامر Circle.

تمرين 4/ ارسم محاور الابعاد ومن مركز المحاور ارسم دائرة نصف قطرها R=50cm



اوامر الرسم Draw

عند استدعاء الامر من قائمة الاوامر فانه يعطي الاختيارات الموضحة :-

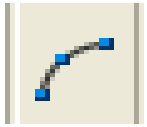


- يمكن استخدام الادوات المساعده للالتقاط الخاصه بالخط والدائره كما سبق .

5- Arc :-

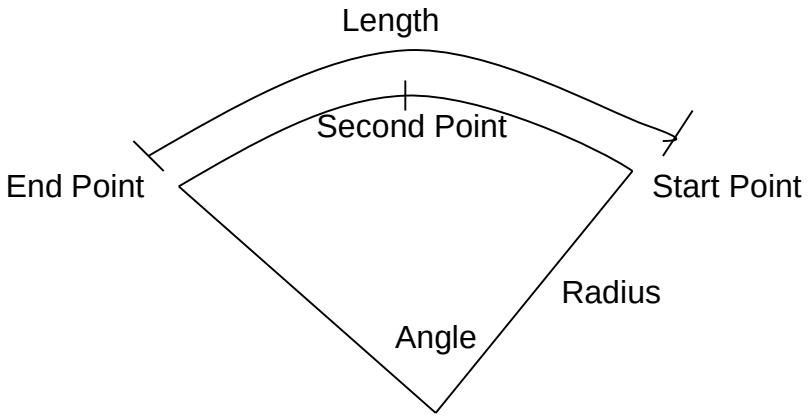
يستخدم لرسم جزء من دائرة (قوس)

1- Draw ⟵ Arc قائمة الاوامر

2-  شريط الادوات

3- A سطر الاوامر

عناصر القوس :-



ويمكن رسم القوس بدلالة ثلاث عناصر من العناصر السابقة .

- مع ملاحظة انه عند استخدام نقطتي البدايه والنهايه في رسم القوس فانه ينبغي الوصول من نقطة البدايه الي النهايه عكس عقارب الساعه .

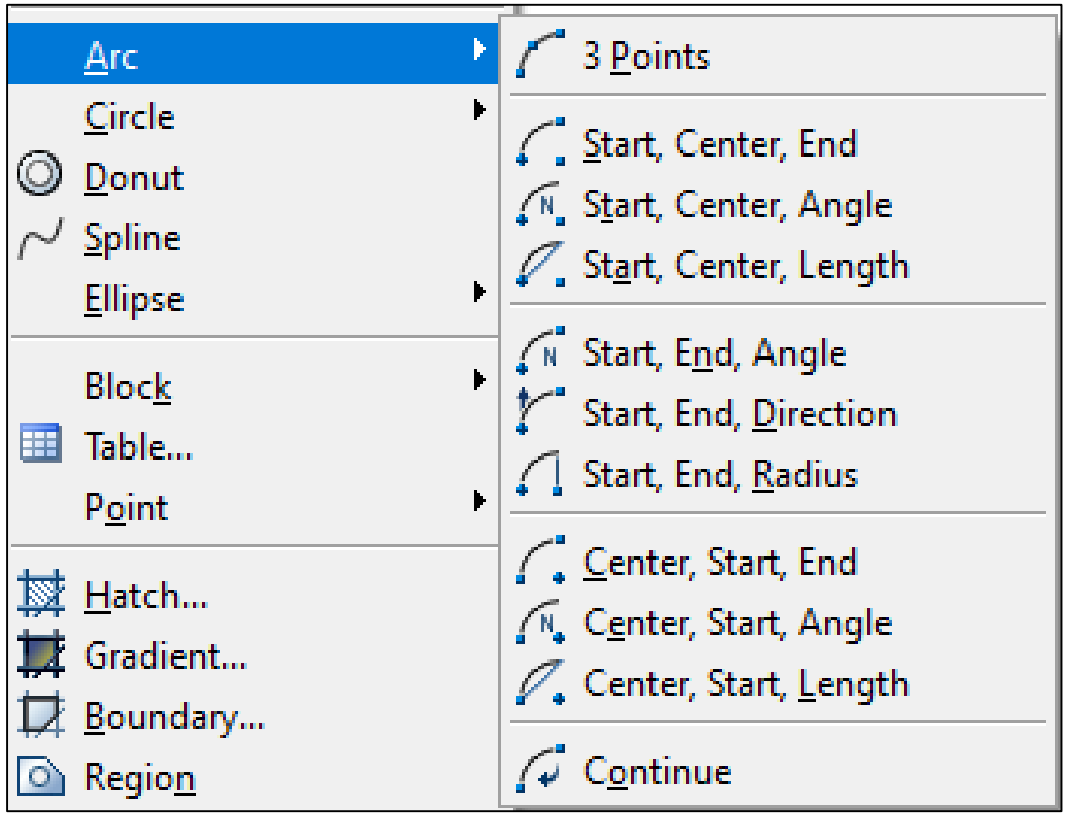
اوامر الرسم Draw

يمتلك أمر القوس مجموعة كبيرة من الخيارات الفرعية

يمكن استعراضها من خلال الشكل (13)

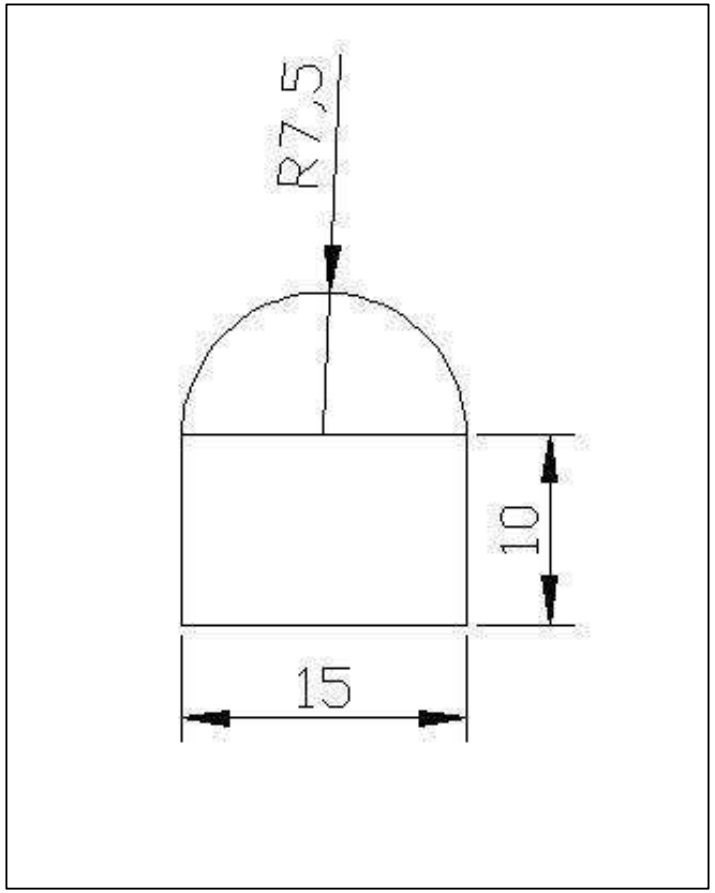
يتم رسم القوس بدلالة :

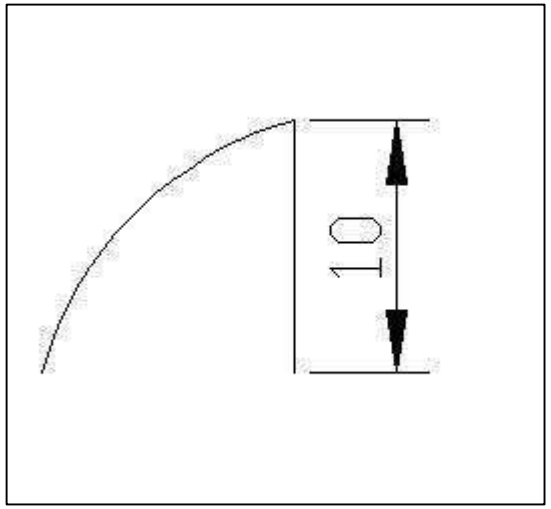
- ثلاث نقاط : بداية ونقطة من القوس ونهاية .
- بداية ومركز ونهاية . Start ,Center , End
- بداية ومركز وزاوية Start ,Center , Angel.
- بداية ومركز وطول الوتر . Start ,Center , Length
- بداية ونهاية وزاوية. Start, End ,Angel
- بداية ونهاية واتجاه للقوس . Start, End ,Direction
- بداية ونهاية ونصف قطر . Start, End ,Radius
- مركز و بداية ونهاية . Center , Start ,End
- مركز و بداية وزاوية . Center , Start ,Angel
- مركز و بداية وطول الوتر . Center , Start ,Length
- متابعة (لرسم قوس بدايته هي نهاية ما قبله) Continue



شكل (13) يمثل الخيارات الفرعية للامر Arc.

