وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الجنوبية
المعهد التقني / القرنة

قسم التقنيات الكهربائية
المرحلة الأولى

مادة الرسم الهندسي والكهربائي باستخدام برنامج
Auto CAD

اعداد
سجاد اسعد مختاض
م. مصمم

الأسبوع الأول

تعريف الرسم الهندسي واهميته؟

الرسم الهندسي هو لغة المهندسين وهو مخصص لتوصيل أفكار المهندس وتصميماته للأخرين. وهو رسم يرسمه مهندس يمتلك معرفة هندسية ويستخدم للأغراض الهندسية وهو نقطة الانطلاق لجميع فروع الهندسة مثل الهندسة الكهربائية وهندسة الإنتاج والهندسة المدنية والهندسة الميكانيكية والهندسة المعمارية .. الخ.

ويعرف بلغة المهندسين العالمية حيث من خلاله يمكنهم الكلام والقراءة والكتابة مهما اختلفت لغاتهم وثقافتهم بين الدول وعبر الزمن. وبما ان كل لغة لها قواعدها النحوية الخاصة فالرسم الهندسي له أيضا قواعده الخاصة وتتمثل في نظرية الاسقاطات وصيغها واصطلاحاتها في الرسم ودلالات أنواع الخطوط واختصاراتها ورموزها واوصافها في الانشاءات. ويجب على الطالب عدم الخلط بين الرسم الهندسي والرسم الفني، حيث يستخدم الرسم الفني من قبل الفنانين لرسم اللوحات الفنية وعمل لوحات الإعلانات الخ.

AUTO CAD : -

هو من البرامج الجاهزة التي تساعد العاملين في مجال التصميم والرسم الهندسي لما يوفره من إمكانيات تسهيل في عملية التصميم، وقد وفر البرنامج إمكانية نقل وترجمة الأفكار الهندسية والتصاميم الفنية بصورة مرنة وسلسة وبدون تعقيد ويوفر إمكانية النظر الى التصميم من عدة جهات وإمكانية تحريك وتدوير التصميم بصورة مستمرة، كما وفر إمكانية الرسم بالأبعاد الثلاثية ومن ثم إضفاء خاصية التظليل على العناصر الرسومية.

Auto CAD اختصار كلمة (Autodesk) الشركة المالكة للبرنامج

Computer Aided Design ويقصد به التصميم بمساعدة الحاسوب

التعرف على واجهة البرنامج: -

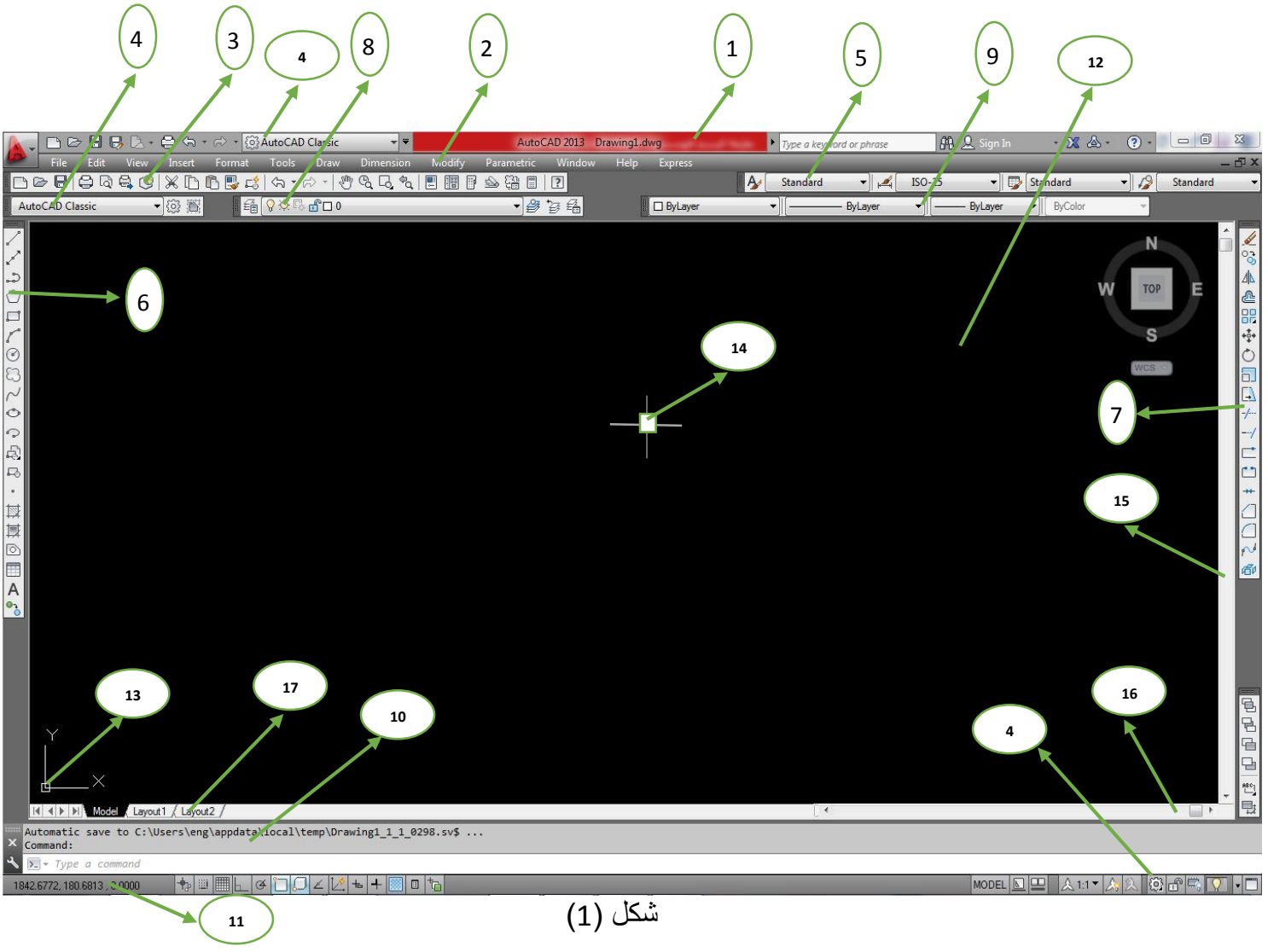
يتم تشغيل برنامج (Auto CAD) كما يلي:

أولا: -عن طريق المسار التالي:

وهنا ستظهر قائمة فرعية ← Autodesk ← All Programs ← Start

بمنتجات شركة (Autodesk) ومن تلك المنتجات نختار برنامج (Auto CAD) ننقر (Click) فوقه.

ثانيا: -عن طريق النقر (Double Click) على ايقونة البرنامج الموجودة على سط المكتب (Desk Top). سنشاهد ظهور واجهة البرنامج الموضحة في الشكل (1).



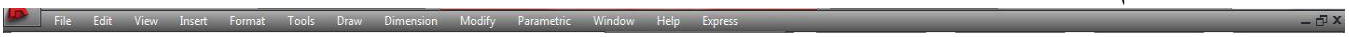
شكل (1)

تحتوي واجهة البرنامج على مايأتي:

1- شريط العنوان Title Bar:

وهو شريط يحتوي على (رمز البرنامج + اسم البرنامج + اسم الملف الحالي) ومن خلاله يمكن اغلاق البرنامج او تكبير واجهة البرنامج للحد الأقصى او لاستعادة الحجم الى ما كان عليه او غلق نافذة البرنامج بشكل مؤقت وإبقاء اسم البرنامج موضوع على شريط المهام بمجرد عمل (Click) على اسمه سوف يعاد فتح البرنامج من جديد.

2 - شريط القوائم Menu Bar:



مجموعة من الكلمات التنظيمية توضـــح طبيعة الأوامر التي يمكن تنفيذها عند اختيار أحد عناوين هذه القائمة، مثلا القائمة (File) تحتوي جميع الأوامر الخاصـــة بالتعامل مع الملفات اما القائمة (Draw) تحتوي على جميع الأوامر الخاصة بالرسم ... وهكذا ونلاحظ ان هذا الشريط يحتوي في اقصى يمينه على ثلاث مفاتيح هي:

- ويستخدم لأغلاق نافذة الرسم دون اغلاق البرنامج نفسه.

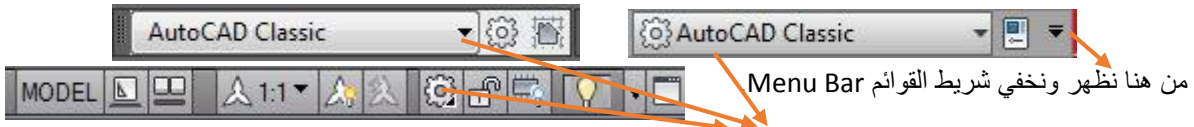
- ويستخدم لتكبير نافذة الرسم الى الحد الأقصى (Maximize) المتاح لها داخل نافذة البرنامج الرئيسية، او لاستعادة الحجم الى ما كان عليه من قبل (Restore).

- ويستخدم لتصغير نافذة الرسم الى الحد الأدنى لها.

3 - شريط الأدوات القياسي Standard Toolbar:

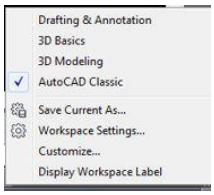
مجموعة من الايقونات تشبه اغلب تطبيقات برامج النوافذ مثل فتح ملف جديد، خزن ملف، النسخ، اللصق، القص، ... الخ أضاف الى مفاتيح أخرى تخص البرنامج.

