(Auto CAD) Auto Disk Computer Aided Design

المحاضرة الاولى

م.م. سارة جمال

المقدمة

يعد برنامج الاوتكاد من البرامج الرائدة الواسعة الانتشار في مجال الرسم والتصميم الهندسي

وان اسمه Auto CADهو اختصار للكلمات Auto disk Computer Aided DESIGN

وتعني الرسم بمساعدة الحاسب الليا ويعتبر برنامج اوتكاد برنامج تصميم ذو استخدام عام في العديد من المجالات يستخدمه المهندسين من مختلف الاختصاصات لإنشاء الرسومات والتصاميم الهندسية.

شاشة الاوتكاد الرئيسية

تتكون شاشة الاوتكاد من الاعلى الى الاسفل :

1- شريط العنوان يحتوي على اسم البرنامج و الملف المفتوح وعلى ازرار التكبير والتصغير و الانهاء

2 – شريط القوائم ويحتوي على القوائم الرئيسية.

3- شريط الادوات القياسي ويحتوي على ايقونات توجد في معظم تطبيقات ويندوز كطباعة والحفظ

4- شريط خصائص العنصر مثل لون وطبقة العنصر و الخط المستخدم .

5- لوح الرسم ونلاحظ عليه ايقونة الاحداثيات في الزاوية السفلية اليسارية x , y

6- محرر الاوامر او موجه الاوامر Command line عبارة عن نافذة نصية ويتم التحاور مع البرنامج من خلاله .

7-شريط الحالة ونظهر فيه احداثيات الموشر وبعض المعلومات مثل تعامد الخطوط وظهور شبكة الرسم .

8- اشرطة الادوات ويمكن وضعها في أي مكان على الشاشة ومن اهمها :

قائمة الرسم Draw

قائمة التعديل او التحديث modify

قائمة الابعاد Diemension

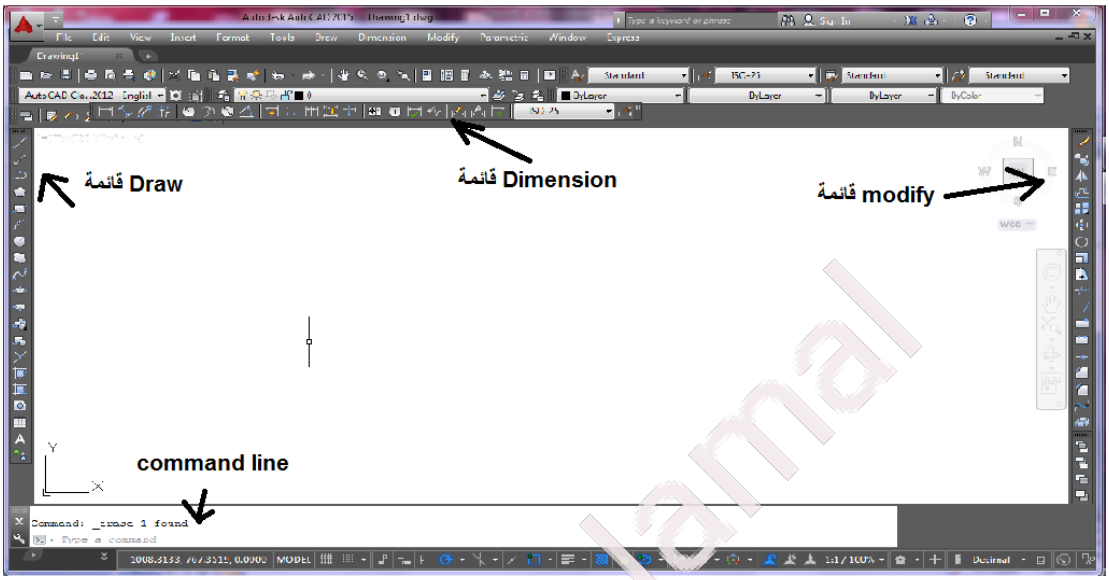
للحصول على أي امر في الاوتكاد لدينا ثلاث طرق :

1 - كتابة اسم الامر من لوحة المفاتيح او اختصار الاسم مثال : Line او L في شريط Command line اسفل الشاشة ثم الضغط على زر Enter.

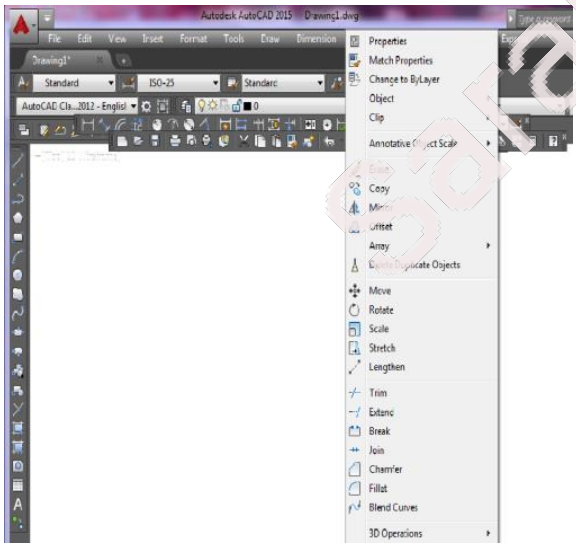
2 - استخراج الامر من قائمة الرئيسية التي يتبع لها مثال Draw →Line.

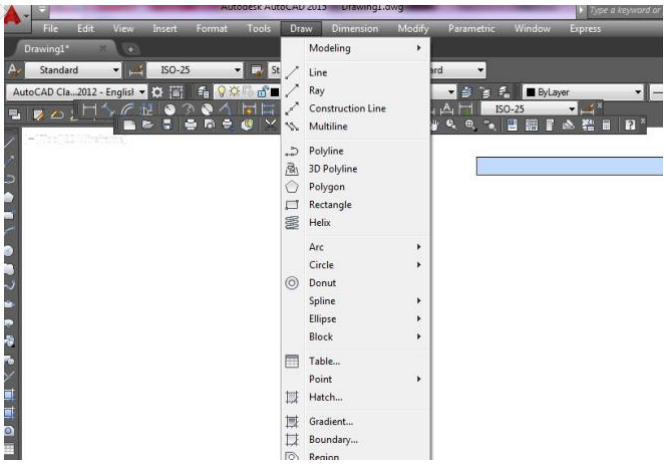
3 - ضغط الزر (الايقونة) الذي يمثل هذا الامر على شريط الادوات المناسب .

الشكل (1) يوضح الشاشة الرئيسية لبرنامجAutoCAD



الشكل (1)





Sarah Jamal

Line

يستخدم لرسم أي خط مستقيم سواء كان عامودي او افقي او مائل ويمكن الحصول عليه اما من قائمة

draw → line

او اختيار الايقونة المؤشرة في الشكل اوكتابة line في command line

عند اختيار الايعاز سوف يظهر السؤال التالي في command line

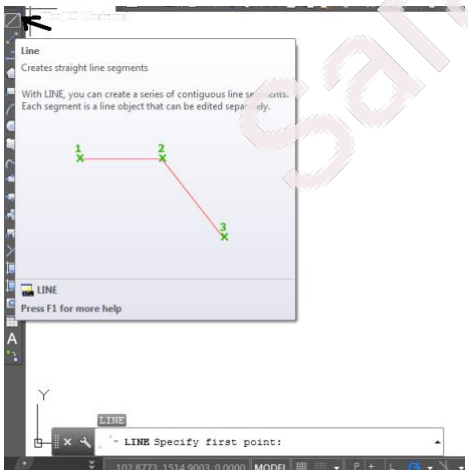
specify first point

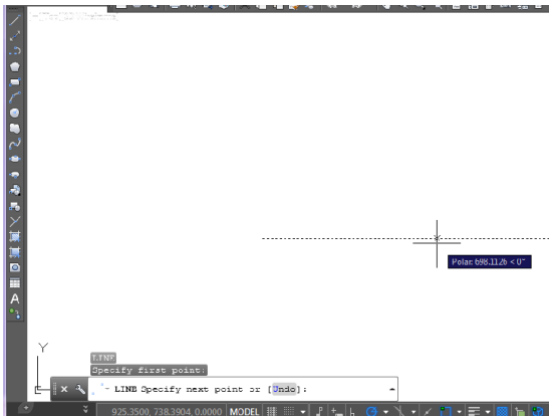
أي حدد النقطة الاولى ويمكن ذلك عن طريق النقر على أي مكان في الشاشة وثم سوف يظهر السؤال الثاني وكذلك يوجد طريقة اخرى لتحديد النقطة وهي ذكر احداثيات النقطة X , Y

specify next point

أي حدد النقطة التالية واذا نقرنا على أي مكان في الشاشة ثم

Enter سوف يرسم خط مستقيم





ولكن بهذه طريقة لم نحدد طول ولا زاوية الخط المستقيم فاذا كان المطلوب رسم خط مستقيم عامودي طوله 30 فعند اختيار ايعاز line

سوف يطلب تحديد النقطة الاولى حيث يتم ذلك بنقر على الشاشة ثم عندما يطلب تحديد النقطة الثانية نقوم بكتابة الصيغة التالية في command line

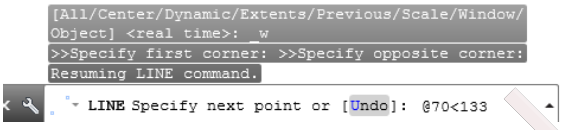
@30<90

ثم Enter

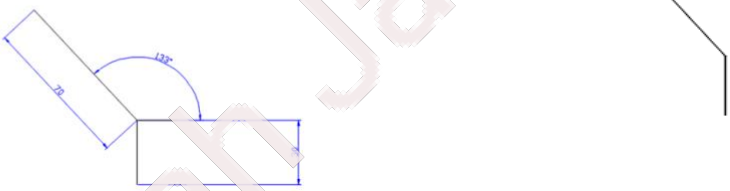
SarahJamal

والآن اذا كان مطلوب رسم خط مستقيم طوله 70 مائل بزاوية 133°

@70<133

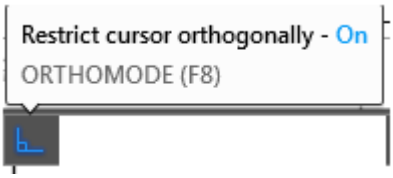


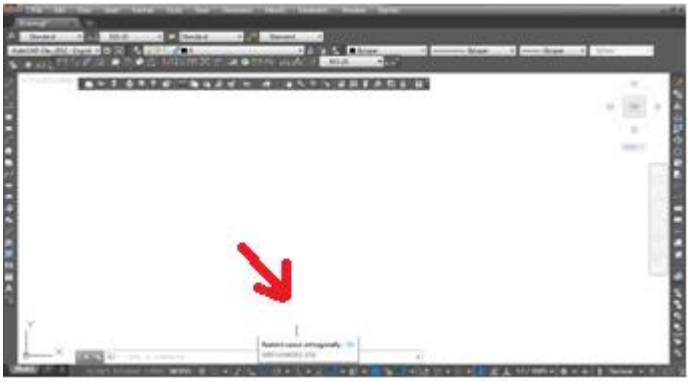
ثم ENTER ولانهاء الابعاز نضغط على زر Esc

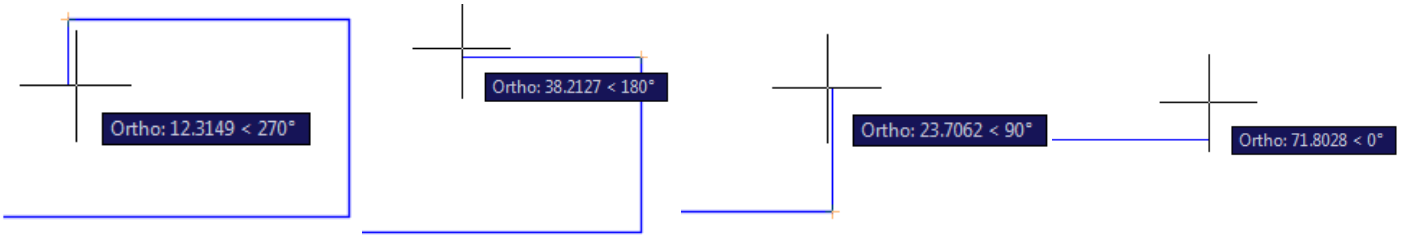


ملاحظة تم كتابة الابعاد عن طريق قائمة Dimension

اذا كان الشكل المطلوب رسمه يتكون في الأغلب من خطوط عامودية وأفقية فقط فيمكن تسهيل الرسم عن طريق تفعيل ايقونة Orthomode الموجودة في شريط اسفل الشاشة حيث عند تفعيلها يمكن رسم الخطوط الأفقية والعامودية فقط (0° , 90° , 180° , 270°) ولا يمكن رسم الخطوط المائلة وترسم الخطوط في هذه الحالة بدون الحاجة لكتابة زاوية وانما يكتفي بكتابة طول الخط واما الاتجاه فيؤشر في الماوس فقط .

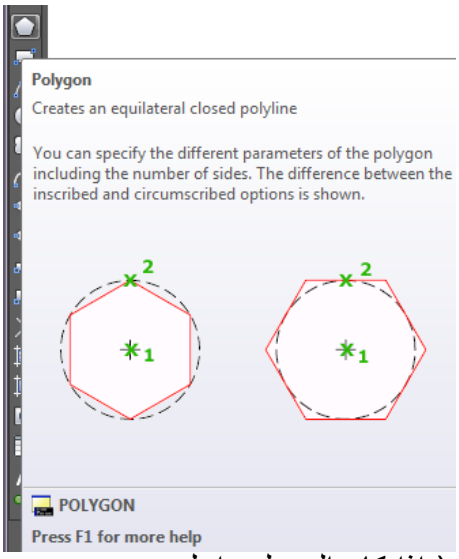






م.م. سارة جمال

Sarah Jamal

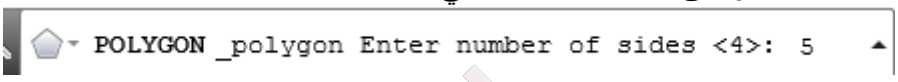


POLYGON

يستخدم لرسم أي مضلع منتظم أي يكون طول الأضلاع متساوي

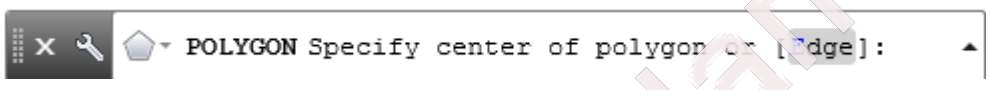
عند اختيار هذا الايعاز سوف يطلب أولا تحديد عدد الاضلاع

وعلى سبيل المثال خماسي لذلك نكتب 5

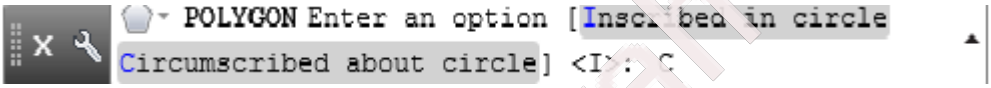


ثم Enter ثم يطلب تحديد مركز المضلع Center of poiygon (اذا كان المضلع داخل

او خارج دائرة معلوم نصف قطرها) او حافة المضلع Edge اذا كان المعلوم هو طول الضلع



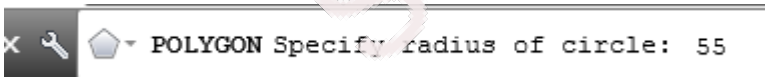
اذا كان المضلع داخل او خارج دائرة ينقر على الشاشة لتحديد مركز



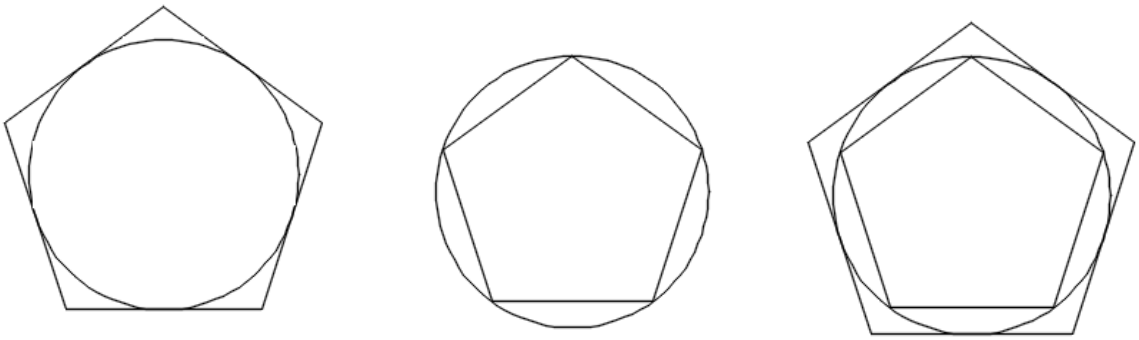
ثم يظهر السؤال التالي

أي هل المضلع داخل دائرة Inscribed in circle او خارج الدائرة Circumscribed about circle

فإذا كان المطلوب رسم مضلع داخل دائرة يكتب I واذا كان المطلوب رسم مضلع خارج دائرة C



ثم يطلب نصف قطر الدائرة



Sarah Jamal

اما اذا كان طول الضلع هو معلوم فيكتب e

```
POLYGON Specify center of polygon or [Edge]: e
```

ثم Enter

```
POLYGON Specify first endpoint of edge:
```

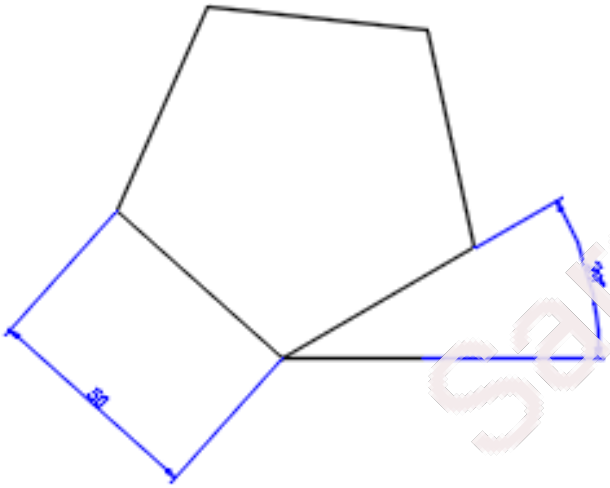
أي يطلب تحديد النقطة الاولى

```
POLYGON Specify second endpoint of edge: @50<30
```

يطلب تحديد النقطة الثانية ويعني

أي طول الضلع وعلى سبيل المثال 50 ومن الممكن رسم المضلع مائل بأي زاوية

@ 50<30



مثال رسم مضلع سباعي طول ضلعه 65 ومائل بزاوية 40°

```
POLYGON _polygon Enter number of sides <5>: 7
```

Enter

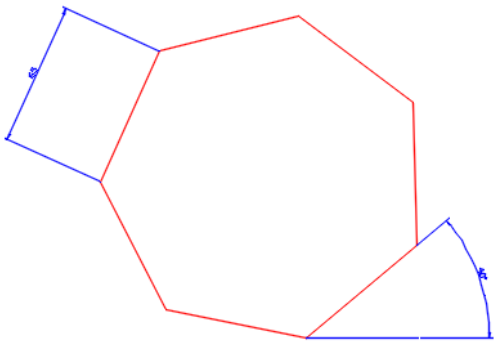
```
POLYGON Specify center of polygon or [Edge]: e
```

Enter

يتم النقر على الشاشة

```
POLYGON Specify first endpoint of edge:
```

```
POLYGON
Specify first endpoint of edge: Specify secon
endpoint of edge:
@65<40
```



AutoCAD

المحاضرة الثانية

م.م. سارة جمال

Circle

يوجد هذا الايعاز في قائمة Draw يستخدم لرسم دائرة وعند اختياره يظهر السؤال التالي في Command line

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

والذي يعني حدد نقطة المركز أو

3p والذي يعني تحديد ثلاث نقاط three points.

2p two points وتعني تحديد نقطتين تمثلان قطر الدائرة.

Ttr tan tan radius وتعني تحديد مماسين ونصف قطر الدائرة .