تمرين5/ ارسم الاشكال الاتية بأستخدام الامر Arc



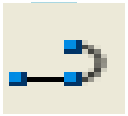


اوامر الرسم Draw

6- Polyline :-

لرسم مجموعة خطوط او منحنيات كجسم واحد

1- Draw ⟶ Polyline قائمة الاوامر

2-  شريط الادوات

3- Pl سطر الاوامر

بعد استدعاء الامر يطلب ما يلي :-

1- Specify start point

تحديد نقطة البدايه للخط ويتم تحديدها عن طريق عمل Click بالماوس او ادخال احداثياتها

2- Specify next point

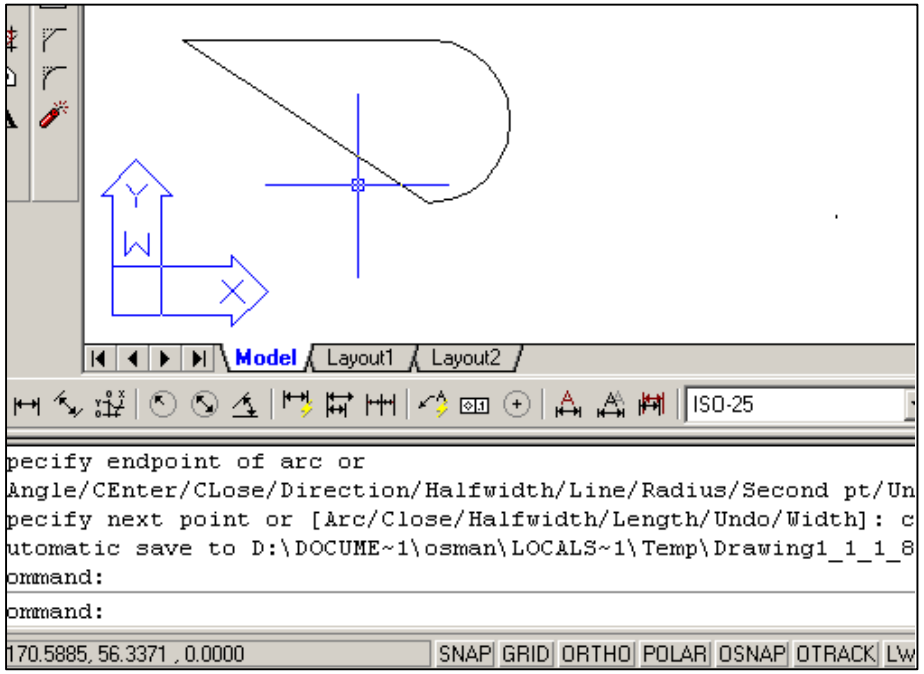
ادخال النقط الاخري او اختيار احد الاختيارات التاليه

[Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

ويتم الاختيار عن طريق كتابة اول حرف Capital و الضغط علي Enter

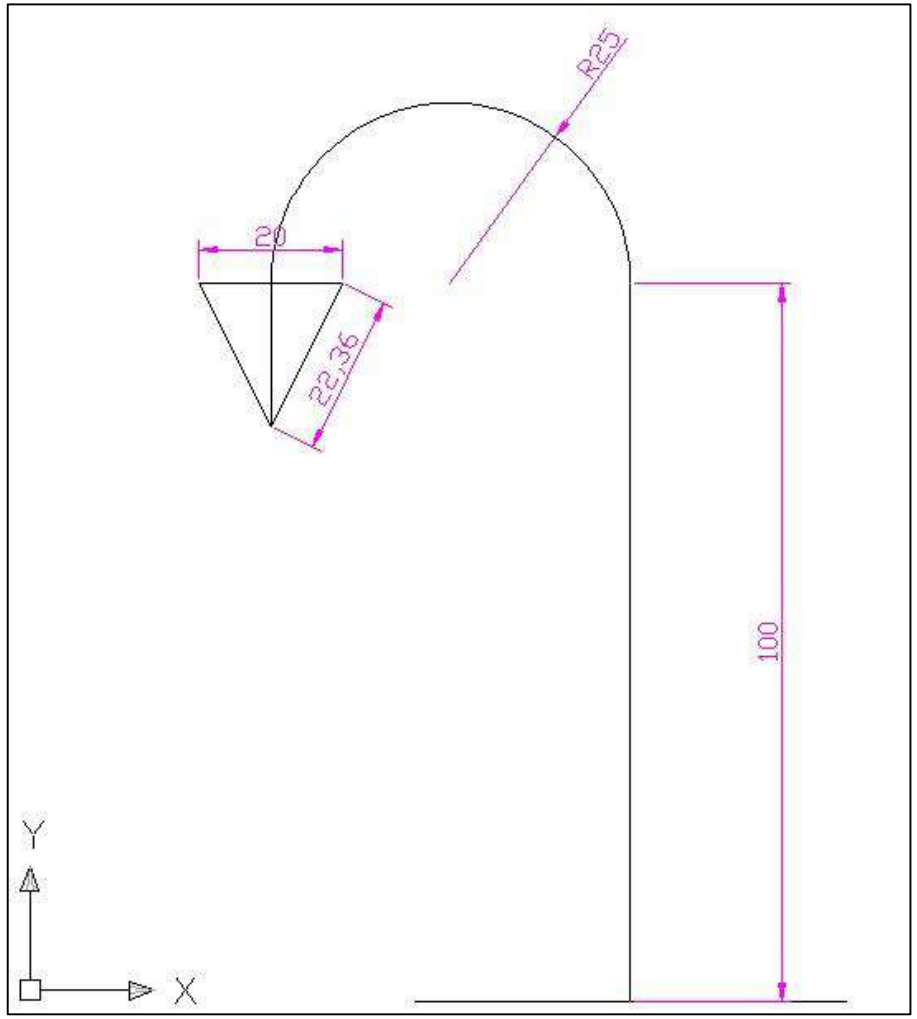
Note :-

Width ⟶ وذلك لتحديد سمك الخط المراد رسمه

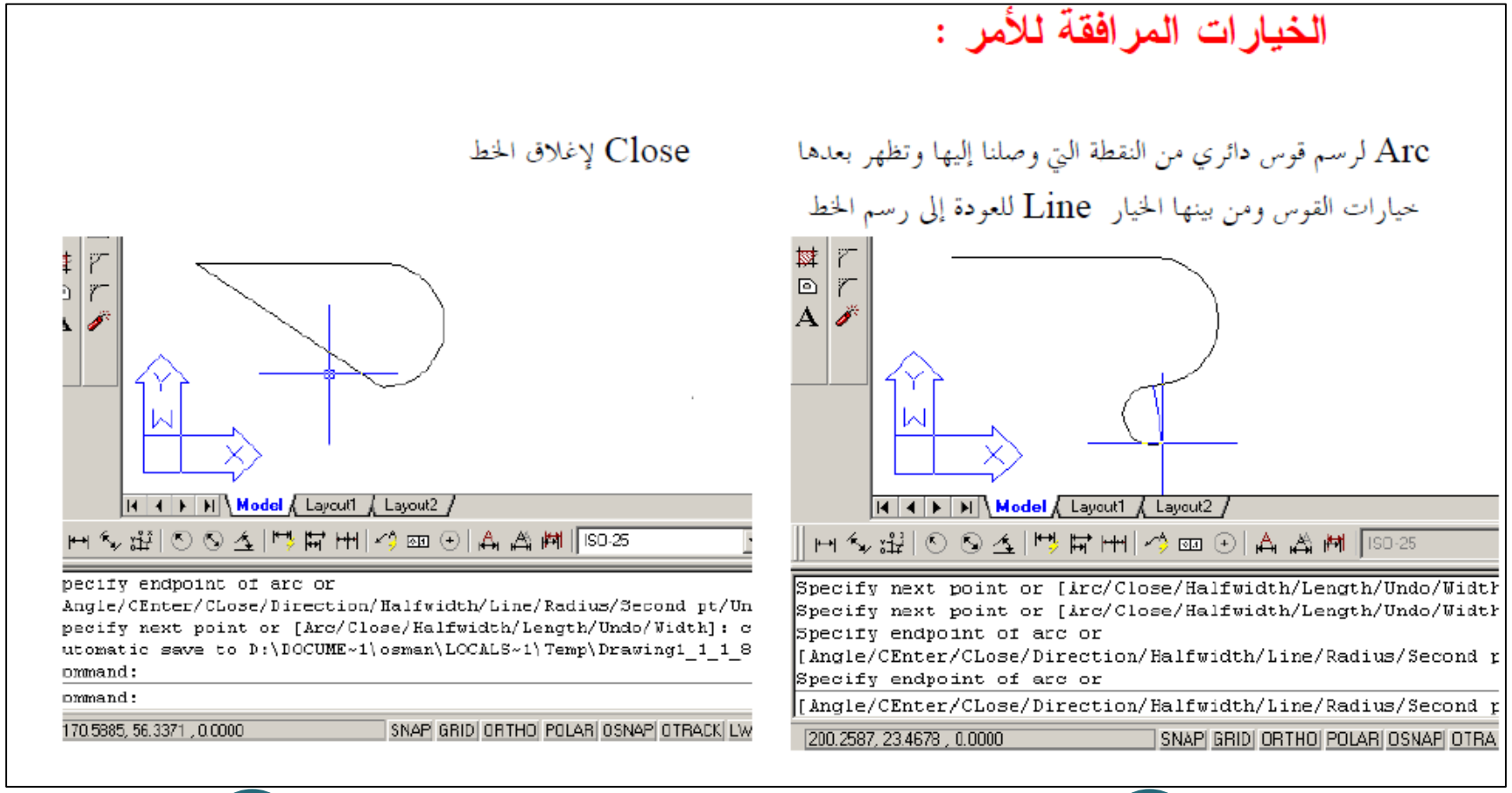


شكل (14) يمثل رسم خطوط منحنية باستخدام الامر Polyline.

