



محاضرات من مقرر  
الرسم الهندسي  
Engineering Drawing

م.م ريهام رياض محمود

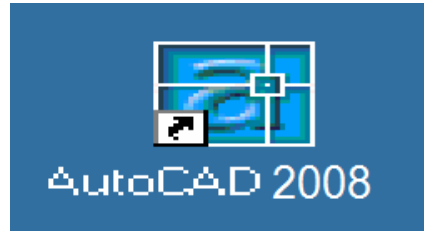
قسم تقنيات الموارد المائية

2019-2018

الهدف : تعليم الطالب على اسس وقواعد الرسم الهندسي باستخدام برنامج الاوتوكاد للرسم الهندسي على الحاسبة الإلكترونية.

### ❖ كيفية تنشيط (فتح) برنامج AutoCAD 2008

سوف تجد على سطح المكتب الأيقونة التالية شكل (1-1) انقر عليها مرتين متتاليتين سريعتين .



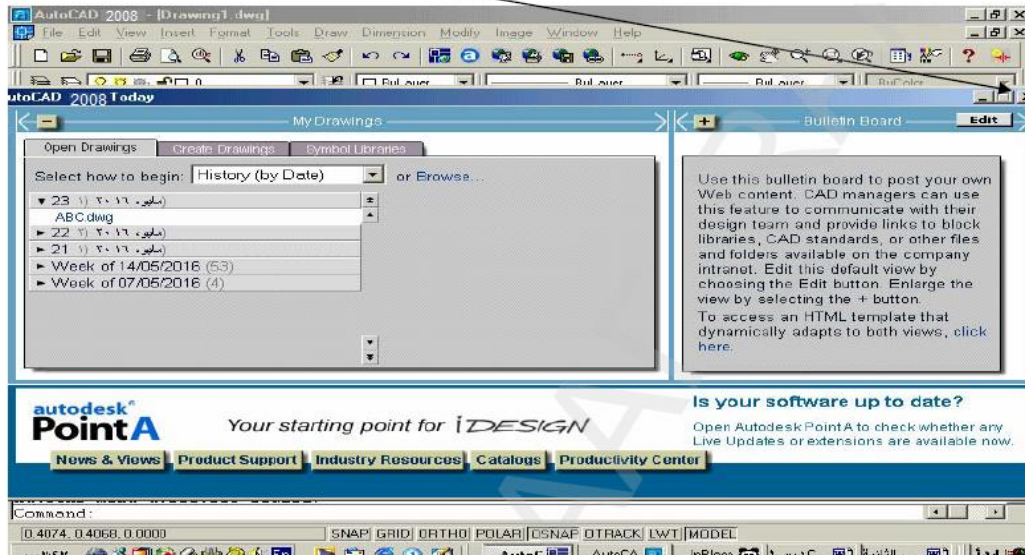
الشكل (1-1)

و اذهب الى قائمه ابدأ ← برنامج ← نشط برنامج AutoCAD 2008

### ❖ واجهه AutoCAD 2008

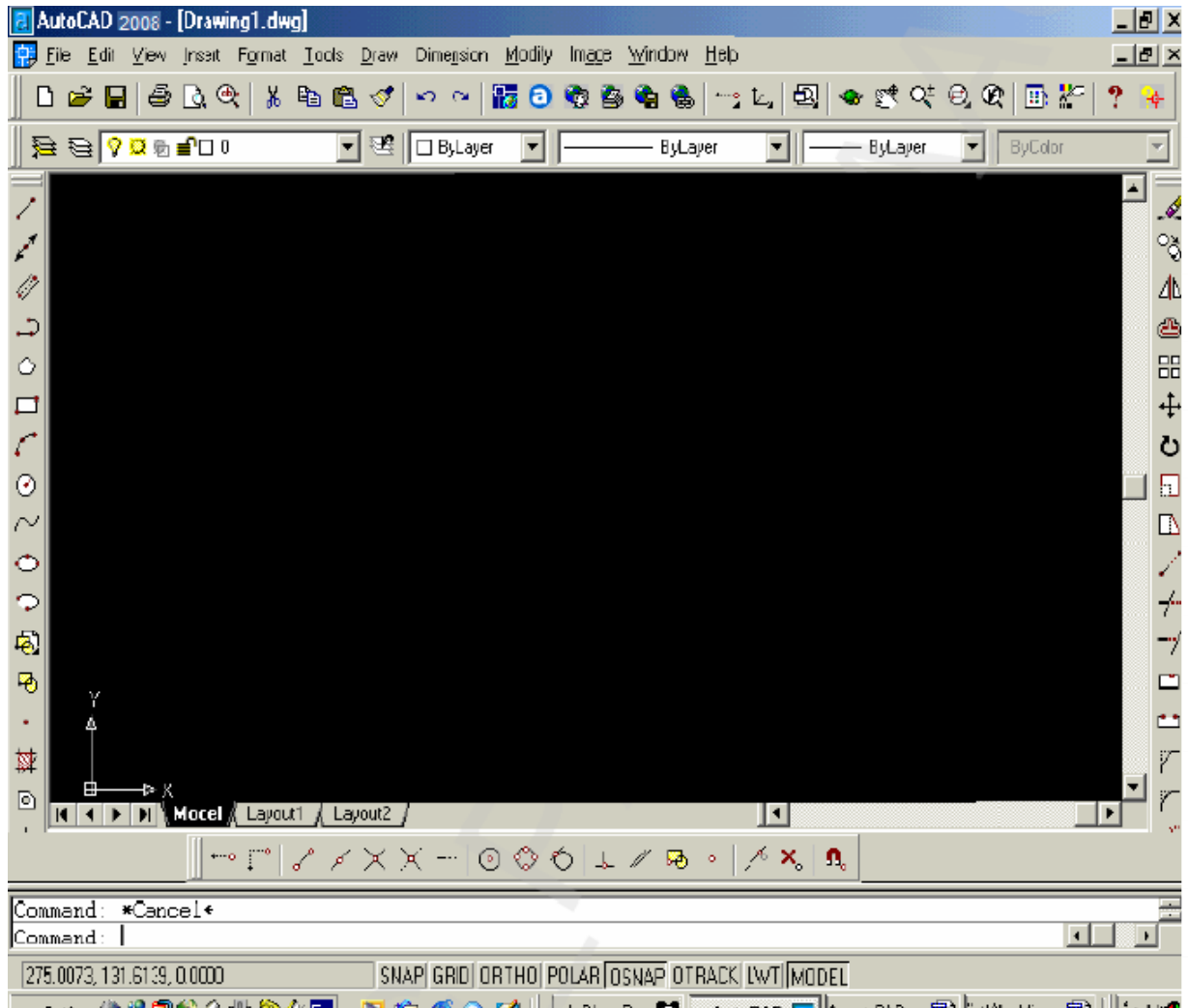
عندما تنشيط برنامج AutoCAD سوف تبدو لك الصورة التالية شكل (2-1)

أغلق في الوقت الحاضر النافذة AutoCAD2008Today وذلك بالنقر على



شكل (2-1)

عندما تغلق النافذة Today سوف تبدو الواجهة الأساسية لل AutoCAD كما في الشكل (3-1)



الشكل (3-1)

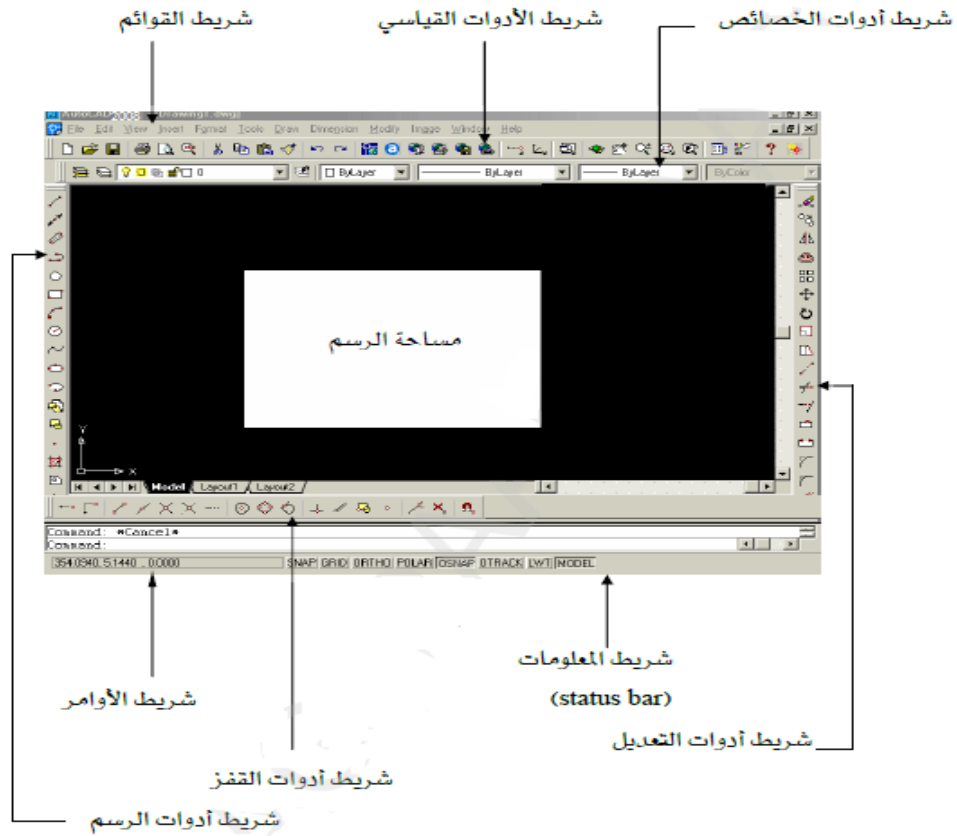
❖ تنشيط أشرطة الادوات

انقر في الشريط الثابت على :

View ← Toolbars ← ثم انقر بالمؤشر على المربع المطلوب لتنشيط الشريط المطلوب

كما في الشكل ( 1 - 4 ) ، والأشرطة المراد تنشيطها دائماً هي :

- ١- شريط الأدوات القياسي Standard Toolbars .
- ٢- شريط أدوات الخصائص Object Properties .
- ٣- شريط أدوات الرسم Draw .
- ٤- شريط أدوات التعديل Modify .
- ٥- شريط أدوات القفز ( الوثب ) Object Snap .

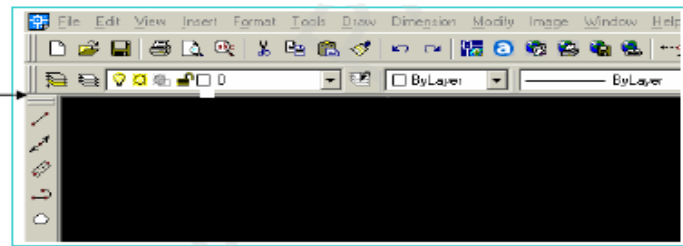


الشكل (4-1)

## ❖ تحريك أشرطة الادوات

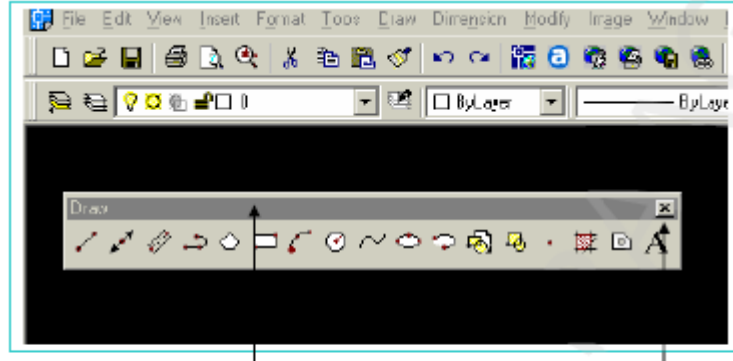
تحريك أي شريط من أشرطة الأدوات تحتاجه لسببين وهما :

- ١ - انطباق شريط أدوات (Toolbars) على شريط أدوات آخر بحيث يبدو غير نشط وذلك لعدم ظهوره على شاشة الرسم .
  - ٢ - وجود شريط الأدوات في مكان غير مناسب من شاشة الرسم أو اختفاء بعض أيقوناته بسبب وجوده الغير مناسب .
- وهناك طريقتان لتحريك أي Toolbars وهما كالتالي :
- ١ - إذا كان Toolbars موجوداً على أحد جوانب شاشة الرسم فما عليك سوى النشر على علامة الـ ( يساوي ) الموجودة في نهاية طرف ذلك الشريط ، مع سحب الشريط إلى المكان المناسب ثم إفلات الفأرة ، ليستقر في المكان المحدد ، انظر الشكل ( 1 - 5 ) .
  - ٢ - إذا كان Toolbars موجوداً في وسط شاشة الرسم السوداء أو ظهر تعريف ذلك الشريط باللون الأزرق ، فما عليك سوى النشر على تلك المنطقة الزرقاء أعلى الشريط (عنوان شريط الأدوات ) وسحب Toolbars مع الاستمرار في الضغط على الفأرة ومن ثم وضع Toolbars في المكان المناسب ويعد إفلات الفأرة ، انظر الشكل ( 1 - 6 ) .



شكل ( 1 - 5 )

علامة الـ ( يساوي ) التي يتم تحريك ونقل Toolbars بواسطتها



الشكل ( 1 - 6 )

منطقة تعريف ( اسم ) شريط الأدوات التي  
يتم تحريك ونقل Toolbars بواسطتها

علامة إخفاء ( إغفاء )  
شريط الأدوات

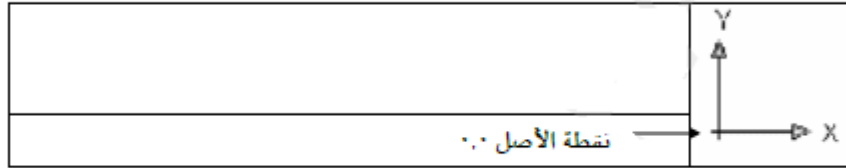
## أنشاء الرسوم ثنائية البعد

الاسبوع  
الثاني

لأبعاد قسمان :

1- أبعاد مطلقة Absolute

وهي اخذ جميع الابعاد من نقطه المرجع الأصلية (0,0) Reference Point



2- أبعاد تزايديه Incremental

وهي أخذ جميع الابعاد من اخر نقطه تم رسمها , ويجب ان تسبق بالعلامة التالية @. الابعاد التزايديه تسهل عمليه الرسم وتلغي الكثير من حساب الاحداثيات وبالتالي يقل وقت انجاز الرسومات ولا غنى لكل مصمم او رسام عن البعد التزايديه خاصه في الرسومات المعقدة .

ملاحظة :

- 1- الابعاد التزايديه يجب ان تسبق بأبعاد مطلقة .
- 2- الابعاد التزايديه لا تعمل اذا لم تكن نقطه البدايه نشطه .
- 3- لا يمكن الاستغناء عن الرسم بأحد البعدين (المطلق , التزايديه ) في اغلب الرسومات .