4- شريط أدوات مساحة العمل (تغيير مظهر البرنامج) Workspaces Toolbar:



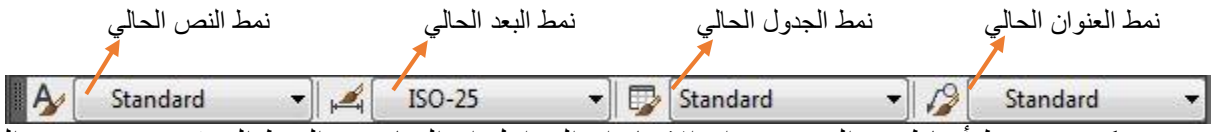
ويستخدم في حفظ ترتيب معين لواجهة البرنامج تحت اسم معين والذي يتم استدعائه بسهولة من القائمة المنسدلة لشريط أدوات (Workspaces).

وهذه الخاصية تتيح لك فتح البرنامج على حسب احتياجك (التنقل بين الواجهات)بعد اختيار يتيح البرنامج اختيار:



- الشكل الجديد للبرنامج.
- الرسم الثلاثي الابعاد.
- المساحة الأولية للرسم.
- شكل البرنامج العادي.

5-شريط أدوات النماذج او الأنماط Styles Toolbar:

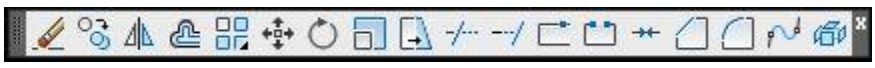


ويستخدم في تكوين وحفظ أنماط من النصوص او الابعاد او الجداول او العناوين والنمط المنتقي سيصبح هو النمط الافتراضي المستخدم في البرنامج.

6-شريط أدوات الرسم Draw Toolbar:

مجموعة من المفاتيح التي تمثل أوامر الرسم شائعة الاستخدام.

7-شريط أدوات التعديل Modify Toolbar:



مجموعة من المفاتيح التي تمثل أوامر التعديل شائعة الاستخدام.

8-شريط الطبقات Layers Toolbar:

ويستخدم للتعامل مع طبقات الرسم المختلفة من حيث الإضافة والالغاء والاخفاء والاظهار...الخ.

9-شريط أدوات مواصفات عنصر الرسم (شريط الخائص) Properties Toolbar:

شريط قوائم منزلقة تعرض فيه الخصائص المختلفة لعناصر الرسم وكيفية تغيير هذه الخصائص مثل تغيير اللون (Color) ونوع الخط الرسم (Line type) وسمك خط الرسم (الثخانة) (Line weight)..الخ.

10-سطر الأوامر Command Line:

يوجد في أسفل الشاشة وتظهر به الكلمة (Command) التي تشير الى ان البرنامج جاهز لتنفيذ الامر المطلوب، في حالة وجود كلمة أخرى فهذا يعني وجود امر في حالة تنفيذ ويعتبر هذا السطر وسيلة التخاطب بين المستخدم والبرنامج.

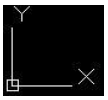
11-شريط الحالة (شريط المعلومات)Status Bar :

يوجد أسفل الشاشة وتظهر فيه احداثيات موقع مؤشر الرسم ويحتوي أيضا على مجموعة من المفاتيح المهمة التي تمثل أدوات مساعدة في الرسم مثل القفز (Snap)، الشبكة (Grid)، طور التعامد (Ortho)...الخ.

12-منطقة الرسم Workspace Area (Drawing Area):

وهي أكبر منطقة من الشاشة وتمثل الورقة التي سترسم عليها عناصر الرسم.

13-المستخدم UCS Icon:



توضح نظام الاحداثيات المستخدم حاليا، يشير الحرفان (X،Y) الى الاتجاه الموجب لهذا الاحداثي وان معنى (UCS) هو (نظام احداثيات المستخدم) (User Coordinate System)، اما المربع الصغير عند أسفل الأسهم فيشير الى ما يسمى نظام الاحداثيات العالمي.

14-مؤشر الرسم Crosshair Cursor:

ويتحرك مع حركة الفارة ويستخدم لتحديد موقع عنصر الرسم او لاختيار العناصر.

15-مربع تمرير عمودي:

16-مربع تمرير افقي:

تسمح بتحريك ورقة الرسم نحو الجانبين او نحو الأعلى والاسفل.

17-طور النموذج وطور تخطيط الصفحة Model tab and Layout tab:

مفاتيح تستخدم للانتقال بين طور النموذج او أحد اطوار تخطيط الصفحة، وان الأسهم الموجودة على يسار علامة الاطوار تتيح التنقل بين علامات الاطوار عندما لا يعود هناك مجال لتتسع فيه علامات الاطوار على الشاشة أي عندما يمتلا الشريط بعلامات الاطوار.

طرق تنفيذ أوامر الاوتوكاد وطرق الخروج منها: -

1- هناك عدة طرق لاختيار معظم أوامر اوتوكاد وهي:

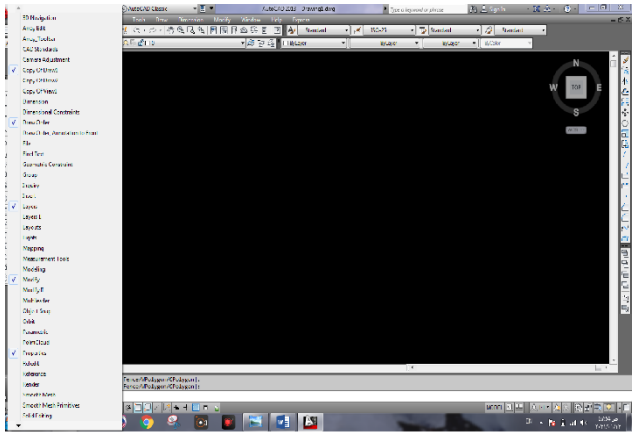
- استخدام شريط القوائم (Menu Bar).
- استخدام اشرطة الأدوات (Toolbars).
- طباعة الأوامر باستخدام لوحة المفاتيح في سطر الأوامر (Command Line).

2- هناك عدة طرق للخروج من أوامر اوتوكاد وهي :

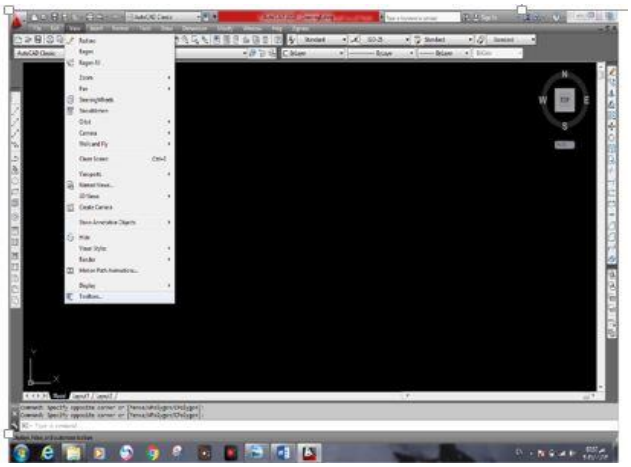
- النقر على مفتاح Enter من لوحة المفاتيح عند الانتهاء من الامر .
- النقر على مفتاح Esc في لوحة المفاتيح عند الانتهاء من الامر او عند وجود خطاء معين .
- النقر على يمين الماوس واختيار امر Enter عند الانتهاء من الامر.
- بعد تنفيذ الامر اطبع الحرف (Undo) او اختيار الايقونة في شريط الأدوات القياسي للتراجع عن تنفيذ الامر او مجموعة من الخطوات وهي عكس (Redo) .
- النقر على مفتاح Z+Ctrl للتراجع.

طريقة اظهار الأشرطة واخفائها:

1- النقر بالزر الأيمن في اعلى احدة اشرطة الأدوات ومن خلال القائمة نختار الشريط المطلوب.
2- من القائمة (View) اختر الخيار الأخير من القائمة المنسدلة وهو(Toolbars) ومن مربع الحوار (Customize User Interface) يتم التخصيص.



طريقة رقم (1)



طريقة رقم (2)

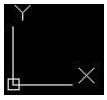
الأسبوع الثاني

نوع الابعاد وطرق رسم الخط (LINE):

- **الابعاد قسمان:**

1- ابعاد مطلقة (Absolute).

وهي اخذ جميع الابعاد من نقطة المرجع الاصلية (0,0) Refrains Point



2- ابعاد تزايدية (Incremental) او النسبية.

وهي اخذ جميع الابعاد من اخر نقطة تم رسمها ويجب ان تسبق بالعلامة التالية (@) ويجب ان تسبق الابعاد التزايدية بأبعاد مطلقة ولاتعمل هذه الابعاد إذا لم تكن نقطة البداية نشطة وهي دلالة على وجود اطوال وليس نقاط احداثيات.

**** مثال على كتابة البعد المطلق:**

لرسم خط محدد بنقطتين تكون صورة كتابته كالتالي:

1- ادخل نقطة البداية ولتكن افتراضا 50,60 ثم Enter.

2- ادخل نقطة نهاية الخط ولتكن افتراضا 100,120 ثم Enter.

**** مثال على كتابة البعد التزايدي:**

افرض اننا نريد نرسم خطا بين نقطتين تكون صورة كتابته كالتالي:

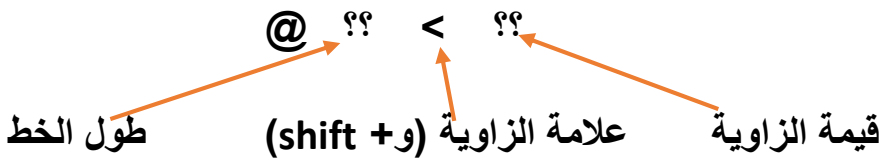
1- اجعل نقطة الأصل هي نقطة البداية (0,0) ثم Enter.