فاذا كان مركز الدائرة **معلوم** فيتم تحديده عن طريق النقر عليه ثم يظهر السؤال التالي :

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

ويعني حدد نصف قطر او (القطر)

اذا كان المطلوب رسم دائرة نصف قطرها 30 mm يكتب 30 ثم الضغط على زر Enter.

```
CIRCLE Specify radius of circle or [Diameter] <226.4001>: 30
```

وبالاستطاعة رسم الدائرة بدلالة القطر فيتم كتابة d ثم الضغط على زر Enter ثم كتابة مقدار القطر ثم Enter .

```
CIRCLE Specify radius of circle or [Diameter] <60.0000>: d
CIRCLE Specify diameter of circle <120.0000>: 120
```

اما اذا كان نصف القطر غير معلوم ولكن يوجد ثلاث نقاط على محيط الدائرة معلومة في هذه الحالة سوف يتم كتابة **3p**

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

ثم Enter وسيطلب تحديد النقطه الاولى

```
CIRCLE Specify first point on circle:
```

وتحديد النقطة الثانية

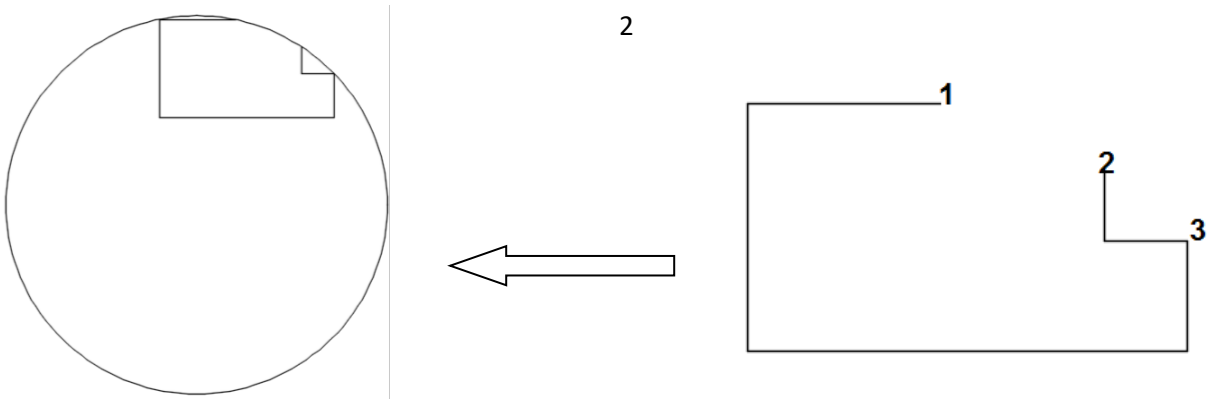
```
CIRCLE Specify second point on circle:
```

تحديد النقطة الثالثة

```
CIRCLE Specify third point on circle:
```

كما في الشكل التالي حيث يتم تحديد النقاط بالنقر عليها:

Sara Jamal



إما إذا كان المعلوم نقطتان على محيط الدائرة وهاتان النقطتان تمثلان قطر الدائرة فيكتب الخيار **2p**

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

ثم ENTER

ثم يطلب تحديد نقطة النهاية الأولى لقطر الدائرة

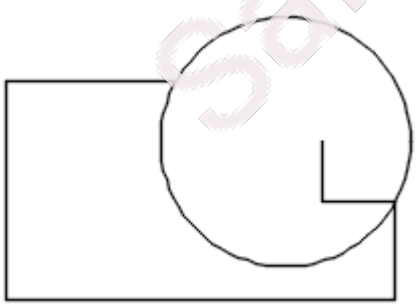
```
CIRCLE Specify first end point of circle's diameter:
```

ثم يطلب تحديد نقطة النهاية الثانية لقطر الدائرة

```
CIRCLE Specify second end point of circle's diameter:
```

وعلى سبيل المثال اختيار النقطة 1والنقطة 3 في المثال السابق

ويتم اختيار النقاط عبر النقر عليها.



واذا كان المعلوم نصف قطر الدائرة و مماسين للدائرة نقوم بكتابة الخيار Trr والذي يعني tan tan radius عند اختيار ايعاز circle

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

ثم Enter

ثم يطلب تحديد المماس الأول

```
CIRCLE Specify point on object for first tangent of circle:
```

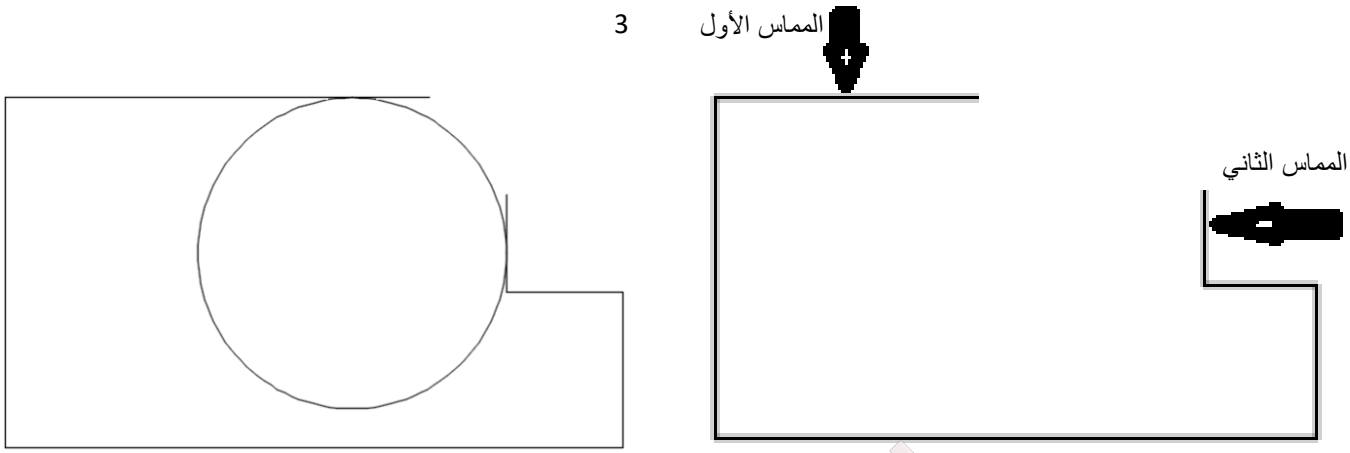
```
CIRCLE Specify point on object for second tangent of circle:
```

ثم يطلب تحديد المماس الثاني

```
CIRCLE Specify radius of circle <40.0000>: 40
```

وثم تحديد نصف قطر الدائرة

Sarah Jamal



ملاحظة :

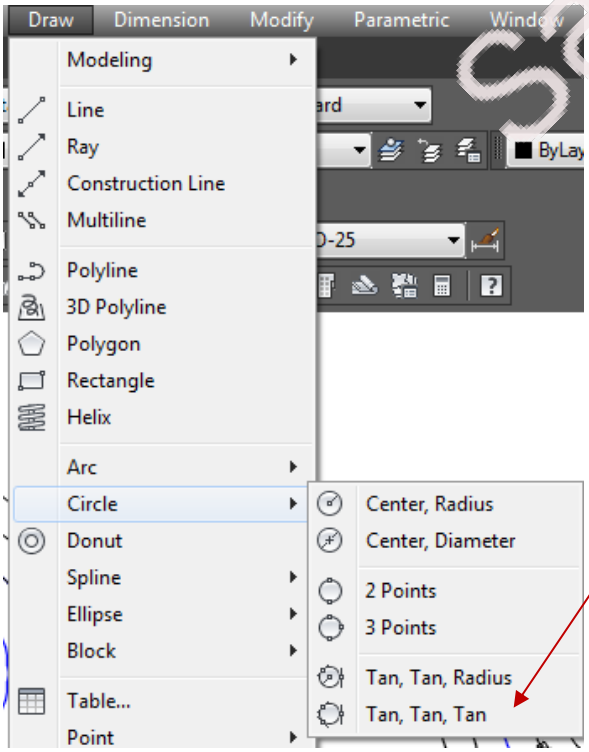
عند استخدام الخيار **ttr** يجب ان يكون **نصف القطر R معلوم** ولكن **مركز الدائرة غير معلوم**

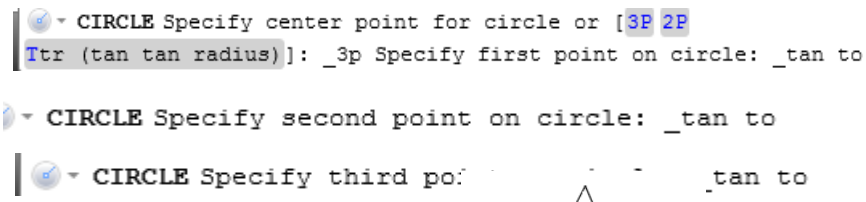
ومن الممكن أن يكون المماس **خط** أو **دائرة** او **قوس**.

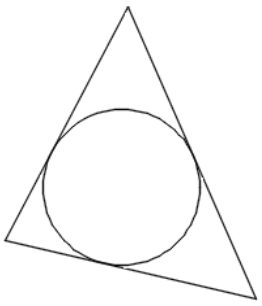
في حالة دائرة او قوس مس دائرة اخرى او قوس أخر يوجد كما كان في حالة الرسم الهندسي اليدوي حالتان من التماس إما من الداخل أو من الخارج ولكن في برنامج AutoCAD لا حاجة للعمليات التي كانت تجري مثل r1 + r2 او r2 - r1 وإنما يكفي اختيار إيعاز circle ثم كتابة الاختيار **ttr** ثم يطلب تحديد الدوائر المتماسة ويتم ذلك عن طريق نقرها واما تحديد ما اذا كان التماس من الداخل او من الخارج يتم ذلك حسب من اي جهة تم النقر على الدائرة المتماسة كما سوف نوضح ذلك في المثال.

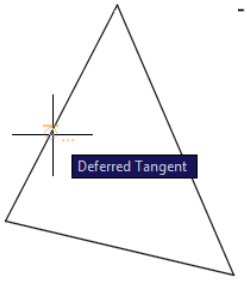
إن اختيار 2p أو 3p أو ttr يكون إما عن طريق كتابة هذه الخيارات ثم Enter كما ذكرنا سابقا ويوجد طريقة هي مجرد النقر عليها في شريط الاوامر command line .

يوجد حالة أخرى في ايعاز Circle وهي **ttt** وتعني Tan Tan Tan ويمكن الحصول عليه من قائمة Draw كما موضح في الصورة ويكون نصف القطر غير معلوم ومركز الدائرة أيضا غير معلوم ولكن معلوم ثلاث مماسات فعند اختيار هذا الإيعاز يطلب تحديد المماسات الثلاثة ويتم تحديد المماسات بالنقر عليها.

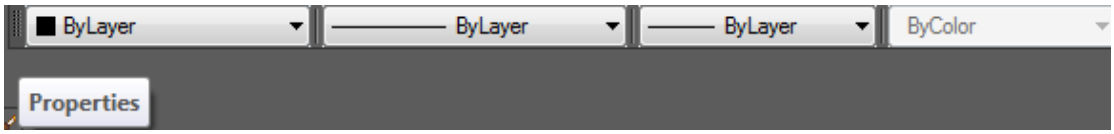




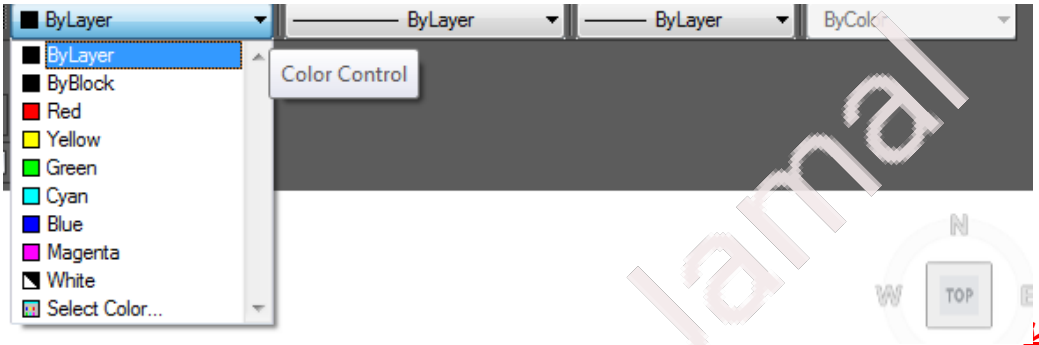




قائمة Properties



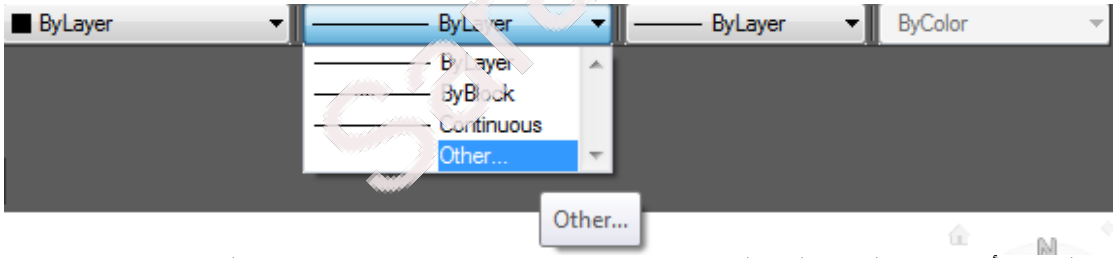
من خلال هذه القائمة يمكن **تغير لون** و **نوع خط الرسم** و**سمكه** .



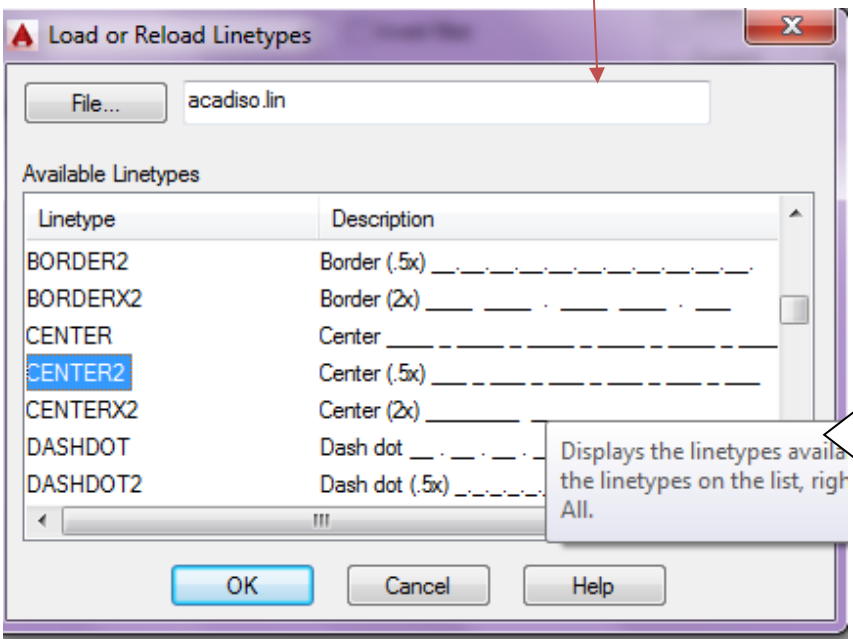
لون الخط

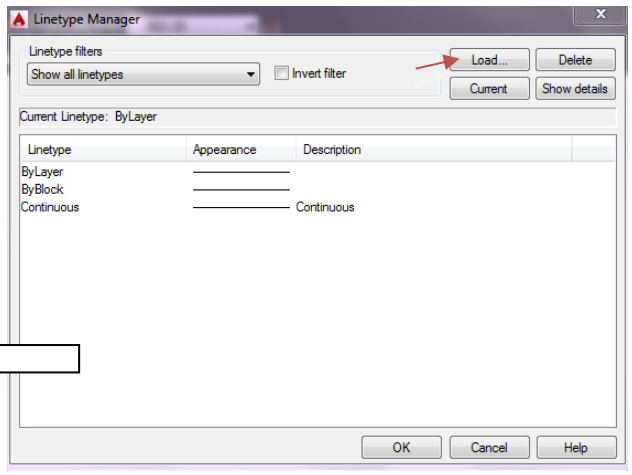
نوع الخط

اذا كان المطلوب رسم أو تحويل خط مرسوم الى خط مركز (center line) مثلا أو إلى أي نوع اخر من الخطوط فيمكن ايجاده عن طريق النقر على other

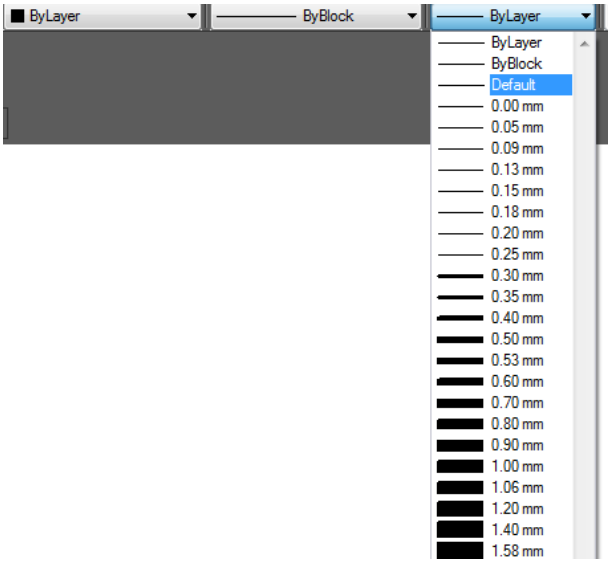


ثم يظهر المربع أدناه فيتم النقر على كلمة Load ستظهر قائمة يمكن اختيار نوع الخط المطلوب منها .





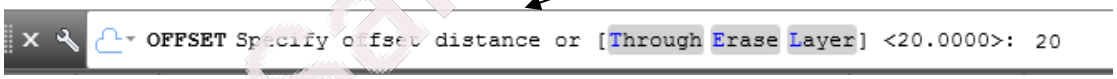
Sarah Jamal



ويمكن تغير سمك الخط من القائمة الموضحة بالشكل المجاور .

ايعاز **Offset**

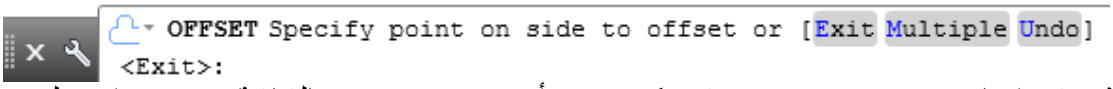
يوجد هذا الايعاز في قائمة التعديل **Modfiy** ويستخدم لرسم موازي للعنصر ويبعد مسافة (distance)يتم تحديدها , عند اختيار هذا الايعاز يظهر سؤال يطلب فيه تحديد المسافة وعلى سبيل المثال 20 mm فيتم كتابة 20 .



ثم Enter

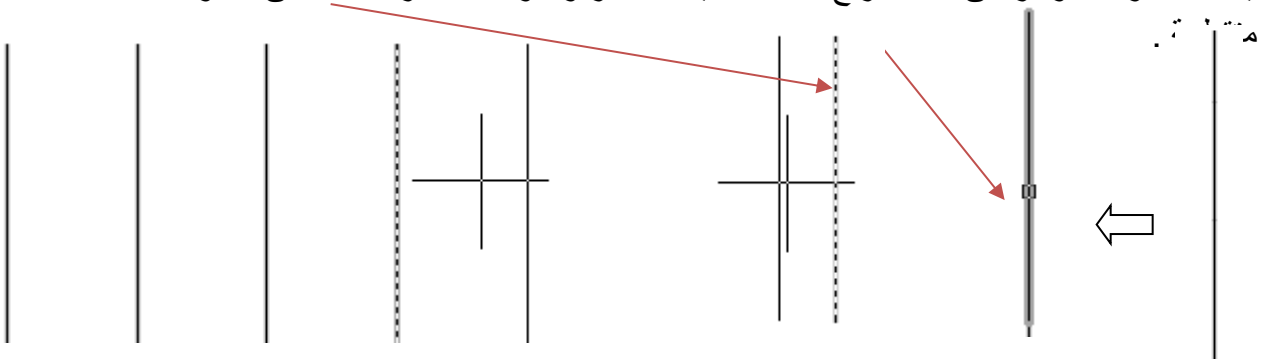
ثم يطلب تحديد العنصر (object) المراد رسم موازي له ويتم ذلك بالنقر عليه .

وفي الخطوة الاخرى يجب تحديد اتجاة (side) رسم الموازي ويتم ذلك بواسطة المؤشر .



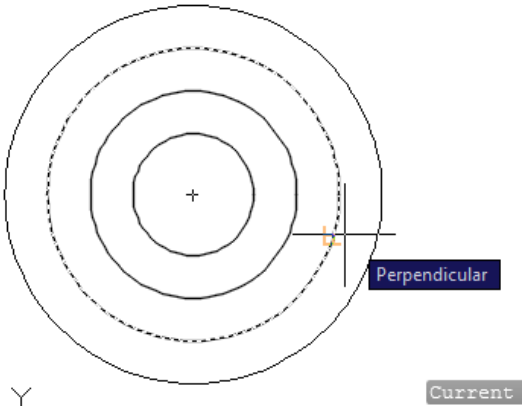
ثم يبقى ايعاز Offset مستمر حيث يمكن تحديد أي عنصر موجود بالشاشة ورسم موازي له بالاتجاه المطلوب .

يلاحظ تحول المؤشر الى شكل مربع اثناء تحديد العنصر وتحول العنصر المحدد الى خطوط



Sarah Jamal

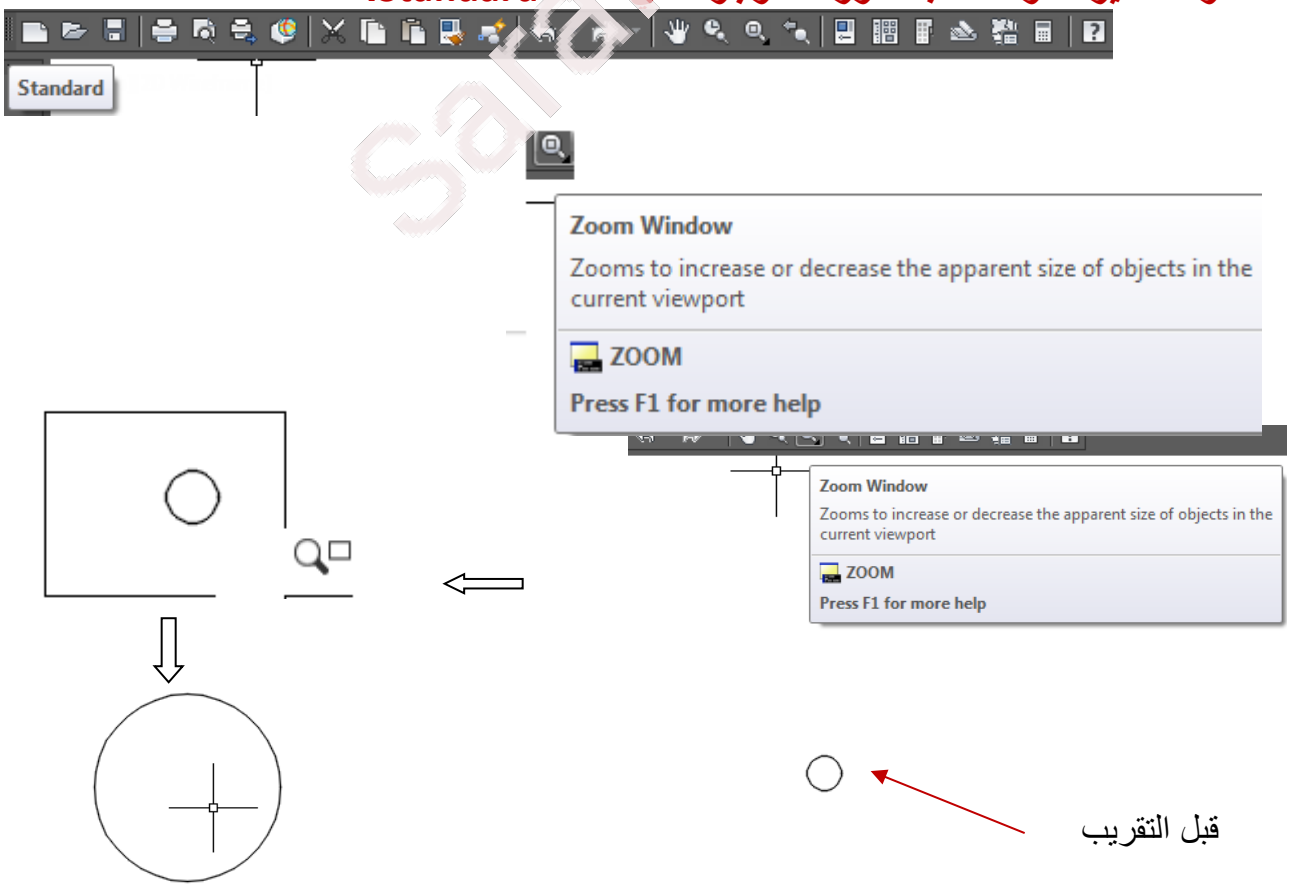
6



مثال على استخدام ايعاز offset على الدائرة .