مثال على كتابه البعد المطلق :

لرسم خط محدد بنقطتين تكون صورة كتابته كالتالي :

- 1- ادخل نقطه البدايه ولتكن افتراضا 60 , 50 ثم Enter.
- 2- ادخل نقطة نهاية الخط ولتكن افتراضا 120 , 100 ثم Enter.

## ✚ مثال على كتابه البعد التزايدى :

افرض اننا نريد ان نرسم خطا بين نقطتين تكون صورته كتابته كالتالى

- 1- ادخل نقطه البدايه ولتكن افتراضا (50,60) ثم Enter.
- 2- اجعل النقطه السابقيه يكون احداثيها (0,0) وذلك بكتابه العلامة @ ثم ادخل النقطه الثانيه (0,60), (50) ثم اضغط Enter.

Command: \_line Specify first point: 50,60  
Specify next point or [Undo]: @50,60  
line ☒ أمر رسم خط ☒

يعتمد أمر رسم الخط على نوع الخط وهي كالتالى :

i. أمر رسم خط ☒ line أفقي أو رأسي

١ - انقر على الأمر ☒ line ثم أدخل الإحداثي (٠,٠) أمام الرسالة التالية :

point: Command: \_line Specify first: (0,0)

٢ - اضغط Enter

٣ - أدخل النقطه (١٠٠,٠) أمام الرسالة التالية

Specify next point or [Undo]: 100,0

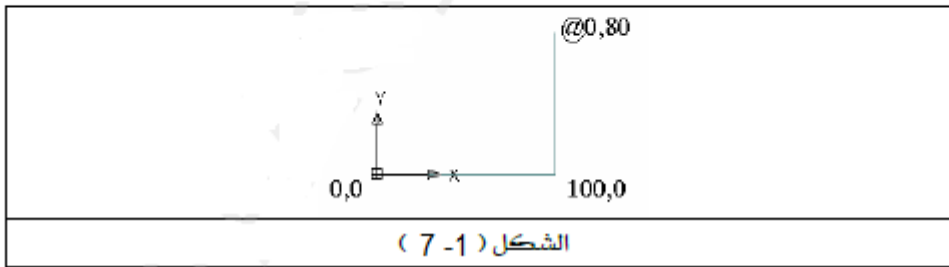
ثم اضغط Enter

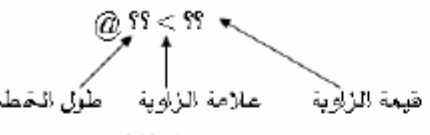
٤ - أدخل النقطه ( @٠,٨٠ ) أمام الرسالة التالية

Specify next point or [Undo]: @0,80

ثم اضغط Enter

سوف يبدو رسمك كما بالشكل ( 7 - 1 ) .



<p>  </p>	<p>ii . رسم خط مائل <input checked="" type="checkbox"/> line .</p> <p>١ - يجب ان تكون نقطة البداية نشطة أو معلومة.</p> <p>٢ - كتابة معادلة الخط المائل على النحو التالي:</p>
--	--

١ - انقر على الأمر ☒ line ، ثم أدخل الإحداثي مثال : ارسم خط طوله ٩٠ وزاويته ٤٥ درجة .  
(٠,٠) أمام الرسالة التالية

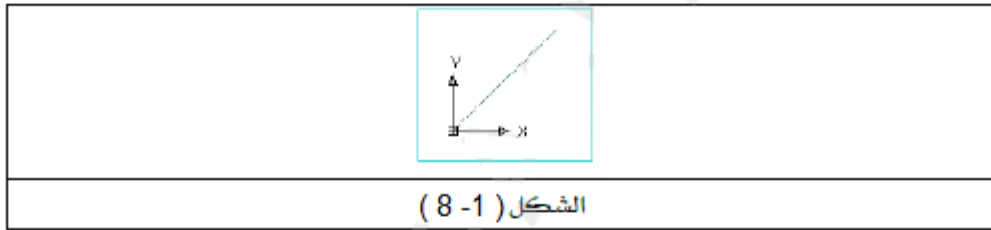
(Command: \_line Specify first point: 0,0

٢ - اضغط Enter .

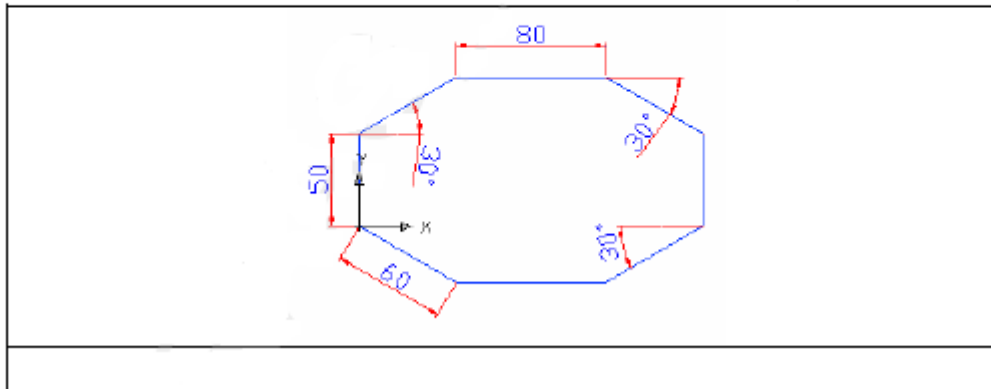
٢ - أدخل المعادلة ( ٤٥>٩٠ ) أمام الرسالة التالية ثم اضغط Enter .

Specify next point or [Undo]: 90<45

سوف يبدو رسبك كما بالشكل ( 8 - 1 )



♦♦ مثال شامل لرسم خطوط أفقية ورأسية ومائلة



<p> Command: _line Specify first point: 0,0  Specify next point or [Undo]: 0,50  Specify next point or [Undo]: @60&lt;30  Specify next point or [Close/Undo]: @80,0  Specify next point or [Close/Undo]: @60&lt;-30  Specify next point or [Close/Undo]: @0, 50  Specify next point or [Close/Undo]: @60&lt;210  Specify next point or [Close/Undo]: @-80,0  Specify next point or [Close/Undo]: 0,0 </p>	<p>أو اضغط C أو التقط النهاية ب Osnap</p> <p>بعد أن يتم اكتمال رسم الشكل اضغط على مفتاح الهروب Esc</p>
---	--

## ❖ أمر رسم دائرة circle من قائمة Draw

رسم الدوائر له في AutoCAD ستة طرق أو (إمكانية) ، وتستخدم كل طريقة حسب وضع كل رسم ، وهي كالتالي :

١ - رسم دائرة بمعرفة المركز ونصف القطر	Center, Radius
٢ - رسم دائرة بمعرفة المركز والقطر	Center, Diameter
٣ - رسم دائرة بتحديد نقطتين	2 Points
٤ - رسم دائرة بتحديد ثلاث نقاط	3 Points
٥ - رسم دائرة بمماسين وإدخال نصف القطر	Tan, Tan, Radius
٦ - رسم دائرة بثلاث مماسات	Tan, Tan, Tan



مثال : ( ١ ) ارسم الدائرة التالية :

Center, Radius

١ - نشط القائمة Draw ← اختر Circle ← اختر

٢ - أدخل مركز الدائرة (١٠٠,٦٠) أمام الرسالة التالية :

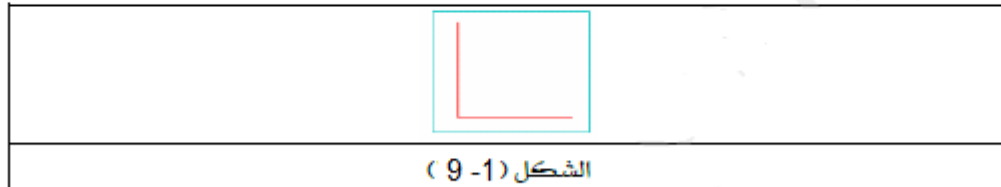
Command: \_circle Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:100,60

٣ - اضغط Enter

٤ - أدخل نصف قطر الدائرة (٢٠) أمام الرسالة التالية : ( ثم اضغط Enter )

Specify radius of circle or [Diameter]:20



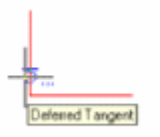
مثال: (٢) ارسم دائرة نصف قطرها ١٨ و تلامس الضلعين في الشكل ( 9-1 ) .



الشكل ( 9 -1 )

الحل:

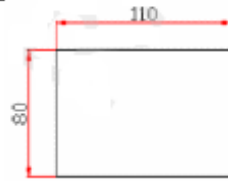
١ - نشط القائمة Draw ← اختر Circle ← اختر Tan, Tan, Radius

Specify point on object for first tangent of circle	٢ - نشط الخط الرأسي كمماس ، شكل ( 10 -1 )	
Specify point on object for second tangent of circle	٣ - نشط الخط الأفقي كمماس ، شكل ( 11 -1 )	
Specify radius of circle <20.0000>: 18	- أدخل نصف قطر الدائرة ، شكل (12-1)	
		
شكل (12-1)	شكل (11-1)	شكل (10-1)



## ❖ أمر رسم مستطيل أو مربع Rectangle

رسم المستطيل أو المربع يتم بخطوتين فقط وذلك بتحديد نقطتين فقط من أركان المستطيل .



مثال : ارسم المستطيل الموضح بالشكل (13-1)

شكل (13-1)

الحل :

١ - انقر على Rectangle

Specify first corner point: ١٠٠,١٠٠

٢ - أدخل الركن ( النقطة ) الأولى . ( ثم Enter )

Specify other corner point : ١١٠,٨٠@

٣ - أدخل الركن ( النقطة ) الثانية . ( ثم Enter )

## ❖ أمر رسم قوس Arc من قائمة Draw

هناك إحدى عشرة طريقة لرسم الأقواس وسوف نتعرف على خمس طرق فقط أما بقية الطرق

فسوف نكتشفها بنفسك أثناء ممارستك للتمارين وهي كالتالي :

نشط القائمة Draw اختر Arc سوف تظهر القائمة المنسدلة التالية :

١ - رسم قوس بمعرفة ثلاث نقاط.	3 Points
٢ - رسم قوس بمعرفة نقطة البداية ومركز القوس ونهاية القوس	Start, Center, End
	Start, Center, Angle
	Start, Center, Length
	Start, End, Angle
	Start, End, Direction
٣ - رسم قوس بمعرفة نقطة البداية ونقطة النهاية ونصف قطر القوس	Start, End, Radius
	Center, Start, End
	Center, Start, Angle
٤ - رسم قوس بمعرفة مركز القوس وبدايته ونقطة النهاية.	Center, Start, Length
	Continue
٥ - رسم قوس مستمر من آخر نقطة وبتحديد نقطة النهاية فقط	

ملحوظة ١: - يجب أن يكون رسم القوس في عكس اتجاه عقارب الساعة ماعدا الطريقة رقم (١).

٢ - يجب رسم القوس حسب ترتيب كل طريقة ، فمثلاً الطريقة (٢) والطريقة (٤) ، متشابهة ولكن تسلسل الترتيب يختلف.

٣ - غالباً تحدد نقاط البداية والنهاية والمركز من قائمة Object Snap دون الحاجة إلى إدخال النشاط من لوحة المفاتيح .

## \*\* رسم قوس بمعلومية ثلاث نقاط.

- 1 - انقر على الأمر **Arc**.
  - 2 - أمام الرسالة التالية أدخل النقطة الأولى
  - 3 - أمام الرسالة التالية أدخل النقطة الثانية
  - 4 - أمام الرسالة التالية أدخل النقطة الثالثة
- سوف يبدو رسبك كما في الشكل (1-14)



الشكل (1-14)

## \*\* رسم قوس بمعلومية نقطة ( البداية ، المركز ، النهاية ) .

اختر	اختر	اختر	1 - نسط القائمة
Start, Center, End	Arc	Draw	2 - النقط بالفارة ، النقطة (1).
Endpoint			3 - النقط بالفارة وسط الخط ، النقطة (2)
			4 - النقط بالفارة نهاية الخط ، النقطة (3)

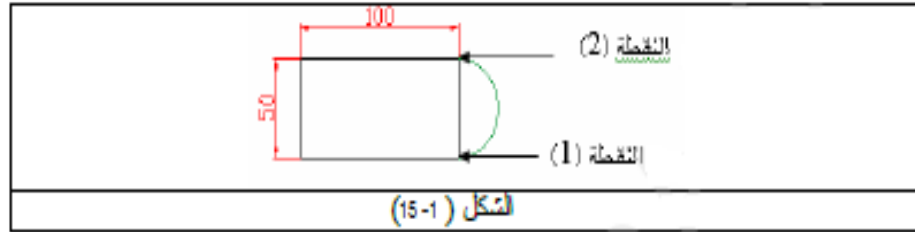
(3) النقط

(2) النقطة

## \*\* رسم قوس بمعلومية نقطة ( البداية ، والنهاية ، المركز).

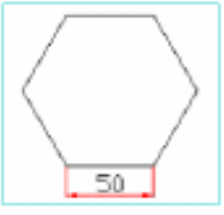
- 1 - نسط القائمة **Draw** اختر **Arc** اختر **Start, End, Radius**
- 2 - النقط بالفارة ، النقطة (1).
- 3 - النقط بالفارة نهاية الخط ، النقطة (2).
- 4 - أدخل القيمة (25) وهي نصف قطر القوس ، ثم اضغط **Enter**

سوف يبدو رسبك كما في الشكل (1-15)



## \*\* أمر رسم مضلع polygon

يقوم هذا الأمر برسم مضلع سواءً رباعي أو خماسي أو سداسي ... الخ وذلك بثلاث طرق وهي كالآتي :

	الطريقة الأولى :
	وهي رسم مضلع بمعرفة طول أحد أضلاعه
	مثال : ارسم المضلع الموضح بالشكل ( 16 -1 )
الشكل ( 16 -1 )	الحل :

١ - انقر على ☐ polygon .

Enter number of sides <0>: 6

٢ - أدخل عدد أضلاع المضلع

Specify center of polygon or [Edge]:

٣ - أدخل الحرف e

e

Specify first endpoint of edge: 0,0

٤ - أدخل النقطة 0,0

Specify second endpoint of edge:

٥ - أدخل النقطة الثانية 50,0

50,0

سوف يبدو الرسم كما بالشكل ( 16 -1 ) .

الطريقة الثانية :

وهي رسم مضلع بمعرفة مركز الدائرة الوهمية ونصف قطرها ، بحيث يلامس رؤوس المضلع الدائرة الوهمية .

ملحوظة / الدائرة الوهمية دائرة غير مشاهدة - لا تظهر في الرسم - يستعان بمركزها ونصف قطرها لرسم أي مضلع .

مثال : ارسم مضلع سداسي مركزه ( 50,50 ) و ( R= 50 ) بحيث يكون داخل الدائرة الوهمية .

١ - انقر على ☐ polygon .