2- ادخل المعادلة 50,60 @ ثم Enter.

طرق رسم الخط (LINE):

1- الطريقة المطلقة كما في المثال السابق.
2- الطريقة النسبية كما في المثال السابق.

3- الطريقة القطبية (Polar). يتم رسم الخط بالطريقة القطبية كالاتي:



**** مثال على الطريقة القطبية: ارسم خط طوله 80 وزاويته 45 درجة؟**

الحل :

1- انقر على الامر Line ثم ادخل الاحداثي (0,0) امام الرسالة التالية ثم Enter.
Command: _Line Specify first point: (0,0)

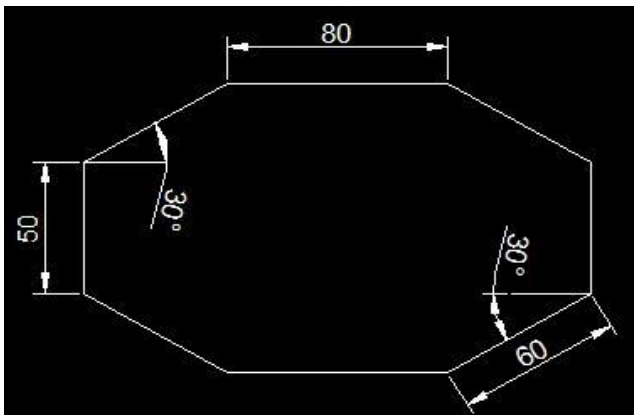
2- ادخل المعادلة (80<45) ثم Enter.
Specify next point or(Undo):90<45

4 ـ الطريقة المباشرة لرسم الخط:

هنا يتم تحديد اول نقطة ثم نفعل الامر (Ortho) لرسم الخطوط الافقية والعمودية حيث نضع المؤشر في جهة معينة وكتابة قيمة معينة تمثل طول الخط وهكذا.

او تفعيل الامر (Polar) لرسم خطوط مائلة تحت زاوية معينة حيث لتحديد النقطة الأخرى نضع المؤشر في جهة معينة لحين ظهور رسالة بقيمة الزاوية وكتابة قيمة معينة تمثل طول الخط وهكذا.

**** مثال شامل لرسم خطوط افقية وراسية ومائلة.**



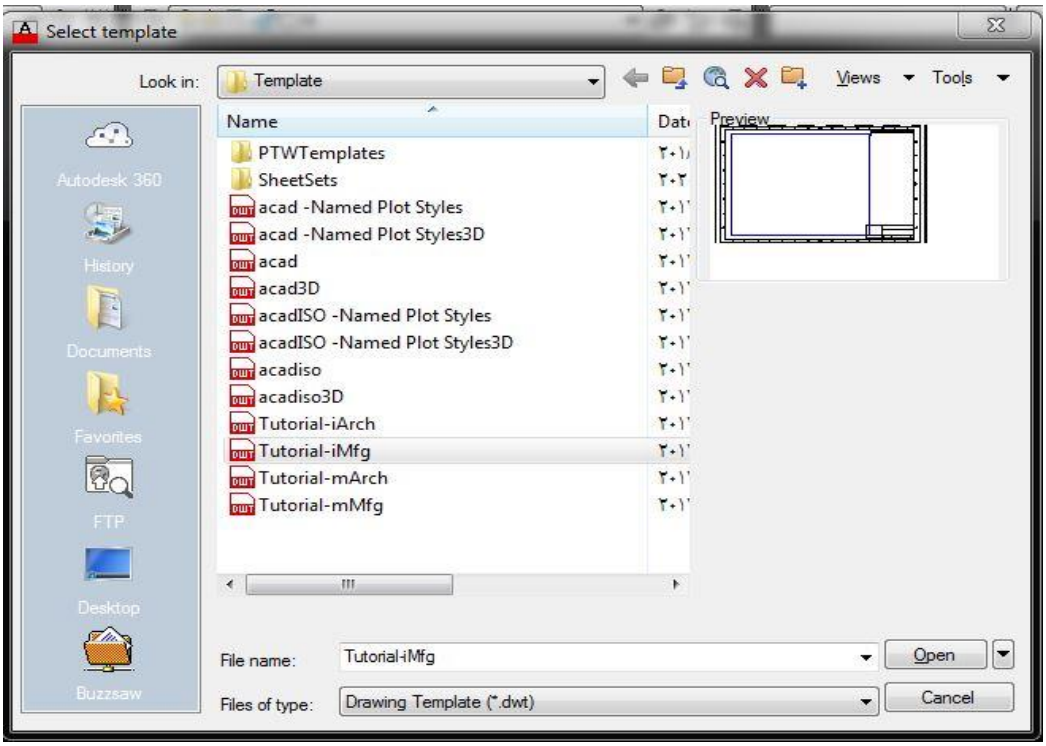
***الحل بعد اختيار امر رسم الخط نتبع الخطوات الاتية:**

- **C**ommand :_line Specify first point : 0,0
- Specify next point or (Undo):0,50
- Specify next point or (Undo):@60<30
- Specify next point or (Close/Undo):@80,0
- Specify next point or (Close/Undo):@60<-30
- Specify next point or (Close/Undo):@0,-50
- Specify next point or (Close/Undo):@60<210
- Specify next point or (Close/Undo):@-80,0
- Specify next point or (Close/Undo):0,0

الأسبوع الثالث

فتح وحفظ الملفات في برنامج الاوتوكاد:

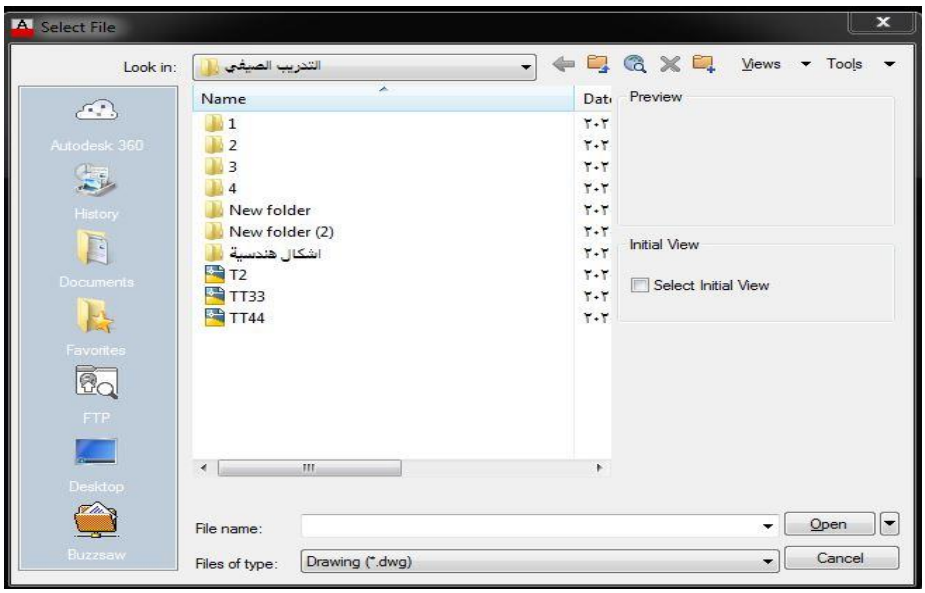
***عند الضغط على الزر New من قائمة Fileيظهر لدينا صندوق الحوار Select template**



من هذا الصندوق نلاحظ وجود مجموعة من القوالب التي تم اعدادها مسبقا في برنامج اوتوكاد. أيضا عند الضغط على السهم المجاور للزر Open تنسدل لدينا قائمة تحتوي على ثلاثة خيارات:

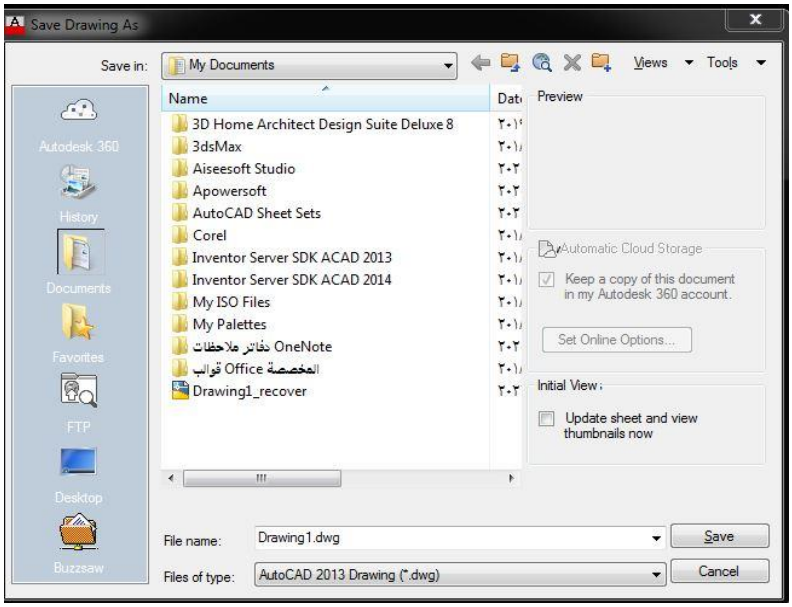
- الخيارOpen : وهو خيار فتح الملف المراد اختياره من القائمة.
- الخيار Open with no Template-Imperial: يستخدم هذا الخيار لفتح قالب جديد فارغ على الطريقة الإنكليزية.
- الخيارOpen with no Template-Metric :يستخدم هذا الخيار لفتح قالب جديد فارغ على الطريقة المترية .