ملاحظة

عند رسم خط طوله مثلا 30mm و دائرة قطرها على سبيل المثال 30mm وظهر الرسم على الشاشة صغير جدا وبعيد يمكن تقريبه باستخدام إيقونات التكبير والتصغير الموضحة بالصورة الموجوده في قائمة Standard.



قبل التقريب

Sara Jamal

مثال

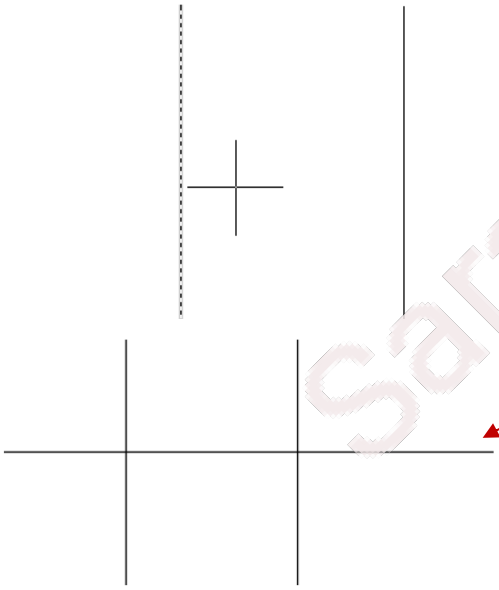
```
Command: _line
Specify first point:
Specify next point or [Undo]: @100<90
```

رسم خط عامودي طوله 100mmبواسطة إيعاز line حيث سيطلب النقطة الثانية وسيتم كتابة @100<90

رسم خط موازي للخط الأول عن طريق إيعاز offset وتحدد مسافة 70mm

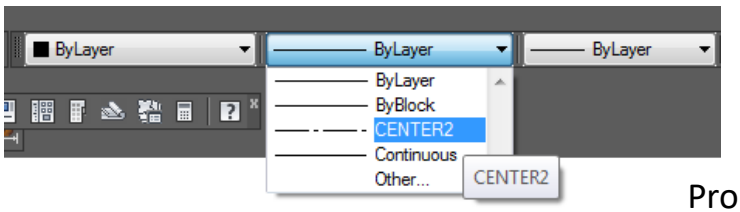
```
Specify offset distance or [Through/Erase/Layer] <20.0000>: 70
Select object to offset or [Exit/Undo] <Exit>:
Specify point on side to offset or [Exit/Multiple/Undo] <Exit>:
```

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

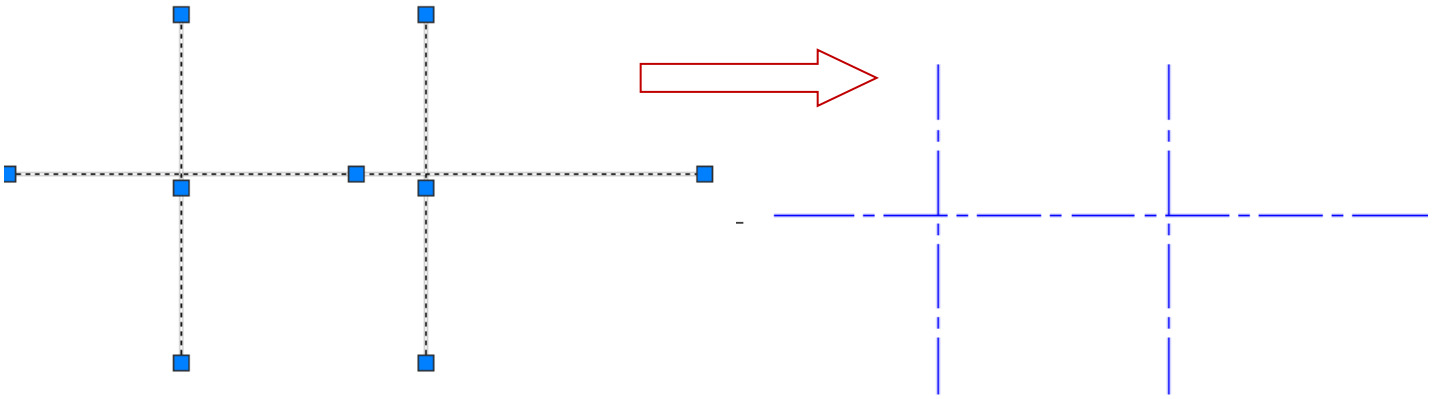


رسم خط افقي يقطع الخطين طوله ليس مهم المهم ولكن يستعمل لرسم مراكز الدوائر r30 و r50 ومن الممكن طوله يكون على سبيل المثال 200 او مجرد تحديد النقطة الأولى والثانية عشوائيا

```
Specify first point:
Specify next point or [Undo]: @200<0
```



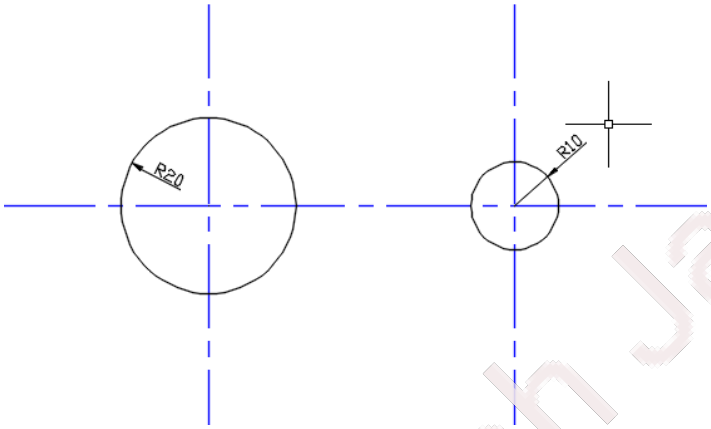
ثم تحديد جميع الخطوط عبر النقر عليها ثم تغير نوعها الى Center line وكذلك لونه إلى الأزرق من قائمة Properties



Sarah Jamal

رسم دائرة R20 و R10 حيث يتم تأشير المركز المعلوم وكتابة نصف القطر

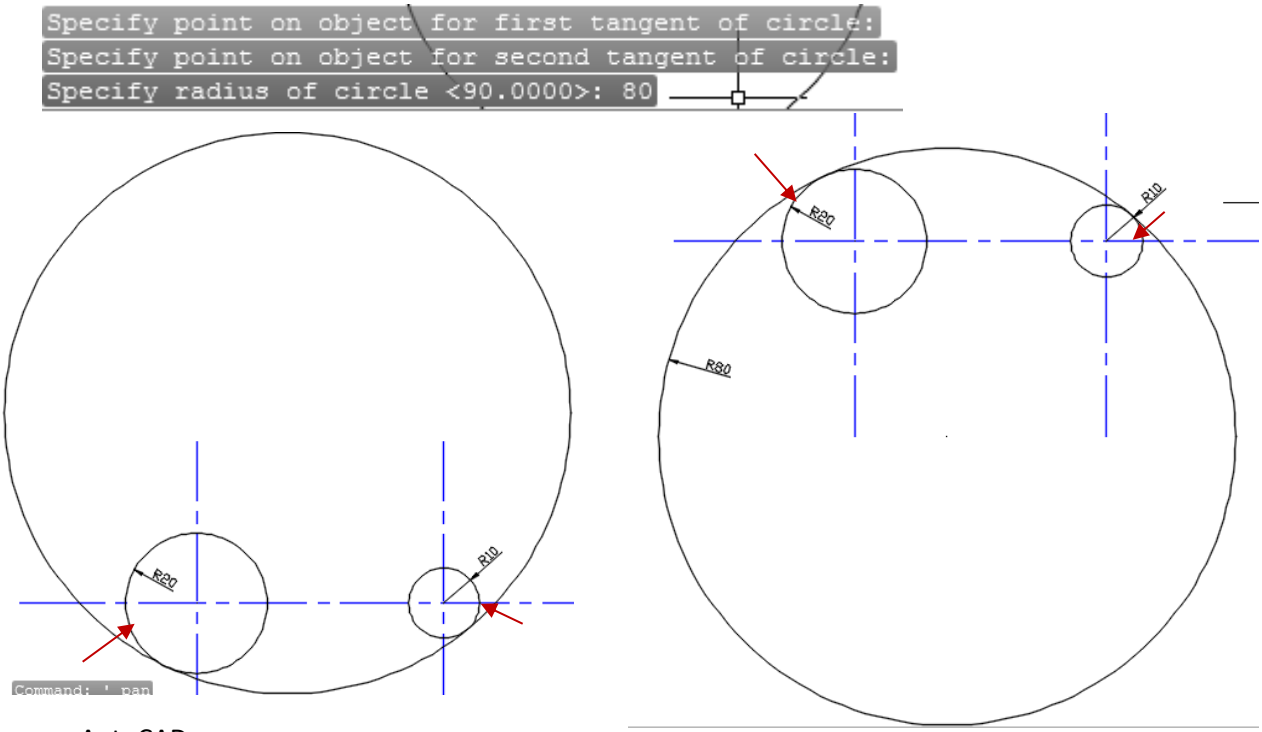
```
Command: _circle
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:
Specify radius of circle or [Diameter] <10.0000>: 20
```

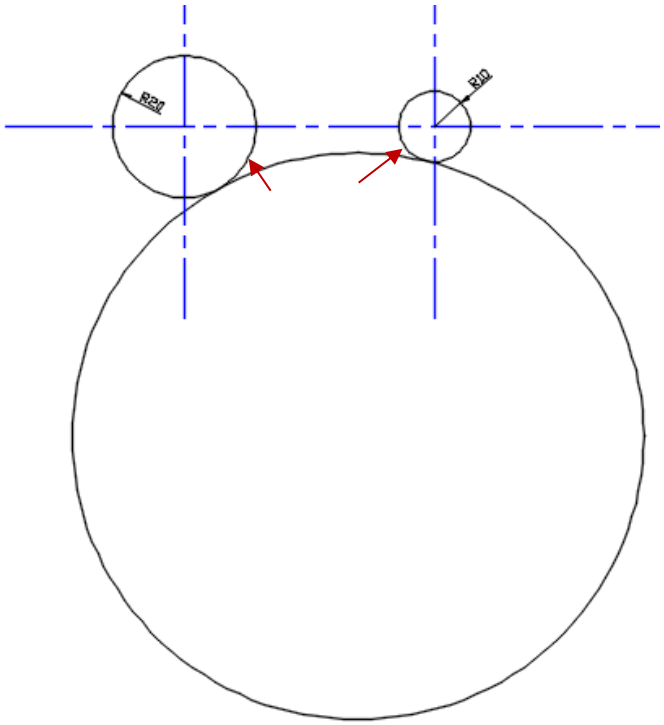


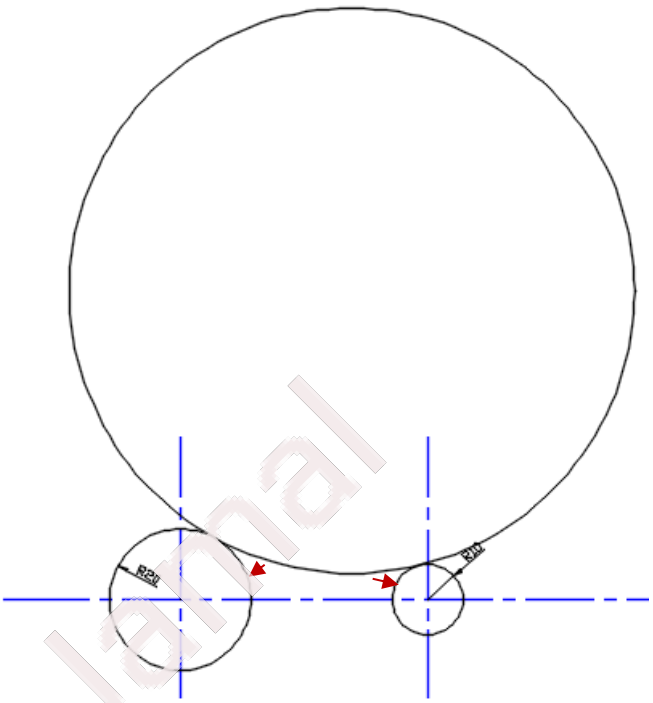
ثم ترسم الدائرة R80 تمس R20 و R10 عن طريق إيعاز CIRCLE ثم TTR لان مركز هذه الدائرة غير معلوم ولكن معلوم نصف قطرها ومماسين ولكن يمكن الحصول على عدة اشكال كما مبين في الاشكال الموضحة وذلك حسب من أي **جهة** تم تأشير الدائرة المماسة أي من او الخارج عندما يطلب تحديد نقطة على المماس لا يعني هذا انه يجب تحديد نقطة التماس الحقيقة لأنها تكون غير معلومة وانما **جهتها** أي من الخارج او من الداخل .

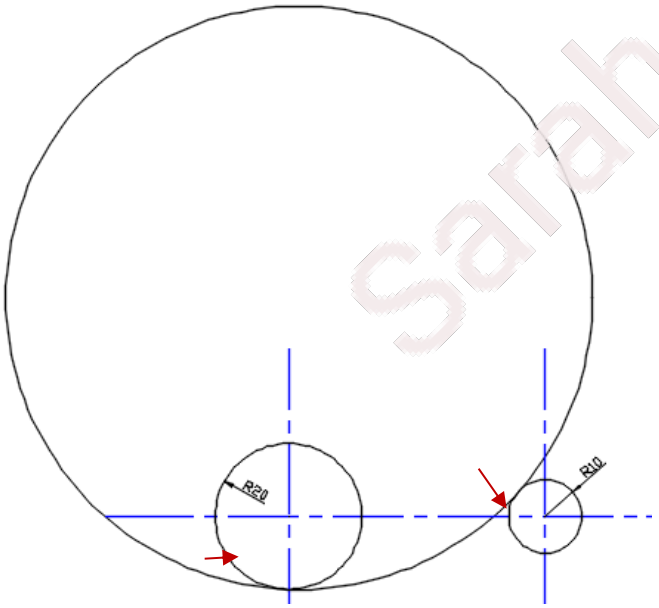
تم تأشير الجهة أو المكان الذي تم تأشيره بالسهم الأحمر

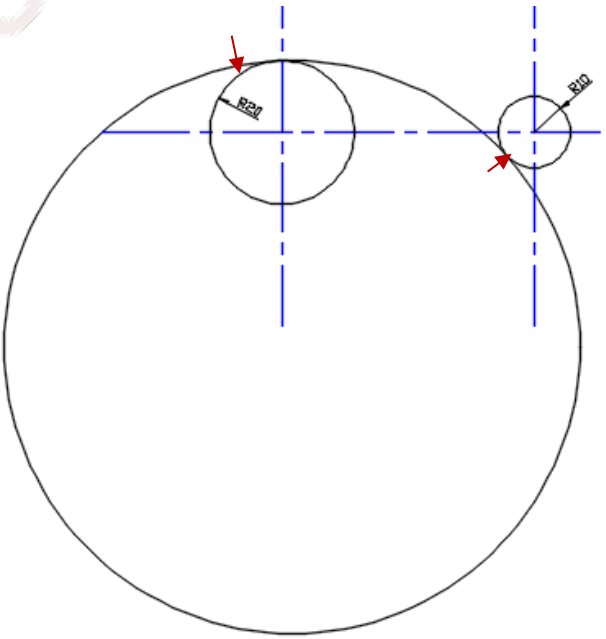
```
Specify point on object for first tangent of circle:
Specify point on object for second tangent of circle:
Specify radius of circle <90.0000>: 80
```