Enter number of sides <0>: 6

٢ - أدخل عدد أضلاع المضلع

Specify center of polygon or [Edge]: 50,50

٣ - أدخل مركز الدائرة الوهمية

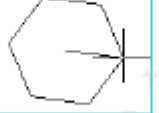
٤ - أدخل الحرف I كما في الرسالة أدناه (الحرف I يدل على أن المضلع داخل الدائرة الوهمية) .

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

Specify radius of circle: 50

٥ - أدخل نصف قطر الدائرة الوهمية

سيبدو رسمك كما هو واضح بالشكل ( 17 -1 ) .

	
الشكل ( 17 -1 )	

### الطريقة الثالثة :

وهي رسم مضلع بمعرفة مركز الدائرة الوهمية ونصف قطرها ، بشرط أن تكون أضلاع المضلع مماسة للدائرة الوهمية .

مثال : ارسم مضلعاً سداسياً مركزه (70,70) و ( $R=30$ ) ، بحيث يكون خارج الدائرة الوهمية .

١ - انقر على  polygon

polygon Enter number of sides <0> 6

٢ - أدخل عدد أضلاع المضلع

Specify center of polygon or [Edge]:70,70

٣ - أدخل مركز الدائرة الوهمية

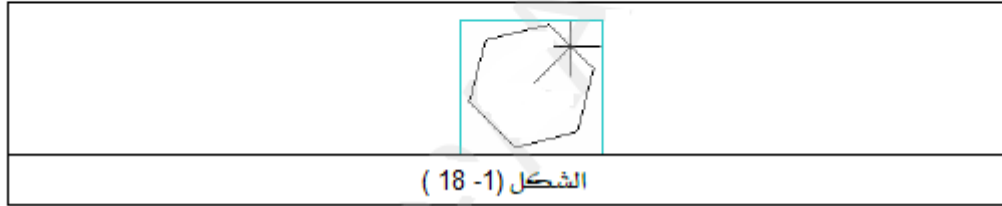
٤ - أدخل الحرف C كما في الرسالة أدناه (الحرف C يدل على أن المضلع خارج الدائرة الوهمية) .

Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <C>:C

Specify radius of circle: 30

٥ - أدخل نصف قطر الدائرة الوهمية

سيبدو رسمك كما بالشكل (1-18)



### ❖ أمر رسم Polyline ( مجمع خطوط ) .

أمر pline يختلف عن line في كون الأول يعتبر عنصراً واحداً مهما تعددت الخطوط حتى لو كان الرسم الناتج شكل عشوائي ف AutoCAD يتعامل معه وكأنه عنصر واحد ، حيث يمكن أن نرسم به خط ثم قوس ثم منحنى ثم زاوية وهكذا وعندما نريد مسح أحد العناصر السابقة نجده يمسح جميع مكونات أمر (pline) ، بالإضافة إلى الميزة التي ينفرد بها وهي إمكانية تحويل أي شكل ثنائي البعد مرسوم بـ pline إلى ثلاثي الأبعاد بشرط أن يكون الشكل مغلق وهذا سوف نتعرف عليه في الوحدة الخامسة .

يجدر الإشارة هنا إلى أن أمر line هو أمر رسم خط سواء كان هذا الخط ( أفقي ، رأسي ، مائل )

فقط ولا يمكن تحويله إلى ثلاثي الأبعاد إلا بعد تحويل نوع الخط من line إلى pline .

طريقة عمل الأمر :

## 1-pline -> نسط الأمر 1-

Specify start point: 60,60

٢ - أدخل نقطة البداية ولتكن ٦٠.٦٠

٣ - أدخل النقطة الثانية أمام الرسالة التالية :

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @80,80

٤ - نفترض أننا بعد رسم الخط السابق نريد أن نرسم قوس ، إذا أدخل الحرف A وهو الحرف الأول

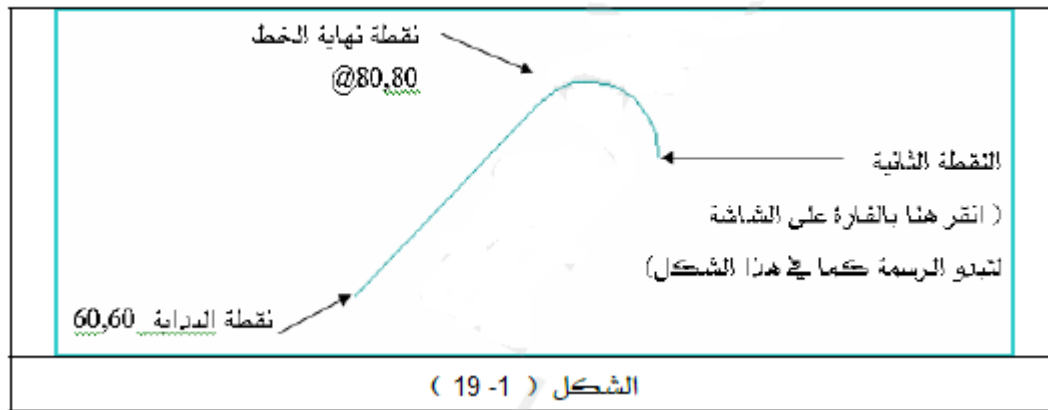
من (Arc) رسم قوس ، أمام الرسالة التالية :

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: A

Specify endpoint of arc:

٥ - أدخل النقطة الثانية لنهاية هذا القوس أو بالفأرة

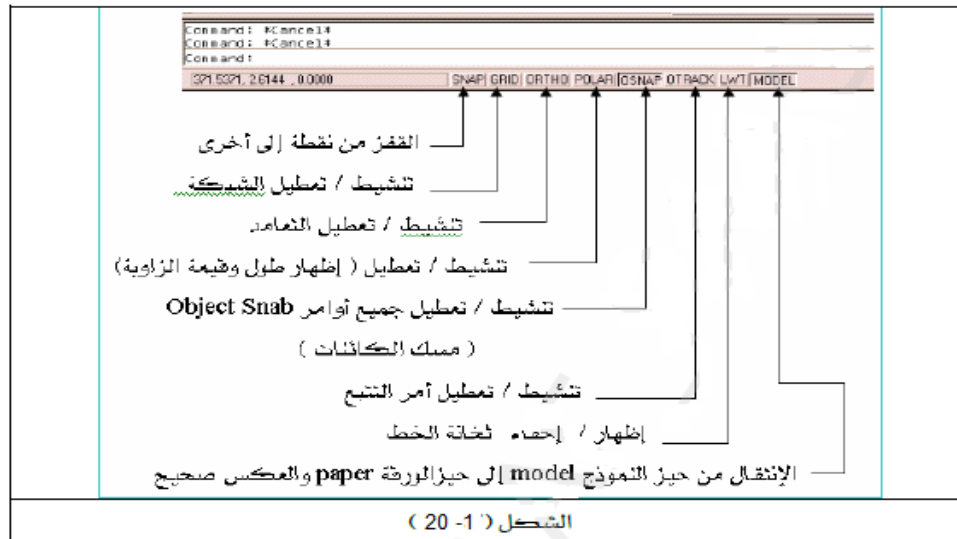
٦ - ثم اضغط على مفتاح الهروب Esc مرتين لإنهاء هذا الأمر ، ليبدو رسمك كما في الشكل (19-1)



## ❖ شريط المعلومات status bar

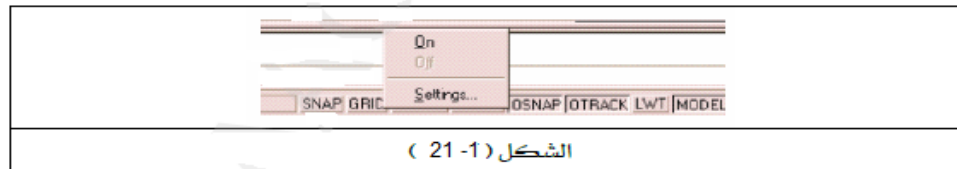
شريط المعلومات - الكائن أسفل نافذة AutoCAD - يظهر الخصائص النشطة والمعلقة وكذلك

موقع المؤشر على الرسم ، انظر الشكل (1-20) أدناه.



ملحوظة / تغيير الإعدادات لأي أمر من الأوامر أعلاه يتم عن طريق مايلي:

- ١ - اضغط بزر الفأرة الأيمن على أي أيقونة من الأيقونات أعلاه .
- ٢ - اختر settings ، انظر الشكل ( 1 - 21 ) .
- ٣ - قم بتغيير الإعدادات .
- ٤ - اضغط على OK .




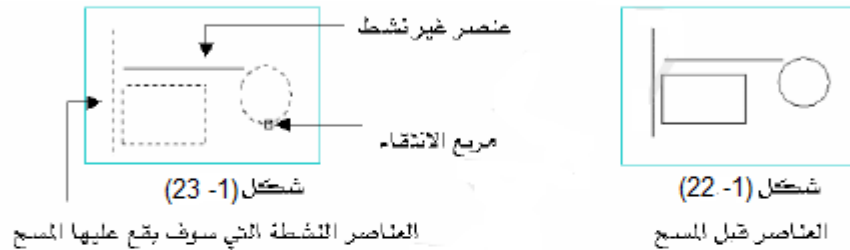
## عمليات Modify

❖ أمر المسح (Erase) .

للمسح في AutoCAD ثلاث طرق وكل طريقة لها أهميتها في سرعة مسح الرسومات أو عناصرها ولا يمكن الاستغناء عن أحدها .


### ١ - طريقة الانتقاء :

نشط أمر المسح  سوف يتحول المؤشر إلى مربع انتقاء عندها اختر العناصر المراد مسحها، سوف تبدو منقطة (نشطة) ، عند ذلك اضغط الفأرة يمين أو اضغط Enter ، لتففيذ عملية المسح ، انظر الشكل (1- 22) قبل عملية الانتقاء ثم انظر الشكل (1- 23) بعد انتقاء العناصر المراد مسحها .



### ٢ - طريقة المسح بتكوين نافذة من اليمين إلى اليسار.


حيث تقوم بمسح جميع العناصر التي داخل النافذة أ و تتقاطع معها.

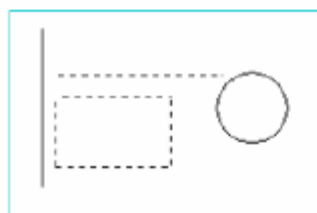
العمل/ نشط أمر المسح  سوف يتحول المؤشر إلى مربع انتقاء ، عند ذلك اضغط يمين العنصر المطلوب مسحه ثم اسحب الفأرة ناحية اليسار سوف ترى نافذة تتحرك بتحريك الفأرة ، انظر شكل (1- 24) ، بعد ذلك انقر على الفأرة لتحديد الركن الثاني للنافذة والتي سوف يبدو بعدها الرسم ( العناصر ) نشطة ، انظر الشكل (1- 25) عند ذلك نفذ عملية المسح إما بالنقر على الفأرة يمين أو اضغط Enter .



## ٢ - طريقة المسح بتكوين نافذة من اليسار إلى اليمين.

حيث يتم مسح جميع العناصر التي داخل النافذة فقط .

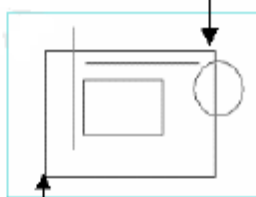
العمل: نشط أمر المسح  سوف يتحول المؤشر إلى مربع انتقاء ، عند ذلك اضغط يسار الرسم (يسار العناصر المرسومة ) ثم اسحب الفأرة ناحية اليمين سوف ترى نافذة تتحرك بتحريك الفأرة ، أنظر الشكل (1-26) ، وعندما يكون الخط الأفقي والمستطيل داخل النافذة عندها انقر على الفأرة لتحديد الركن الثاني للنافذة والتي سوف تبدو بعدها جميع العناصر التي داخل النافذة فقط نشطة ( منشطة ) انظر الشكل (1-27) ، بعد ذلك نفذ عملية المسح إما بالنقر على الفأرة يمين أو اضغط Enter ، والتي سوف يمسخ بعدها الخط الأفقي والمستطيل انظر الشكل (1-28) ملحوظة : المقصود بالعنصر هو ( خط ، دائرة ، مستطيل قوس ...الخ ).



شكل (1-27)

العناصر النشطة ( التي سيقع عليها المسح ) هي التي داخل النافذة فقط ، وهي ( المستطيل والخط الأفقي ) أما الدائرة والخط الرأسي فلانهم يمكن مسحهما لأن جزء منهما داخل النافذة والجزء الآخر خارج النافذة .

الركن الثاني ( انقر بالفأرة هنا )



شكل (1-26)

الركن الأول ( انقر بالفأرة هنا )



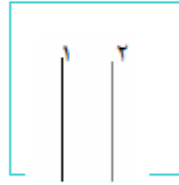
شكل (1-28)

يوضح الشكل أعلاه إتمام عملية المسح إما بالنقر على الفأرة يمين أو اضغط Enter .



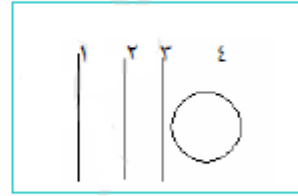
## ❖ أمر التراجع Undo

يقوم أمر التراجع عن عدد غير محدد من العمليات ، سواءً عملية رسم عنصر أو عملية مسح أو عملية حسابية ... الخ ، ففي المثال شكل (1-29) ، سوف نرسم ثلاثة خطوط ودائرة بالترتيب ثم نحاول التراجع عنها مرة تلو الأخرى وذلك بالنشر على <sup>٣٦</sup> مرتين ، عندها سوف يبدو رسمك كما في الشكل (1-30) .



شكل (1-30)

(الرسم بعد التراجع مرتين)



شكل (1-29)

(الرسم في وضعها قبل التراجع)

## ❖ أمر الإعادة Redo

يقوم بإعادة آخر عملية تم التراجع عنها فقط ، سواءً عملية رسم عنصر أو عملية مسح أو عملية حسابية ... الخ .  
مثال : في الشكل (1-30) السابق تم التراجع عن رسم الدائرة رقم أربعة ثم تم التراجع عن الخط رقم ثلاثة

، فإذا ما أردنا إعادة الخط الثالث ثم الدائرة الرابعة التي تراجعنا عنهما نقوم مباشرة بالنشر على أمر الإعادة <sup>٣٧</sup> مرة تلو أخرى ، والنتيجة التي سوف تبدو في الشكل (1-31) هو أن هذا الأمر لم يعد سوى الخط الثالث فقط .

ملحوظة : ١ - تم إعادة الخط الثالث الذي تراجعنا عنه في الخطوة السابقة لأنه كان آخر أمر تم تنفيذه .

٢ - أمر Redo لا يعمل إلا بعد أمر التراجع ، فإذا ما فتحنا AutoCAD ولم نتم بعملية

تراجع سوف تجد أن أيقونة الإعادة باهتة وذلك علامة على عدم عملها .