**عند الضغط على الزر Open تظهر نافذة Select File من هذه القائمة يتم اختيار ملفات تم حفظها مسبقا في برنامج اوتوكاد.



***حفظ ملف جديد**

بعد ان قمت بفتح ملف جديد يتوجب عليك حفظه باسم معين وفي موقع معين. من قائمة File نختار الامر Save As ومعناه حفظ باسم ومن الرسالة التالية نقوم بتحديد اسم الملف وموقعه ثم نضغط Save.



ابعاد لوحة الرسم والوحدات:

أولا: ابعاد لوحة الرسم.

*يثم تحديد حدود لوحة الرسم قبل الرسم كالاتي:

- من قائمة Format نختار Drawing limits .

- Specify lower left corner**[On/ Off]** <0.00,0.00> وتعني السؤال عن نقطة بداية اللوحة وهي (0.0). تم نضغط **Enter.**

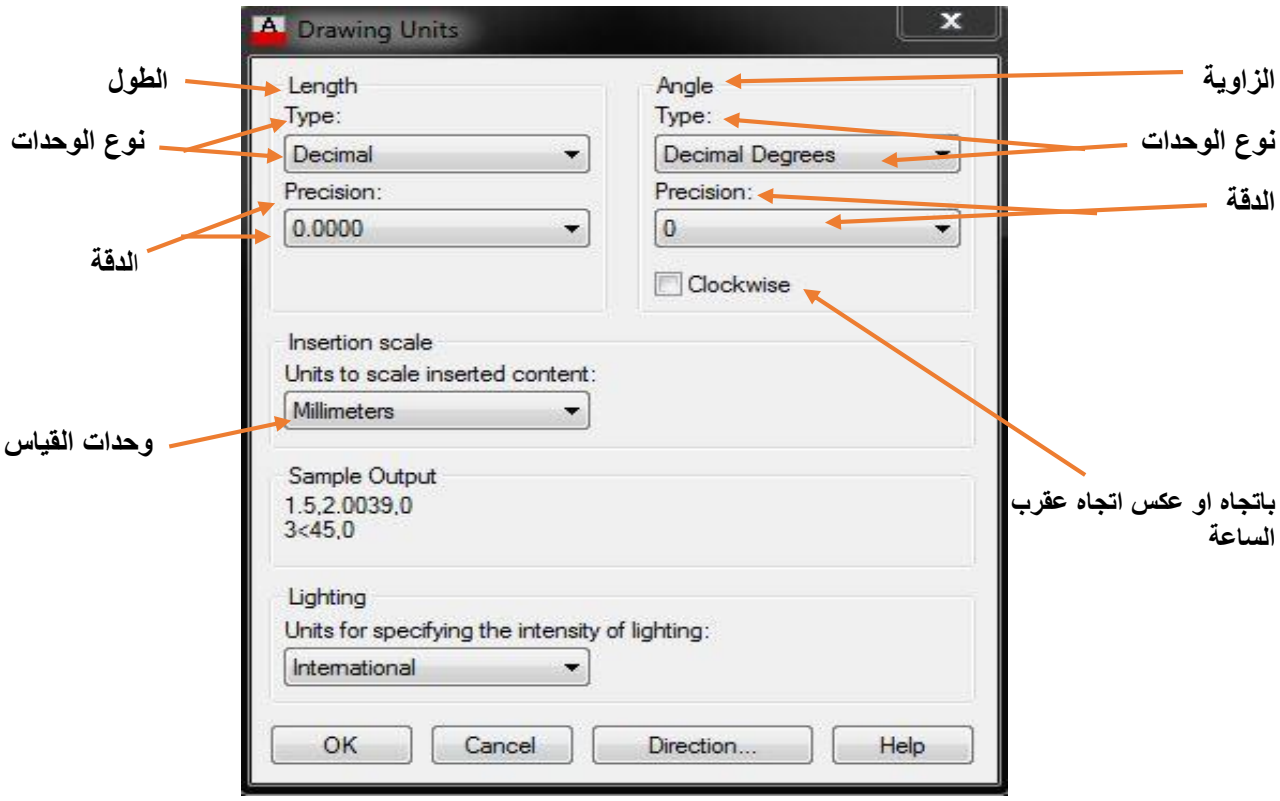
اما [On/ Off] فتعني On جعل الرسم في حدود اللوحة فقط .وOff جعل الرسم في حدود اللوحة او خارجها .

- Specify upper right corner <0.00,0.00>: 420,297 وتعني السؤال عن تحديد نقطة نهاية اللوحة في الزاوية العليا المقابلة لنقطة البداية وهي حجم ورقة A_3. تم نضغط **Enter.**

ملاحظة: يتم اظهار حدود اللوحة بالضغط على مفتاح (Grid) الشبكة الموجود في الأسفل ثم يتم اظهار اللوحة بكاملها عن طريق كتابة سطر الاوامر A ⟶ Z.

ثانيا: الوحدات (Units).

امر خاص ضمن قائمة (Format) يتم من خلاله تحديد نوع الوحدات للأرقام والابعاد والزوايا عند بداية فتح الملف .وعند اختاره سيظهر مربع الحوار الاتي:



أمر (ZOOM):

امر موجود ضمن قائمة (Zoom)يستخدم لتكبير وتصغير المشهد وليس لوحة الرسم ويحتوي على الأوامر الاتية.

- **Realtime** عمل تكبير او تصغير للعنصر الرسومي بالضغط والسحب والافلات لزر الماوس الايسر للأعلى او الأسفل.
- **Previous** استعادة الـ (Zoom) السابقة.
- **Window** فتح نافذة لتكبير جزء معين من العنصرالرسومي.
- **Dynamic** عمل (Zoom) لجزء من المشهد بسبب ظهور مربع متحرك وعند الضغط على الكلك الايسر يثبت الطرف الايسر للمربع.

- **Scale** عمل (Zoom) بإعطاء رقم معين حيث اذا كان الرقم اكبر من (1) يعني تكبير واذا كان الرقم اصغر من (1) يعني تصغير.
- **Center** يتم تحديد نقطة للاختيار ثم تحديد رقم للارتفاع.
- **In** نسبة تكبير مضاعفة في كل مرة نضغط عليه.
- **Out** نسبة تصغير مضاعفة في كل مرة نضغط عليه.
- **All** الحدود القصوى لملف التصميم.
- **Extents** الحدود القصوى للرسم.
- **Objects** عمل تكبير للعنصر الذي يتم اختياره او العناصر التي يتم اختيارها.

-

- **أمر (PAN):**

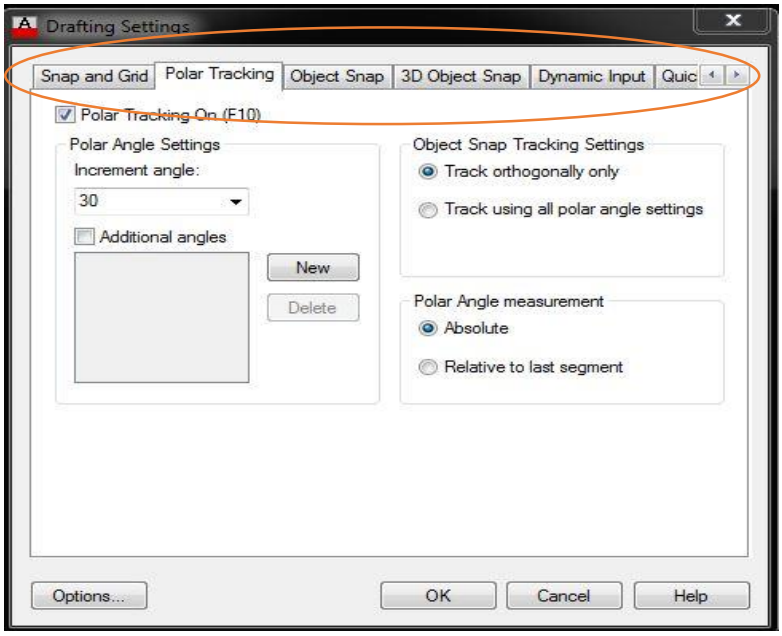
امر موجود ضمن قائمة (Zoom) يستخدم لإزاحة المشهد مسافة معينة ويتم الوصول اليه أيضا عند الضغط على ايقونة الكف (**) الموجودة في شريط الأدوات القياسي وفي الحالتين سيتحول شكل المؤشر الى (كف) يتم من خلاله تحريك المشهد الى اليمين او اليساراو الأعلى او الأسفل بالضغط تم السحب ثم الإفلات لزر الماوس الايسر.**

الأسبوع الرابع

أدوات الدقة في الرسم:

وهي مجموعة من المفاتيح المهمة توجد أسفل الشاشة ضمن شريط الحالة التي تمثل أدوات مساعدة في الرسم مثل القفز (Snap)، الشبكة (Grid)، طور التعامد (Ortho)...الخ. ويمكن الحصول عليها او تفعيلها من خلال:

- من قائمة (Tools) نختار (Drafting Settings) حيث يظهر مربع حوار ومن خلاله نستطيع اختيار الأدوات.