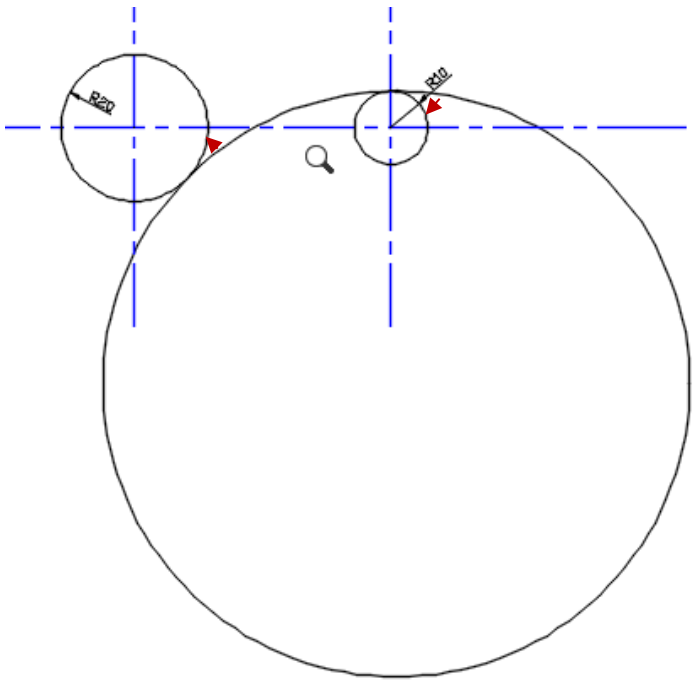


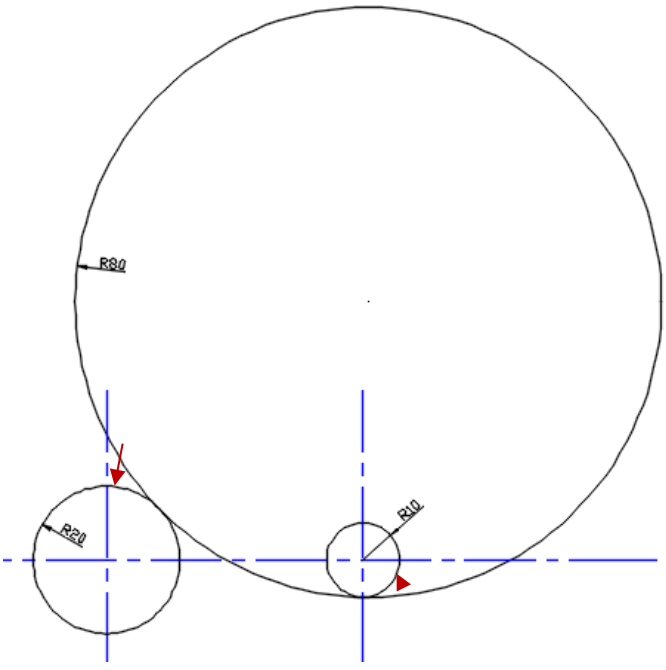












Sarah Jamal

Engineering drawing

orthographic projection drawing

Solved examples and notes

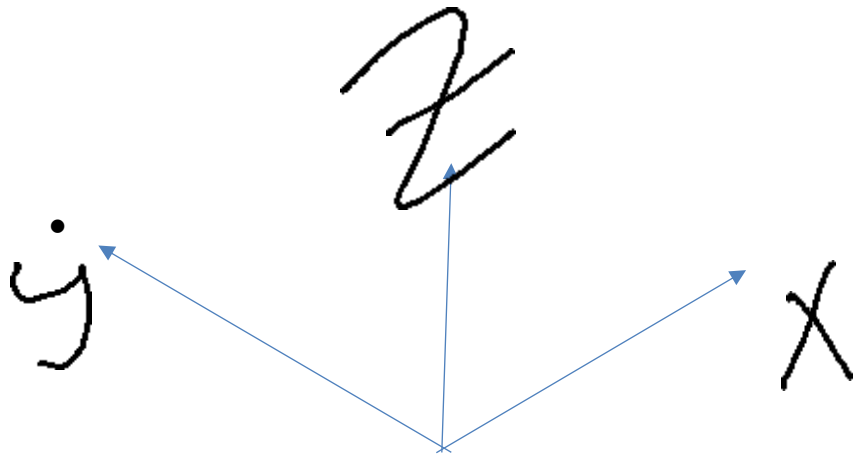
ملاحظات وأمثلة محلولة

م.م. سارة جمال
جامعة الموصل \ كلية هندسة النفط والتعدين

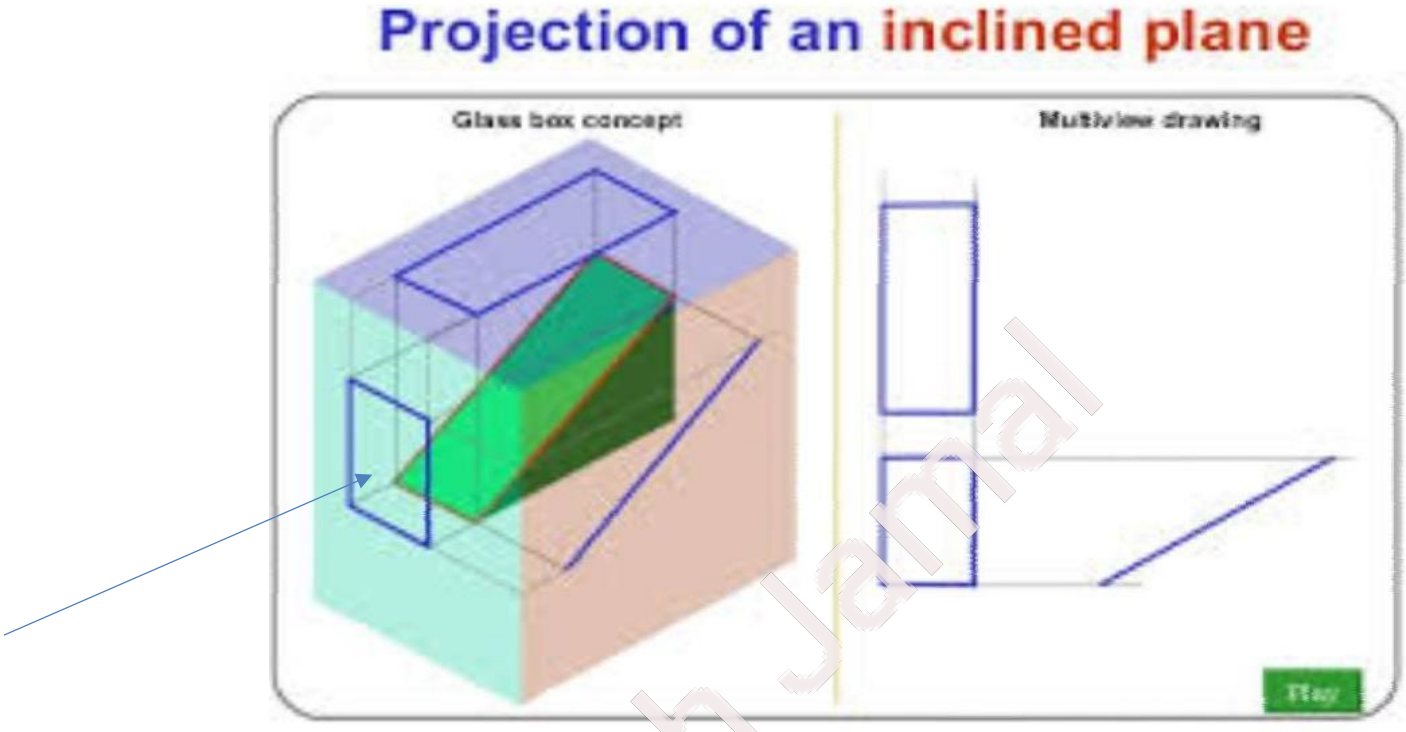
Sarah Jamal

ملاحظات عند رسم المساقط

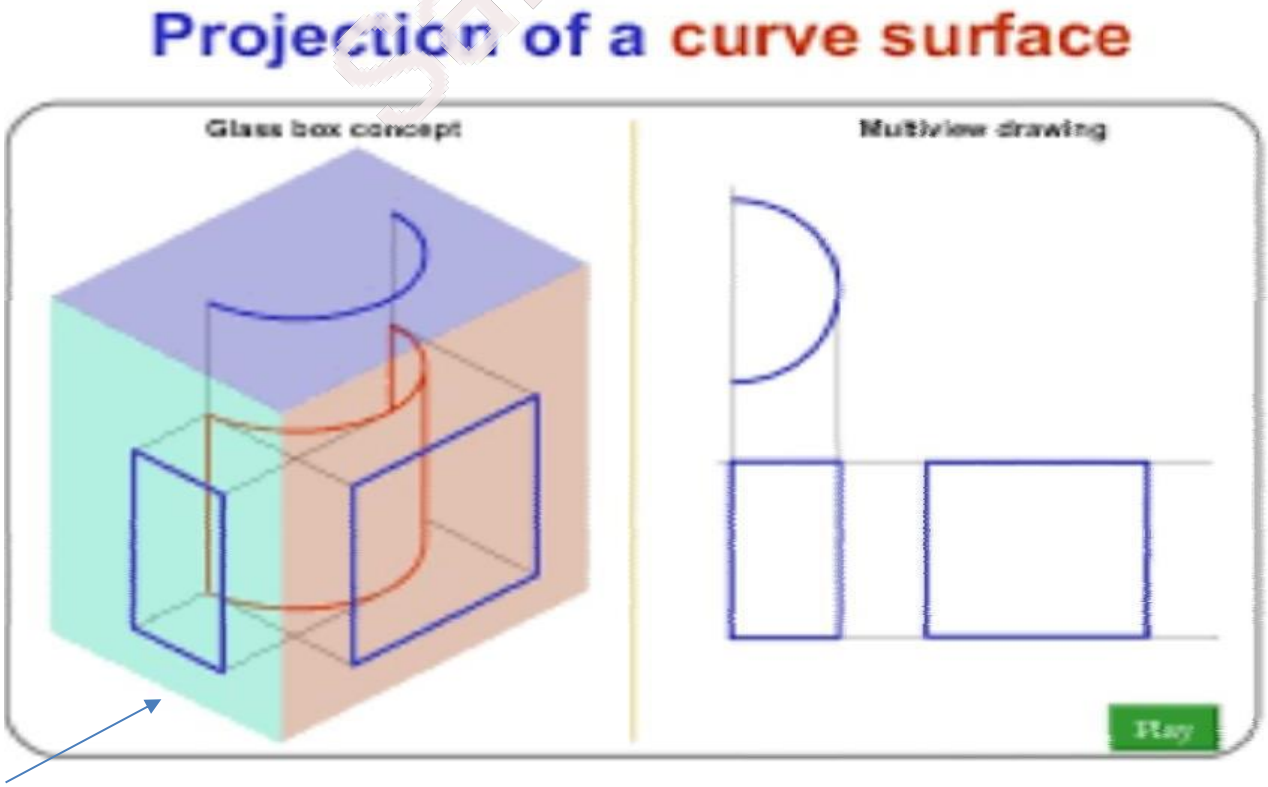
1. عند رسم المساقط نبدأ أولا برسم خطين افقيين يبعدان أحدهما عن الآخر 2cm وخطين عاموديين يبعدان أحدهما عن الآخر 2cm.ولا تكتب الأبعاد داخل هذه الخطوط.
2. يكون المسقط الامامي هو المسقط الأكثر تفاصيلا او الأكثر طولا وعادة يكون مؤشر بسهم
3. يكون المسقط الجانبي side view إلى جانب المسقط الامامي front view ويكون اما مسقط جانبي من وجهة اليمين right side viewاو مسقط جانبي من جهة اليسار left side view حسب موقعه.
4. يكون المسقط العلوي Top view دائما اعلى المسقط الامامي front view.
5. نرسم محددات الشكل العام للمسقط اي الحدود لكل المسقط وتكون فاتحة بقلم 4h.
6. يشترك المسقط الامامي front view مع المسقط الجانبي side view بالارتفاع اي محور Z .
7. يشترك المسقط الامامي front viewمع المسقط العلوي Top viewبالطول .
8. يشترك المسقط الجانبي side view مع المسقط العلوي Top view بالعرض .
9. تكون أبعاد المسقط العلوي Top view هي Xو Y.
10. بالنسبة **السطوح المائلة inclined plane** فأنها تظهر بميلانها الحقيقي في مسقط واحد فقط ويتم رسمه بتحديد نقاط بداية ونهاية الخط المائل ثم وصلها اما في المسقطين الاخرين فيظهر السطح المائل على شكل مستطيل أبعاده حسب المسقط الذي يظهر فيه كما في الشكل (١) .
11. اما **السطوح الدائرية Curve surface**تظهر في احد المساقط بشكلها الدائري او النصف دائري وتظهر في المسقطين الاخرين بشكل مستطيل **يتوسطه خط المركز center line** ـــــ ـ ـــــكما في الشكل (2)
12. الخطوط المخفية Hidden line تظهر عندما يكون هناك تجويف او عند وجود سطح لا يظهر عند النظر إلى احد المساقط .



Sarah Jamal



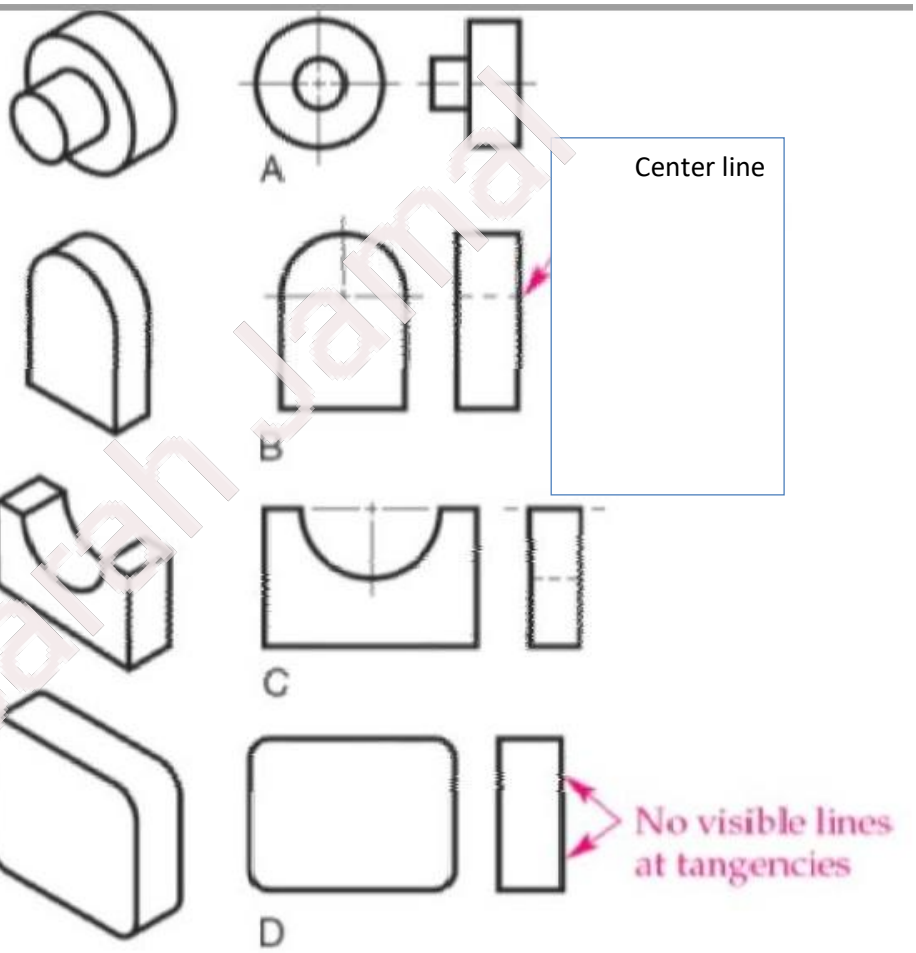
الشكل (1) إسقاط السطوح المائلة inclined plane



الشكل (٢) إسقاط السطوح الدائرية Curve surface

Sarah Jamal

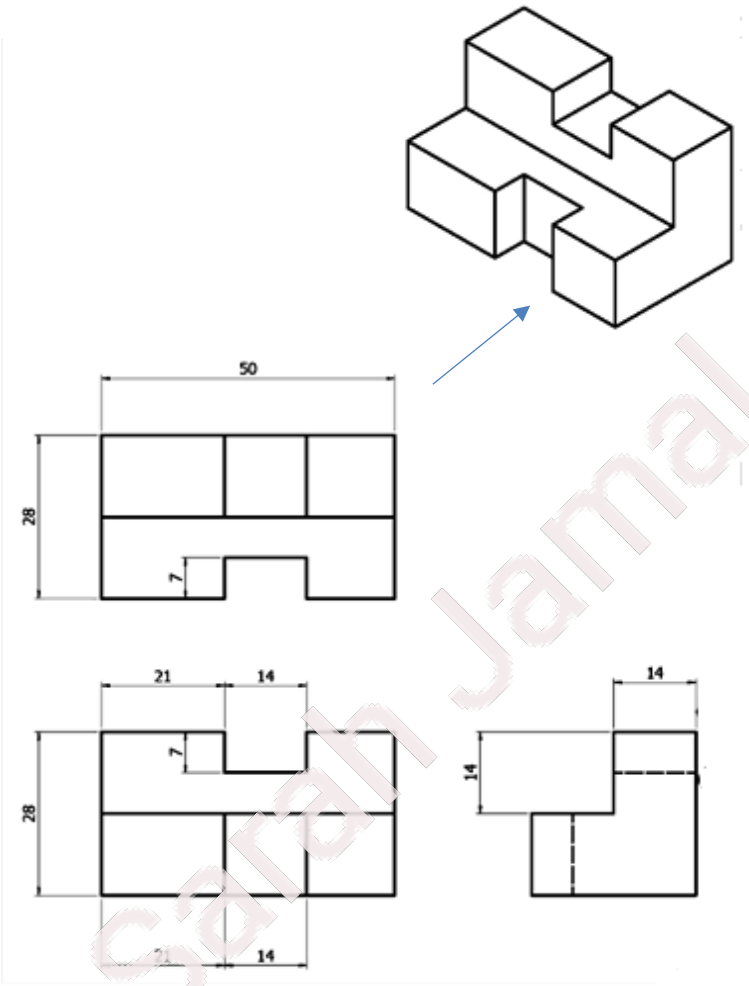
Cylindrical surfaces. A flat surface is often tangent to a curved surface, as shown in B and D.



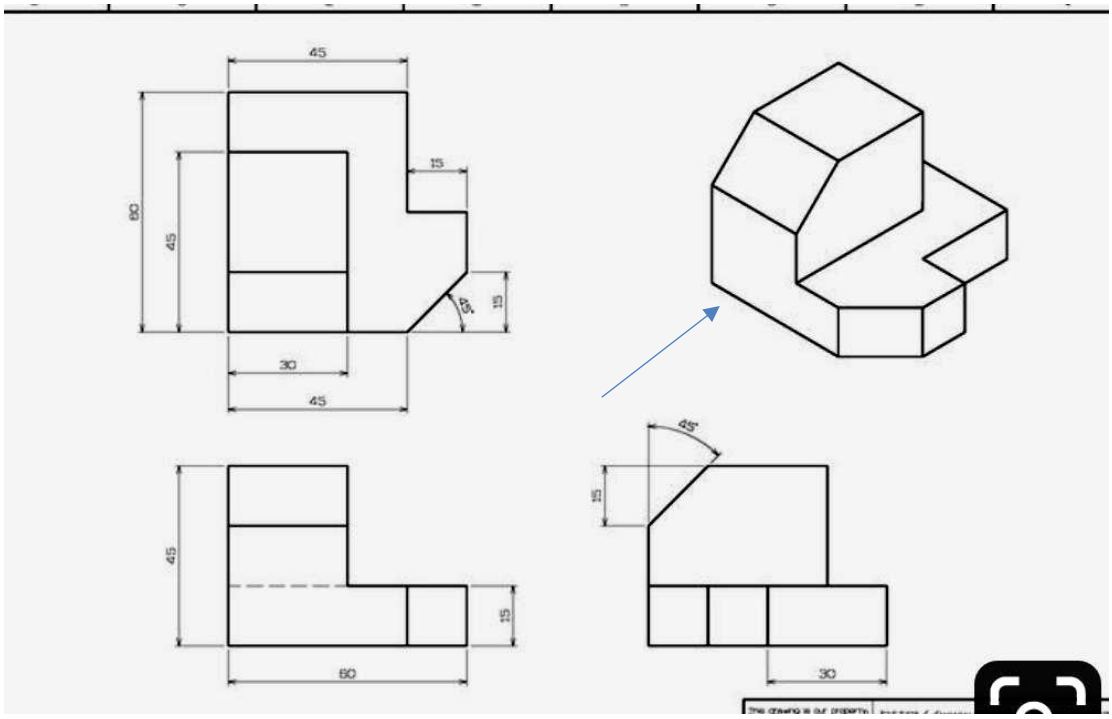
Sarah Jamal

Z
y
X
Top view
X,y
Left side view
Y,Z
Front view
X,Z
Top view
X,Y
Front view
Y ,Z
Right side view
X,Z

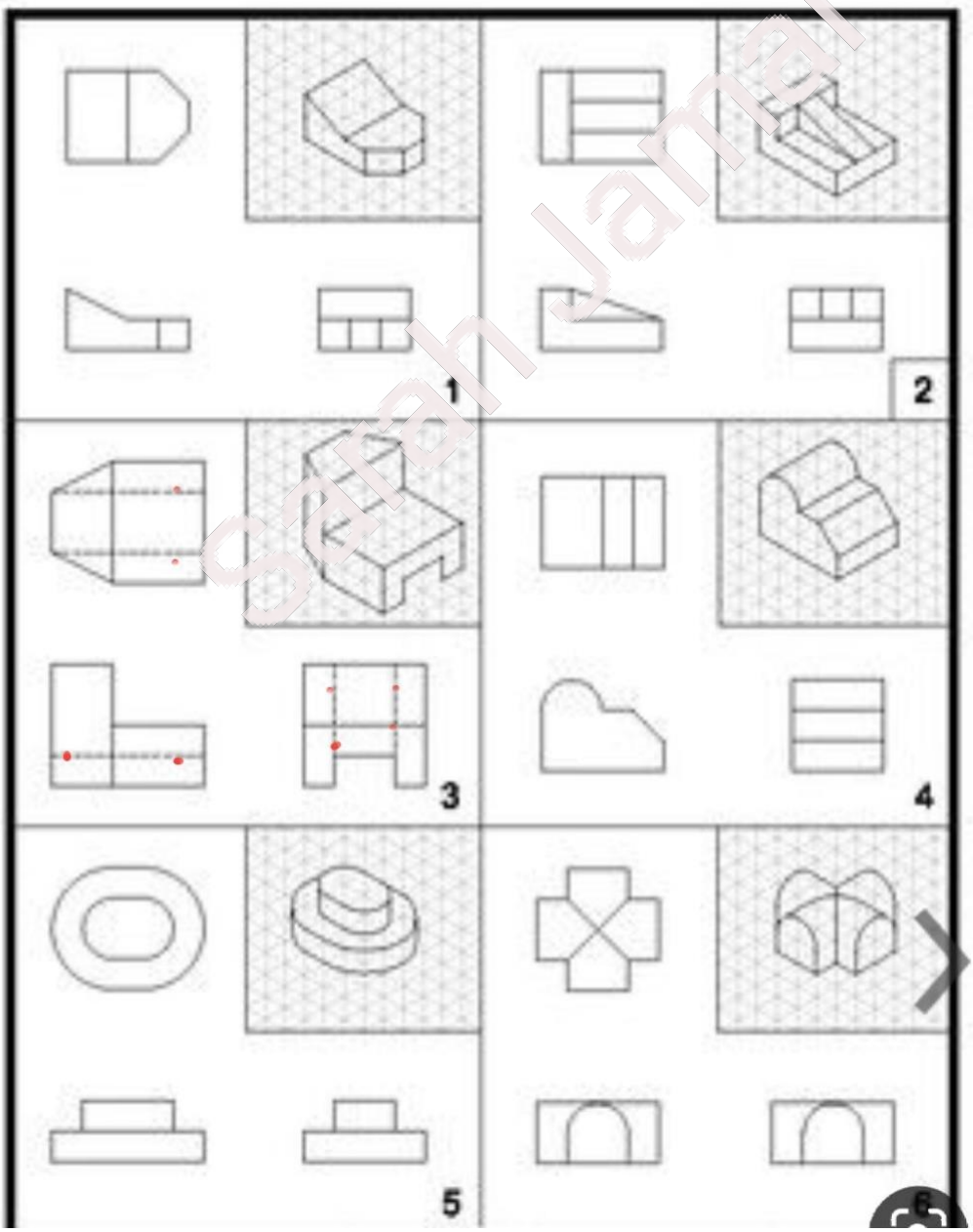
Sarah Jamal



Sarah Jamal

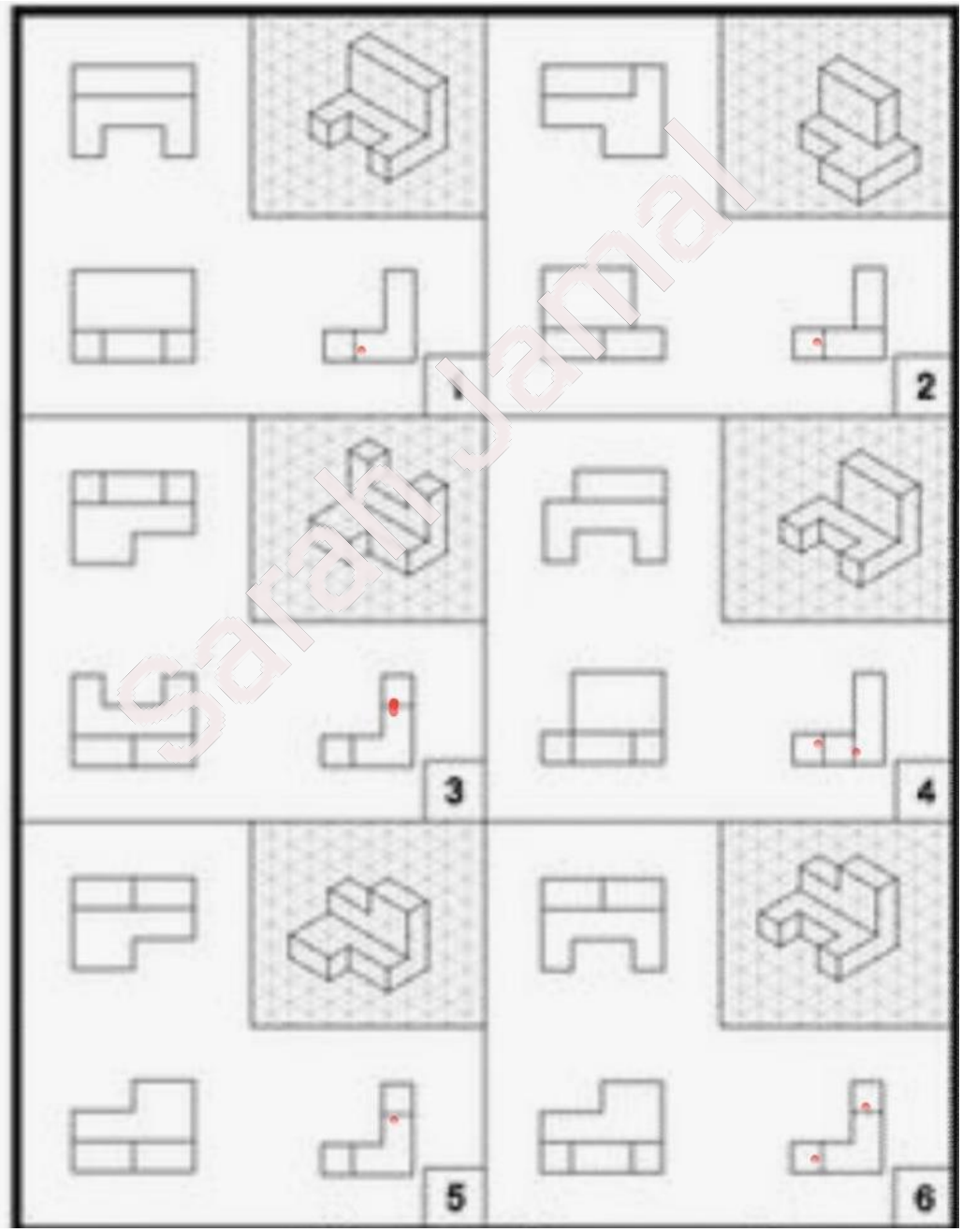


ملاحظة : الخطوط المخفية - - - - hidden line تم وضع نقطة حمراء بجانبها وذلك لعدم وضوح الصورة وصغر حجم الصور