تمرين 5/ ارسم الشكل التالي بأستخدام الامر Polyline



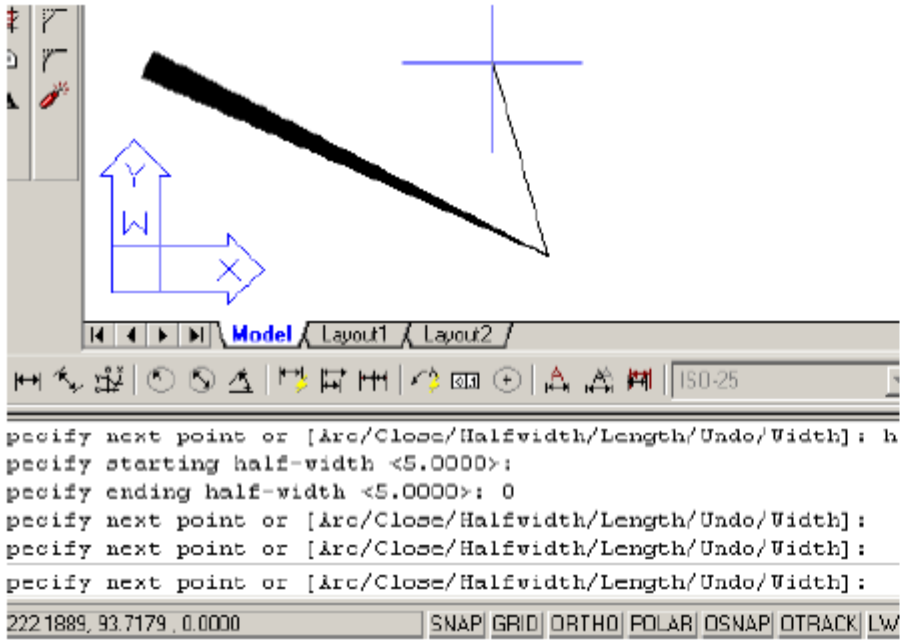
اوامر الرسم Draw

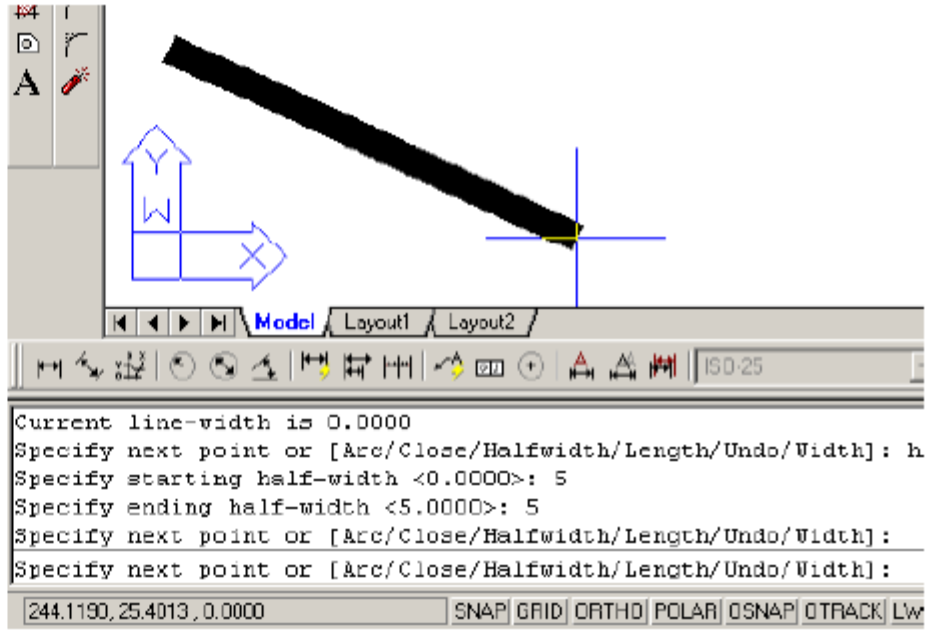


شكل (15) a: يمثل رسم قوس مع خط باستخدام Arc ،
b:غلق نهايات القوس مع الخط او الخط مع الخط.

اوامر الرسم Draw

Halfwidth يتم تحديد نصف ثخن الخط المرسوم في البداية والنهاية عند إعطاء قيم مختلفة يصبح ثخن الخط في البداية مختلف عن النهاية :



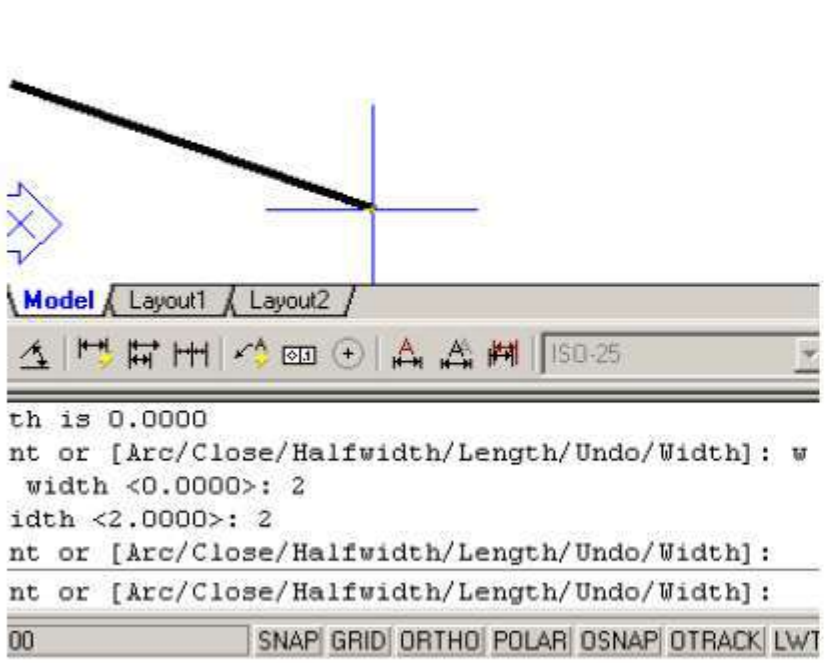


شكل (16) a: تحديد ثخن بداية او نهاية الخط المرسوم
باستخدام الامر Halfwidth.

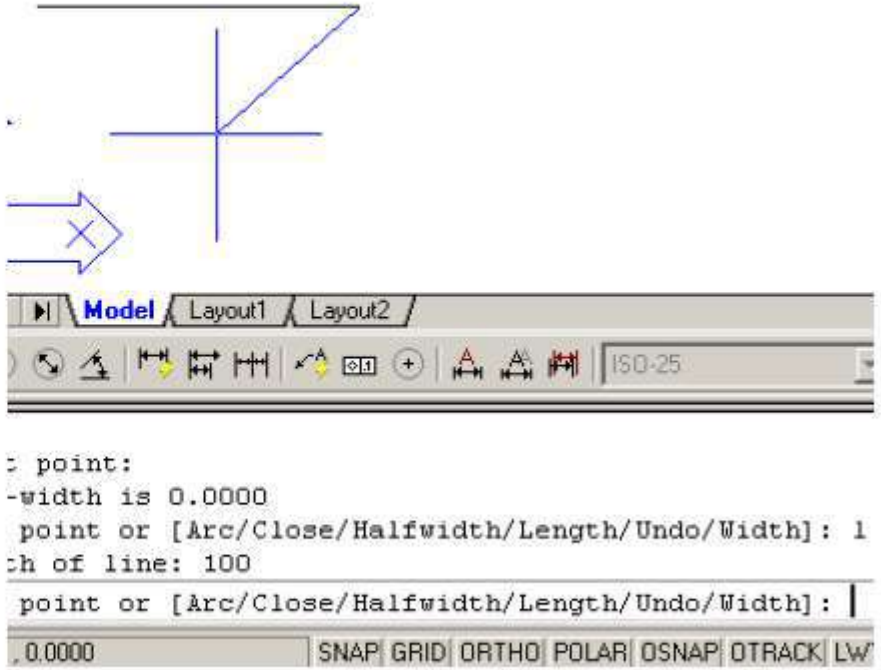
اوامر الرسم Draw

Length يسمح هذا الخيار بتحديد طول أفقي للخط ورسم الخط بدلالته

Width مثل الخيار Halfwidth ولكن نحدد كامل ثخن الخط



a

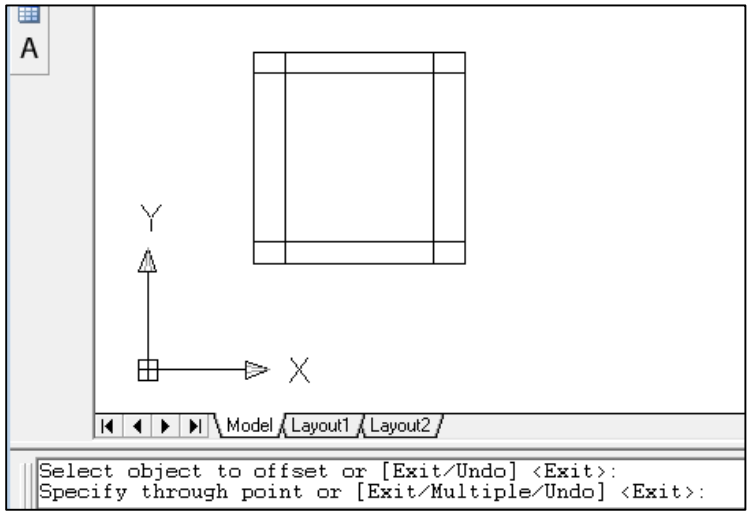


b

Undo للتراجع عن أية خطوة لا نرغب بمتابعتها

شكل (17) a تحديد طول افقي للخط، باستخدام الامر Length b:تحديد ثخن كامل الخط باستخدام Width.