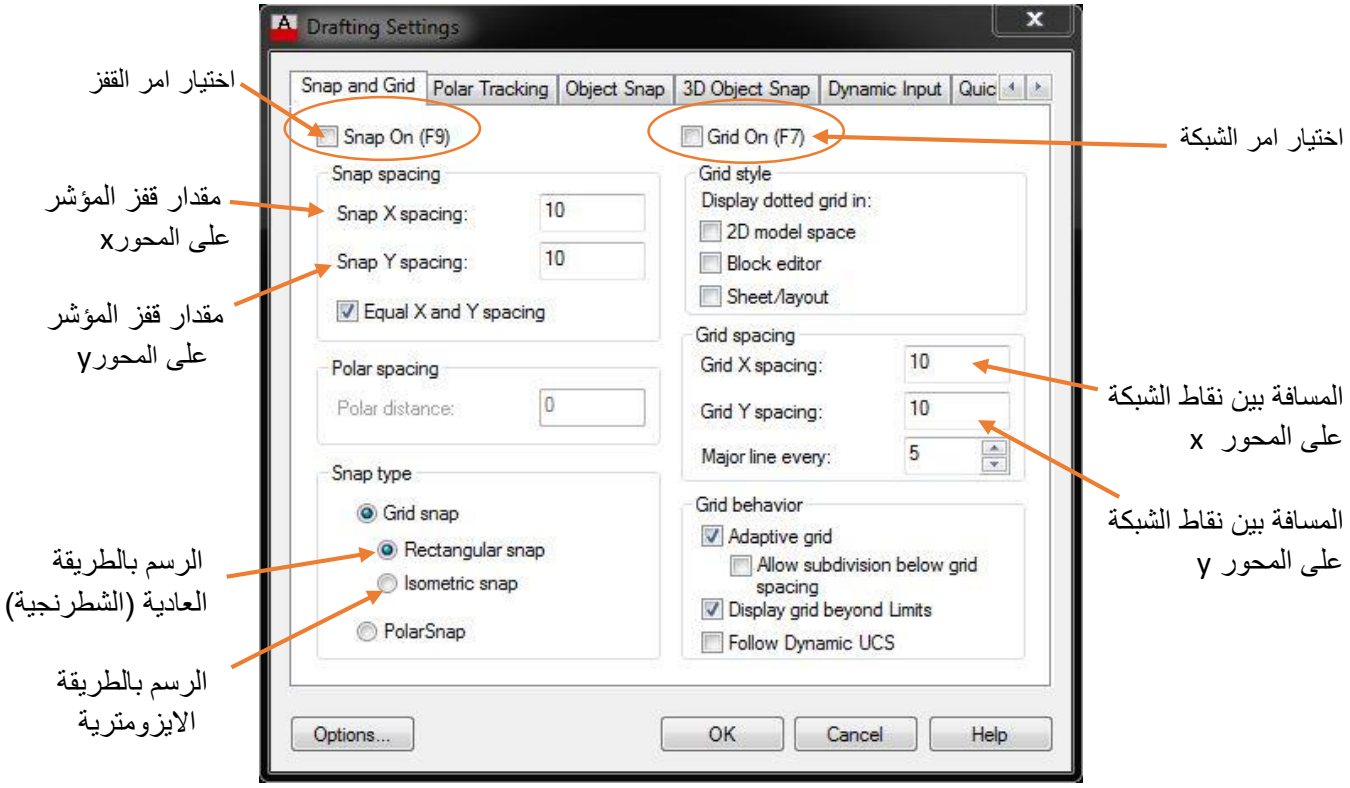


- طباعة الامر المراد تفعيله في سطر الأوامر(Command).

- من شريط الحالة بالضغط على الامرالمراد تفعيله مرة ومرة أخرى لإلغاء تفعيله. او كلك ايمن على أي امر واختيار(Settings) ليظهر مربع الحوار (Drafting Settings) بواجهة تمثل خيارات واوامر الامر الذي تم اختياره.

- من لوحة المفاتيح بالنقر على المفتاح المخصص لكل أداة.

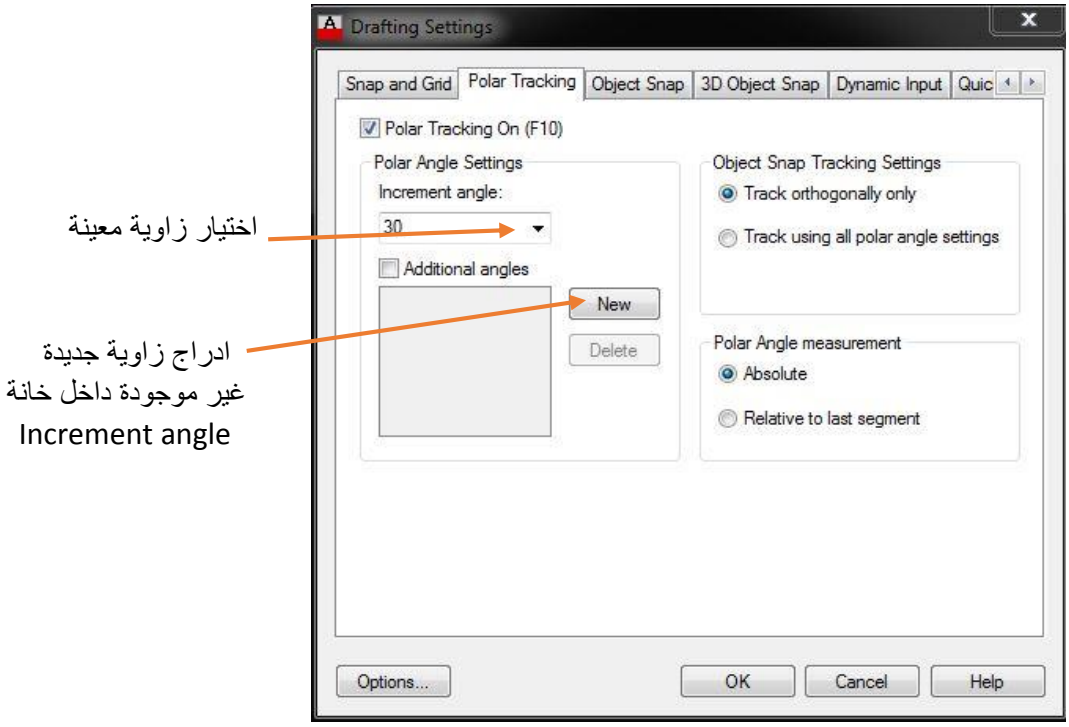
1- **الامر (Snap) (القفز) او (الوثب):** وهي السيطرة على حركة المؤشر بشكل قفزات بمسافة محددة مسبقا واختصاره المفتاح F9 من لوحة المفاتيح.



2- **الامر (Grid) الشبكة:** يستخدم لعرض شبكة من النقاط على شاشة الرسم (ورقة بيانية) ولا يتم الاستفادة من الشبكة إذا لم يكن امر القفز نشطا واختصاره المفتاح F7 من لوحة المفاتيح.

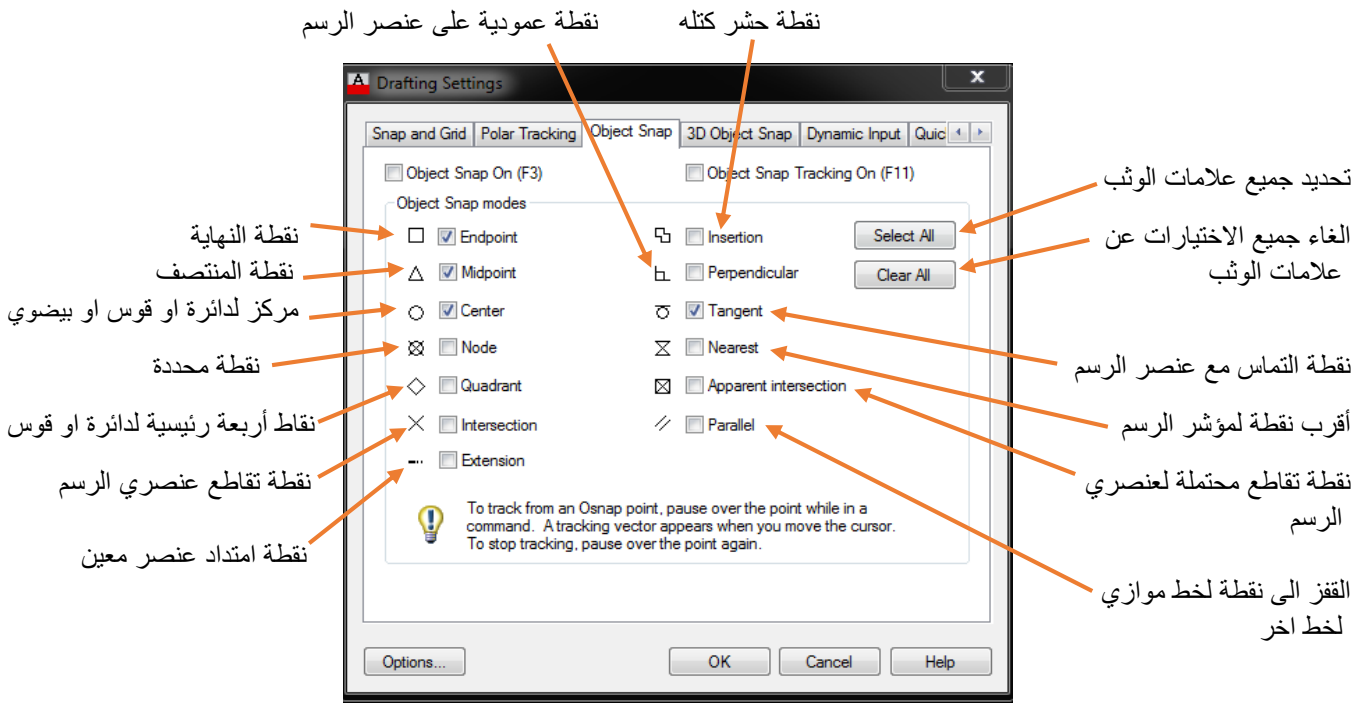
3- **الامر (Ortho) طور التعامد:** السماح برسم خطوط افقية وعمودية فقط (لا يسمح برسم خطوط مائلة) واختصاره المفتاح F8 من لوحة المفاتيح.