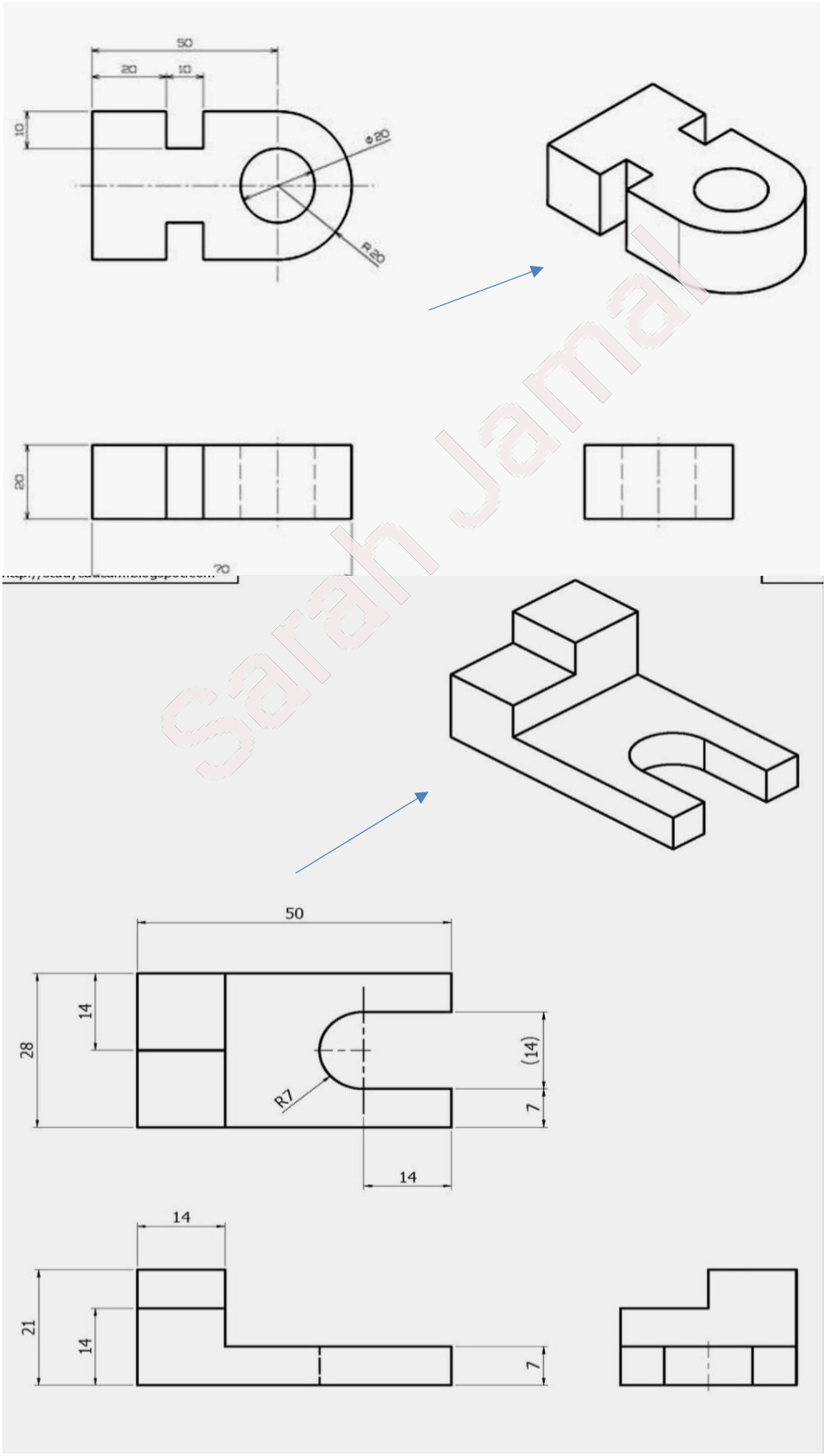


Sarah Jamal

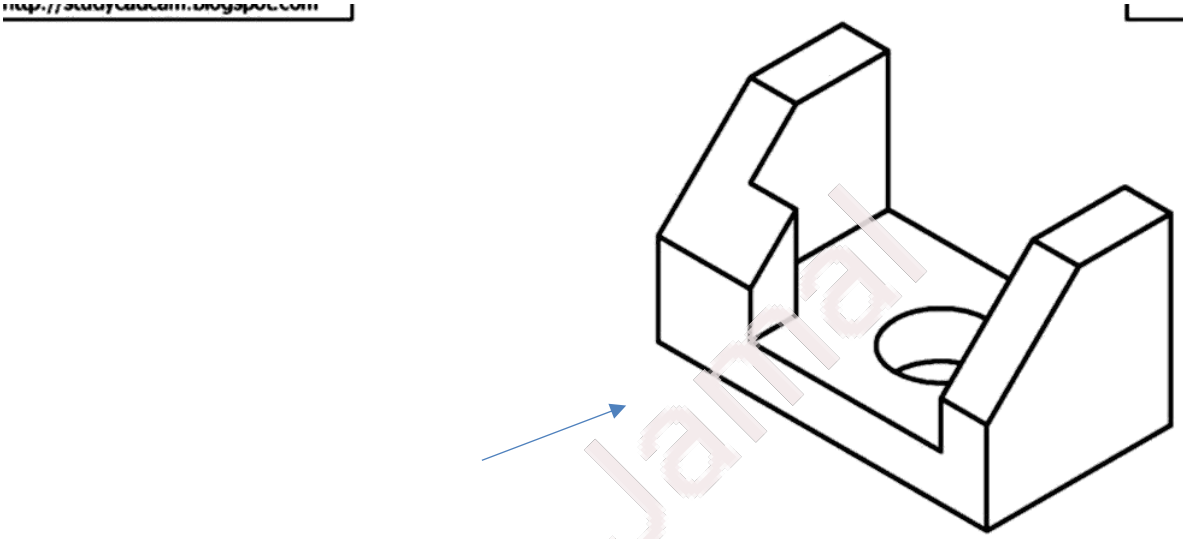
ملاحظة : الخطوط المخفية - - - - hidden line تم وضع نقطة حمراء بجانبها وذلك لعدم وضوح الصورة وصغر حجم الصور .