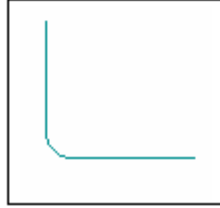
الشكل (1-31)

الرسم بعد إعادة آخر أمر قمنا  
بالتراجع عنه وهو الخط الثالث

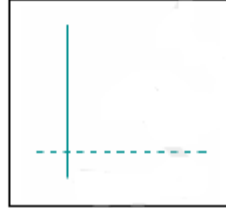
## ❖❖ أمر Fillet

وهو إزالة الحواف على شكل قوس صغير من قائمة Modify  
طريقة عمله : نشط الأمر ← اكتب R ← Enter ← أدخل نصف القطر الجديد.  
← Enter ← اختر الضلع الأول بالفأرة ثم الضلع الثاني .  
مثال : ارسم ( Fillet = 11 ) للشكل ( 32 - 1 ) .

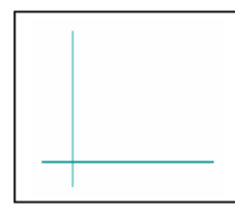
نشط الأمر Fillet ← اكتب R ← اضغط Enter ← أدخل القيمة 11  
← اضغط Enter ← اختر ( نشط ) الضلع الأفقي كما هو واضح في الشكل ( 33 - 1 )  
( ثم اختر الضلع العمودي ، سوف يبدو الشكل كما هو واضح في شكل ( 34 - 1 ) .



شكل



شكل ( 33 - 1 )



شكل ( 32 - 1 )


( 34 - 1 )

ملحوظة : نصف قطر الـ Fillet الموجود دائماً في AutoCAD هو ( 10 ) ، فإذا لم يتغير فإننا لانحتاج للخطوة ( 3 و 4 ) بل ننشط Fillet وتنفيذ العملية مباشرة باختيار الخطين .  
واليك الرسائل التي سوف تظهر في شريط الأوامر عند تنفيذ الأمر Fillet :


- 1- Command: \_fillet
- 2- Current settings: Mode = TRIM, Radius = 10.0000
- 3- Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: R
- 4- Specify fillet radius <10.0000>: 11
- 5- Select first object or [Polyline/Radius/Trim]:

## ❖ أمر chamfer شطف.

وهو إزالة الحواف على شكل شطف صغيرة من قائمة Modify

طريقة عمله : نشط الأمر  ← اكتب d ← ثم اضغط Enter ← أدخل مسافة الشنفرة الأولى ← ثم اضغط Enter ← أدخل مسافة الشنفرة الثانية ← ثم Enter ← اختر الضلع الأول بالفأرة ← اختر (نشط) الضلع الثاني بالفأرة .

مثال : نفذ عملية الشنفرة للشكل ( 1-35 ) لتبدو كما هو واضح بالشكل ( 1-37 ) .

الحل: ١ - نشط الأمر  سوف تظهر الرسالة التالية :

3- Command: \_chamfer

(TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 10.0000, Dist2 = 10.0000

٢ - أدخل الحرف d لتغيير مسافة الشنفرة أمام الرسالة التالية :

Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]: d أدخل

مسافة الشنفرة الأولى ولتكن ٢٠ أمام الرسالة التالية :

Specify first chamfer distance <10.0000>: 20 أدخل مسافة الشنفرة

الثانية ولتكن ٢٠ أمام الرسالة التالية :

Specify second chamfer distance <20.0000>: 17 نشط (اختر) الخط

الأفقي أولاً سوف يصبح نشطاً أمام الرسالة التالية : الشكل ( 1-36 )

: [Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]

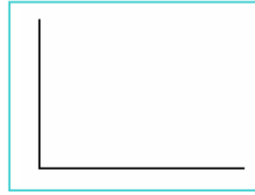
٦ - نشط (اختر) الخط الرأسى أمام الرسالة التالية : الشكل ( 1-37 )

Select second line:

ملحوظة: ١ - الحرف d هو الحرف الأول من كلمة Distance أي مسافة ، الموجودة في الرسالة رقم ( ٢ ) .

٢ - إذا كنت لا ترغب في تغيير مسافة الشنفرة فتجاهل الخطوة ( ٢ و ٣ و ٤ ) ونفذ الخطوة

( ٥ و ٦ ) مباشرة .



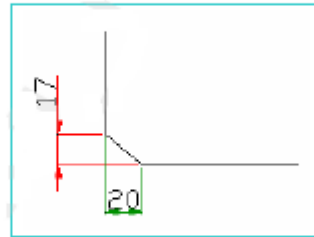
شكل ( 35 -1 )

الشكل قبل إجراء chamfer



شكل ( 36 -1 )

الشكل بعد تنشيط العنصر الأول ويبدو الخط الأفقي نشطاً أي منقطاً .



شكل ( 37 -1 )

الشكل بعد تنشيط الخط الرأسي حيث يبدو الشكل وقد تم شطفه.

## ❖ أمر Copy نسخ

طريقة العمل: نشط الأمر ← نشط العنصر ← اضغط Enter ← حدد بـ Osnap النقطة الأساس لنسخ العنصر ← حدد بـ Osnap نقطة طبع (لصق) العنصر المنسوخ.  
 مثال: انسخ الدائرة من الموضع (1) إلى الموضع (2) كما في الشكل ( 38 -1 ).  
 الحل: ١ - نشط الأمر copy ، سوف تبدو الرسالة التالية :

**Command: \_copy**

٢ - نشط الدائرة المرسومة في الموضع (1) عندما تبدو الرسالة أدناه: انظر الشكل ( 39 -1 ).

Select objects:

٣ - اضغط على Enter لإنهاء عملية اختيار العناصر أمام الرسالة التالية :

Select objects:

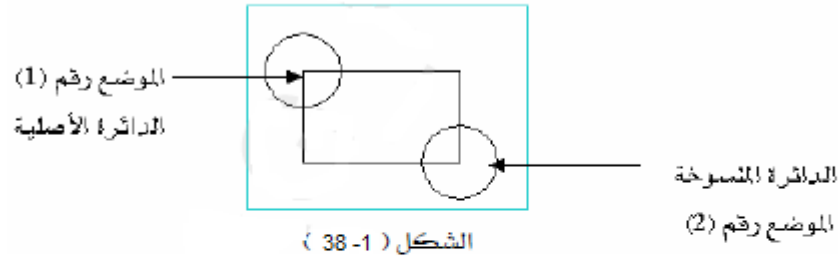
٤ - حدد بـ Osnap مركز الدائرة لتحديد نقطة أساس نسخ الدائرة أمام الرسالة التالية:

Specify base point or displacement, or [Multiple]: انظر الشكل ( 40 -1 )

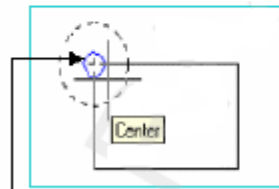
٥ - حدد بـ Osnap النقطة الثانية المراد نسخ الدائرة إليها عندما تبدو الرسالة التالية:

انظر الشكل ( 41 -1 ).

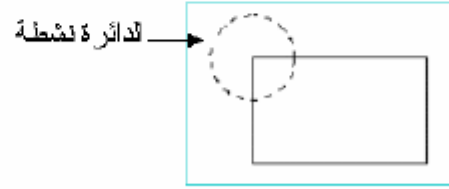
:<Specify second point of displacement or <use first point as displacement



الشكل ( 38 -1 )

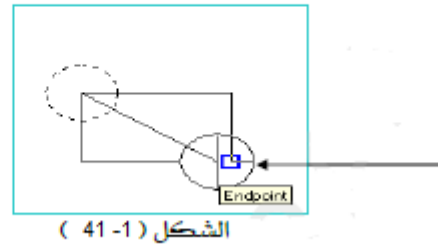


الشكل ( 40 -1 )



الشكل ( 39 -1 )

نقطة أساس نسخ الدائرة وهي مركز الدائرة الأصلية




الشكل ( 41 -1 )


النقطة الثانية المراد نسخ الدائرة إليها ، مختارة بواسطة Osnap وهو نهاية خط.

## ❖ أمر Offset الترحيل المتوازي

يقوم هذا الأمر بإزاحة العناصر سواء كانت (خط ، دائرة ، مستطيل ، ...الخ) إلى مسافة محددة بحيث يكون العنصر والمرحل نسخة من العنصر الأصلي وموازية له

طريقة العمل: نشط الأمر  ← أدخل قيمة الترحيل ← Enter ← اختر العنصر المراد ترحيله ← حدد بالفأرة جهة الترحيل .

مثال : رحل الخط في الشكل ( 1-42 ) مسافة ٨ وحدات جهة اليمين مرتين .

الحل: ١ - نشط الأمر  سوف تبدو الرسالة التالية :

٢ - أدخل مسافة الترحيل ٨ ثم Enter أمام الرسالة التالية :

Specify offset distance or [Through] <1.0000>: 8

٣ - نشط الخط ( العنصر ) المراد ترحيله عندما تبدو الرسالة التالية : [ انظر الوضع ٣ ]

:Select object to offset or <exit>

٤ - انشر بالفأرة يمين الخط النشط ، عندما تبدو الرسالة التالية : [ انظر الوضع ٤ ]

:Specify point on side to offset

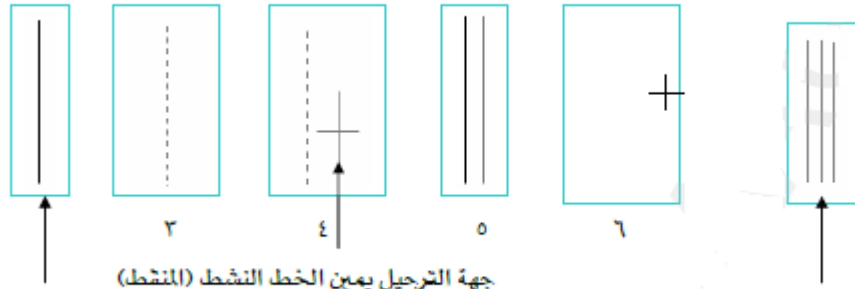
٥ - اختر الخط الثاني المراد ترحيله عندما تبدو الرسالة التالية : [ انظر الوضع ٥ ]

Select object to offset or <exit>

٦ - انشر بالفأرة يمين الخط النشط ، عندما تبدو الرسالة التالية : [ انظر الوضع ٦ ]

:Specify point on side to offset:

٧ - اضغط على Esc لإنهاء أمر الترحيل.




(شكل 1-42)

الخط بعد ترحيله مرتين ليصبح عدد الخطوط ٣ خطوط


## ◆◆ أمر Move

يقوم هذا الأمر بتحريك ونقل العناصر أو الرسومات من نقطة إلى أخرى داخل مساحة الرسم.

- طريقة العمل: ١ - نضط الأمر  ← اختر العنصر ( الشكل ) ← Enter ← حدد نقطة الأساس ( الأصل ) ← حدد نقطة ( مسافة ) النقل أو التحريك .

مثال: انتقل الدائرة من موضعها الحالي في الشكل ( 1-43 ) إلى الموضع الثاني المبين على الرسم .

Command: \_move

الحل: ١ - نضط الأمر 

٢ - اختر الدائرة عندما تبدو الرسالة أدناه ، سوف تبدو الدائرة نقطة .

Select objects:

انظر الشكل ( 1-43 )

٣ - اضغط على Enter لإنهاء الاختيار ، أمام الرسالة التالية : found ١

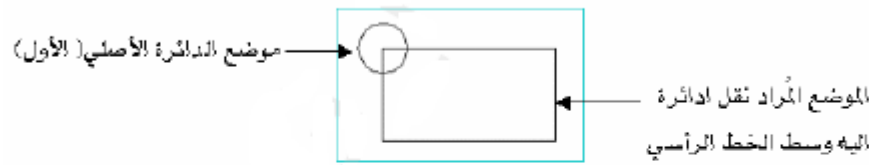
٤ - حدد نقطة الأساس للنقل الدائرة وليكن مركزها ، عندما تبدو الرسالة التالية :

Specify base point or displacement: انظر الشكل ( 1-44 )

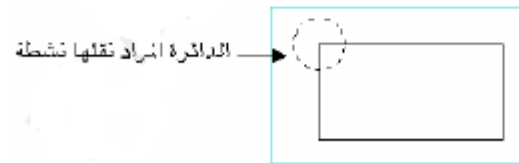
٥ - حدد النقطة الثانية ( أو مسافة التحريك ) ، وليكن منتصف خط شكل ( 1-45 ) .

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

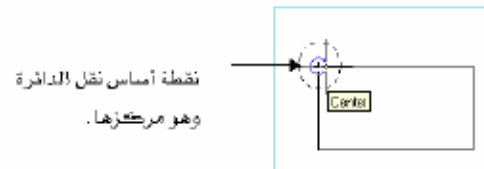
٦ - اضغط على Esc لإنهاء الأمر ، سوف يبدو الرسم كما في الشكل ( 1-46 ) .



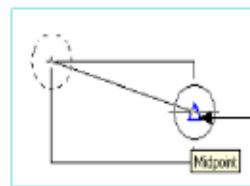
الشكل ( 1-43 )



الشكل ( 1-43 )

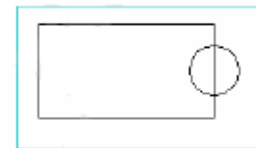


الشكل ( 1-44 )



الشكل ( 1-45 )

موضع النقل وسط الخط الرئيسي



الشكل ( 1-46 )

الرسم بعد اتمام عملية النقل

## ❖ أمر Rotate ( تدوير أو تحريك زاوية )


يقوم هذا الأمر بتدوير أي عنصر أو رسم حول نقطة معينة بزاوية ٣٦٠ درجة .

طريقة العمل: نشط الأمر Rotate  اختر العنصر ← Enter ← حدد

نقطة أساس التدوير ← أدخل قيمة الزاوية أو حددتها بالفأرة بـ Osnao .

مثال : غير زاوية الخط المرسوم في الشكل ( 1- 47 ) إلى الزاوية ٩٠ درجة .

الحل :

Command: _rotate	1 - نشط الأمر Rotate 
Current positive angle in UCS: ANGDIR=counterclockwise ANGBASE=0	
Select objects:	2 - اختر الخط عندما تبدو الرسالة التالية : انظر الشكل ( 1- 48 ) .

3 - ، لإنهاء اختيار العناصر Enter اضغط على

4 - حدد نقطة أساس تدوير الخط ، عندما تبدو الرسالة أدناه ، انظر الشكل ( 1- 49 ) .