4- **الامر (Polar) التعقب القطبي:** يسمح بتثبيت زاوية قطبية معينة يتكرر استخدامها كثيرا في رسم معين واختصاره المفتاح F10 من لوحة المفاتيح.
وعند ضغط كلك ايمن على الامر واختيار(Settings) يظهر مربع الحوار (Drafting Settings) بواجهة تمثل خيارات الامر وكما موضح في الشكل الاتي.



5- **الامر Object snap(Osnap) وثب العناصر:** يسمح بتثبيت نقاط وثب محددة على عناصر الرسم ينتقيها مؤشر الرسم اثناء حركته على عناصر الرسم وبالتالي ضمان الدقة العالية في الرسم واختصاره المفتاح F3 من لوحة المفاتيح.

وعند النقر على كلك ايمن على الامر واختيار(Settings) يظهر مربع الحوار (Drafting Settings) بواجهة تمثل خيارات الامر وكما موضح في الشكل الاتي:



6- **الامر (Otrack) تعقب وثب العناصر:** يساعد هذا الامر على محاذاة النقاط مع أماكن الوثب أي يفيد في تعقب وثب العناصر فاذا كانت خيارات (Osnap) فعالة وميزة تعقب وثب العناصر فعالة (Otrack) سنحصل على متجه التعقب كلما جلس المؤشر على مكان وثب، واختصاره المفتاح F11 من لوحة المفاتيح.

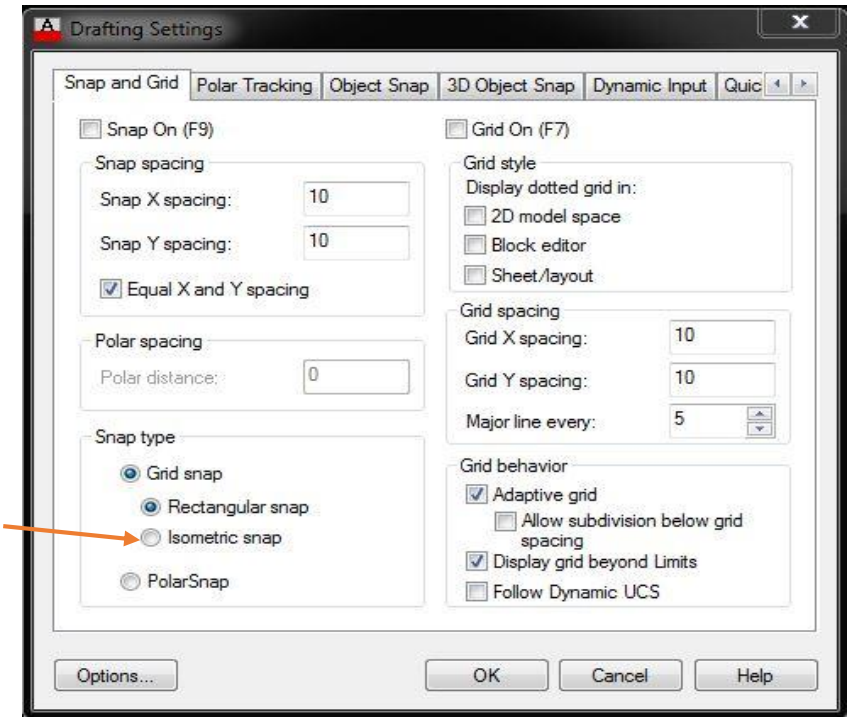
7- **الامر (Dyn) عرض الادخال الديناميكي:** (Dynamic Input) يساعد هذا الامر في عرض الابعاد والزوايا والاحداثيات مع حركة المؤشر على شاشة الرسم او على العناصر المرسومة، وكذلك اظهار الأوامر قرب المؤشر عند طباعتها من لوحة المفاتيح، واختصاره المفتاح F12 من لوحة المفاتيح.

8- **الامر(LWT):** يفيد في اظهار ثخانات الخطوط على شاشة الرسم قبل طباعتها ، ويمكن الحصول عليه من قائمة (Format) نختار(Lineweight) ليظهر مربع من خلاله نختار سمك الخط المطلوب للرسم.

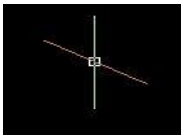
رسم الاجسام بالطريقة الايزومترية:

لرسم شكل هندسي مجسم نتبع الخطوات الاتية:

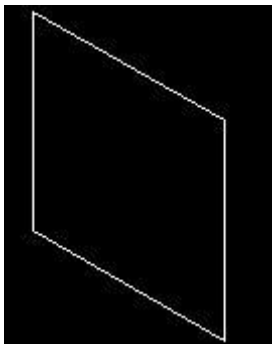
- نضغط كلك ايمن على الامر **(Snap) ثم** نختار (Settings) يظهر مربع الحوار (Drafting Settings) ومنه نختار Isometric snap.



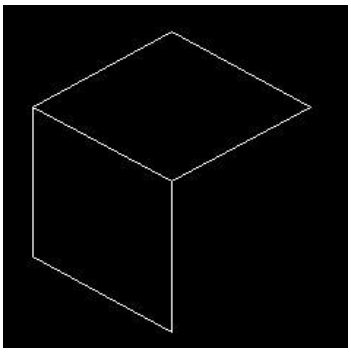
- نلاحظ تغير شكل المؤشر الى الشكل الاتي:



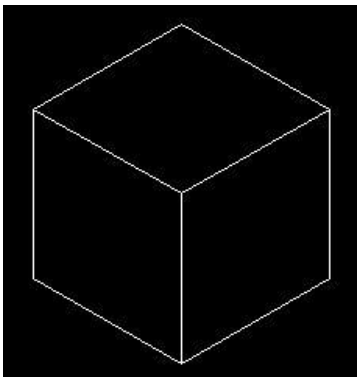
- نختار الامر (line) لرسم الوجه الجانبي (side view) للجسم المراد رسمه بالأبعاد المطلوبة كما في الشكل الاتي:



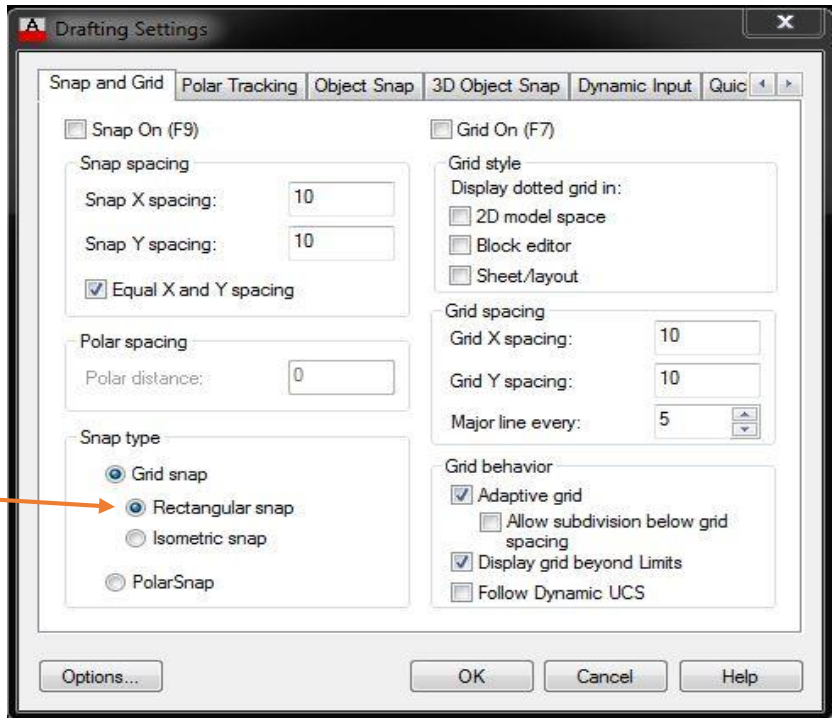
- نقوم برسم الوجه العلوي (Top view) من الأمر (line) أيضا بعد تغيير شكل المؤشر للسماح بالرسم في المستوى العلوي من خلال الاختصار F5 من لوحة المفاتيح ليصبح الشكل كالاتي:



- نقوم برسم الوجه الامامي (Front view) من الأمر (line) أيضا بعد تغيير شكل المؤشر للسماح بالرسم في المستوى الامامي من خلال الاختصار F5 من لوحة المفاتيح ليصبح الشكل كالاتي:



- للعودة الى الحالة الطبيعية للرسم (شكل المؤشر الطبيعي): نضغط كلك ايمن على امر **(Snap) ثم** نختار (Settings) يظهر مربع الحوار (Drafting Settings) ومنه نختار Rectangular snap.



رسم بالطريقة العادية

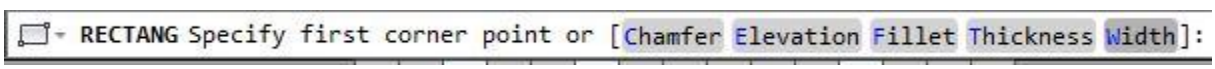
شرح أوامر الرسم DRAW:

وهي أوامر يتم الوصول اليها اما بكتابة الامر في سطر الأوامر او عن طريق القائمة (Draw) او عن طريق شريط أدوات الرسم.