اوامر التعديل Modify

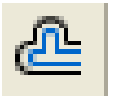


شكل (18) يمثل رسم مربع وعمل توازي لجميع الاضلاع بواسطة اداة Offset.

7- Offset :-

عمل موازيات للخطوط

قائمة الاوامر 1- Modify ⟵ Offset

شريط الادوات 2- 

سطر الاوامر 3- O

بعد استدعاء الامر يطلب ما يلي :-

1- Specify offset distance [Through]:-

ادخال مسافة التوازي او حرف (T) لعمل موازي من خلال نقطه معينه .

2- Select object to offset :-

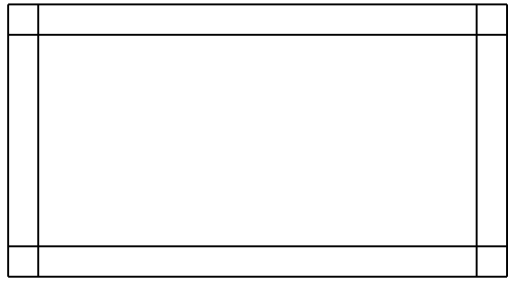
اختيار العنصر المراد عمل موازيي له .

3-Specify point on side to offset :-

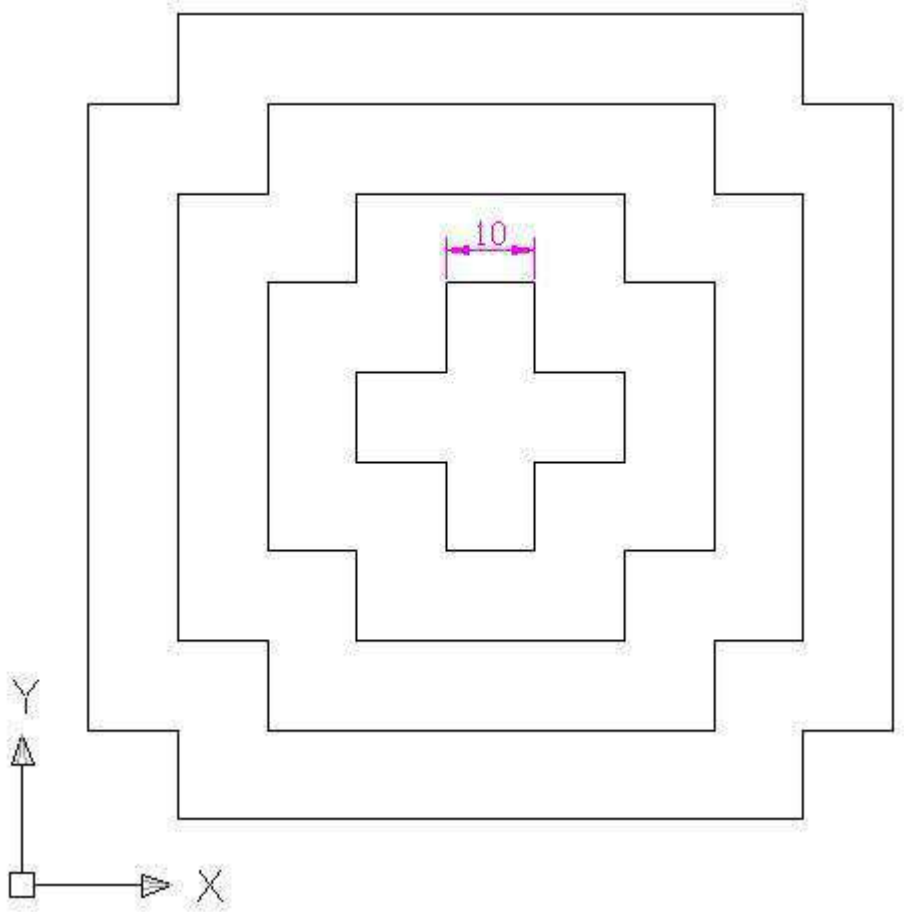
عمل Click في الناحيه المراد عمل الموازي فيها .

من الممكن عمل اكثر من موازي من خلال Multiple

Ex :-



- تمرين 6/ ارسم الشكل التالي استخدم الامر Offset لتكرار العناصر بمسافة 10cm.



ملاحظة: يتم رسم الشكل الاصغر باستخدام الامر polyline لان الشكل ذو خطوط مستمره واذا قمنا برسمه بأستخدام الامر line لايمكن عمل تكرار له.

8- Polygon :-

لرسم مضلع منتظم

قائمة الاوامر

1- Draw ⟶ Polygon

شريط الادوات

2- 

سطر الاوامر

3- Pol

بعد استدعاء الامر يطلب ما يلي :-

1- `Command: _polygon Enter number of sides <4>:`

ادخال عدد اضلاع المضلع والضغط علي Enter

2- `Specify center of polygon or [Edge]:`

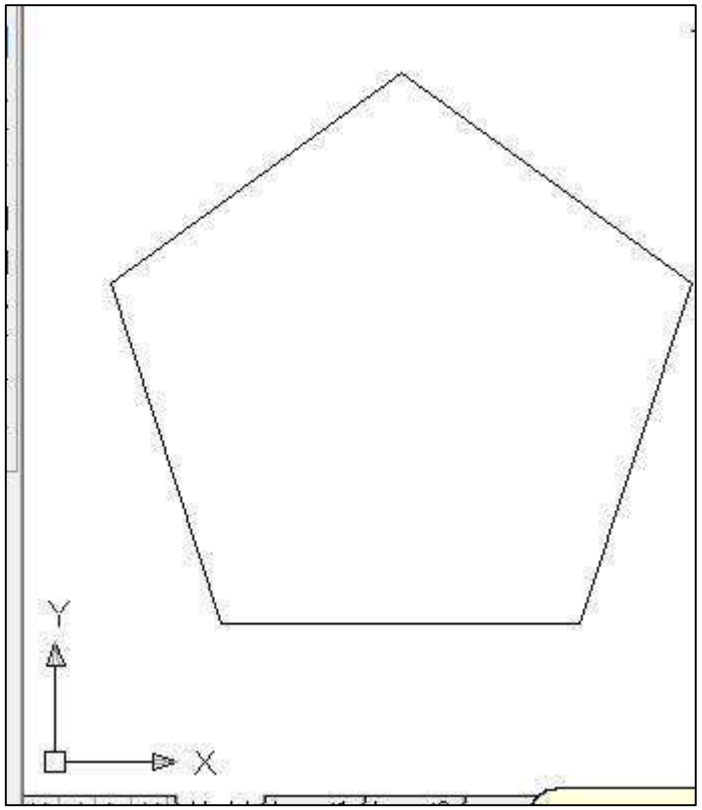
تحديد مركز الشكل

3- `Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I>: I`

تحديد وضع المضلع بالنسبه للدائره(داخل او خارج الدائره)

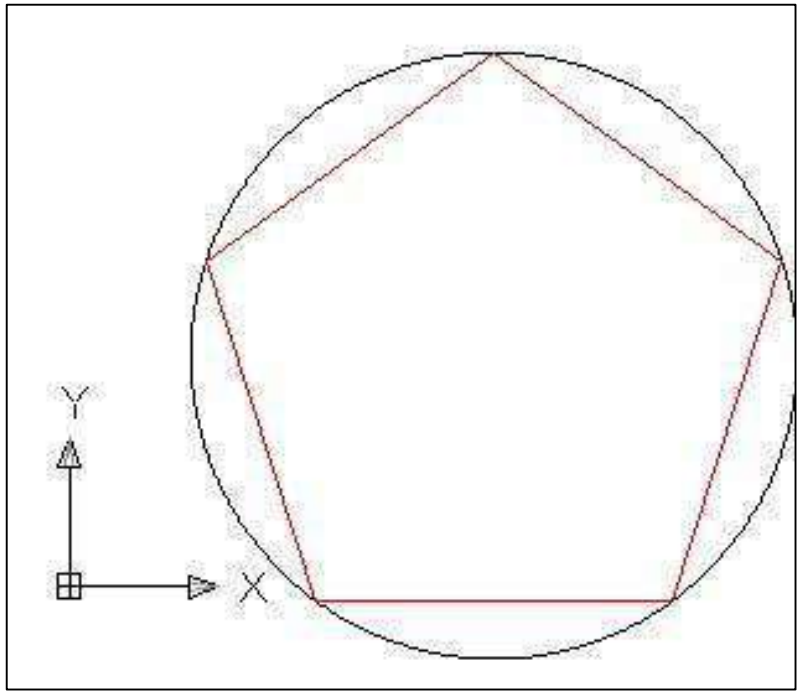
4- `Specify radius of circle:`

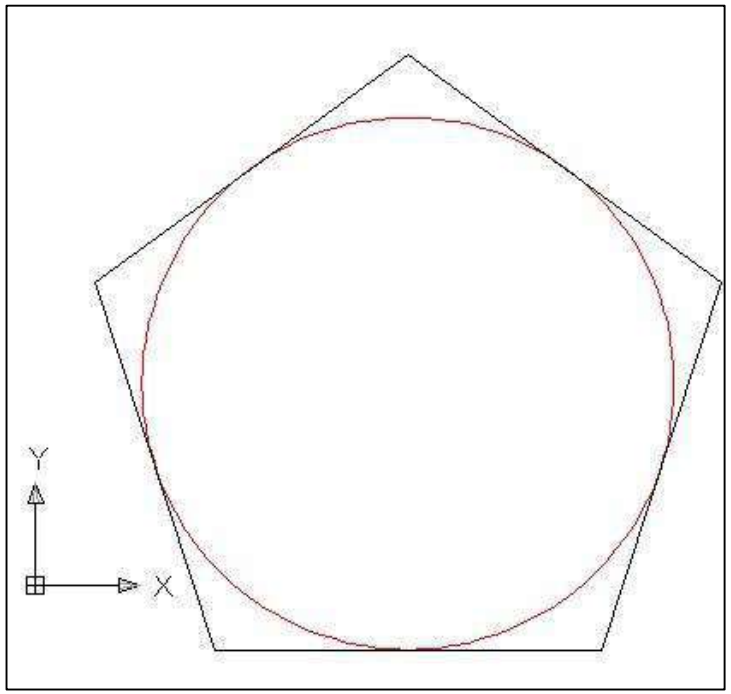
ادخال نصف قطر الدائره المحتويه للشكل والضغط علي Enter فيظهر المضلع .