Specify base point:

5 - أدخل قيمة الزاوية ٤٥ درجة ، عندما تبدو الرسالة أدناه ثم انظر الشكل ( 1- 50 )

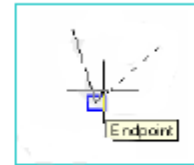
Specify rotation angle or [Reference]: 45



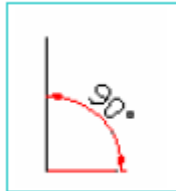
الشكل ( 1- 47 )



الشكل ( 1- 48 )




الشكل ( 1- 49 )

	الخط بعد إتمام عملية تغيير زاويته من ٤٥ درجة إلى ٩٠ درجة ، وذلك بإضافة ٤٥ درجة أخرى ، أي أن تغيير زاوية أي رسم يفترض فيه AutoCAD أن ميله يساوي صفر ويضيف إليه الميل الجديد.
الشكل ( 1- 50 )	



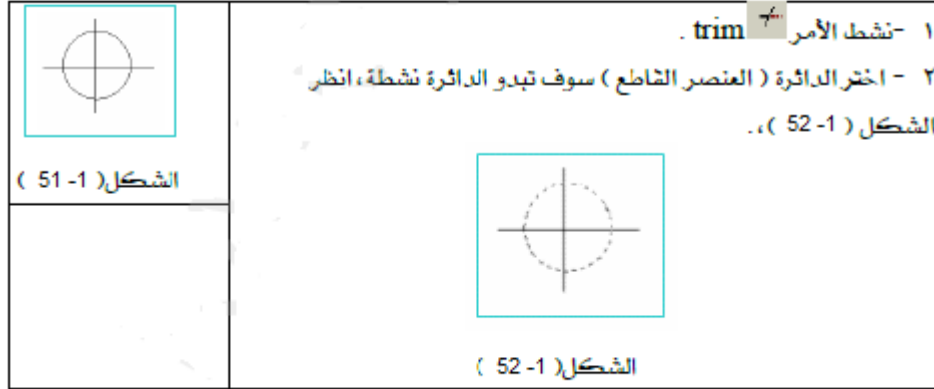
## ❖ أمر Trim تشذيب أو تهذيب .

أمر trim يقوم بإزالة ( تشذيب ) الزوائد الغير مرغوب فيها من الرسومات ، حيث يجب أن تكون العناصر المراد تشذيبها متقاطعة حتى يتم تنفيذ الأمر .

طريقة العمل: نشط الأمر  trim ← اختر العنصر الذي لا تريد إزالته (القاطع) ←

Enter ← اختر العنصر الذي تريد إزالته (المشطوع) ← اضغط Esc.

مثال: أزل الخطوط خارج الدائرة التي تبدو في الشكل ( 1- 51 ) .



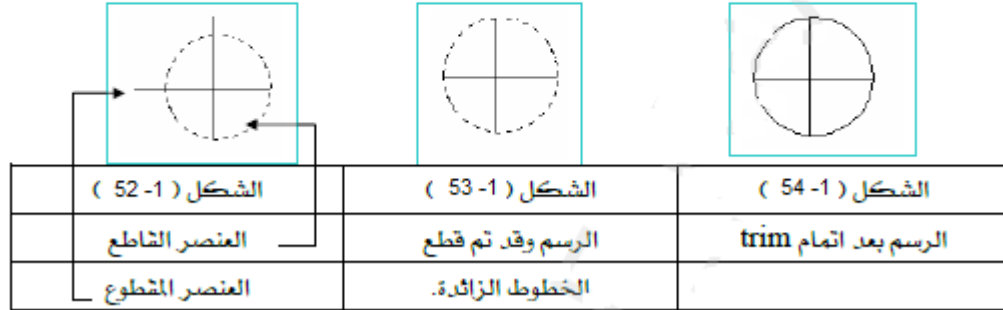
٣ - اضغط Enter لإنهاء الاختيار .

٤ - اخذ الخطوط التي تريد إزالتها ( قطعها ) خارج الدائرة المنقطعة ، سوف يختفي الجزء الذي


تم اختياره ، عندما تبدو الرسالة التالية : انظر الشكل ( 1- 53 )




Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]:

٥ - اضغط Esc لإنهاء الأمر ، انظر الشكل ( 1- 54 )



## ♦♦ أمر Mirror (التناظر) (المرآة).

يقوم هذا الأمر بعمل صورة عكسية لأي رسمة كما لو كنت تنظر إلى يدك اليمنى أمام المرآة فتري كأنها اليد اليسرى وهذا ما يفعله هذا الأمر والذي بوجوده اختصر كثيراً من عمليات الرسم المتناظرة .  
طريقة العمل : نشط الأمر  ← اختر العنصر الذي تريد عمل تناظر له ← اضغط Enter ← حدد النقطة الأولى لخط التناظر ← حدد النقطة الثانية لخط التناظر ← هل تريد مسح الشكل الأصلي أم لا ؟ ( اضغط Enter ) أو اكتب ( Y ) للموافقة على المسح.  
مثال : ارسم نظير الشكل المثلث الموضح في (55-1)  
الحل :

	Select objects 	١ - نشط الأمر Mirror  ٢ - - اختر المثلث عندما تبدو الرسالة التالية : سوف يبدو المثلث منشطاً (نشطاً) ، انظر الشكل (56-1) . الشكل (55-1)
---	--	--

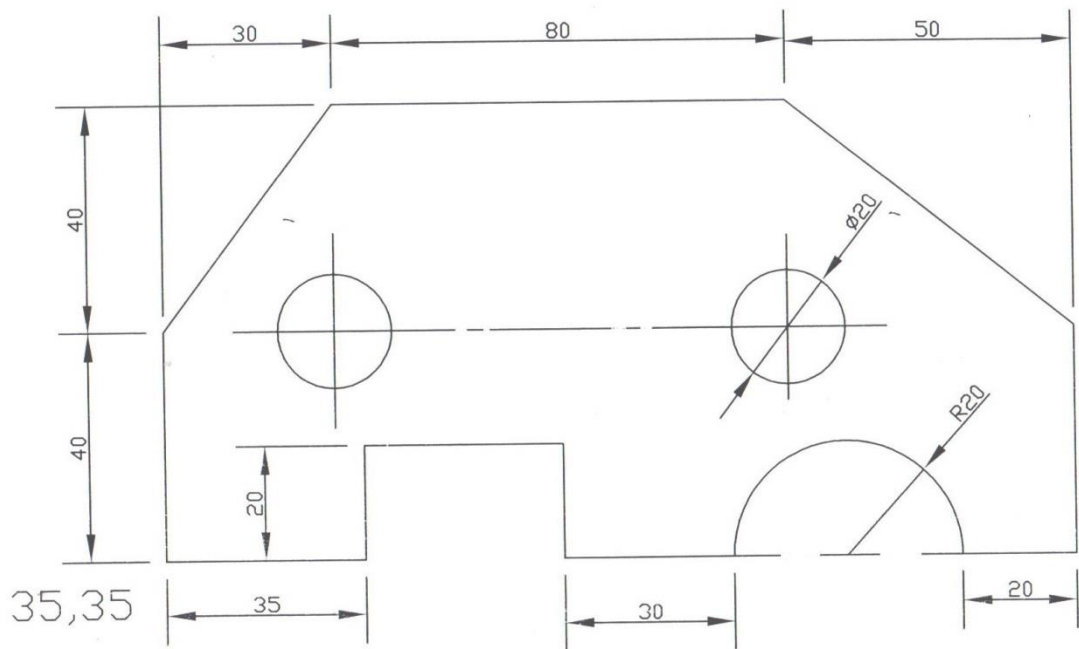
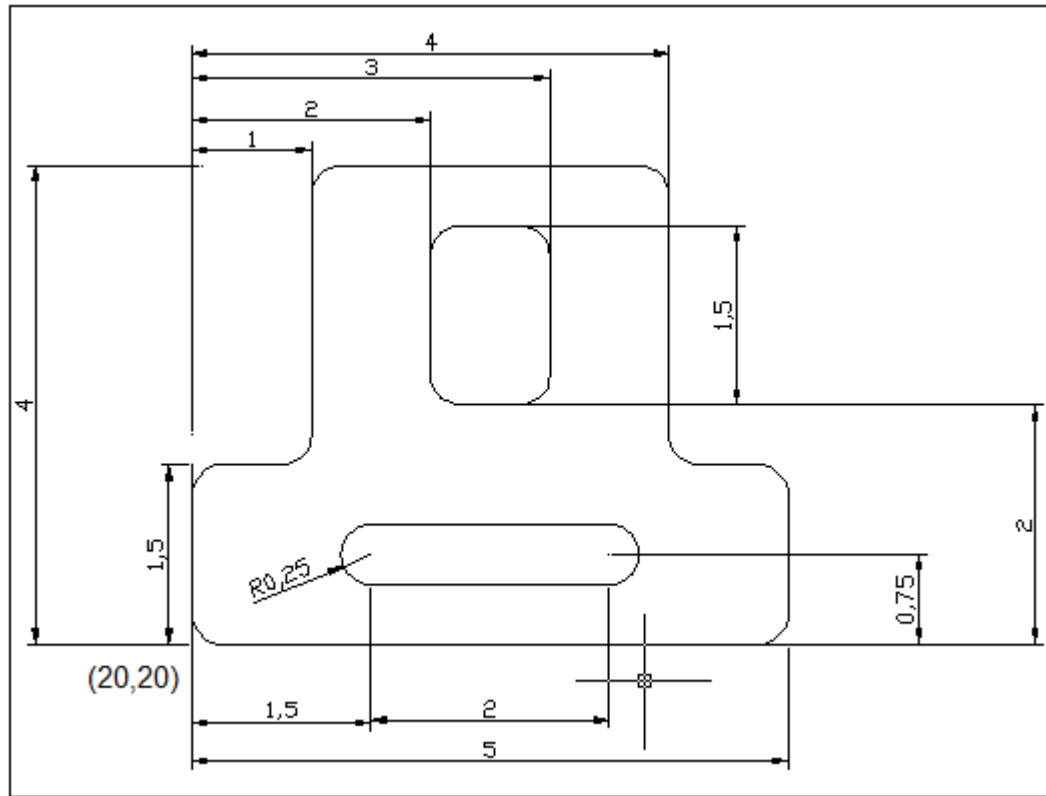
٢ - اضغط Enter لإنهاء الاختيار .

- ٤ - حدد النقطة الأولى لخط التناظر عندما تبدو الرسالة التالية ، ثم انظر الشكل (57-1) .  
Specify first point of mirror line  
٢ - حدد النقطة الثانية لخط التناظر عندما تبدو الرسالة التالية ، انظر الشكل (58-1) .  
Specify second point of mirror line:  
سوف يختفي التظير حتى يتم الإجابة على السؤال التالي .

٤ - هل تريد مسح الشكل الأصلي أم لا ، أجب على الرسالة أدناه بـ ضغط Enter .  
انظر الشكل (59-1) .  
<Delete source objects? [Yes/No] <N



## تطبيقات شامله





## رسم المنظور واستنتاج المساقط

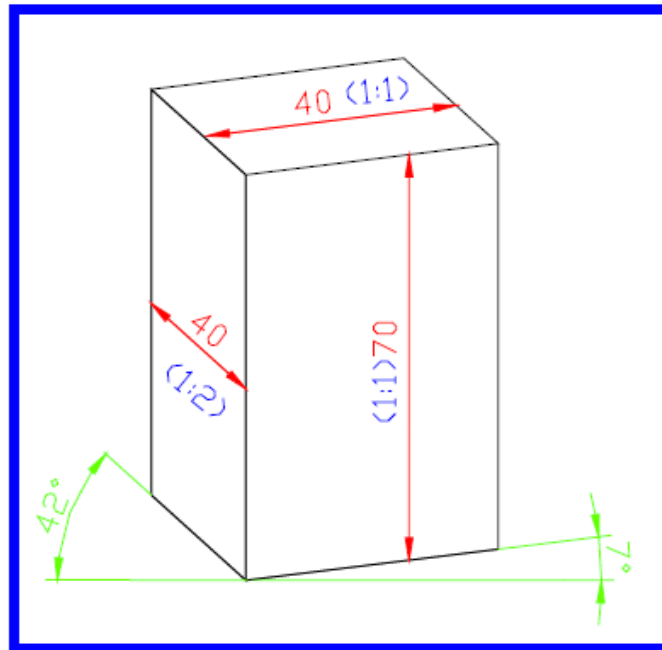
### Isometric Projection

#### أنواع الإسقاط

كلمة إسقاط تعني رسم جسم ذو ثلاثة أبعاد رئيسية ( المنظور ) على ورقة الرسم التي لها بعدان فقط. لذا يجب أن يمثل المنظور بطريقة تؤدي إلى إدراك الشكل الحقيقي للمنظور. ويمكن ذلك هندسياً بطريقتين هما :

#### ١ - الإسقاط (المنظور) الديمترى

يكون التمثيل بأبعاد غير متساوية (ديمترى) أي يتم القياس بمقياسي رسم مختلفين ، فمثلاً يرسم الارتفاع  $70\text{mm}$  والعرض  $40\text{mm}$  بمقياس رسم  $(1:1)$  والعمق  $40\text{mm}$  بمقياس رسم  $(1:2)$ . ويرسم الارتفاع رأسياً والعرض بزاوية ميل  $7^\circ$  والعمق بزاوية ميل  $42^\circ$  على الخط الأفقي. ويمكن أن يرسم العمق إلى اليسار وإلى اليمين حسب الجزء المراد إيضاحه في الشكل .



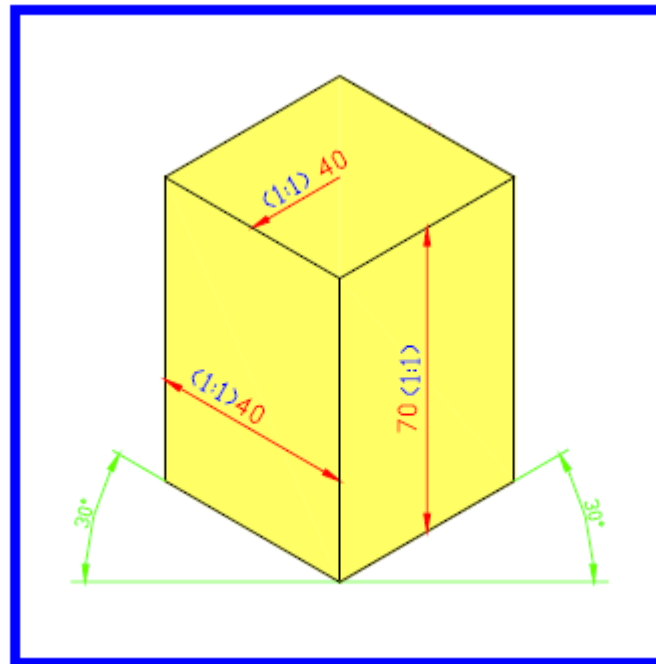
يرسم العمق بطول حقيقي  $(1:2)$  أي  $40/2=20\text{mm}$

## ٢ - الإسقاط (المنظور) الايزومتري :

يكون التمثيل بأبعاد متساوية أي يتم القياس بقياس بهقياس رسم متساوي ، فيرسم الارتشاع والعرض والعمق بهقياس رسم (1:1) . ويرسم الارتشاع رأسياً أما العرض والعمق فيرسمان بهيل  $30^\circ$  على الخط الأفقي.

وهذا النوع من الإسقاط يستخدم في الرسم الميكانيكي .

يمكن رسم أي مشغولة يراد تصنيها في الورشة باستخدام الإسقاط ( المنظور ) الايزومتري .