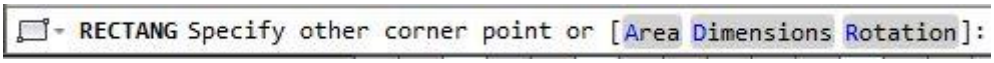
- **رسم مستطيل (Rectangle)**

وهو أحد الأوامر الموجود ضمن قائمة (Draw) يستخدم لرسم مستطيل او مربع بتعريف نقطتي الأركان القطرية وتكون الجوانب موازية للمحورين x، y

*الطريقة الأولى لرسم المستطيل بعد تفعيل الامر تظهر الرسالة التالية:



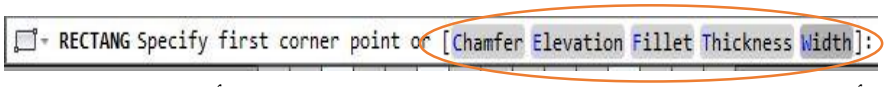
ـ نحدد نقطة الركن الأول للمستطيل بعدها تظهر الرسالة التالية:



ـ نحدد نقطة الركن الثاني للمستطيل او:

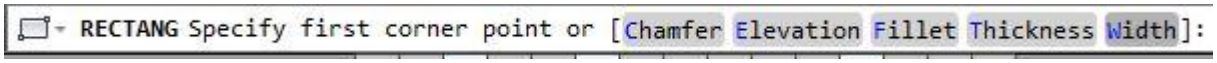
- Area (A) : نحدد مساحة المستطيل واحد الابعاد.
- Dimensions (D): نحدد ابعاد المستطيل.
- Rotation (R): نحدد زاوية تدوير المستطيل.

اما الخيارات الفرعية الأخرى فهي:

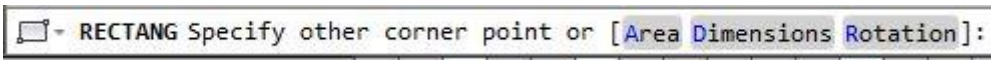


- Chamfer: ضبط قيمتي الشطف لأركان المستطيل وذلك بتحديد مقدار القطع من الحافة الأولى ثم تحديد مقدار القطع من الحافة الثانية من المستطيل.
- Elevation: يحدد ارتفاع الشكل عن المستوى x، y ويفيد في الرسم الثلاثي الابعاد.
- Fillet: يحدد نصف قطر دوران اركان المستطيل.
- Thickness: تحديد سمك الشكل (باتجاه z)، ويفيد في الرسم الثلاثي الابعاد.
- Width: تحديد عرض خط المستطيل.

*الطريقة الثانية لرسم المستطيل بعد تفعيل الامر تظهر الرسالة التالية:



ـ نحدد نقطة الركن الأول للمستطيل بعدها تظهر الرسالة التالية:

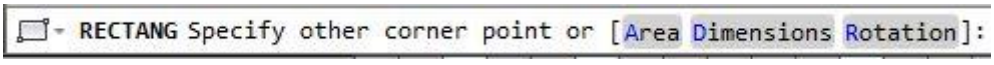


ـ نقوم بكاتبة المعادلة (الطول ، العرض @) ويمكن عكس الابعاد بعدها نضغط **Enter.**

مثال: ارسم المستطيل الذي طوله 50 وعرضه 25؟

الحل /

ـ نفعل الامر بعدها نحدد نقطة الركن الأول للمستطيل بعدها تظهر الرسالة التالية:



ـ نقوم باختيار (Dimensions) ونكتب ابعاد الطول (50) ثم انتر بعدها نقوم بكتابة ابعاد العرض (25) ثم انتراو نقوم بكاتبة المعادلة (25 ، 50 @) بعدها نضغط Enter ليظهر الرسم بالشكل الاتي:

- **رسم الدائرة (Circle)**

وهو أحد الأوامر الموجود ضمن قائمة (Draw) يستخدم لرسم دائرة في برنامج الاوتوكاد وله ستة طرق لرسم الدائرة وتستخدم كل طريقة حسب وضع كل رسمة او المعطيات المتوفرة وهي كالتالي:

- **رسم دائرة بمعرفة المركز ونصف القطر.**
- **رسم دائرة بمعرفة المركز والقطر.**
- **رسم دائرة بتحديد نقطتين.**
- **رسم دائرة بتحديد ثلاث نقاط.**
- **رسم دائرة بمماسين واخال نصف القطر.**
- **رسم دائرة بثلاث مماسات.**

مثال(1): ارسم الدائرة إذا علمت ان قطرها (50) ؟

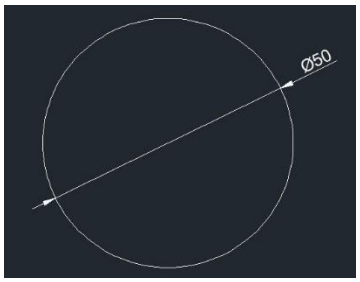
الحل / -من القائمة (Draw) نختار Circle ثم نختار center , Diameter لتظهر الرسالة التالية:

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

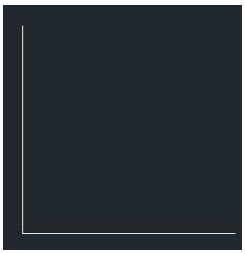
- نقوم بإدخال مركز الدائرة باختيار نقطة الأصل (0,0) او ننقر كلك ايسر باي مكان بالشاشة. لتظهر الرسالة التالية:

```
CIRCLE Specify radius of circle or [Diameter]: _d Specify diameter of circle: 50
```

- نقوم بإدخال قطر الدائرة (50) امام الرسالة ثم نضغط Enterسوف يتم رسم الدائرة التي قطرها (50).



مثال(2): ارسم الدائرة إذا علمت ان نصف قطرها (30) وتلامس الظلعين كما في الشكل الاتي؟



الحل / -من القائمة (Draw) نختار Circle ثم نختار tan,tan,radius لتظهر الرسالة التالية:

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

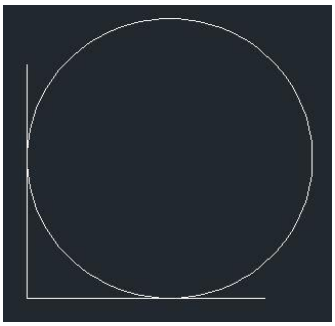
- نقوم باختيار الخط العمودي كمماس اول لتظهر الرسالة التالية:

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

- نقوم باختيار الخط الافقي كمماس ثاني لتظهر الرسالة التالية:

```
CIRCLE Specify radius of circle <30.0000>: 30
```

- نقوم بإدخال نصف القطر (30) ثم نضغط Enterسوف يتم رسم الدائرة التي تلامس الظلعين ونصف قطرها (30) سم.



- **رسم مضلع (Polygon)**

وهو أحد الأوامر الموجود ضمن قائمة (Draw) يقوم برسم مضلع بتحديد عدد اضلاعه (اضلاعه متساوية وزواياه متساوية) ويتم ذلك بثلاث طرق وهي كالتالي:

***الطريقة الأولى:** وهي رسم مضلع بمعرفة طول أحد اضلاعه من خلال (Edge).

مثال: ارسم المضلع الخماسي إذا علمت ان طول أحد اضلاعه (30) ؟

الحل/ -نقوم بتفعيل الامر Polygon لتظهر الرسالةالتالية:

```
POLYGON _polygon Enter number of sides <4>: 5
```

- ندخل عدد الاضلاع (5) ثم نضغط Enter لتظهر الرسالة التالية:

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

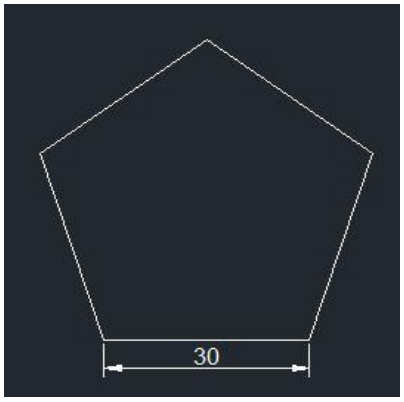
- نختار الخيار (Edge) بالنقر عليه او كتابة الحرف (E) ثم نضغط Enter لتظهر الرسالة التالية:

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

- نقوم بتحديد نقطة البداية او ننقر كلك أيسر في أي مكان على الشاشة لتظهر الرسالة التالية:

```
POLYGON Specify first endpoint of edge: Specify second endpoint of edge: 30
```

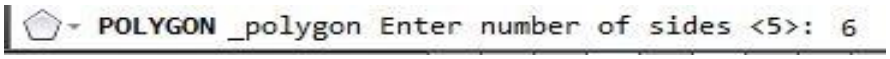
- نقوم بإدخال طول الضلع (30) ثم نضغط Enterسوف يتم رسم مضلع طول ضلعه (30) كما في الشكل الاتي:



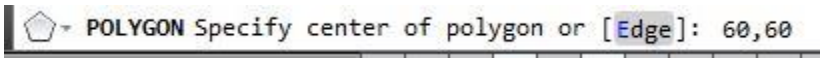
***الطريقة الثانية:** وهي رسم مضلع بمعرفة مركز الدائرة الوهمية ونصف قطرها، بحيث يلامس رؤوس المضلع الدائرة الوهمية. وهذه الدائرة وهمية غير مشاهدة لا تظهر في الرسم يستعان بمركزها ونصف قطرها لرسم أي مضلع. او نختار مركز ونصف قطر دائرة مرسومة لرسم المضلع.