شكل (19) يمثل رسم مضلع منتظم بواسطة اداة Polygon.

تمرين7/ ارسم الاشكال الاتية استخدم الامر Polygon.





اوامر التعديل Modify

9- Mirror :-

يستخدم لعمل مراه وذلك لعمل نسخه عكسيه .

1- Modify ⟵ Mirror قائمة الاوامر

2-  شريط الادوات

3- Mi سطر الاوامر

بعد استدعاء الامر يطلب ما يلي :-

1- Select object :-

- اختيار الجسم المراد عمل mirror له والضغط علي Enter

2-Specify first point of mirror line

- اختيار النقطه الاولي للخط الذي يتم عمل mirror حوله

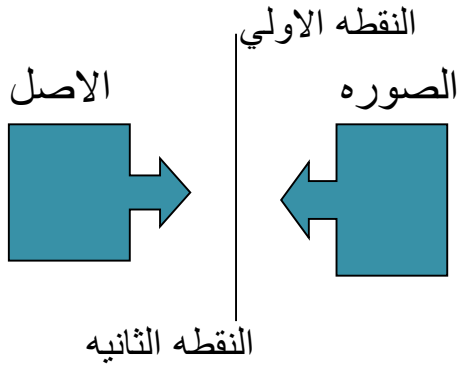
3-Specify second point of mirror line

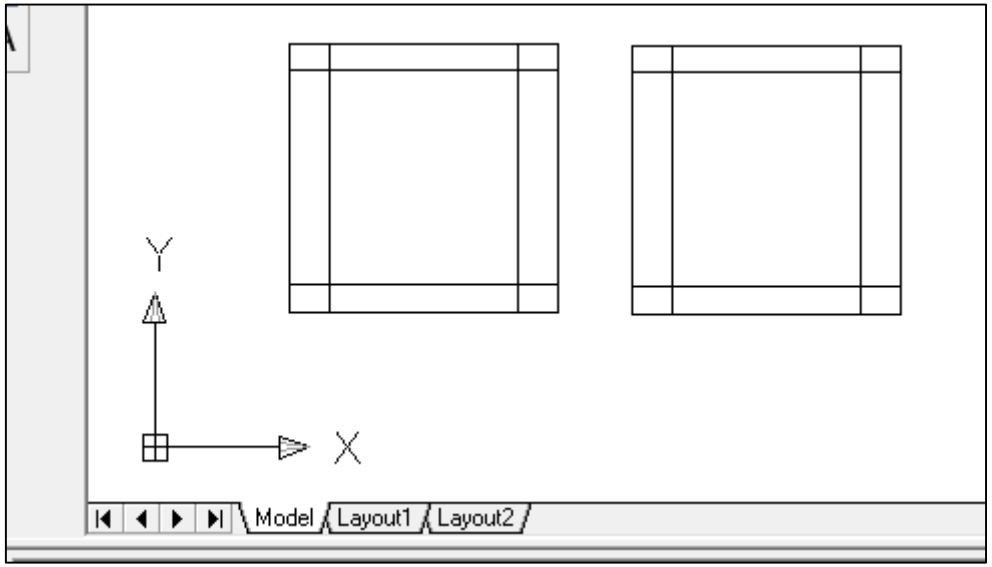
- اختيار النقطه الثانيه للخط الذي يتم عمل mirror حوله

4-Erase source object [yes/No]: N

- هل تريد حذف الاصل ام لا (الاجابه الموجوده هي لا) .

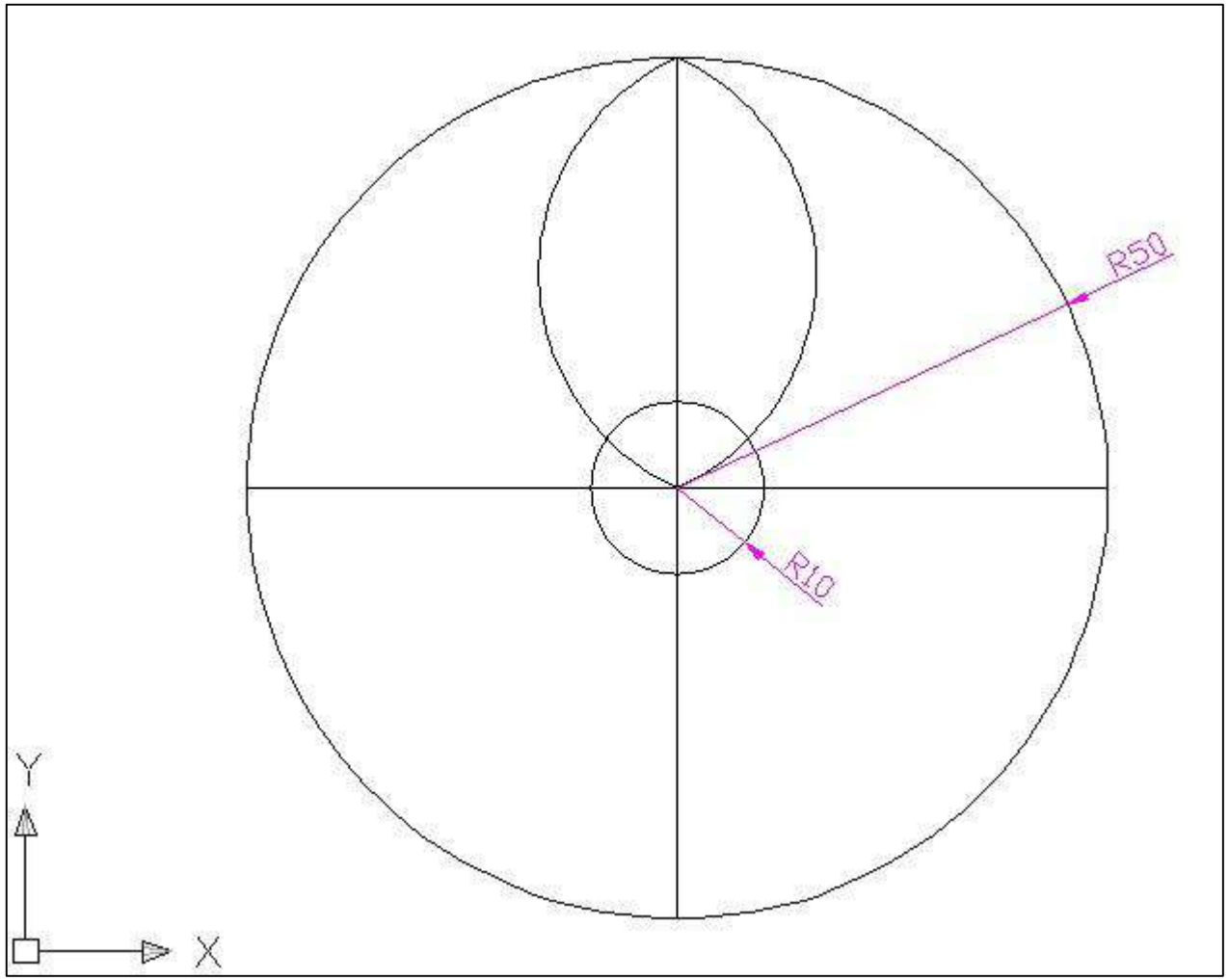
Ex :-





شكل (20) يمثل عمل نسخة عكسية للشكل المرسوم بواسطة اداة Mirror.

تمرين8/ ارسم الشكل التالي واعكس القوس الداخلي بأستخدام الامر Mirror.



10- Trim :- يستخدم لمسح اجزاء من عناصر محصوره

1- Modify ⟵ Trim قائمة الاوامر

2-  شريط الادوات

3- Tr سطر الاوامر

بعد استدعاء الامر يطلب ما يلي :-

1- Select object :-

اختيار العناصر المحدده للاجزاء المراد مسحها

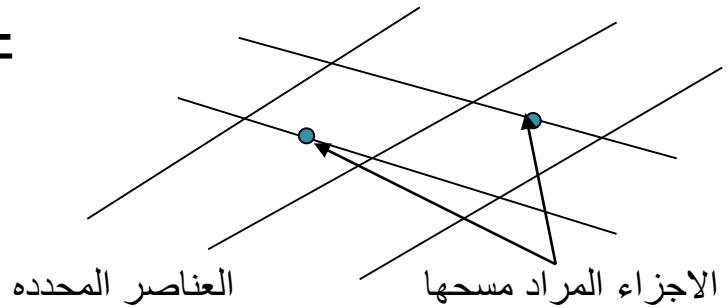
2- Select object to trim :-

اختيار الاجزاء المراد مسحها ويتم ذلك من خلال الماوس عن طريق الوقوف علي الجزء وعمل Click .