رسم المساقط

الاسبوع  
الرابع عشر  
والخامس

لتمثيل المشغولات المطلوب تصنيها ترسم مساقطها في أكثر من اتجاه لضمان تمام وضوحها ويكتفى بصفة عامة بثلاثة مساقط ترسم بطريقة الإسقاط العمودي الموازي لأحرف تقاطع مستويات الإسقاط وهي :

المسقط الراسي يختار دائماً من الوجه الأكثر تعبيراً عن شكل المشغولة ويحتوي المسقط الراسي على كل المساحات التي يمكن رؤيتها من الأمام .

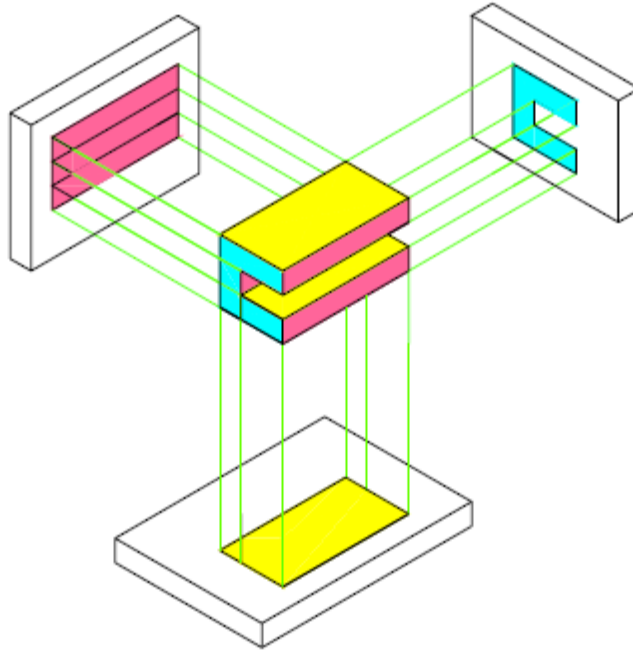
المسقط الجانبي من اليسار يحتوي على كل المساحات التي يمكن رؤيتها من اليسار .

المسقط الأفقي يحتوي على كل المساحات التي يمكن رؤيتها من أعلى .

اتجاه النظر لمشاهدة المسقط الأفقي

( المسقط الرأسي )

( المسقط الجانبي )



اتجاه النظر لمشاهدة المسقط الجانبي

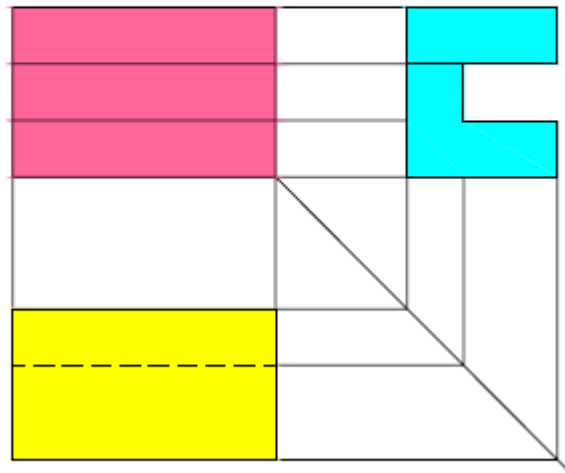
اتجاه النظر لمشاهدة المسقط الرأسي

(المسقط الأفقي)

توزيع المساقط على لوحة الرسم

رأسي

جانبي



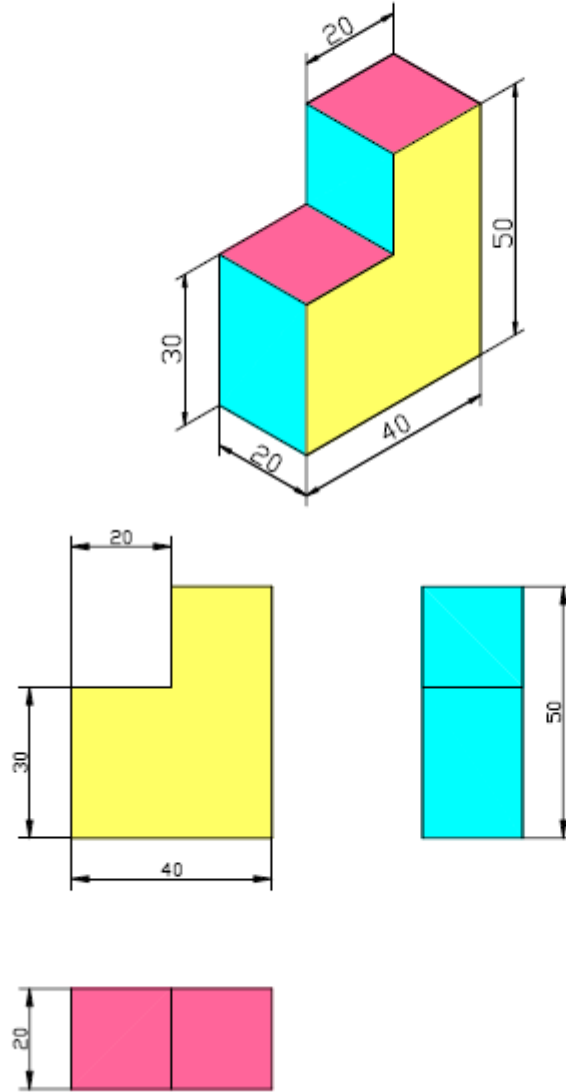
أفقي

- يوضح بسط الـركن ثلاثي الأبعاد ترتيب المساقط كما يلي :
- ١ - المسقط الجانبي من اليسار : يرسم دائما على اليمين بجوار المسقط الرأسي .
  - ٢ - المسقط الأفقي يرسم دائما تحت المسقط الرأسي .

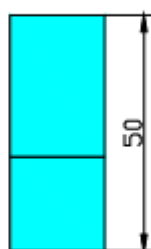
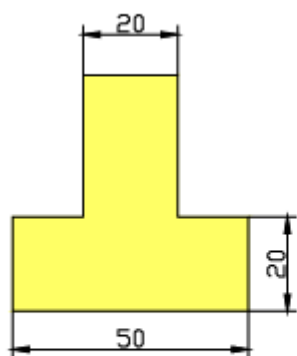
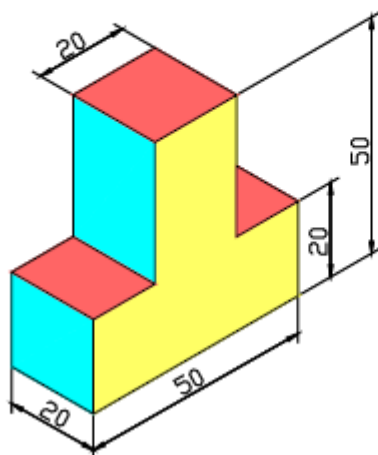
يجب أن تتساوى المسافات بين المساقط .

أمثلة على رسم منظور مع المساقط الثلاثة

مثال ١ -





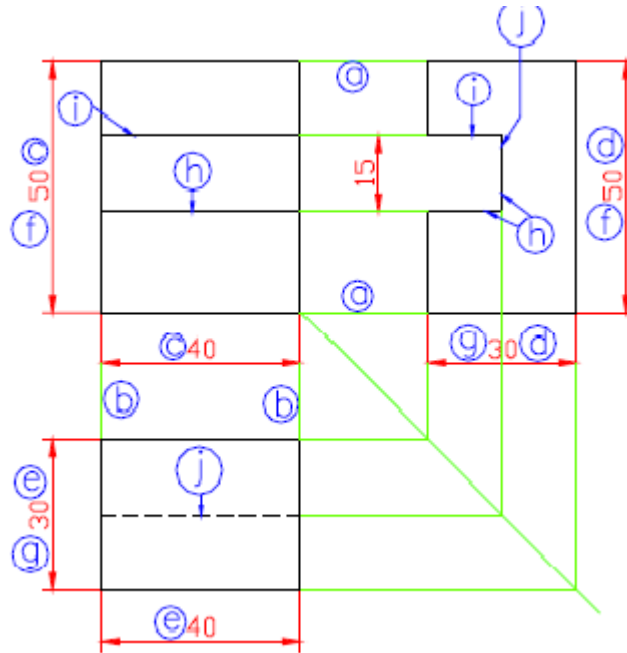


### استنتاج المسقط الثالث

إن استنتاج المسقط الثالث من مسقطين هو أسلوب يعطي تصور متكامل عن شكل الجسم (المنظور) وتعتبر قراءة الرسم هي خطوة من خطوات مراحل استنتاج المسقط الثالث من مسقطين . وعند قراءة الرسم لابد من تذكر ما يلي :

- ♦ المسقط الرأسي والمسقط الجانبي لابد أن يكونا في استقامة أفقية واحدة (a) .
- ♦ المسقط الرأسي والمسقط الأفقي لابد أن يكونا في استقامة عمودية واحدة (b) .
- ♦ المسقط الرأسي يعطي معلومات خاصة بالأطوال والارتفاعات (c) .
- ♦ المسقط الجانبي يعطي معلومات خاصة بالارتفاعات والعرض (d) .
- ♦ المسقط الأفقي يعطي معلومات خاصة بالعرض والأطوال (e) .
- ♦ شكل مسقط به أبعاد مشتركة مع مسقط آخر ، فالارتفاعات مشتركة بين المسقط الرأسي والجانبي (f) والعرض بعد مشترك بين المسقط الجانبي والأفقي (g) .
- ♦ أي خط في أي مسقط يهمل تقاطع سطحين أي خط التقاطع ( الحافة ) ( h ) .
- ♦ أي حرف ظاهر للنظر يهمل بخط ظاهر ( i ) .
- ♦ أي حرف غير ظاهر للنظر يهمل بخط مخفي ( j ) .

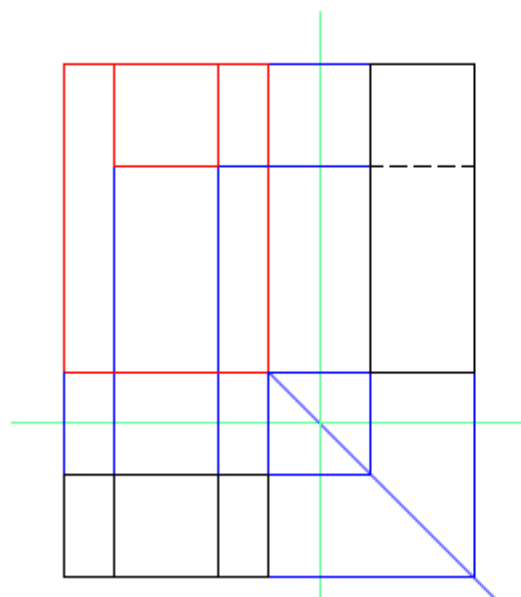
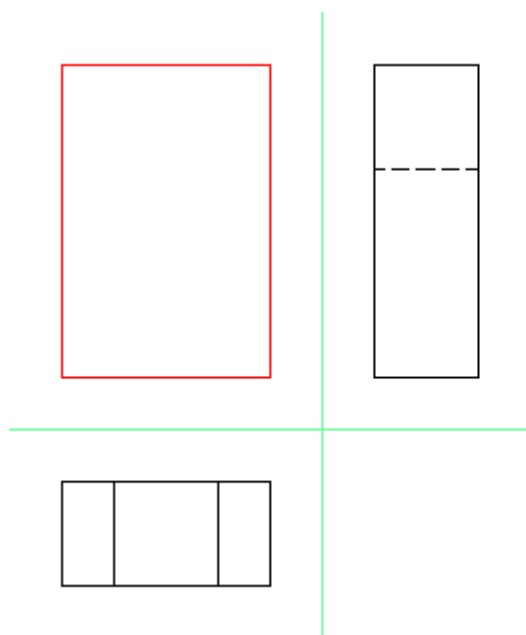
رسم خطوط الإسقاط يساعد في استنتاج المسقط الثالث  
ولكن لابد أن تكون المسافات بين المقاطع متساوية .



الأسبوع السادس  
عشر والسابع  
عشر والثامن  
عشر

مثال ١ -

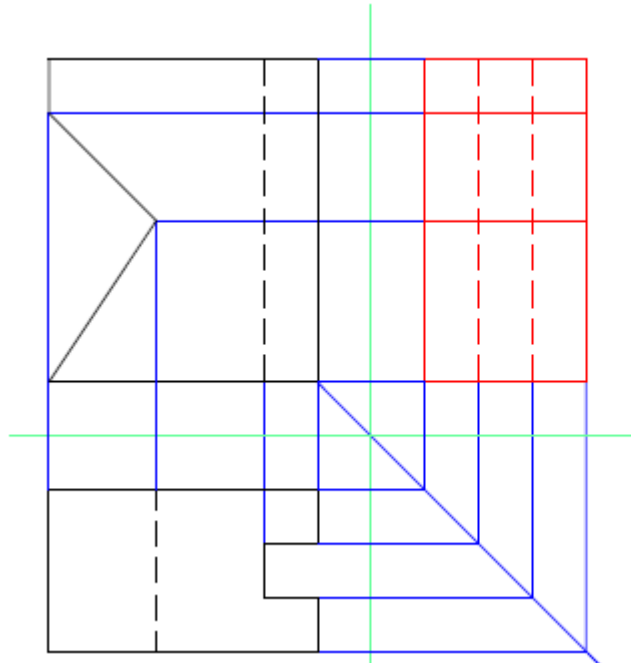
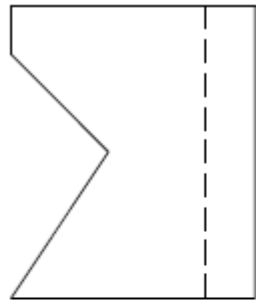
المطلوب استنتاج المسقط الرأسي ؟



الحل

مثال ٢ -

المطلوب استخراج المسقط الجانبي.



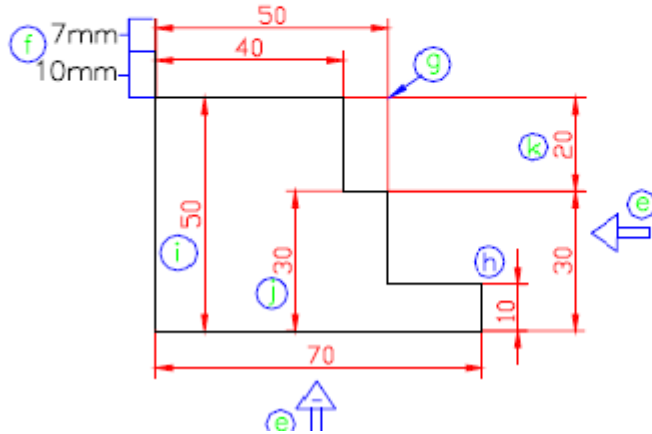
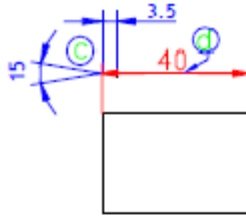
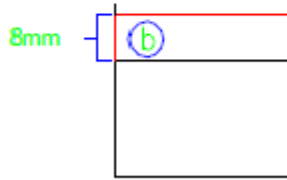
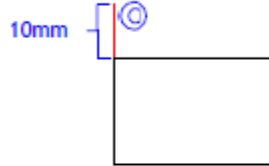
الحل

**قواعد كتابة الأبعاد :**

الأبعاد هي عبارة عن خطوط توضح بعد معين . وهذه الخطوط تخضع لشواهد محددة عند رسمه تبعاً لموقعها في الرسم .