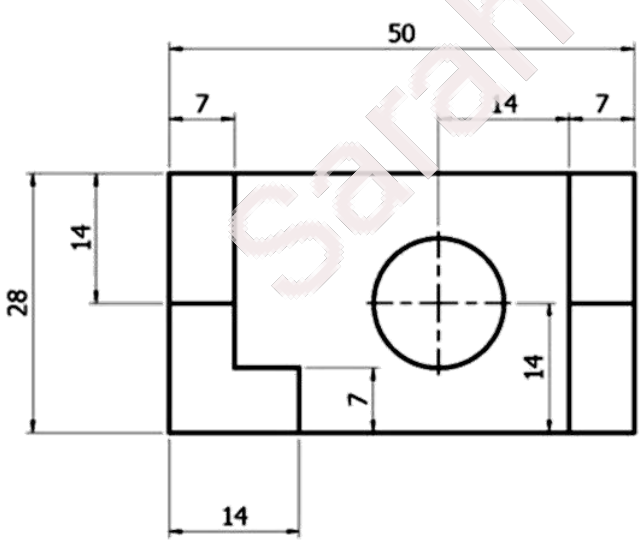


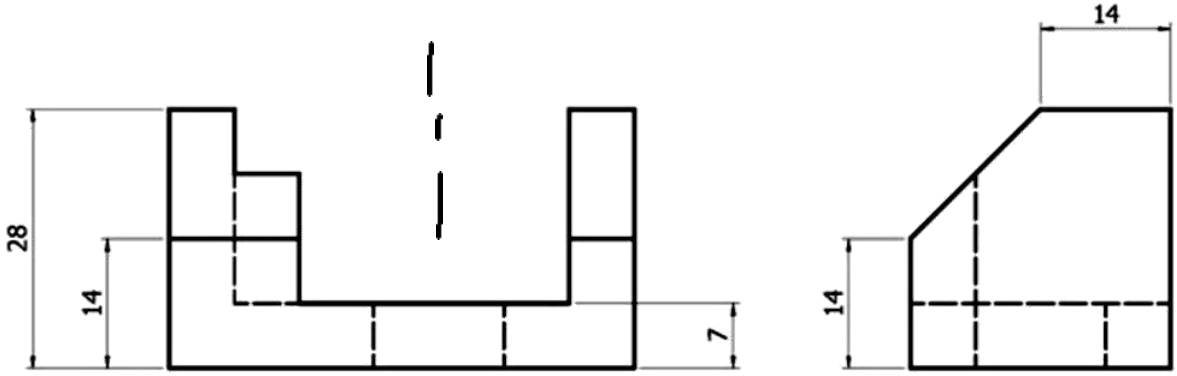
Sarah Jamal



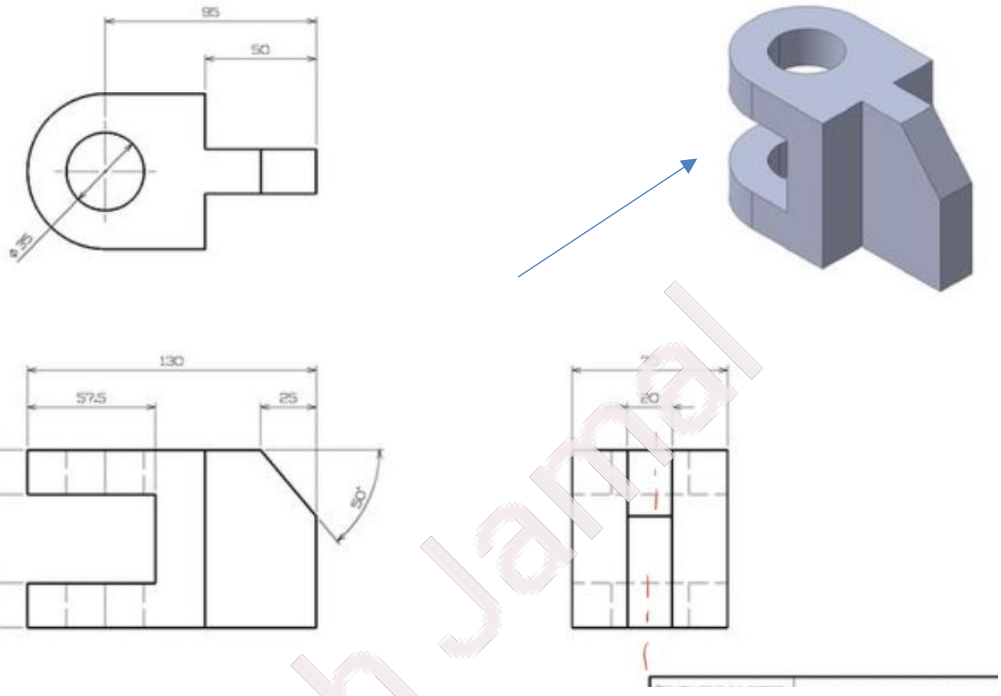
Sarah Jamal

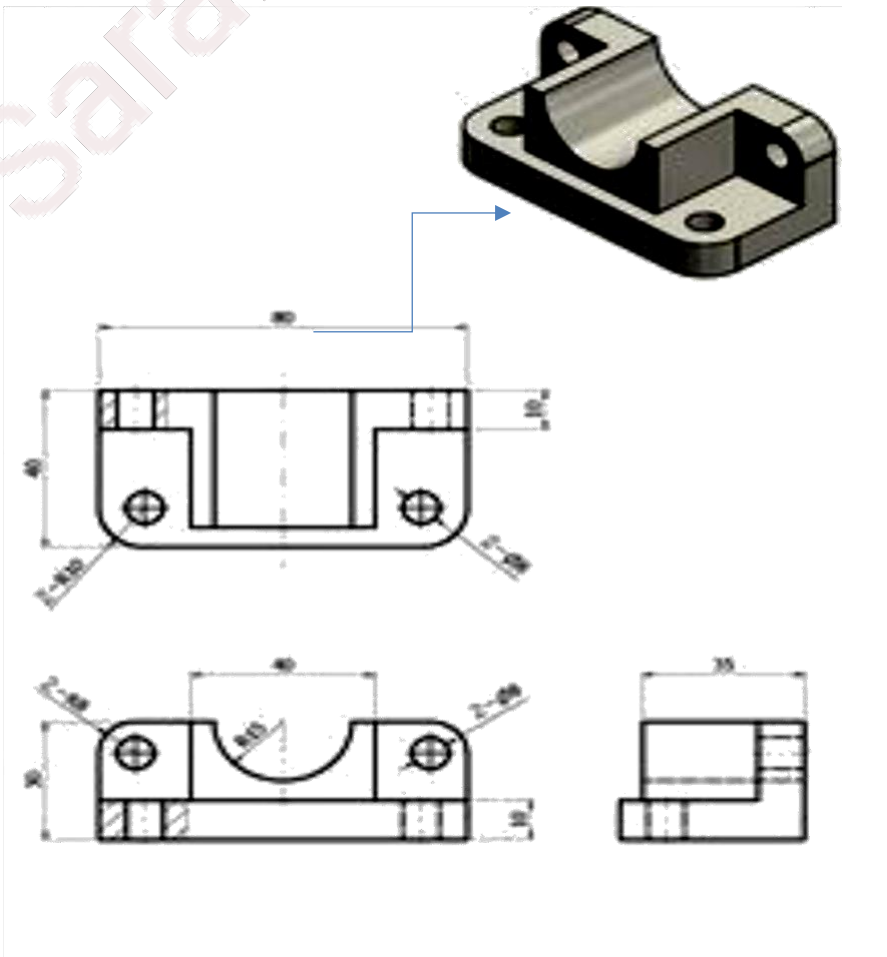




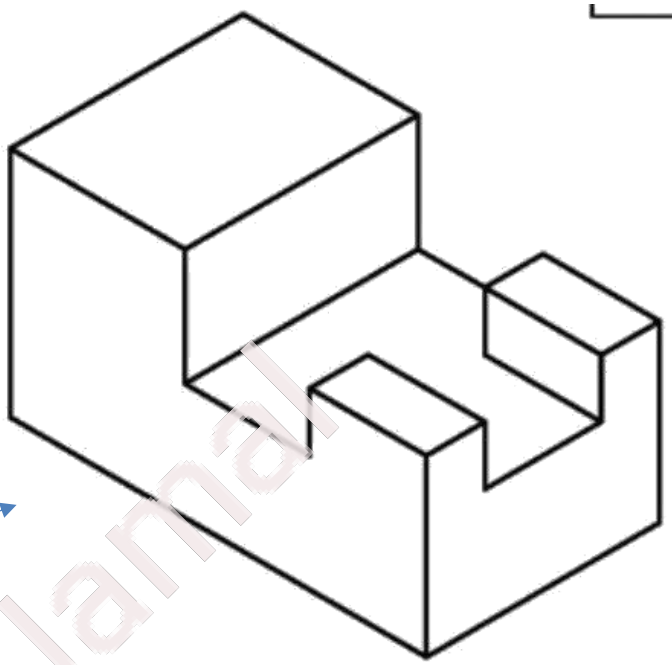


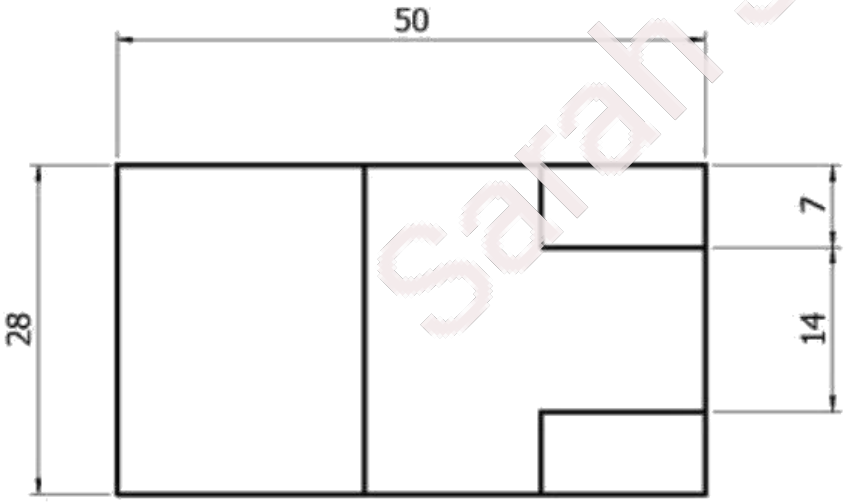
Sarah Jamal

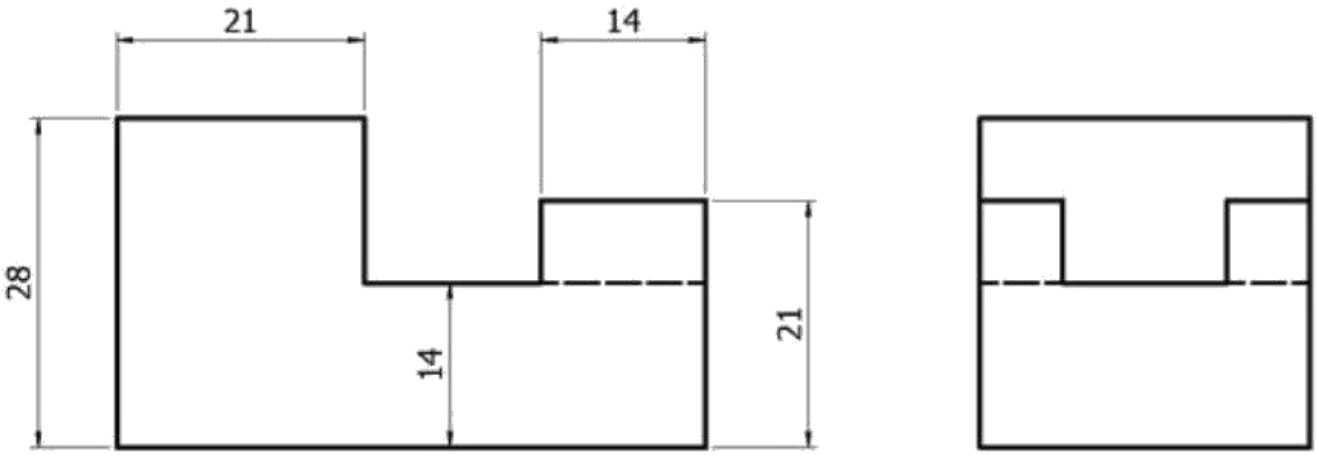




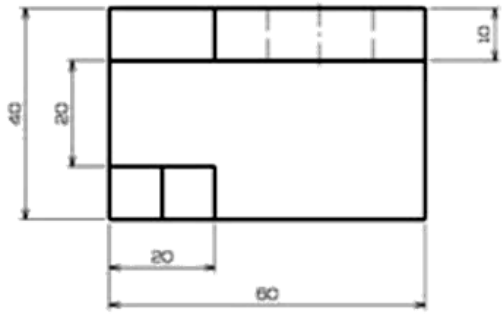
Sarah Jamal

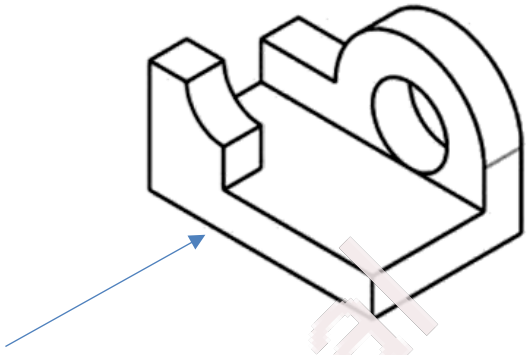


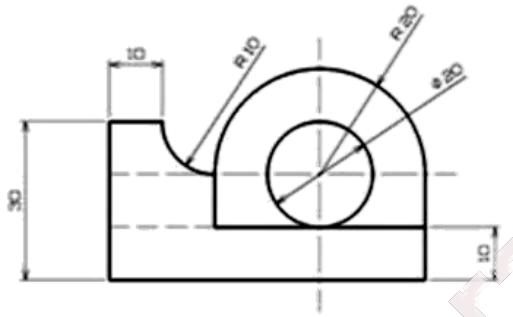


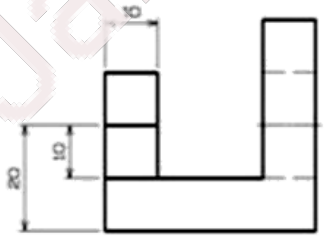


Sarah Jamal

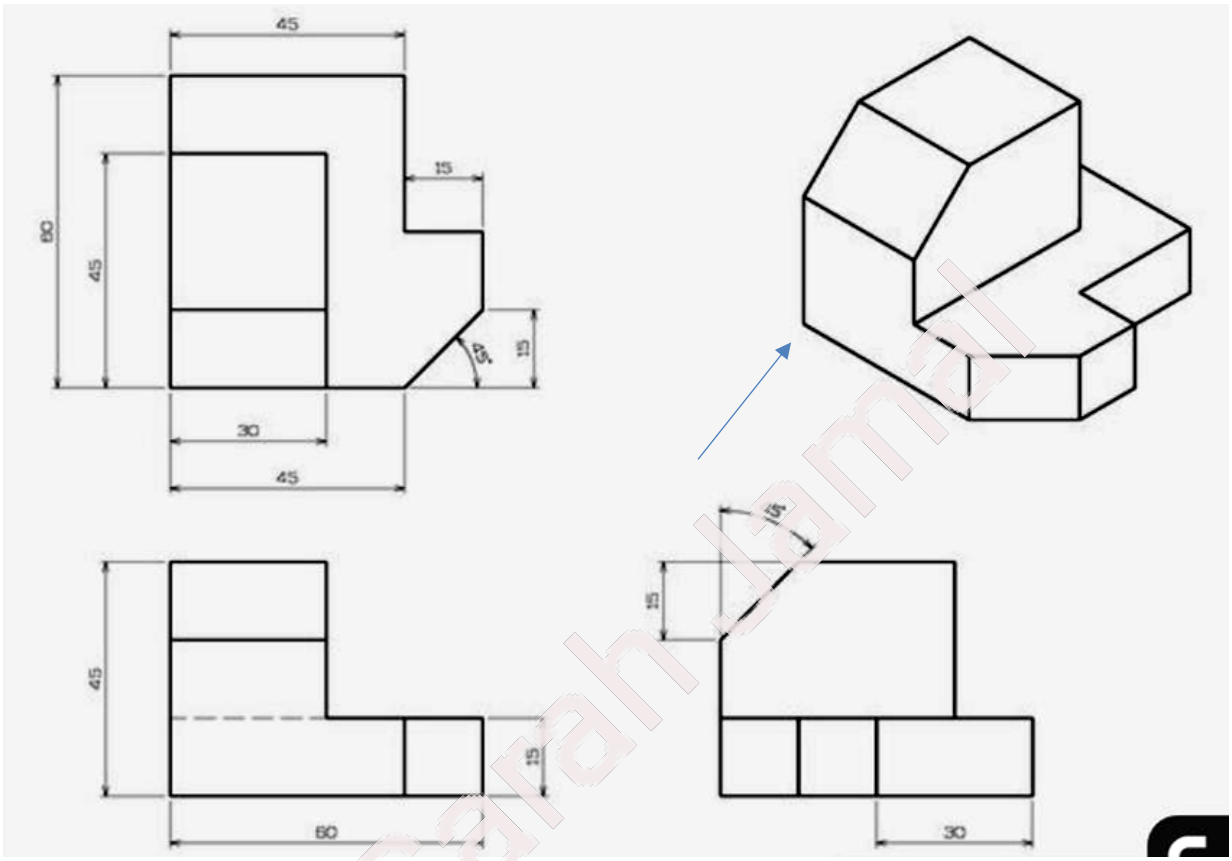


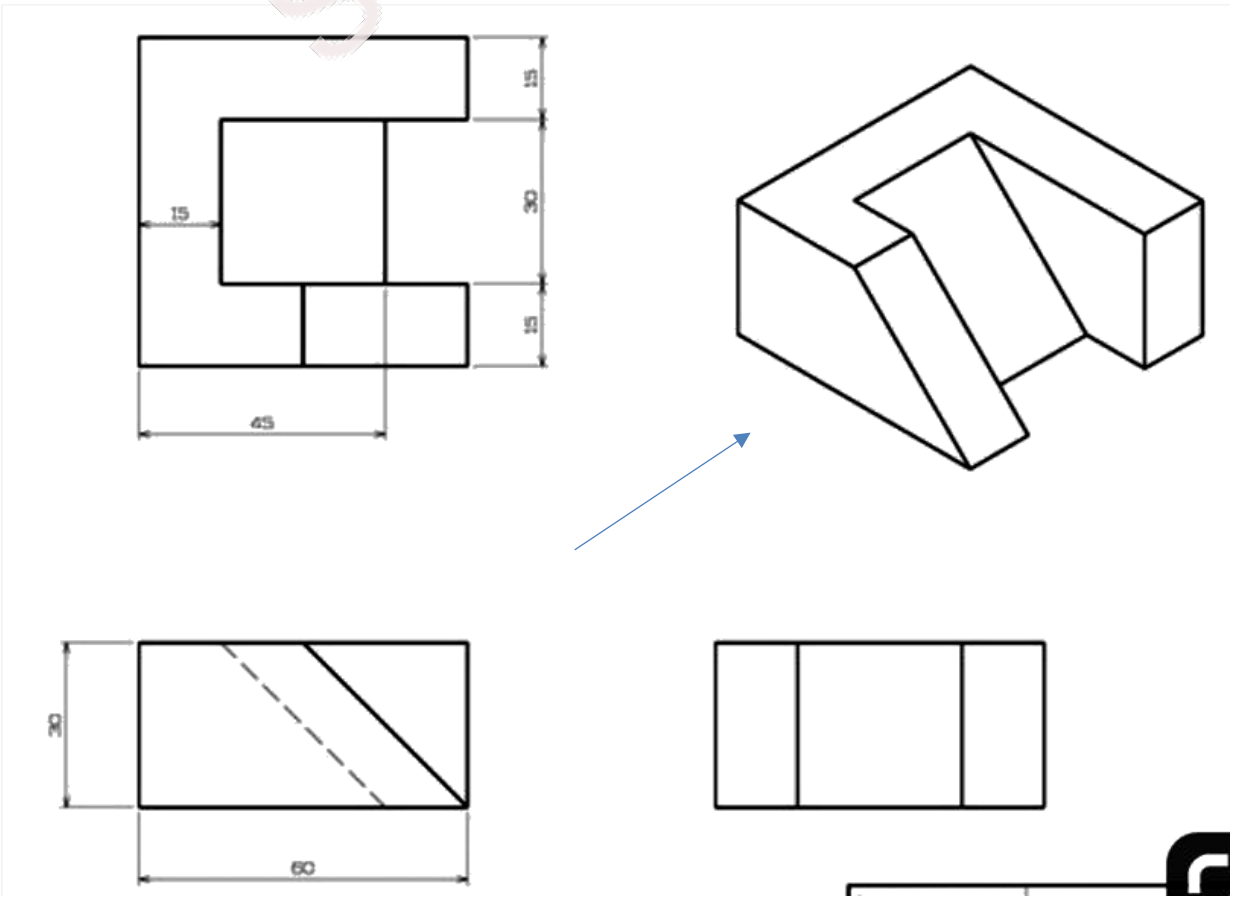




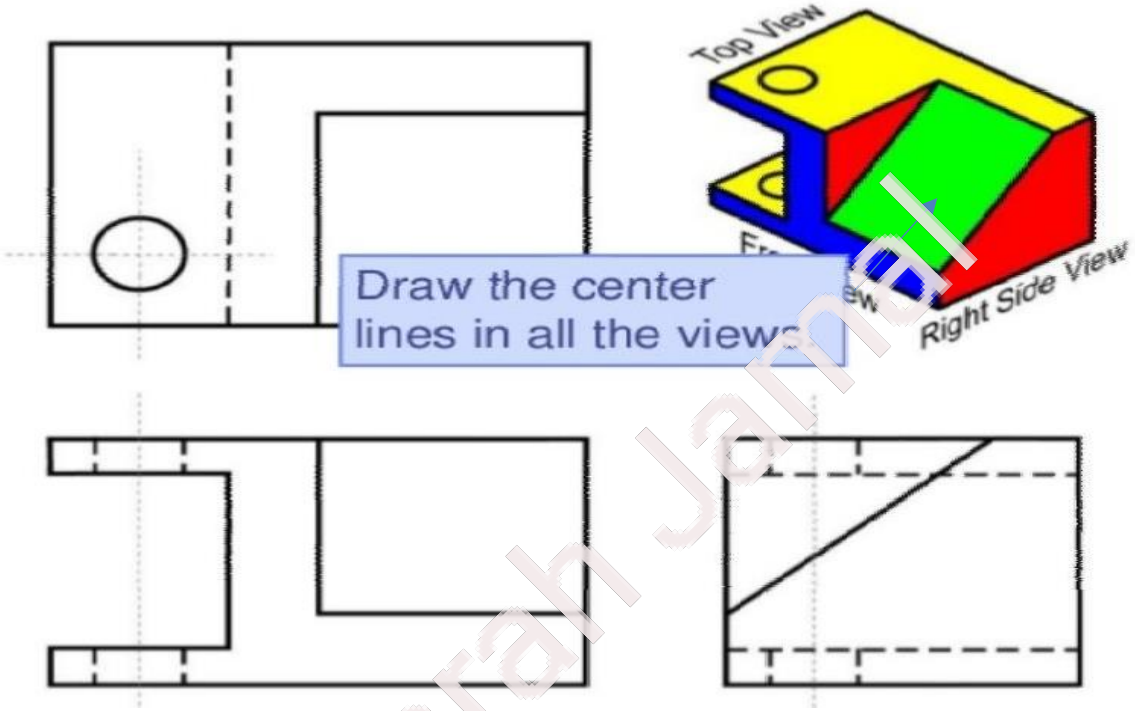


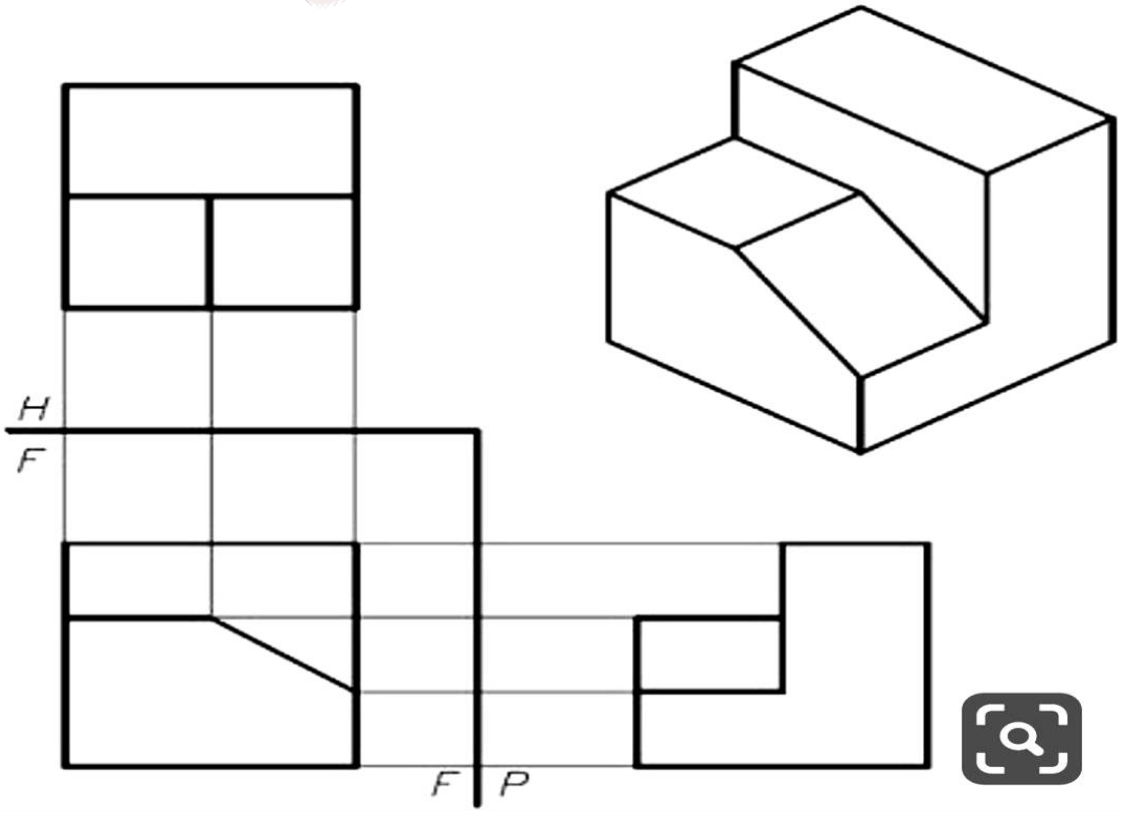
Sarah Jamal



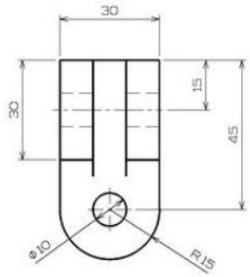


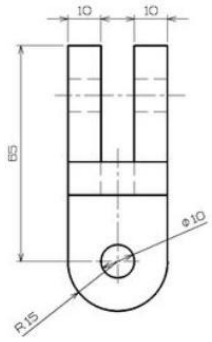
Sarah Jamal

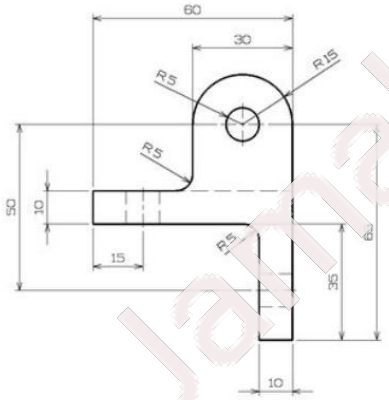

Top View
Right Side View
Draw the center
lines in all the views

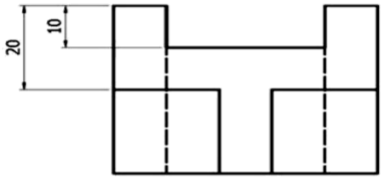

H
F
F
P

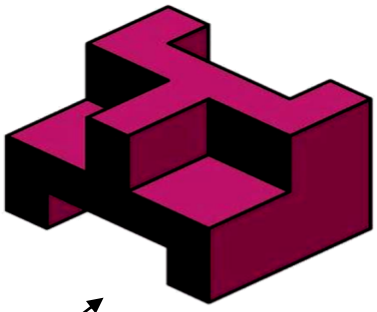
Sarah Jamal

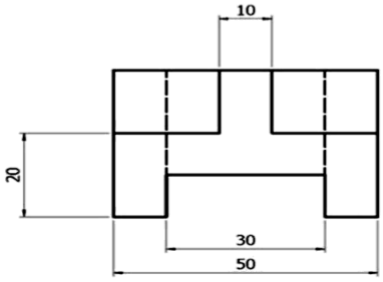

30
30
15
45
ø10
R15

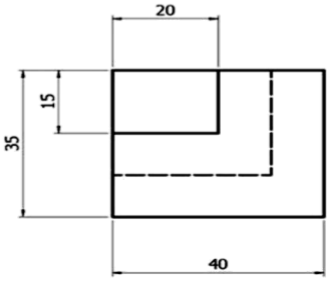

10
10
65
ø10
R15


60
30
R15
R5
R5
50
10
15
R5
35
10

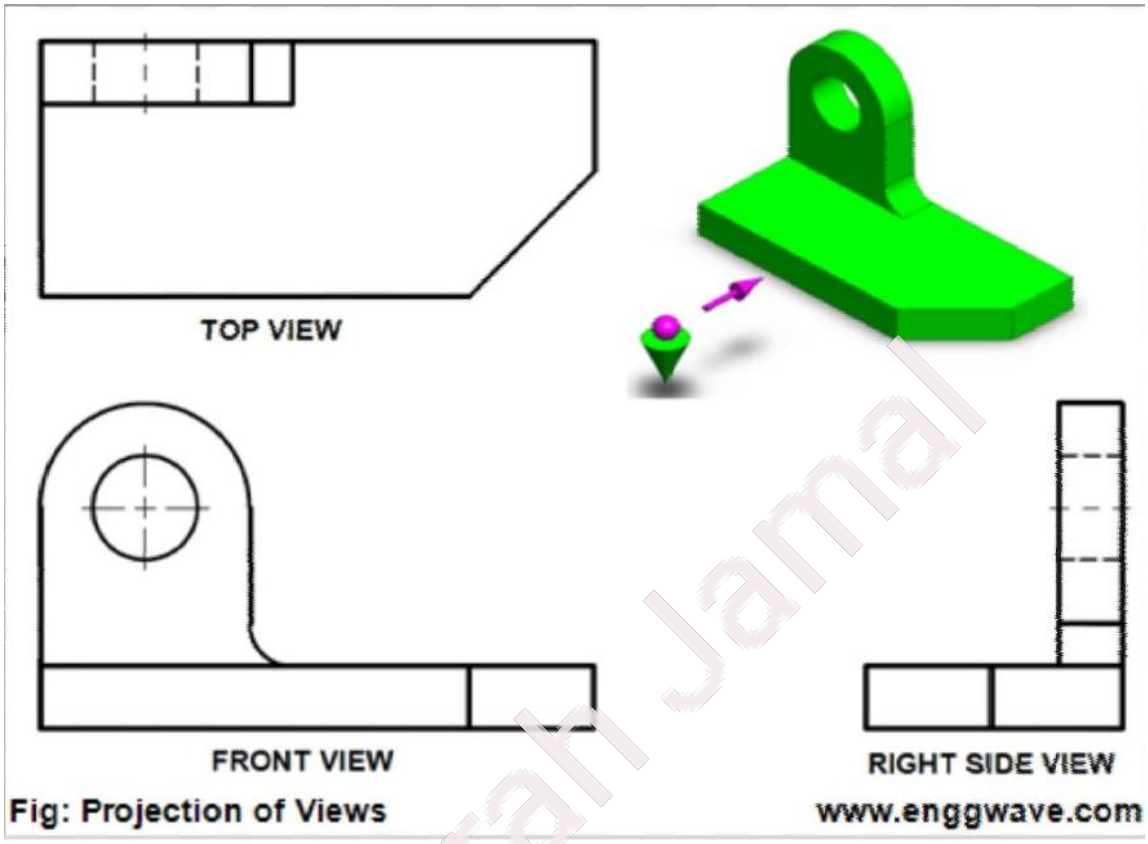

20
10



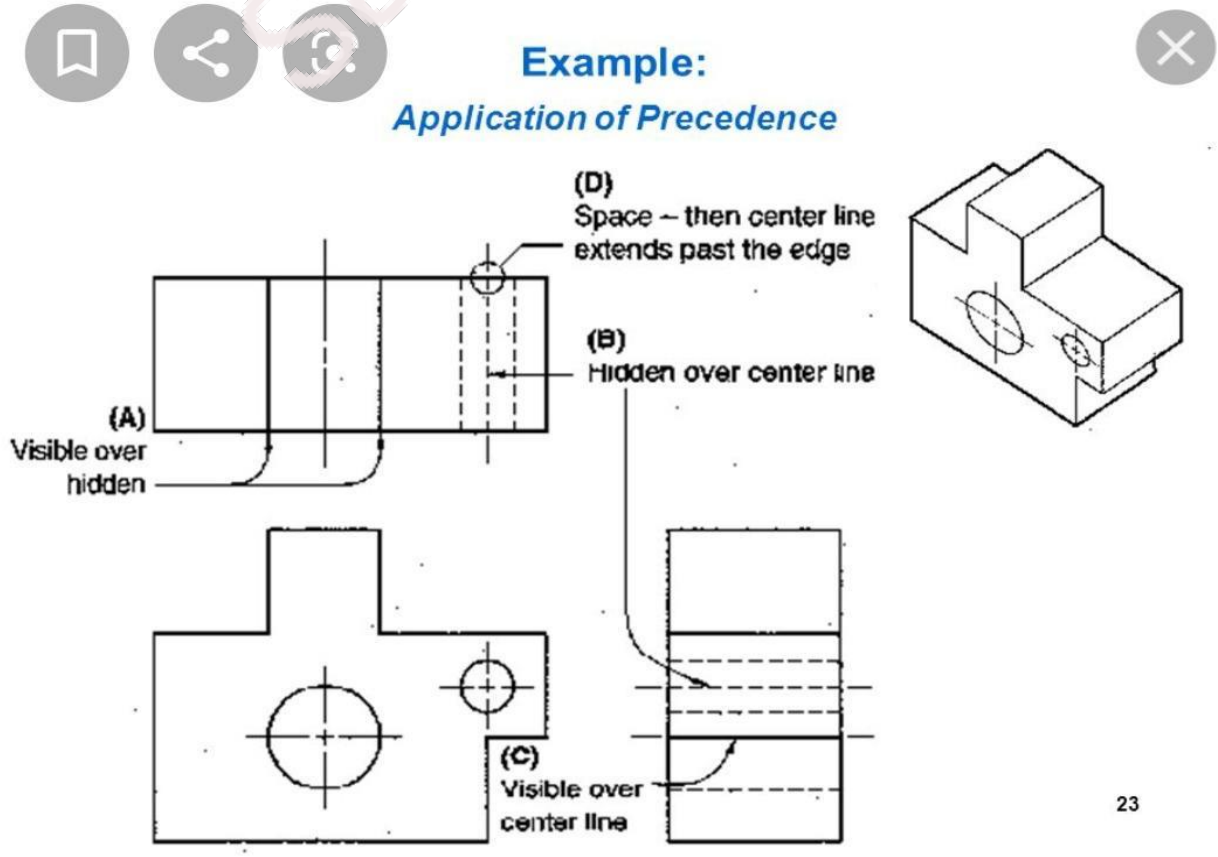

10
20
30
50


20
15
35
40

Sarah Jamal

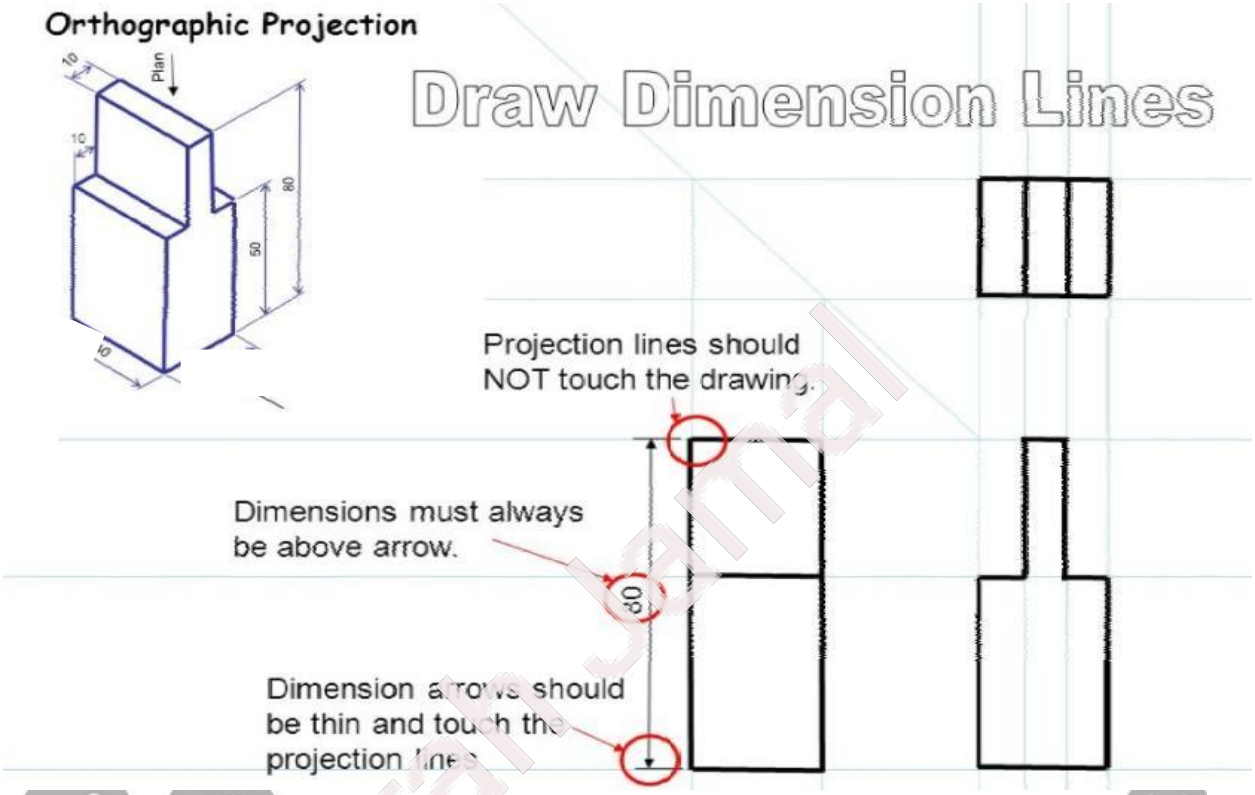

TOP VIEW
FRONT VIEW
RIGHT SIDE VIEW
Fig: Projection of Views
www.enggwave.com

Sarah Jamal

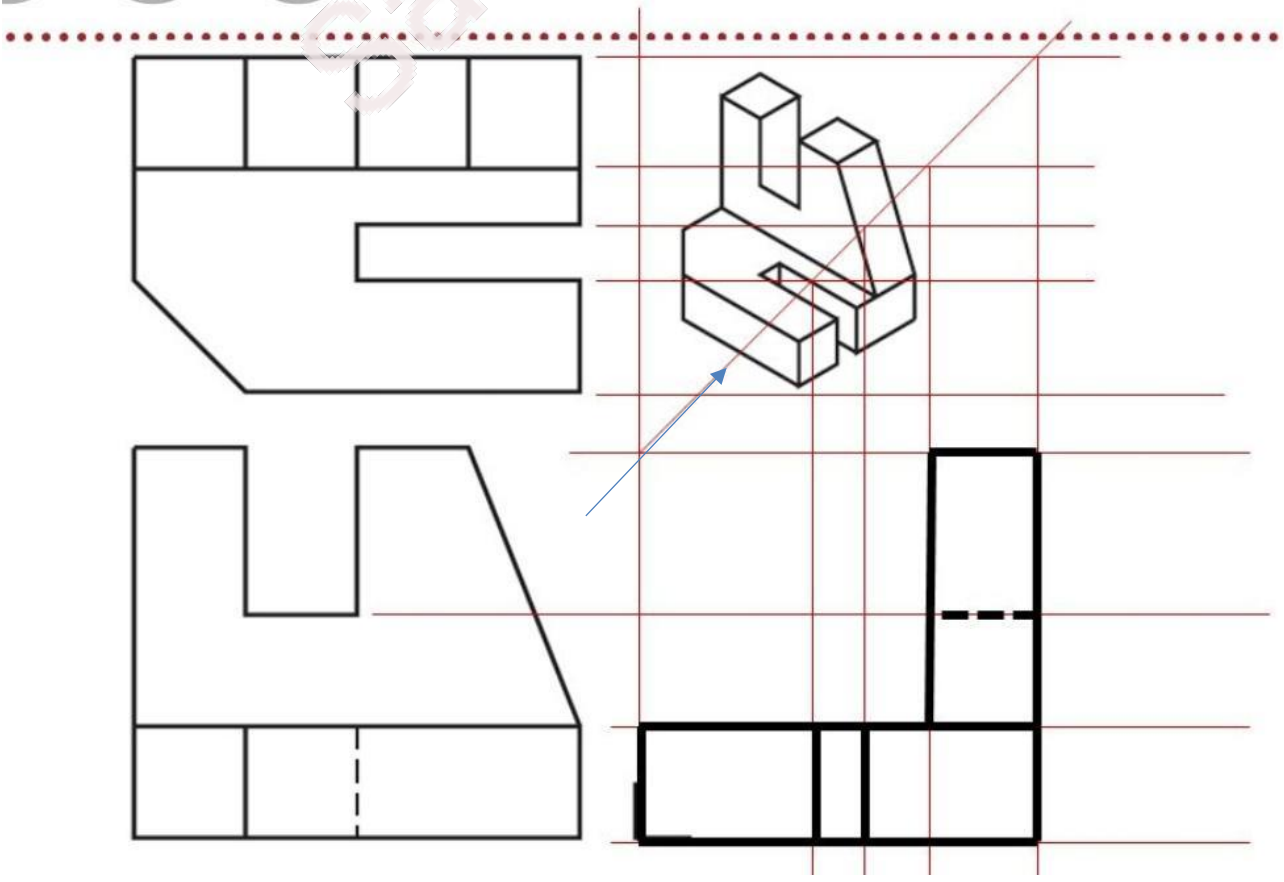

Example:
Application of Precedence
(D)
Space – then center line
extends past the edge
(B)
Hidden over center line
(A)
Visible over
hidden
(C)
Visible over
center line

Orthographic Projection

Draw Dimension Lines



Add missing view in indicated location.



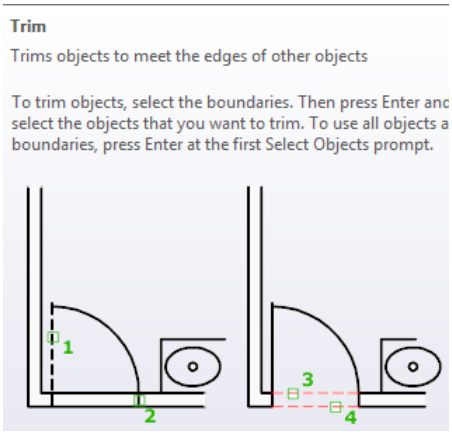