ملحوظه :-

- من الممكن ادخال حرف F عند طلب اختيار الاجزاء المراد مسحها والضغط علي Enter وذلك لامكانية تمرير سور Fence ليمر بالاجزاء المراد مسحها .

Ex. :-

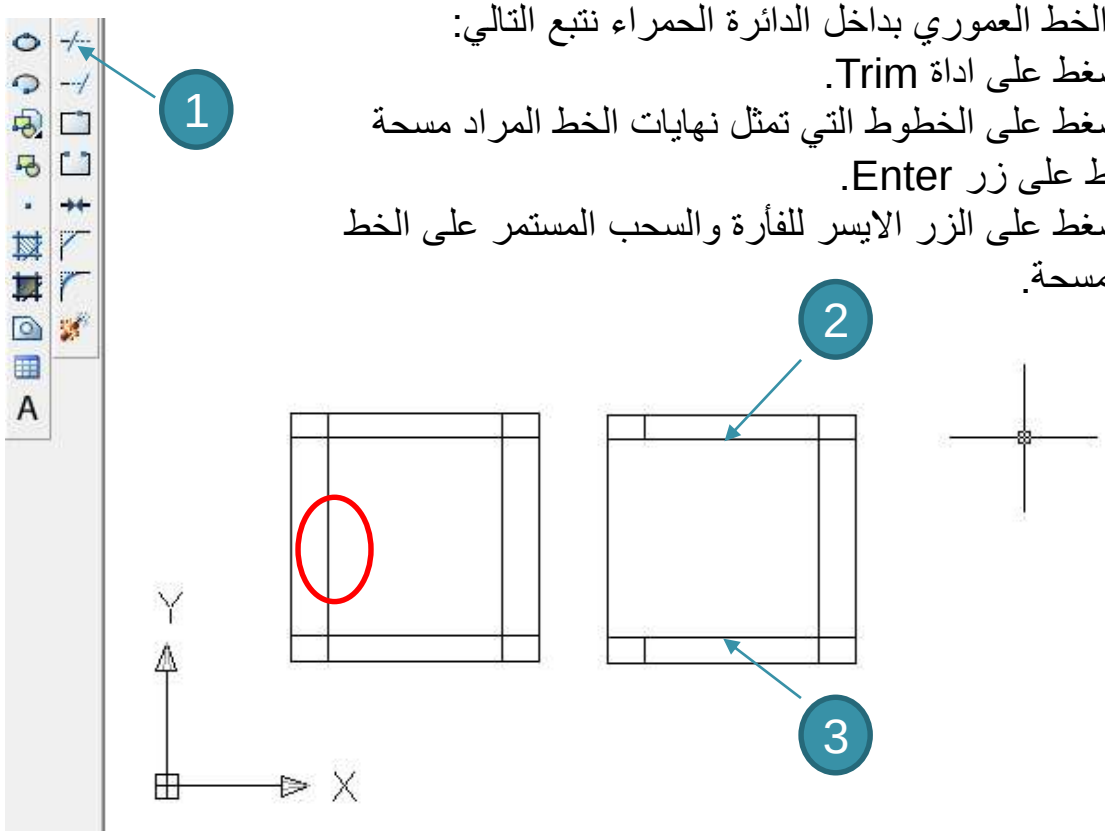


لحذف الخط العموري بداخل الدائرة الحمراء نتبع التالي:

1- الضغط على اداة Trim.

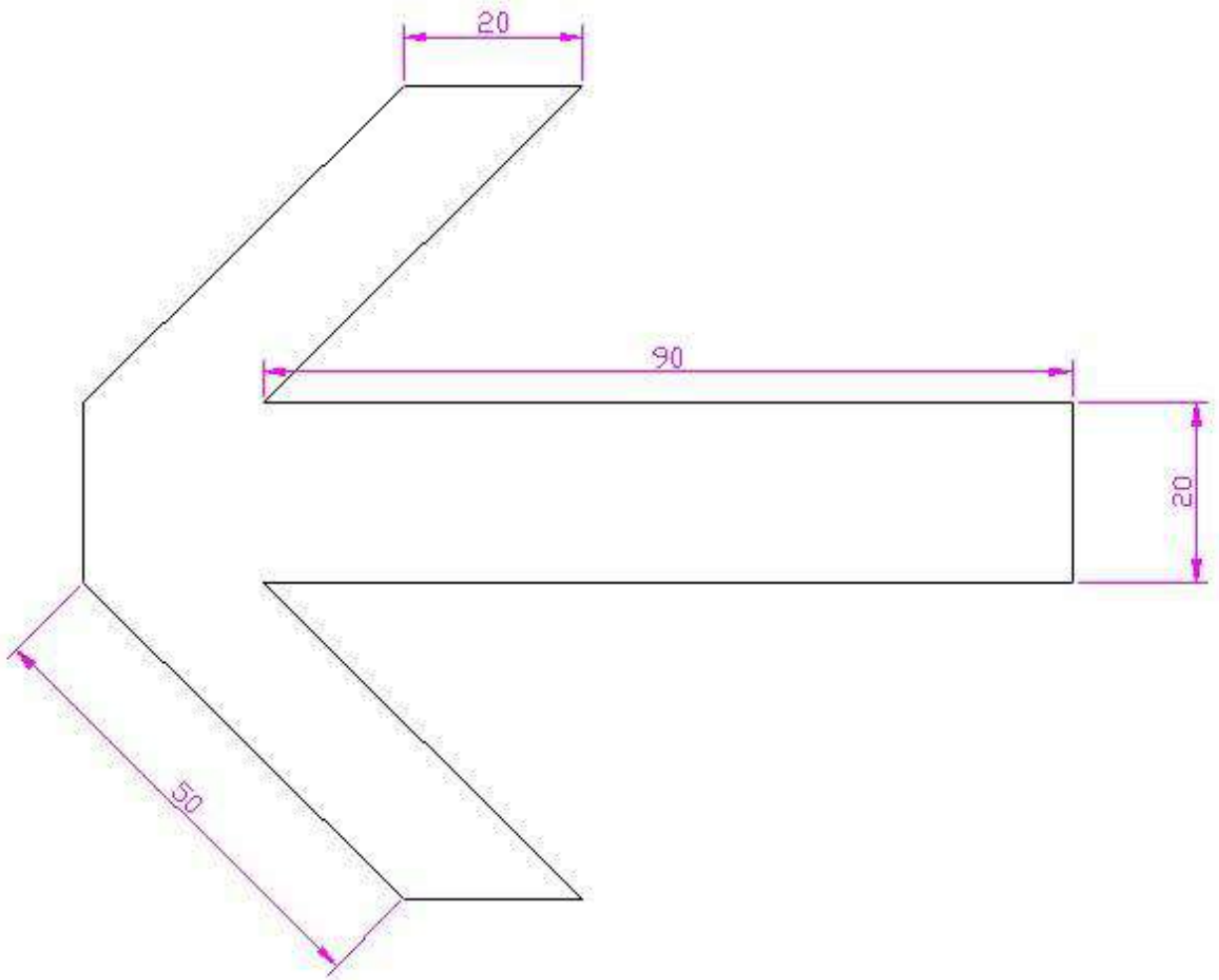
2- الضغط على الخطوط التي تمثل نهايات الخط المراد مسحة والضغط على زر Enter.

3- الضغط على الزر الايسر للفأرة والسحب المستمر على الخط المراد مسحة.

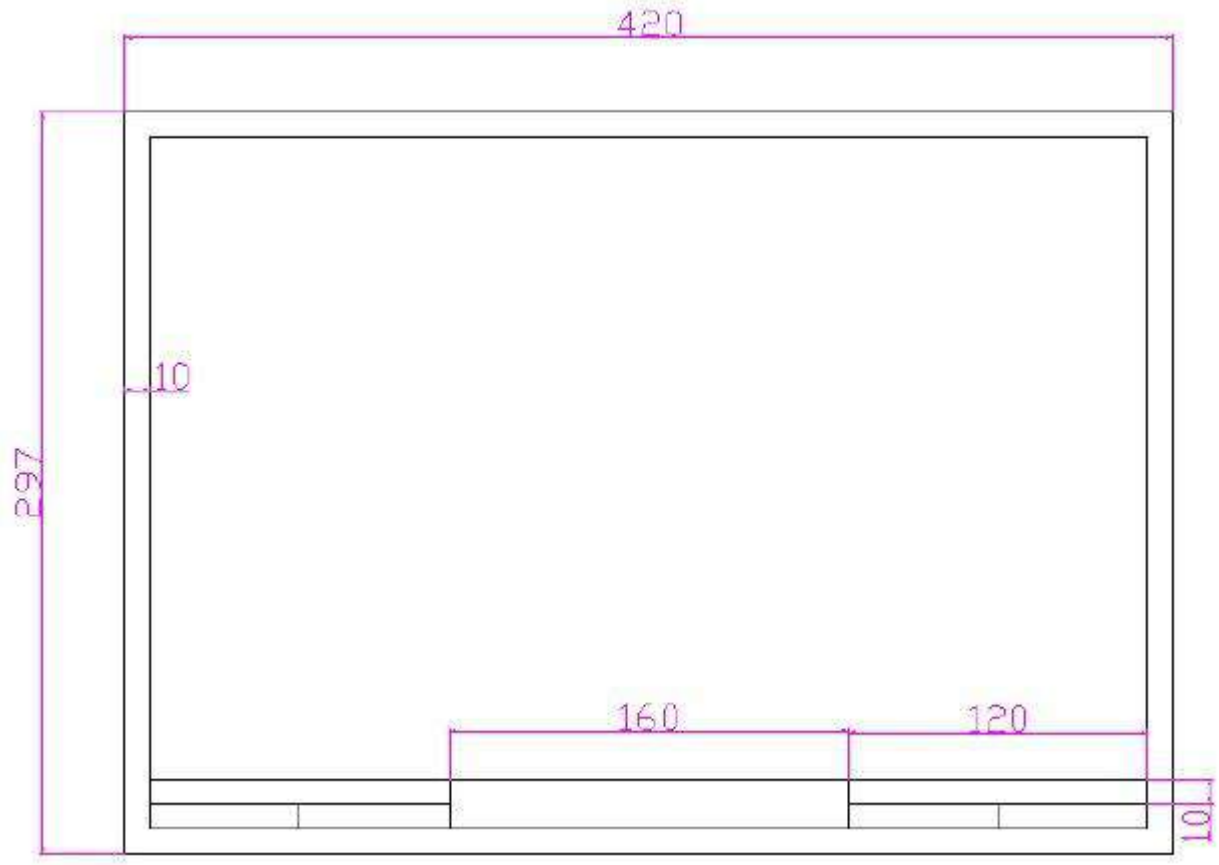


شكل (21) يمثل مسح خط عمودي ملامس لخطين بواسطة اداة Trim.