**١ - خطوط الأبعاد والخطوط المساعدة :**

- ترسم أولاً الخطوط المساعدة وكلها هي موضح في الشكل (a).
- ترسم خطوط الأبعاد على بعد 8mm موازية لماثلة المشغولة الشكل (b).
- ترسم أسهم البعد بزاوية 15° وبطول 3,5mm الشكل (c).
- تكون كتابة رقم البعد فوق خط البعد بحيث تكون المسافة بين الرقم وخط البعد 1mm تقريباً ويكون في المنتصف . الشكل (d).
- الأرقام تكتب بحيث يمكن قراءتها من اليمين ومن الأسفل . الشكل (e).
- في حالة كتابة أبعاد متوازية تكتب مزاحة عن بعضها البعض . الشكل (f).
- يراعى أن لا تتقاطع خطوط الأبعاد المساعدة الشكل (g).
- إذا كانت المسافة بين رؤوس الأسهم أقل من 10mm ، توسع الأسهم على الخطوط المساعدة من الخارج . الشكل (h).
- تكتب الأبعاد في الخارج ولتكن محوز بكتابتها في الداخل إذا لم يؤثر ذلك على الرسم . الشكل (i).
- لا يجوز أن تكون الأبعاد مكررة الشكل (j).
- لا داعي لكتابة الأبعاد التي يمكن استنتاجها . الشكل (k).



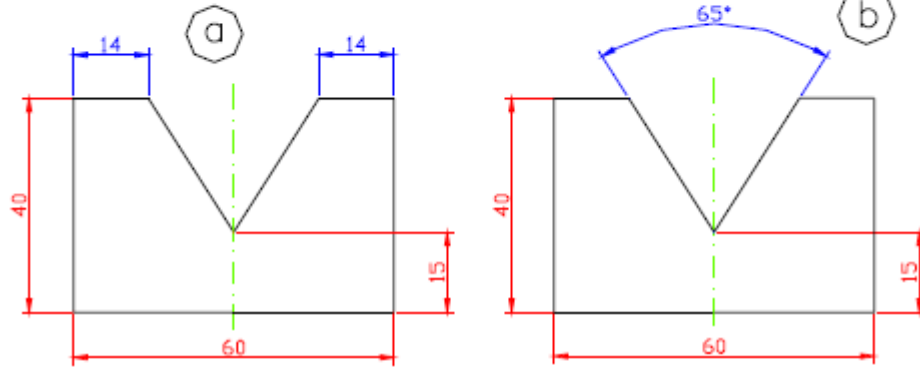
يجب كتابة العدد فوق  
خط البعد عند قراءتها من  
اليمين ومن الأسفل .

## ٢ - خطوط أبعاد الزوايا :

توضع أبعاد الأجسام ذات الزوايا بأسلوبين هما :

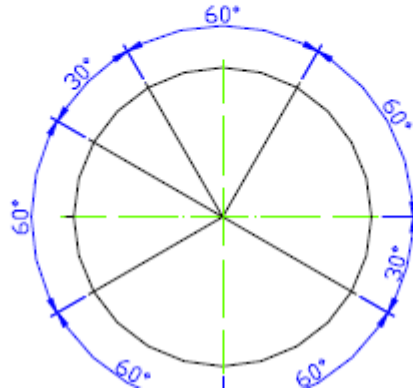
أ - تحديد أطوال حواف الجسم ( a ) .

ب - تحديد قيم الزوايا بالدرجات ( b ) .



يؤكد وضع أبعاد الحواف (14) أهمية التقييد بأبعادهما.

يؤكد وضع قيم الزوايا أهمية التقييد بقيمتها.

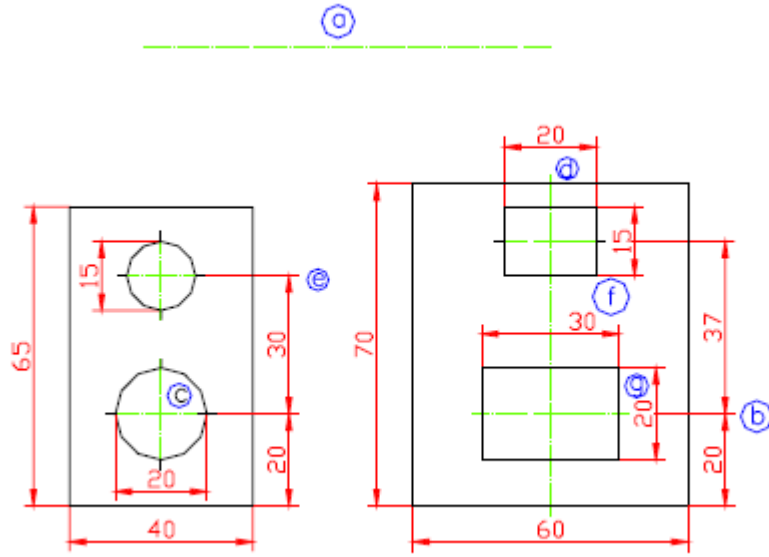


### ٣ - خطوط المحاور:

يكون الجسم متماثلاً إذا أمكن تقسيمه بشطع ( وهمي ) إلى جزئين متساويين تماماً . ويرسم محور التماثل في الأجسام المتماثلة كخط متصرف ( خط محور ) .

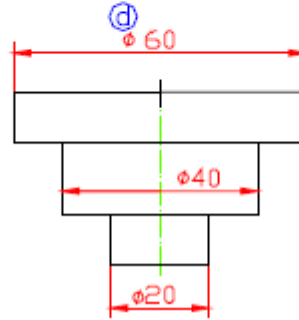
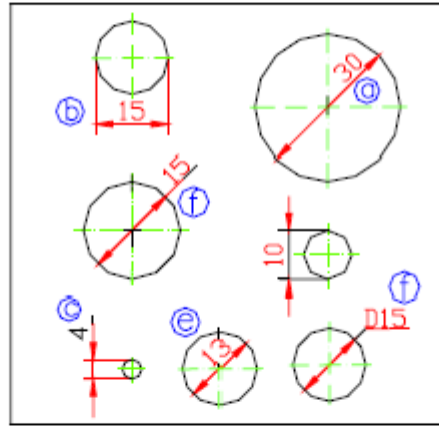
ويتم رسم خطوط المحاور بالطرق الآتية :

- أ - يرسم خط المحور بتتابع من شرط طويلة وأخرى قصيرة بينهم فراغات (a) .
- ب - تمتد خطوط المحاور مسافة **2 mm** إلى خارج الأجزاء المتماثلة (d) .
- ج - إذا تشاطعت خطوط المحور فيراعى أن يكون التشاطع بين خطين وليس عند النقط (c) .
- د - يعتبر خط المحور خط إسناد الأبعاد . ويستفاد منه في توزيع الأبعاد (b) .
- هـ - يمكن استخدام خط المحور كخط بعد مساعد (e) .
- و - يمكن كتابة خط البعد بجوار خط المحور (f) .
- ز - يمكن قطع جزء من خط المحور وكتابة الرقم في الفراغ (g) .



٥ - خطوط أبعاد الثقوب :

- يحدد مركز الثقب برسم خطي محور، ويتم بعد ذلك كتابة أبعاد أقطار الثقوب بالطرق الآتية :
- أ - في حالة توفر المكان يرسم خط البعد ماراً بالمركز مائلاً بزاوية  $45^\circ$  ( a ) .
  - ب - في حالة ضيق المكان تكتب الأبعاد بين خطي بعد مساعدين خارج الثقب ( b ) .
  - ج - عندما لا يظهر الثقب على شكل دائرة توضع علامة مهيضة للقطر (  $\phi$  ) بارتفاع  $2,5\text{ mm}$  ويخط مائل بزاوية قدرها  $75^\circ$  بالنسبة للأفقي وتكتب على يسار الرقم الدال عليه ( d ) .
  - د - إذا كان المكان ضيقاً جداً يمكن كتابة البعد خارج الخطوط المساعدة فوق أحد أسهم الأبعاد ويفضل في هذه الحالة السهم اليمين ( c ) .
  - هـ - في حالة ضيق المكان يمكن مسح جزءاً من خط المحور وكتابة البعد ( e ) .
  - و - في حالة ضيق المكان يمكن كتابة البعد خارج الدائرة ( f ) .



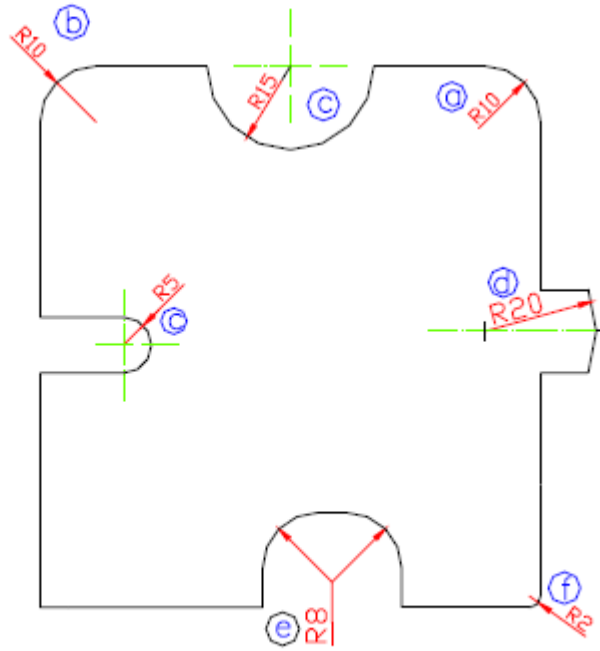


#### ٤ - أبعاد الحواف المستديرة (الأقواس) :

تكون في الأغلب أقواس يعبر عن أبعادها بنصف قطرها . ويمكن رسم

أبعاد الأقواس بالطرق الآتية:

- أ - يرسم خط البعد كنصف قطر خارج من مركز الشوس ويرسم عند نهايته على الشوس سهم بعد (a) ، أو في اتجاه من الخارج (b) .
- ب - يوضع حرف R قبل العدد الدال على البعد (c) .
- ج - يمكن الجمع بين عدة أقواس (e) .
- د - إذا وقعت نقطة المركز على خط محور تميز بشرطتين متعامدتين وتكتب أبعاد موضعها (d) .
- هـ - في حالة الأقواس الصغيرة ، يمكن رسم سهم البعد خارج الشوس (f) .



## Hatching

### ◆ التهشير Hatch

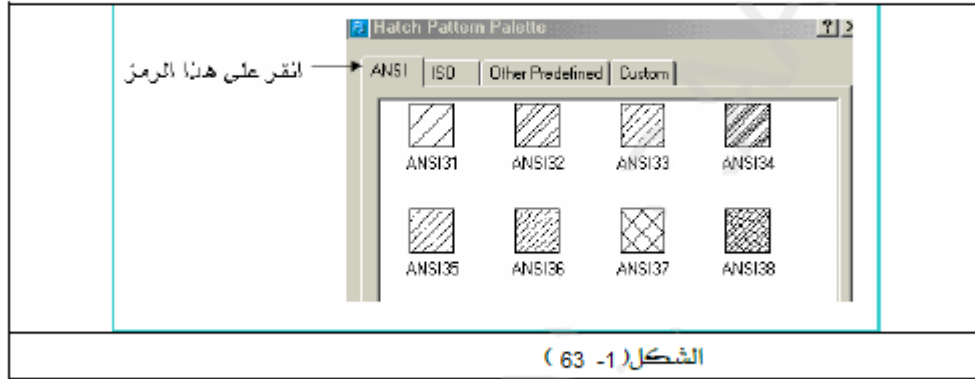
وهو إضفاء خطوط على المساحات المقطوعة أو إضفاء أشكال جميلة على واجهة المباني مثال أشكال الطوب أو الأشكال الرخامية أو للتفريق بين سطح وآخر... الخ .  
مثال : ارسم ثم هشر الشكل (1- 60 ) ليبدو كما في الشكل (1- 61 ) .



الحل: ١ - نشط أمر التهشير ، سوف يبدو مربع الحوار شكل (1- 62 ) .

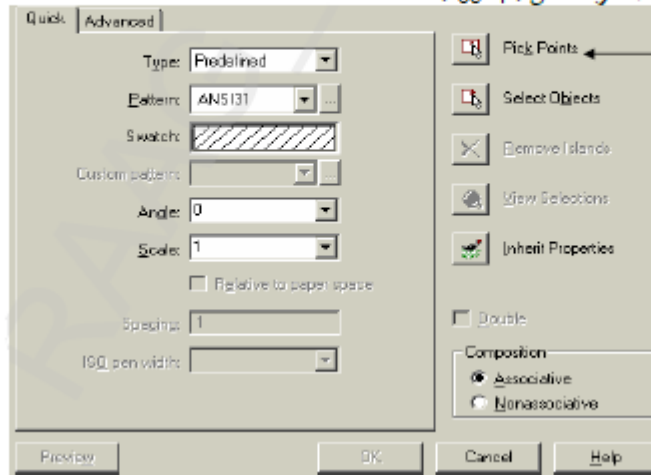


٢ - في مربع الحوار السابق شكل ( 1- 62 ) اضغط على الرقم (١) لاختيار نوع وشكل التهشير ، وذلك بالضغط عليه مرتين متتاليتين سريعتين ، سوف ترى مربع حوار شكل ( 1- 63 ) .

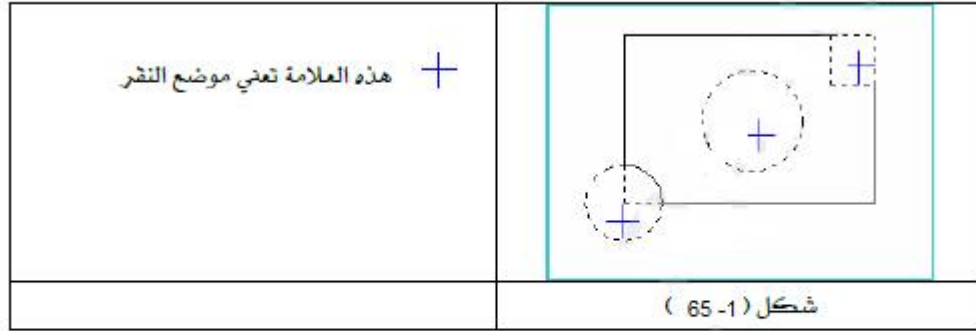


٣ - انقر على ANSI لتبدو أشكال التهشير الظاهرة في الشكل ( 1- 63 ) ، عندها انقر مرتين متتاليتين سريعتين على التهشير ٣١ ANSI ، سوف يبدو مربع حوار شكل ( 1- 64 ) .