Sarah Jamal

AutoCAD

المحاضرة السابعة

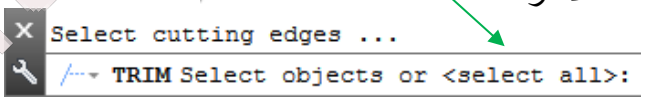
م.م. سارة جمال

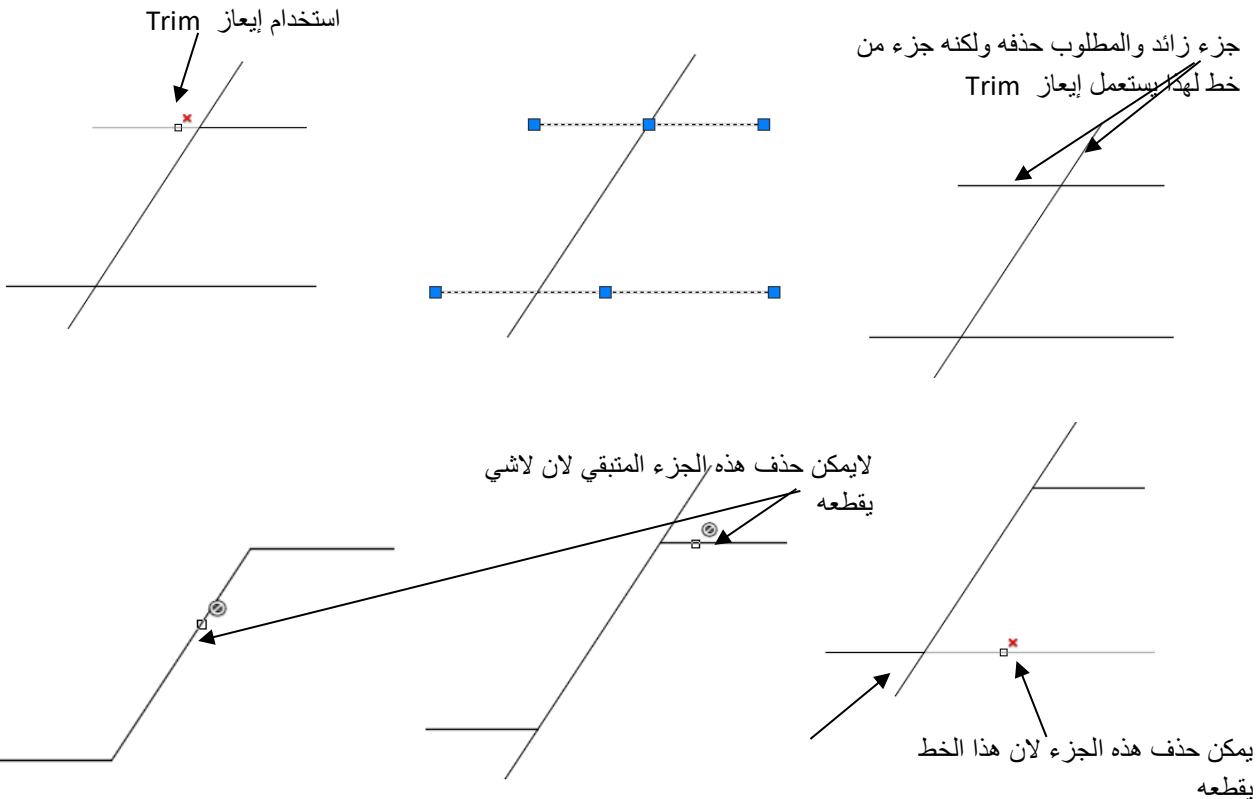
Trim

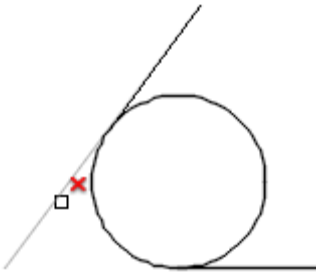


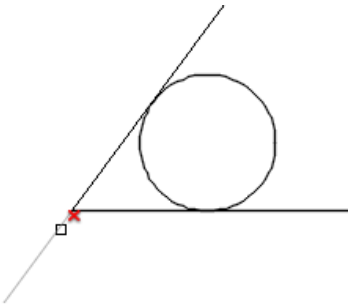
يعمل هذا الإيعاز على **تقليم أو تقريم الزوائد من العنصر** أي يعمل على التخلص من الزائد من الخط أو الزائد من القوس ويوجد هذا الإيعاز في قائمة التعديل Modify.

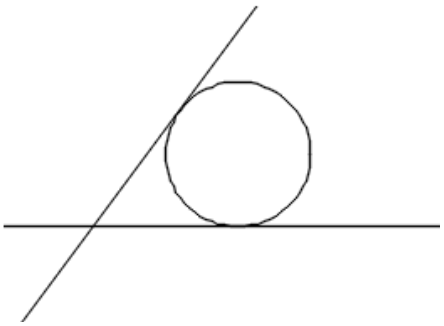
عند استخدام هذا الإيعاز سيظهر سؤال يطلب فيه تحديد الحدود القاطعة التي تتقاطع مع الجزء الزائد ولكن لتسهيل الأمر يلاحظ إن البرنامج قد وضع خيار تحديد الكل (select all) إي تحديد جميع العناصر الموجودة في الشاشة كحدود قاطعة لذلك بمجرد النقر على Enter ستكون جميع العناصر حدود قاطعة وسيتحول المؤشر الى شكل ✕ واي خط ينقر عليه سيقلم أي يحذف إلى مكان تقاطعه بالخط الأخر

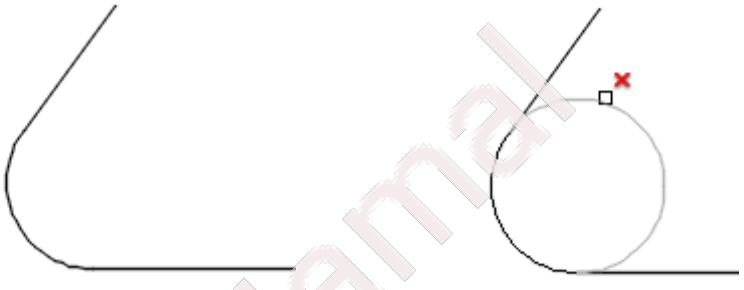




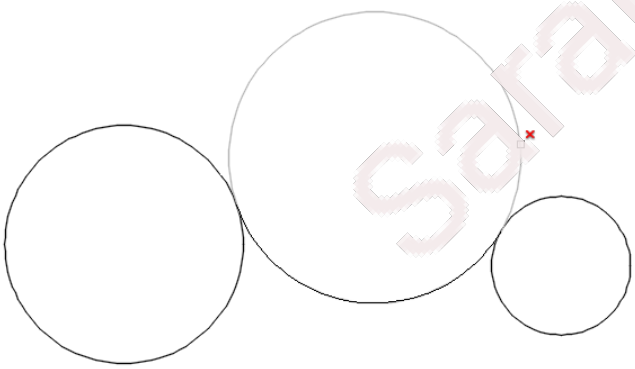


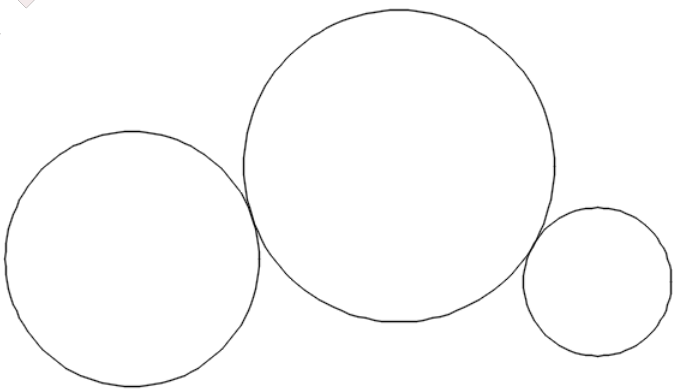


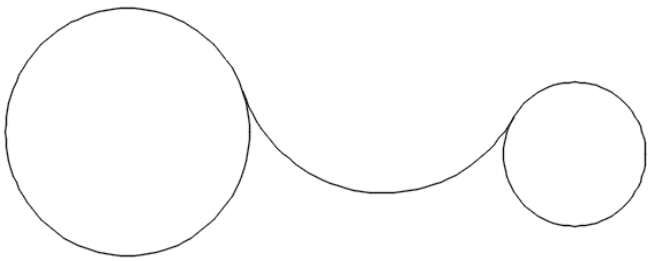




Sarah Jamal



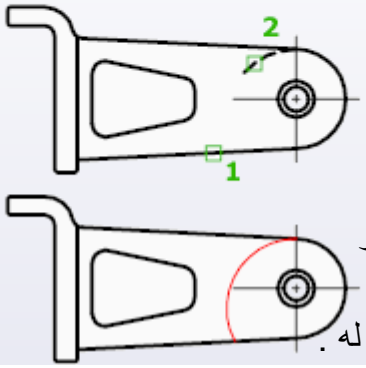


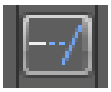


Extend

Extends objects to meet the edges of other objects

To extend objects, first select the boundaries. Then press Enter and select the objects that you want to extend. To use all objects as boundaries, press Enter at the first Select Objects prompt.

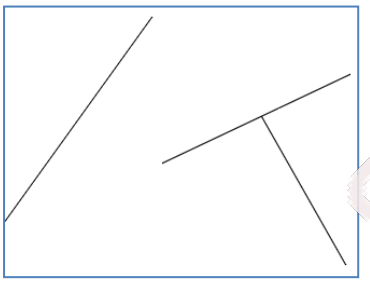
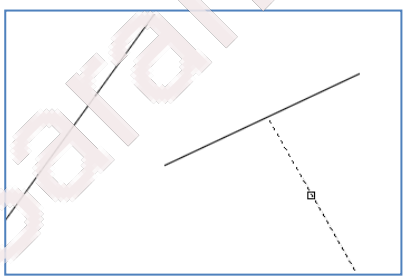
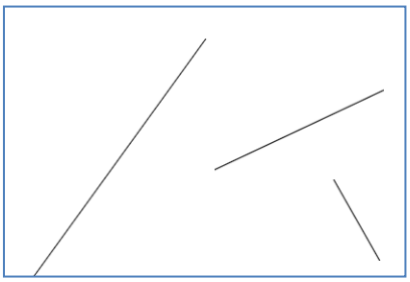
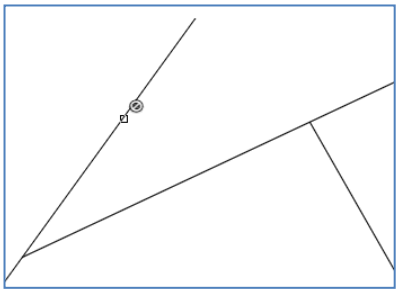
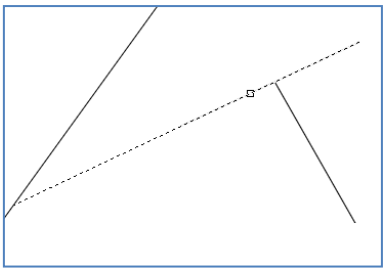
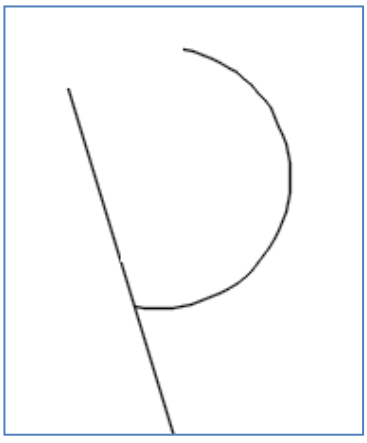
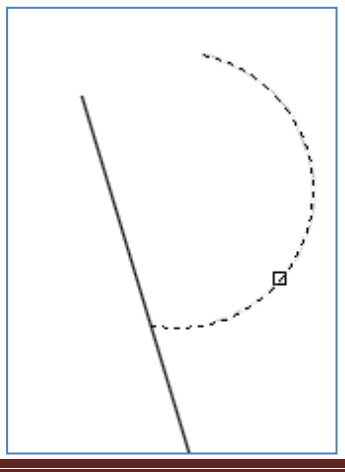
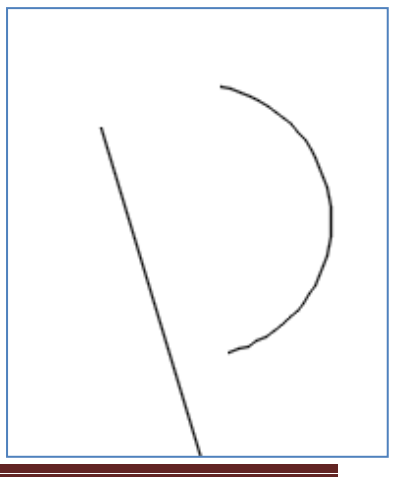


 Extend

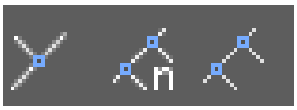
يستخدم هذه الإيعاز **لتمديد** العنصر حتى الوصول إلى عنصر اخر . أي عكس إيعاز Trimوموجود في قائمة التعديل Modify.