تمرين9/ A-ارسم الشكل التالي.



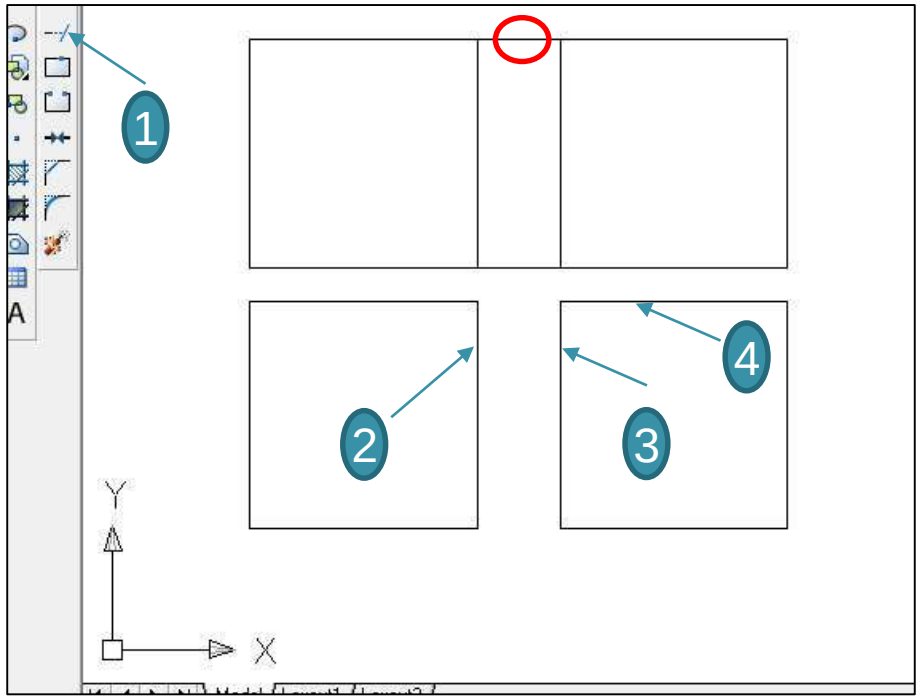
تمرين 9/ B-ارسم لوحة الرسم مع مراعات استخدام اداة Offset و Trim.



اوامر التعديل Modify

لعمل خط داخل الدائرة الحمراء نتبع التالي:

1- الضغط على اداة Extend.
2- الضغط على الخطوط 2 و 3 والضغط على زر Enter.
3- الضغط على الخط المستقيم المؤشر بالدائرة رقم 4.

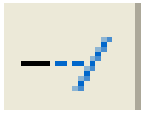


شكل (22) يمثل مد خط مستقيم يربط مستقيمين مع بعضهما بواسطة اداة Extend.

11- Extend :-

لمد عناصر لتقطع عناصر اخري

قائمة الاوامر 1- Modify ⟵ Extend

شريط الادوات 2- 

سطر الاوامر 3- Ex

بعد استدعاء الامر يطلب ما يلي :-

1- Select object :-

اختيار العناصر المراد مد العناصر الاخرى اليها ثم Enter

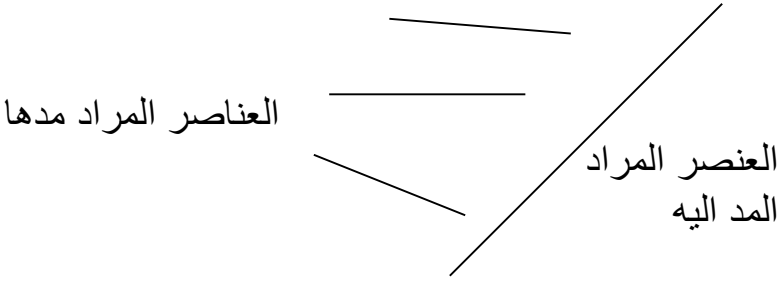
2- Select object to extend :-

اختيار العناصر المراد مدها ويتم ذلك من خلال الماوس عن طريق الوقوف علي العنصر وعمل Click .

ملحوظه :-

- من الممكن ادخال حرف F عند طلب اختيار العناصر المراد مدها والضغط علي Enter وذلك لامكانية تمرير سور Fence ليمر بالعناصر المراد مدها .

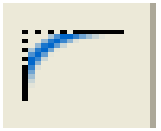
Ex. :-



12- Fillet :-

يستخدم لتدوير الاركان

1- Modify ⟶ Fillet قائمة الاوامر

2-  شريط الادوات

3- F سطر الاوامر

بعد استدعاء الامر يطلب ما يلي :-

1- Specify first line :-

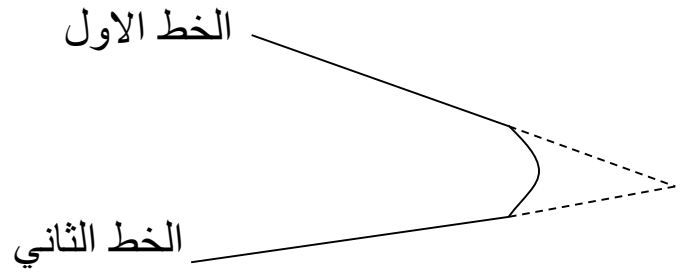
اختيار الخط الاول من خلال عمل Click عليه .

2- Specify second line :-

اختيار الخط الثاني من خلال عمل Click عليه .

ملحوظه :-

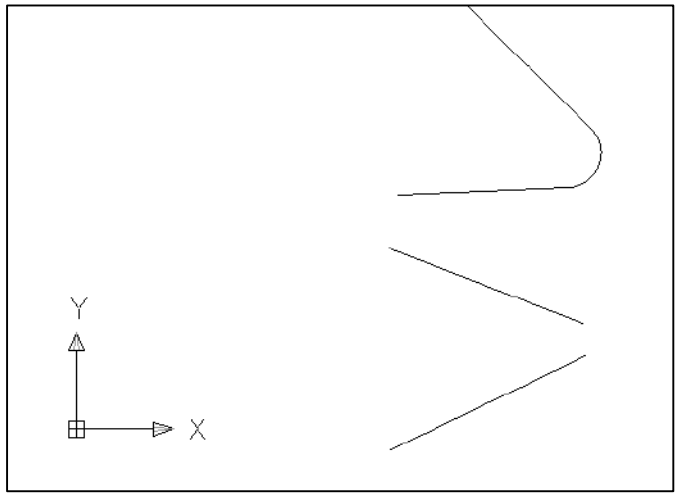
Ex. :-



- في حالة ان نصف القطر صفر يتم توصيل خطين غير متقاطعين .

عناصر الامر Filter:

1. select first object يطلب اختيار العنصر الأول .
2. polyline نأخذ هذا الخيار عندما يكون العنصر الأساسي وهو عبارة عن pl ونريد تدوير جميع زواياه بهذا الأمر
3. radius يستخدم هذا الخيار لإعطاء نصف قطر التدويرة و نلاحظ أن البرنامج يخرج من الأمر (تنهي الأمر بدون تنفيذ أي شيء) بعد التغيير لذلك يجب أن ندخل إلى الأمر fillet من جديد بضغط Enter
4. trim يخيرنا بين الإبقاء على الخطوط الأساسية trim أو قصها no trim.



شكل (23) يمثل ربط نهايات مستقيمين مع بعضهما بقوس او تدوير الاركان بواسطة اداة Fillet.