٤ - انقر على Pick Points لاختيار العناصر التي لا تريد تهشيرها ، سوف يختفي مربع حوار شكل ( 1- 64 ) وتبدو شاشة الرسم انقر بالموشر داخل ( المستطيل الصغير ، الدائرتين ) سوف تبدو نشطة انظر شكل ( 1- 65 ) .

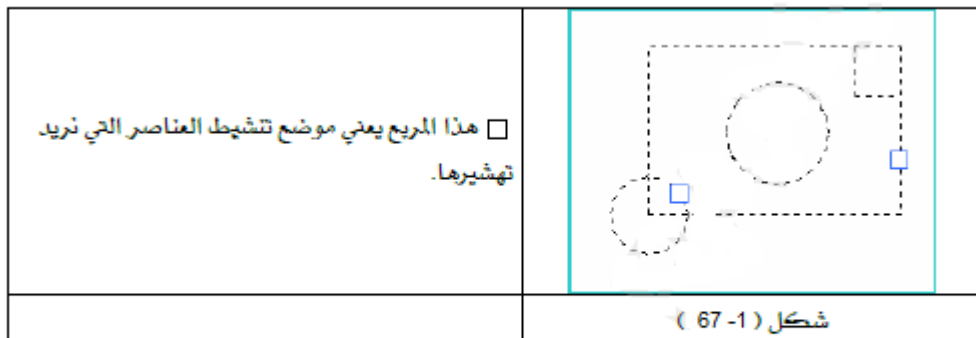
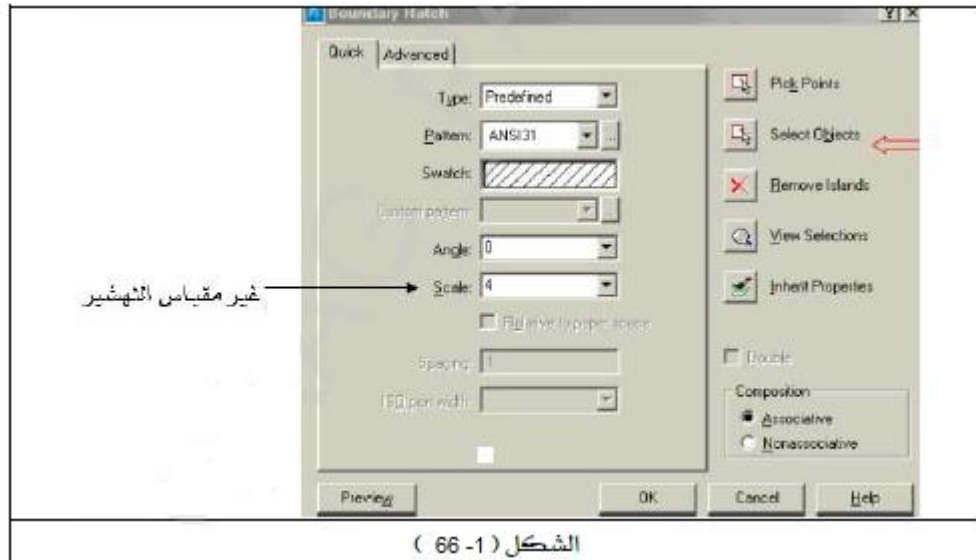


شكل ( 64 -1 )



٥ - بعد ذلك اضغط **Enter** ليبدو لك مربع حوار شكل ( 66 -1 ) .

٦ - انقر بالفأرة على **Select Objects** لا اختيار العناصر التي تريد تهشيرها سوف يختفي مربع الحوار السابق وتبدو شاشة الرسم ويتحول المؤشر إلى مربع انتقاء عندها اختر المربع الكبير وحافة الدائرة السفلى ، انظر شكل ( 67 -1 ) .



٧ - بعد ذلك اضغط **Enter** ليبدو لك مربع حوار شكل ( 66 -1 ) مرة ثانية ، غير مقياس رسم التهشير إلى ٤ ثم اضغط **Enter** أو **OK** لتففيذ عملية التهشير ويبدو رسمك كما في الشكل ( 61 -1 ) .

## القطاعات

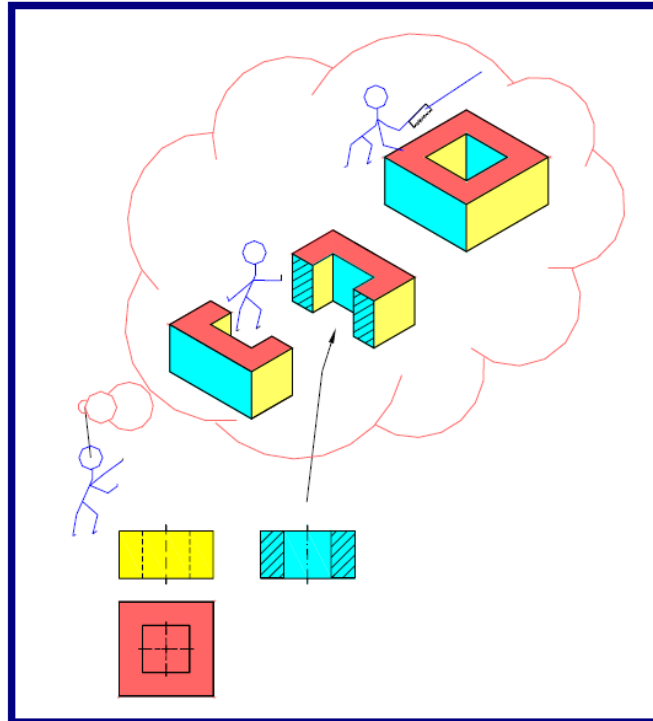
### نواع القطاعات

نتج عند الرسم المعتاد للمشغولات بثلاث مساقط رسومات فنية تحتوي على العديد من الحواف المختلفة خصوصا في المشغولات المفرغة. وللتغلب على هذه الصعوبة نتخيل ان هذه المشغولات مقطوعة. وقد حددت المواصفات القياسية (Din6) أنواع الاشكال القطاعات نستعرضها فيما يلي:

#### 1- القطاع الكامل

يتم تخيل المشغولة مقطوعة الى نصفين باتجاه مسقط راسي او افقي تبعا لوجود الحواف المختلفة المطلوب توضيحها في هذا المسقط.

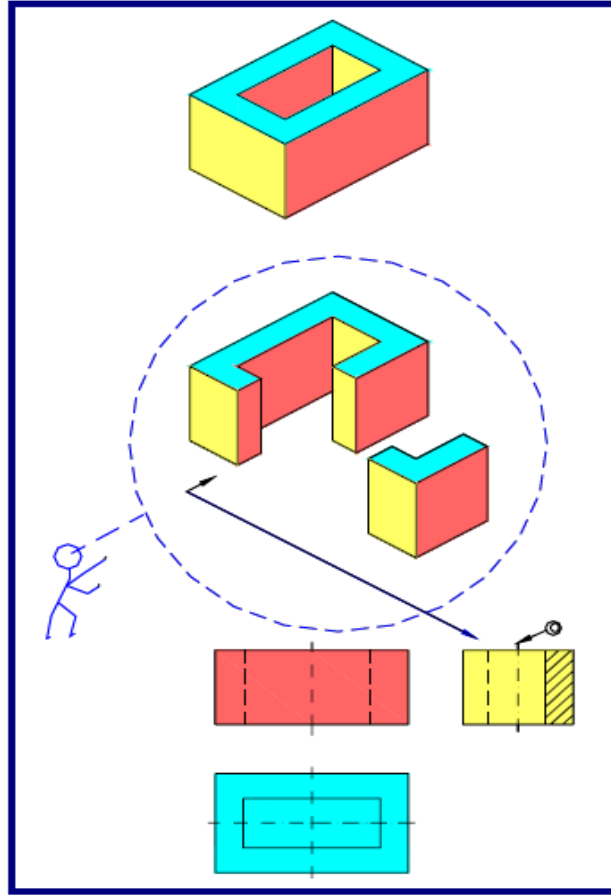
لا داعي لعمل قطاع للمسقط الذي لا يحتوي على حواف مختلفة



## 2- القطاع النصفى

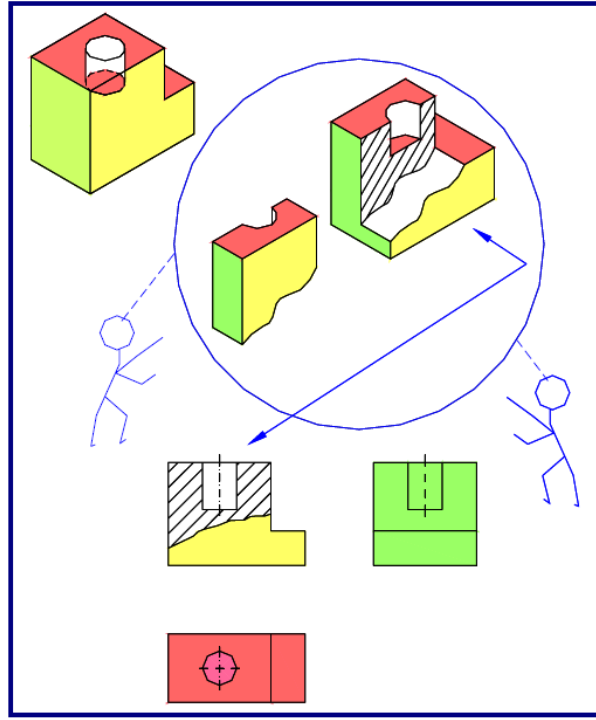
يتم التخيّل بان المشغولة قد قطع ربعها. ويرسم القطاع النصفى عندما يراد اظهار الحواف المختفية للمشغولات المتماثلة.

دائماً في القطاع النصفى يرسم خط محور التماثل في المنتصف (a)



## 3- القطاع الجزئى

يتم التخيّل بان المشغولة قد كسر منها جزء معين لإظهار حواف مختفية فيها ويرسم خط الكسر كخط خفيف غير منتظم يوضح المكان الذي تم فيه الكسر.



## امثلة على رسم المساقط الثلاثة للقطاعات

مثال ١ -

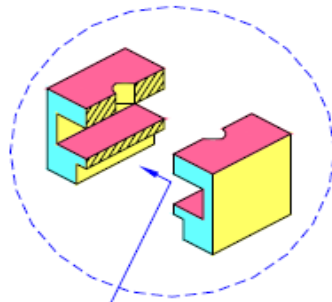
المطلوب :

١. رسم مستطيل رأسي قطاع كامل
٢. رسم مستطيل جانبي
٣. رسم مستطيل أفقي

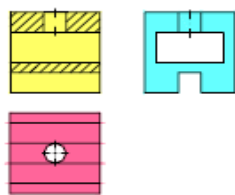
الحل :



أولاً : التخيل



ثانياً : رسم المساقط والقطاع



مقال ٢ -

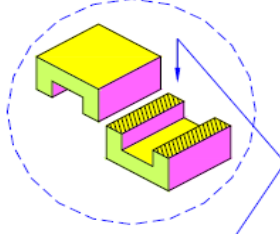
المطلوب :

١. رسم مسطح رأسي
٢. رسم مسطح جانبي
٣. رسم مسطح أفقي كامل

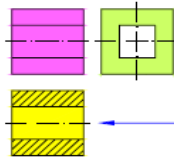


الحل :

أولاً : التخيل



ثانياً : رسم المساطد والقطاع



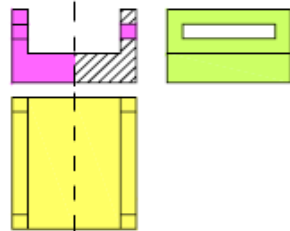
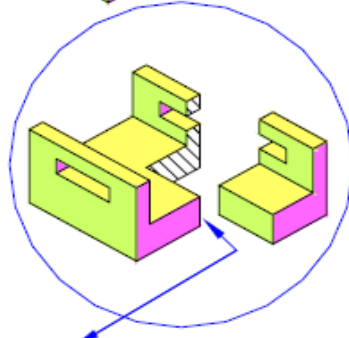
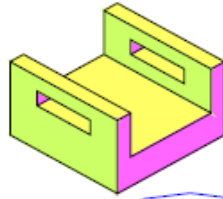
مقال ٣ -

المطلوب :

١. رسم مسطح رأسي نصف قطاع
٢. رسم مسطح جانبي
٣. رسم مسطح أفقي

الحل :

أولاً : التخيل



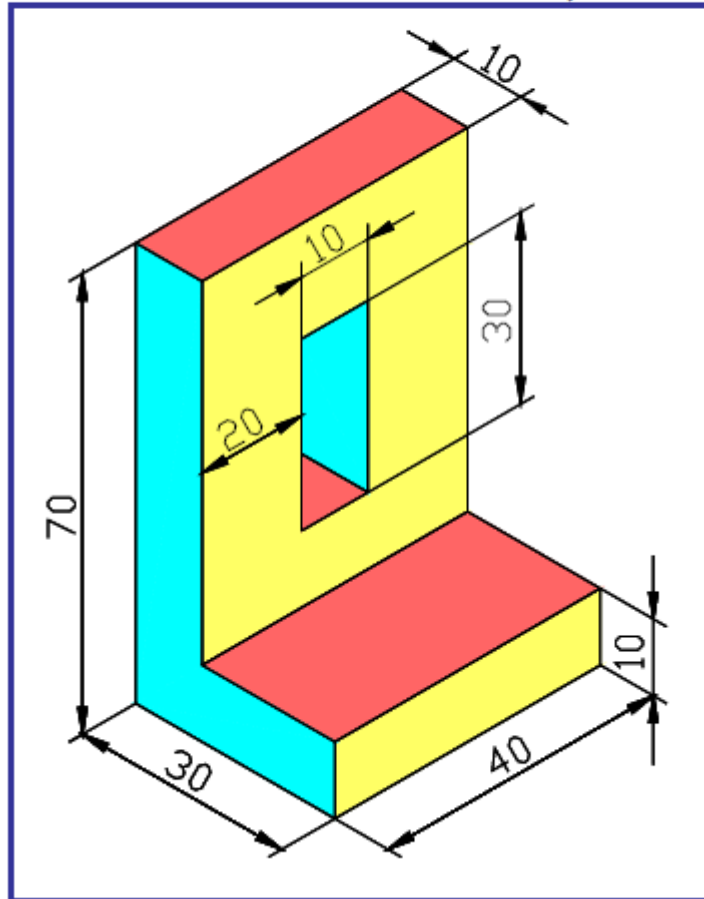
ثانياً : رسم المساطد والقطاع النصف



## Applications and Projects

٢ - الشكل الموضح يبين منظور والمطلوب الآتي :

١. مسقط رأسي ؟
٢. مسقط جانبي قطاع كامل ؟
٣. مسقط أفقي ؟



٢ - الشكل الموضح يبين منظور والمطلوب الآتي :

١. مسقط رأسي ؟
٢. مسقط جانبي قطاع كامل ؟
٣. مسقط أفقي ؟