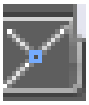
عند استخدام هذا الإيعاز يطلب العصر الذي يتم مد باقي العنصر للوصول إليه ولكن البرنامج قد وضع خيار تحديد الكل (select all) إي تحديد جميع العناصر الموجودة في الشاشة وذلك بمجرد النقر على Enter وبعد ذلك عند نقر على أي عنصر يتم توصيله بالعنصر المقابل له .

```
Select boundary edges ...
EXTEND Select objects or <select all>:
Select object to extend or shift-select to trim or
EXTEND [Fence Crossing Project Edge Undo]:
```

sarah jamal

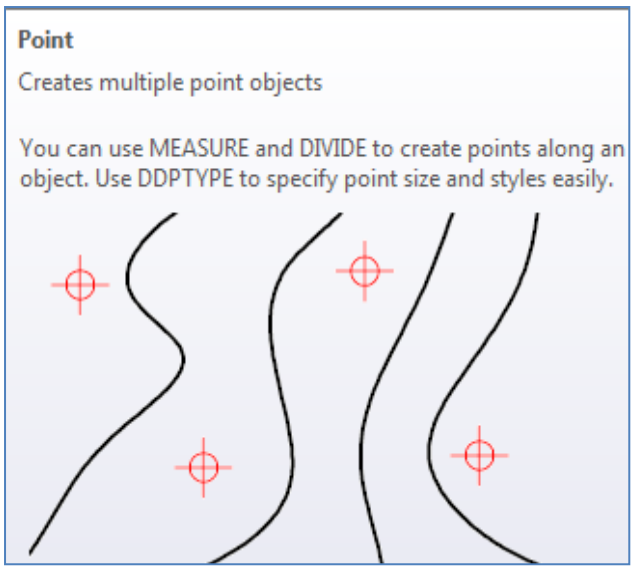


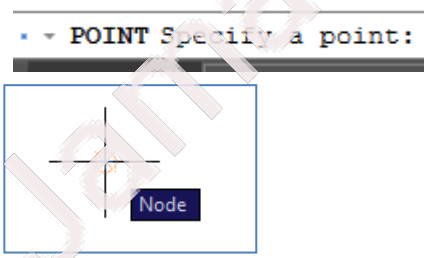


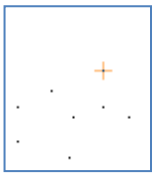
Point

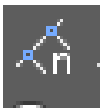
إيعاز point هو احد الايعازات الموجودة في قائمة Draw ويستخدم لرسم نقطة أو عدة نقاط .

عند اختياره سيطلب البرنامج تحديد النقطة أي تحديد المكان مطلوب رسم النقطة فيه.



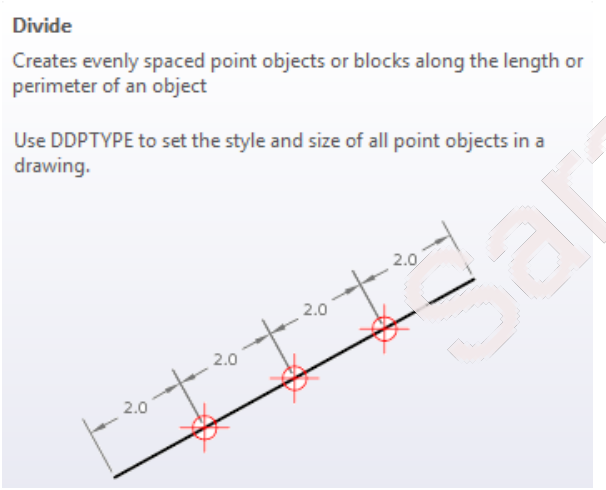




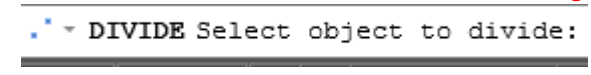


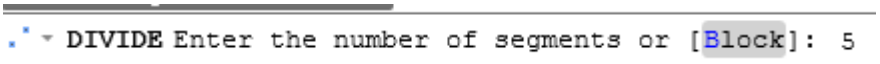
Divide

تستخدم هذه الأيقونة لرسم **نقاط تقسيم** لعنصر معين بحيث تكون المسافة بين النقاط متساوية عند استخدام هذه الأيقونة يطلب البرنامج تحديد العنصر المراد تقسيمه بعد تحديد العنصر عن طريق النقر عليه يطلب تحديد **عدد القطع المطلوب تقسيم العنصر لها .**

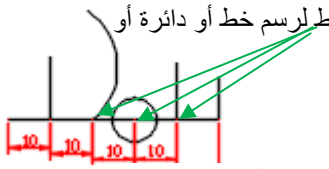


إن هذه النقاط تظهر عندما يتم استخدام إيعاز معين مثل رسم خط أو قوس أو دائرة فعند الاقتراب من الخط تظهر اذا كان خيار Node من Object snap setting مفعل .

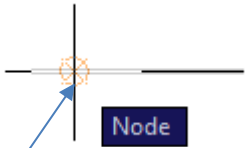




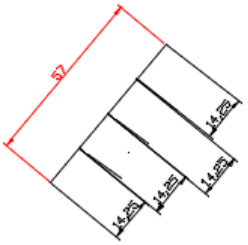
استخدام هذه النقاط لرسم خط أو دائرة أو قوس والخ ...

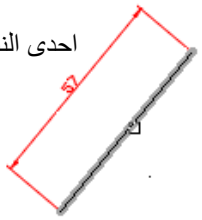


تحديد العنصر المطلوب تقسيمه

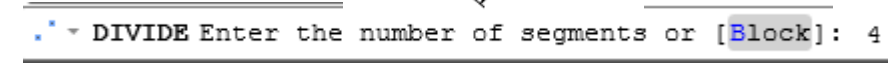


احدى النقاط الناتجة





تقسيم خط طوله57mm إلى 4 اقسام

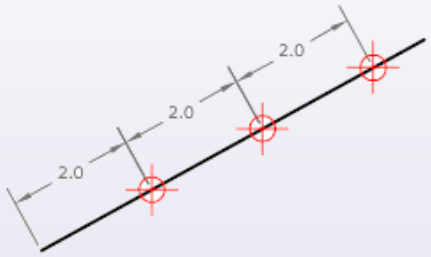


Sarah Jamal

Measure

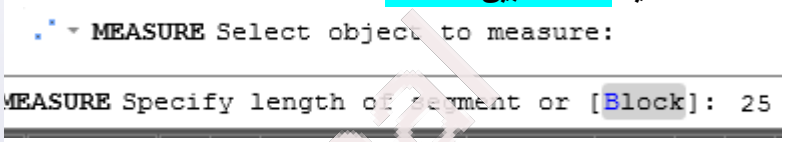
Creates point objects or blocks at measured intervals along the length or perimeter of an object

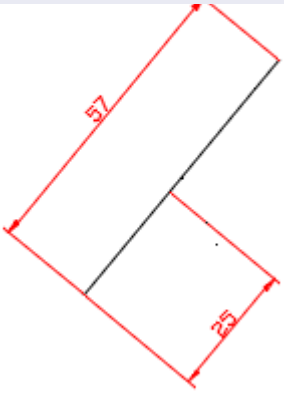
Use DDPTYPE to set the style and size of all point objects in a drawing.

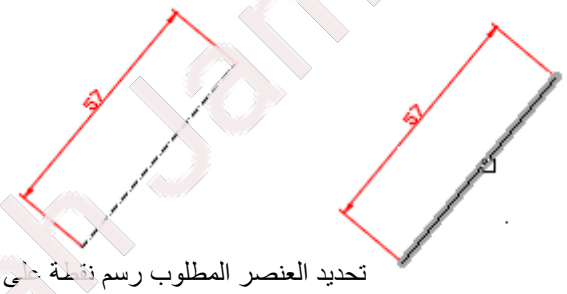


Measure

تستخدم هذه الأيقونة لرسم نقاط على العنصر ويتم تحديد المسافة بين نقطة وأخرى أي أنها ليست تقسيم العنصر وإنما يتم التحكم بالمسافة بين النقاط فعند اختيار هذا الإيعاز يطلب أولا تحديد العنصر المراد رسم النقاط عليه ثم يطلب تحديد المسافة بين النقاط .





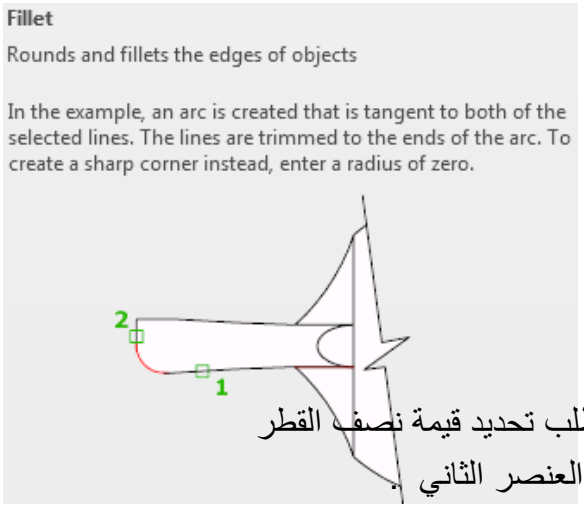


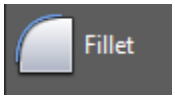
تحديد العنصر المطلوب رسم نقاط على بعد مسافة معينة مثلا 25mm

Sarah Jamal

ملاحظة

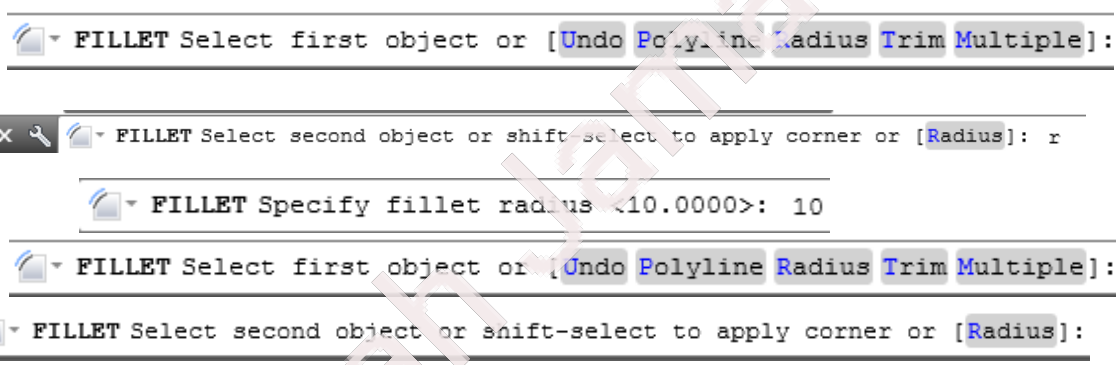
عند استخدام إيعاز Divide و ايعاز Measure لرسم نقاط على الخط فأن شكل الخط لا يظهر فيه تغيير وإنما تظهر هذه النقاط عند استخدام إيعاز اخر اذا كان خيار node من object snap setting مفعل اي تعمل كنقاط جذب object snap .

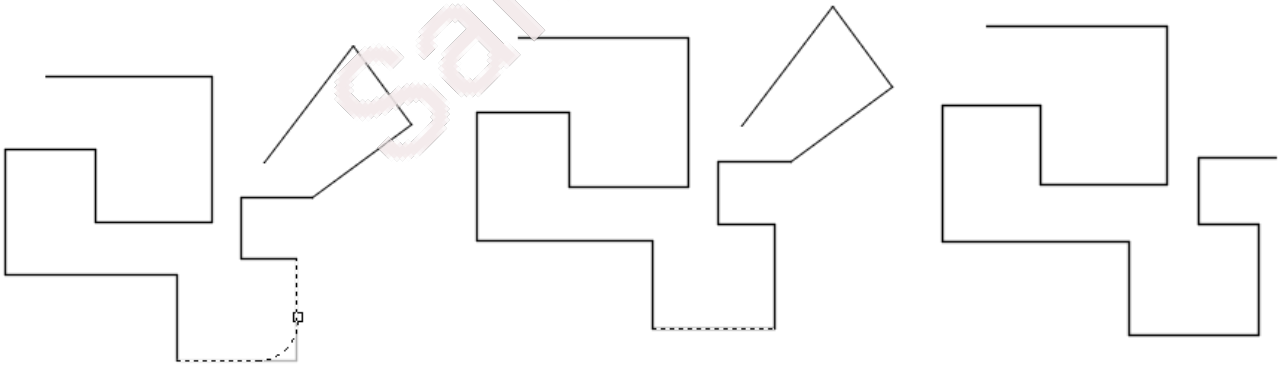


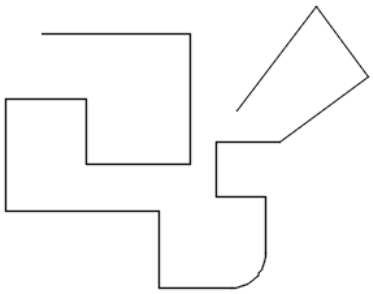


Fillet

هو احد ايعازات قائمة التعديل Modify ويعمل على جعل حافات العناصر **مقوسة** فعند استخدام هذا الإيعاز يطلب تحديد العنصر الاول (select first object)
أو تحديد Radius أي قيمة نصف قطر القوس المطلوب رسمه في الحواف فاذا تم كتابة r ثمEnter سيظهر سؤال يطلب تحديد قيمة نصف القطر وعلى سبيل المثال 10mm ثم يطلب تحديد العنصر الاول ثم العنصر الثاني .



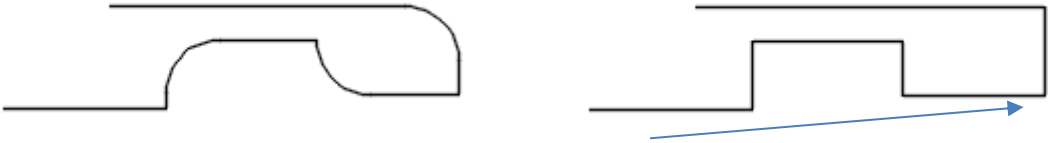




Sarah Jamal

اما خيار **Polyline** فيستخدم عندما يكون الشكل مرسوم بواسطة إيعاز polyline والمطلوب جعل جميع حوافه مقوسة فعند كتابة p ثم Enter سيطلب تحديد الشكل ثم تحول جميع الحواف إلى حواف مقوسة بخطوة واحدة ويتم أيضا تحديد قيمة نصف القطر إذا لم يتم تحديده سابقا

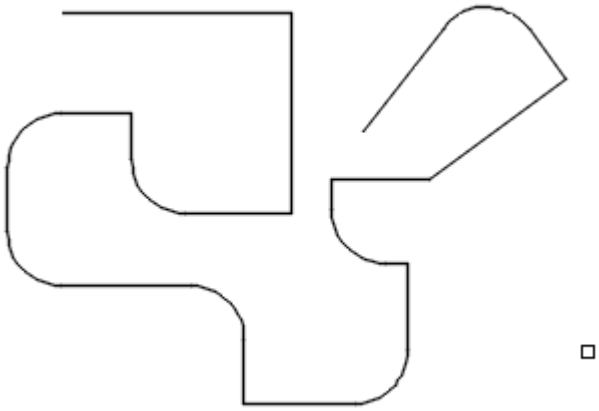
```
Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]: P
FILLET Select 2D polyline or [Radius]:
```



ملاحظة هذه الزاوية لم تحول الى حافة مقوسة لان قيمة r=10 mm كبيرة بالنسبة للحافة..

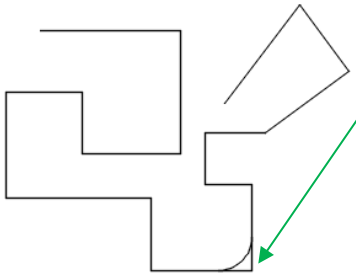
اما اذا كان الشكل غير مرسوم بإيعاز polyline والمطلوب جعل اكثر من حافة مقوسة فيتم كتابة m أي **multiple** أي يبقى الإيعاز مستمر وليس لمرة واحدة

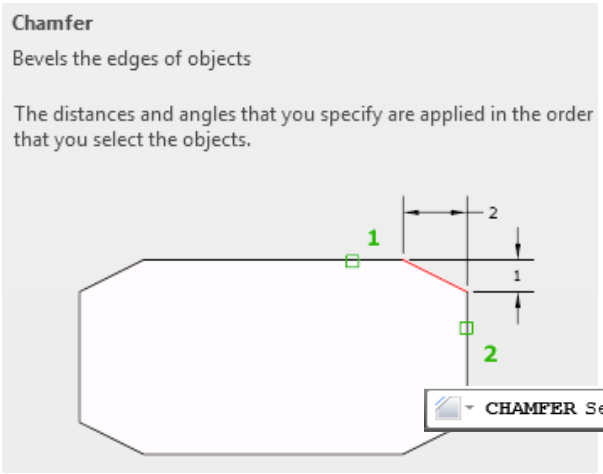
```
FILLET Select first object or [Undo Polyline Radius Trim Multiple]:
Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]: M
```

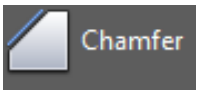


اما خيار **trim** فيعني قطع الزائد من الخط بعد الرسم وان البرنامج له اختيار مسبق بقطع الزائد فإذا كان المطلوب ابقاء الزائد من الخط فيتم كتابة t ثم اختيار no trim

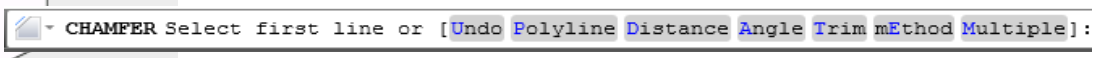
```
Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]: T
```





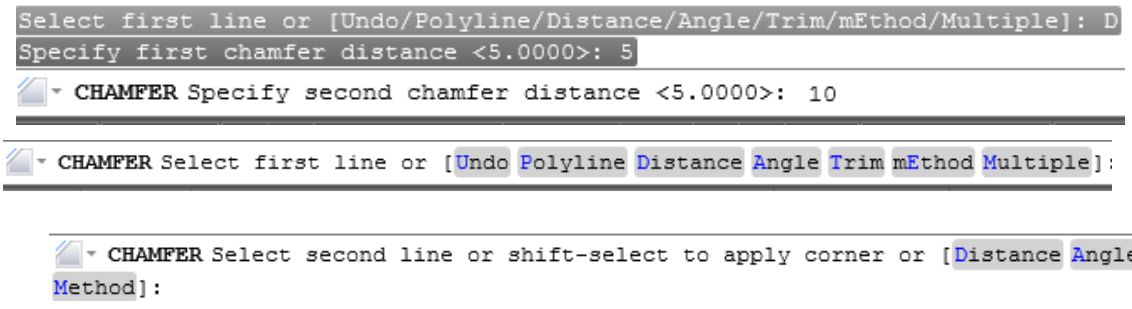


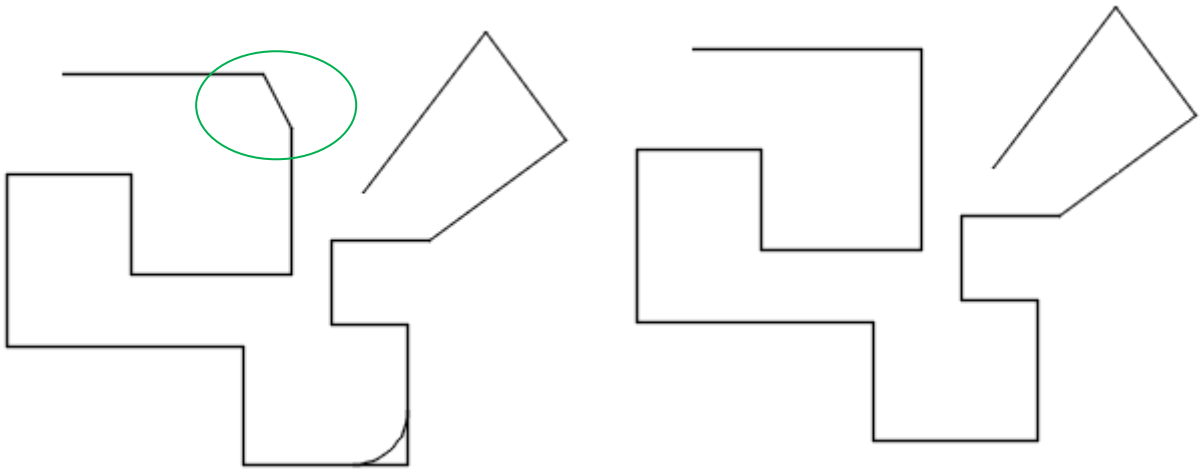
يستخدم إيعاز chamfer لجعل حواف الشكل مربوطة بخط مائل ويوجد فيه طريقتين اما تحديد المسافة المقطوعة من كل خط (D) أو تحديد بداية رسم الخط المائل ثم زاوية ميلان الخط (angle) الخط



اذا تم اختيار (D) فسيطلب تحديد المسافة المقطوعة الأولى وعلى سبيل المثال 5 ثمEnter وثم يطلب تحديد المسافة المقطوعة الثانية وعلى سبيل المثال 10 ثم Enter ثم يطلب تحديد الخط الأول ثم تحديد الخط الثاني

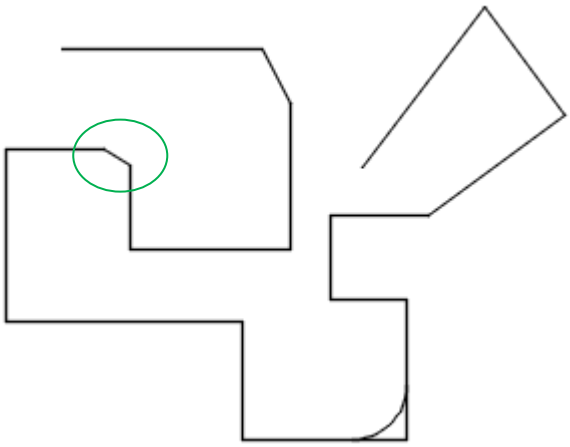
ملاحظة: اذا لم يتم تحديد المسافات وإنما تم مباشرة تحديد الخط الأول ثم الثاني قد لا ينفذ ايعاز chamber وذلك لان البرنامج يعتبر المسافة التي يجب قطعها صفر ولكن اذا تم تحديد المسافة وتم استخدام إيعاز chamber مرة اخرى فعند اختيار الخط الأول والخط الثاني يعتمد على اخر مسافة تم إدخالها .





اما خيار **Method** فيعني اختيار طريقة Distance أو angle فاذا تم اختيار a يجب اختيار بعدها angle لتحديد من أي مسافة يبدأ الخط مثال يتم كتابة5 ثمEnter ثم يطلب تحديد الزاوية وعلى سبيل المثال 30 ثمEnter ثم تحديد الخط

```
CHAMFER Enter trim method [Distance Angle] <Angle>: a
Select first line or [Undo/Polyline/Distance/Angle/Trim/mEthod/Multiple]: A
Specify chamfer length on the first line <15.0000>: 5
CHAMFER Specify chamfer angle from the first line <336>: 30
```



أما الخيارات الأخرى (trim , polyline ,multiple) فكما تم شرحها سابقا في إيعاز Fillet.