مثال على رسم الخطوط والدوائر واستخدام أوامر القطع وتدوير زوايا التقاطع وموازاة العناصر :

سنبين في المثال التالي خطوات رسم الشكل (23) خطوة خطوة مع الشرح التفصيلي لكل منها :

نرسم في البداية المحورين المتعامدين وسنفترض أن نقطة التقاطع هي (0,0) نكتب L ثم Enter ثم نحدد بداية الخط (-100,0) والنهاية (100,0). ثم Enter

```
Command: L
Command: _line Specify first point: -100.0
Specify next point or [Undo]: 100.0
```

لرسم المحور الشاقولي نكتب L ثم Enter ثم نحدد بداية الخط (0,100) . ونهايته في الأسفل (0,-150) ثم Enter

```
Command: L
Command: _line Specify first point: -100.0
Specify next point or [Undo]: 100.0
```

لرسم الخط المائل من نقطة التقاطع بزاوية 45 درجة إلى الأسفل نكتب L ثم Enter ثم نستخدم الإحداثيات النسبية (طول وزاوية) نكتب @150<-45 ثم Enter

```
Command: L
LINE Specify first point: 0,0
Specify next point or [Undo]: @150<-45
```

لرسم الخط الثاني نستخدم الأمر MIRROR لإجراء انعكاس للخط السابق نكتب MI ثم Enter ثم نختار الخط المائل بالزر الأيسر وننهي الاختيار بالزر الأيمن

```
Command: MI
MIRROR
Select objects: 1 found
```

نحدد النقطة الأولى من خط الانعكاس (0,0)

نحدد النقطة الثانية من خط الانعكاس (0,100) (يمكن إعطاء أي رقم للإحداثي y) للدلالة على أن خط الانعكاس

```
Specify first point of mirror line: 0,0
Specify second point of mirror line: 0,100
    Delete source objects? [Yes/No] <N>:
```

إعطاء أي رقم للإحداثي y) للدلالة على أن خط الانعكاس شاقولي مع المحافظة على قيمة الإحداثي X عند الصفر

ثم نبدأ برسم الدوائر (نكتب c ثم Enter ونحدد مركز الإحداثيات كمركز للدائرة بكتابة (0,0) ثم Enter

نحدد نصف قطر الدائرة الأولى نكتب (40) ثم Enter فترسم الدائرة .

نكرر الأمر بالنسبة للدائرة الثانية

نحدد نصف قطر الدائرة الأولى نكتب (70) ثم Enter فترسم الدائرة .

لرسم الدوائر الأخرى بأمر التوازي نكتب O ثم Enter

نحدد قيمة مسافة التوازي نكتب (50) ثم Enter

نختار الدائرة الخارجية

ثم نحدد جهة التوازي خارجها بالزر الأيسر للفأرة

نكرر أمر التوازي بالضغط على المفتاح Enter (يعيد المفتاح Enter الأمر الأخير ونحدد مسافة توازي (30) ثم Enter لرسم الدائرة الخارجية (القوس الخارجي)

نختار الدائرة الخارجية

ثم نحدد جهة التوازي خارجها بالزر الأيسر للفأرة

ثم نبدأ برسم الدوائر الصغيرة الثلاث في الأسفل (نكتب c ثم Enter ونحدد مركز الدائرة الأولى عند تقاطع الخط المائل

Command: _circle Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:0,0

Specify radius of circle or [Diameter] <10.0000>: 40

CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 0,0
Specify radius of circle or [Diameter] <10.0000>: 70

Command: O

OFFSET
Specify offset distance or [Through] <15.0000>: 50
Select object to offset or <exit>:

Specify point on side to offset:

OFFSET
Specify offset distance or [Through] <50.0000>: 30

Select object to offset or <exit>:

Specify point on side to offset:

Command: C
CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:

مع الدائرة الثانية من الخارج (يمكن تحديد هذه النقطة بالاقتراب منها بمؤشر الفأرة فتظهر فيها إشارة صفراء صغيرة تدل على أننا فوق نقطة مميزة عندها نضغط الزر اليسر للفارة _النقاط المميزة سيتم شرحها في الفصل الثالث بشيء من التفصيل) .

Specify radius of circle or [Diameter] <55.0000>: 20
Command: C
CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:
Specify radius of circle or [Diameter] <20.0000>: 20

نحدد نصف قطر الدائرة الأولى نكتب (20) ثم Enter فترسم الدائرة .

نكرر المر بالنسبة للدائرتين الباقيتين .

لرسم القوسين المحيطين بالدائرتين الصغيرتين سنستخدم الأمر OFFSET نكتب O ثم Enter ثم نحدد مسافة التوازي (10)

Command: O
OFFSET
Specify offset distance or [Through] <30.0000>: 10
Select object to offset or <exit>:
Specify point on side to offset:

نختار الدائرة الأولى ثم نحدد جهة التوازي خارجها ثم نختار

الدائرة الثانية ثم نحدد جهة التوازي خارجها .

الآن سنصل بين محيط الدائرة العلوية ومحيط الدائرة المرسومة في الخطوة السابقة بقوس دائري نصف قطره /20/ عن طريق الأمر FILLET

نكتب R للدلالة على أننا نريد تغيير قيمة نصف القطر ثم نكتب (20) ثم Enter

فينهي البرنامج الأمر لذلك نضغط Enter لإعادة الأمر

ننقر نقرة على الدائرة المرسومة مؤخراً ونقرة على الدائرة الكبيرة فوقها

نكرر الأمر مرة أخرى بالنسبة للدائرين في الطرف الثاني

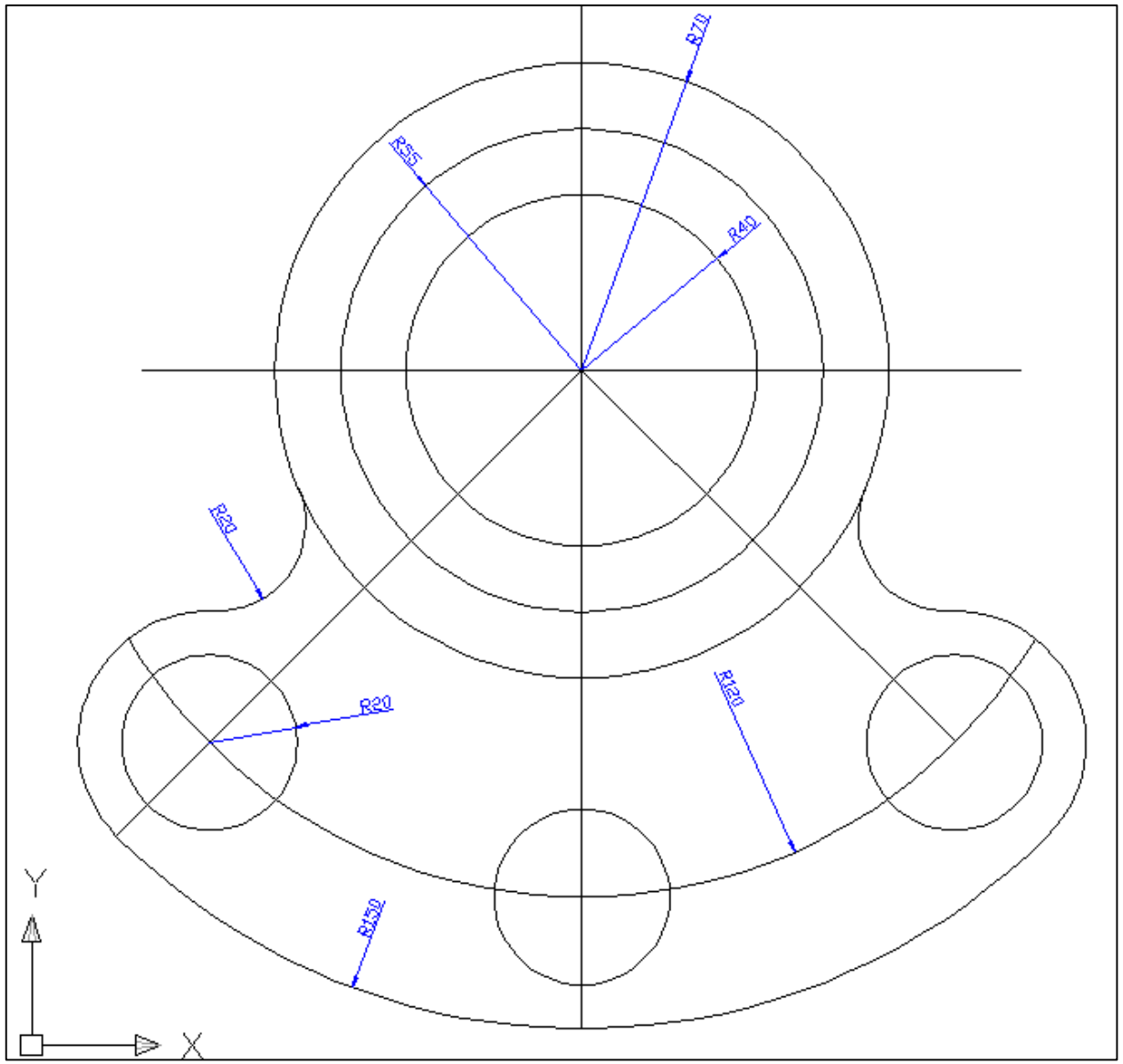
الآن سنقوم بقص كل الخطوط وأقواس الدوائر غير اللازمة عن طريق الأمر TRIM نكتب tr ثم Enter ثم نحدد كل الدوائر التي سيتم القطع عندها ثم ننهي التحديد بالزر الأيمن ثم ننقر بالزر اليسر على كل قطعة نريد قطعها .وبذلك نحصل على الرسم المبين في الشكل

Command: F
FILLET
Current settings: Mode = TRIM, Radius = 10.0000
Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: R
Specify fillet radius <10.0000>: 20
Command:

FILLET
Current settings: Mode = TRIM, Radius = 20.0000
Select first object or [Polyline/Radius/Trim:[

Command: TR
TRIM
Current settings: Projection=UCS Edge=None
Select cutting edges...

Select objects: 1 found



شكل (24) يمثل رسم الخطوط والدوائر واوامر القطع وتدوير زواية التقاطع وموازاة العناصر.