مثال: ارسم مضلع سداسي مركزه (60,60) ونصف القطر (35) بحيث يكون داخل الدائرة الوهمية؟

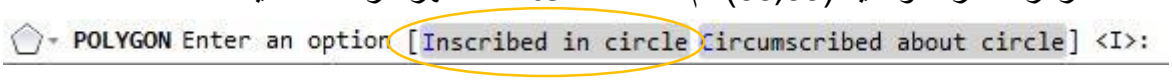
الحل/ -نقوم بتفعيل الامر Polygon لتظهر الرسالة التالية:



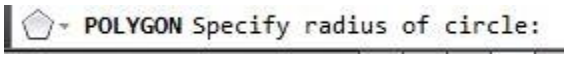
- ندخل عدد الاضلاع (6) ثم نضغط Enter لتظهر الرسالة التالية:



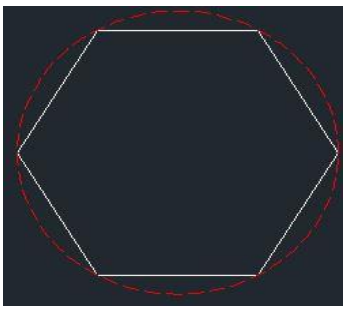
- ندخل مركز الدائرة الوهمية (60,60) ثم نضغط Enter لتظهر الرسالة التالية:



- نقوم بكتابة الحرف (I) او نضغط على (Inscribed in circle) وهذا الخيار يدل على ان المضلع داخل الدائرة الوهمية ثم نضغط Enter لتظهر الرسالة التالية:



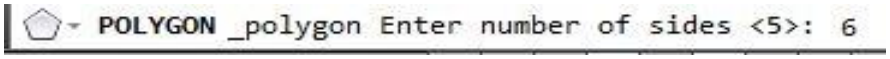
- ندخل نصف قطر الدائرة الوهمية (35) ثم نضغط Enter سوف يتم رسم مضلع داخل الدائرة الوهمية كما في الشكل الاتي:



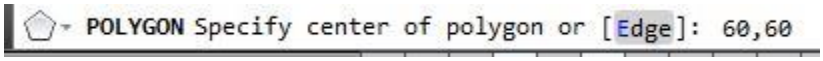
***الطريقة الثالثة:** وهي رسم مضلع بمعرفة مركز الدائرة الوهمية ونصف قطرها، بحيث تكون اضلاع المضلع مماسة للدائرة الوهمية. او نختار مركز ونصف قطر دائرة مرسومة لرسم المضلع.

مثال: ارسم مضلع سداسي مركزه (60,60) ونصف القطر (50) بحيث يكون خارج الدائرة الوهمية؟

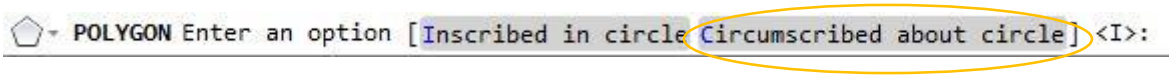
الحل/ -نقوم بتفعيل الامر Polygon لتظهر الرسالةالتالية:



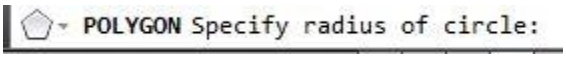
- ندخل عدد الاضلاع (6) ثم نضغط Enter لتظهر الرسالة التالية:



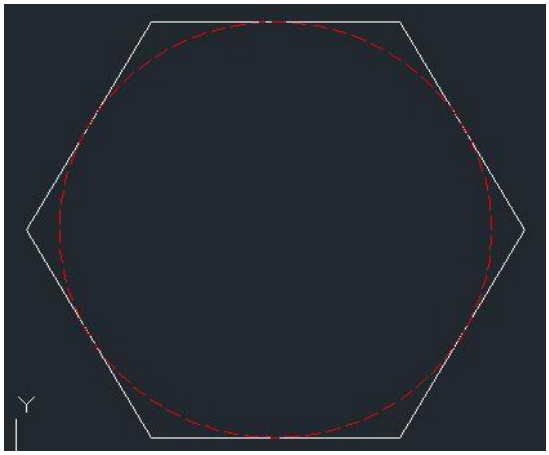
- ندخل مركز الدائرة الوهمية (60,60) ثم نضغط Enter لتظهر الرسالة التالية:



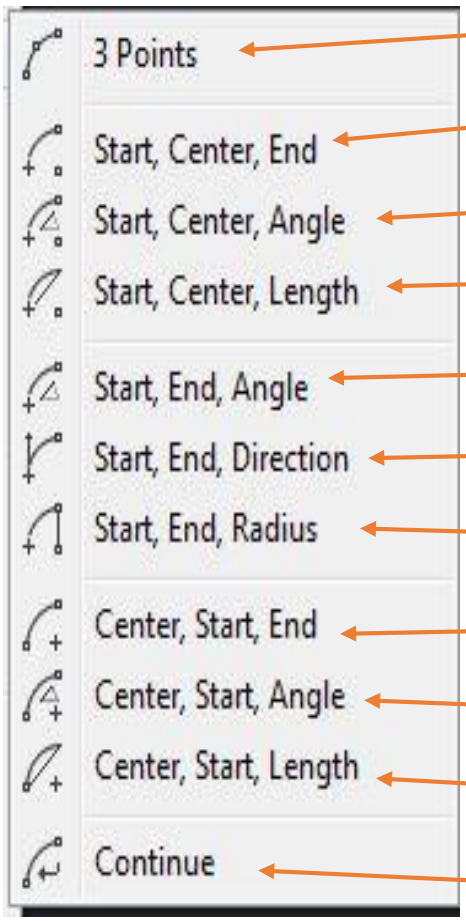
- نقوم بكتابة الحرف (C) او نضغط على (Circumscribed about circle) وهذا الخيار يدل على ان المضلع خارج الدائرة الوهمية ثم نضغط Enter لتظهر الرسالة التالية:



- ندخل نصف قطر الدائرة الوهمية (50) ثم نضغط Enter سوف يتم رسم مضلع خارج الدائرة الوهمية كما في الشكل الاتي:



- **رسم قوس (Arc)** : وهو أحد الأوامر الموجود ضمن قائمة (Draw) يقوم برسم قوس وهناك احدى عشر طريقة لرسم القوس وهي كالتالي:



- **رسم قوس من ثلاث نقاط**
- **بداية ومركز ونهاية**
- **بداية ومركز وزاوية مركزية**
- **بداية ومركز وطول الوتر**
- **بداية ونهاية وزاوية مركزية**
- **بداية ونهاية واتجاه**
- **بداية ونهاية ونصف قطر**
- **مركز وبداية ونهاية**
- **مركز وبداية وزاوية مركزية**
- **مركز وبداية وطول الوتر**
- **رسم قوس مستمر**

مثال: ارسم قوس بمعلومية نقطة (البداية، المركز، النهاية)؟

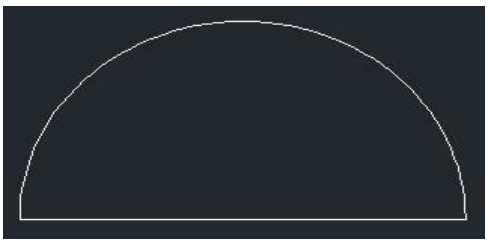
الحل/

- نقوم برسم خط طوله يمثل المسافة بين نقطة البداية ونقطة النهاية للقوس.
- من قائمة (Draw) نختار الامر (Arc) ثم نختار Start,Center,End لتظهر الرسالة التالية:

```
ARC Specify start point of arc or [Center]:
```

- نختار نقطة الأولى للخط لتمثل نقطة بداية القوس.
- نختار منتصف الخط ليمثل مركز القوس.
- نختار النقطة الثانية للخط لتمثل نقطة نهاية القوس.Enter سوف يتم رسم قوس كما في الشكل الاتي:

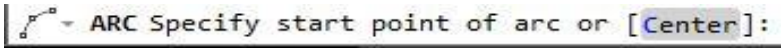
*ملاحظة تسلسل اختيار النقاط يمثل اتجاه القوس المرسوم.



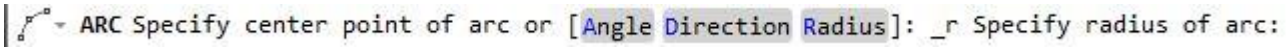
مثال: ارسم قوس بمعلومية نقطة (البداية، النهاية، نصف القطر)؟

الحل/

- نقوم برسم خط طوله يمثل المسافة بين نقطة البداية ونقطة النهاية للقوس.
- من قائمة (Draw) نختار الامر (Arc) ثم نختار Start ,End,Radiusلتظهر الرسالة التالية:



- نختار نقطة الأولى للخط لتمثل نقطة بداية القوس.
- نختار النقطة الثانية للخط لتمثل نقطة نهاية القوس لتظهر الرسالة التالية:



- نقوم بإدخال نصف القطر وليكن (15) Enter سوف يتم رسم قوس كما في الشكل الاتي:

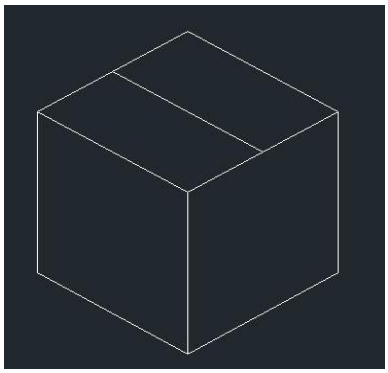
*ملاحظة تسلسل اختيار النقاط يمثل اتجاه القوس المرسوم.

- **رسم الشكل البيضوي (Ellipse)**

وهو أحد الأوامر الموجود ضمن قائمة (Draw) يقوم برسم شكل بيضوي ونستخدم الخيار الفرعي من هذا الامر لرسم دائرة ايزومترية في مسقط الرسم.

مثال: ارسم دائرة ايزومترية نصف قطرها (15) في المساقط العلوي التابع للشكل التالي؟

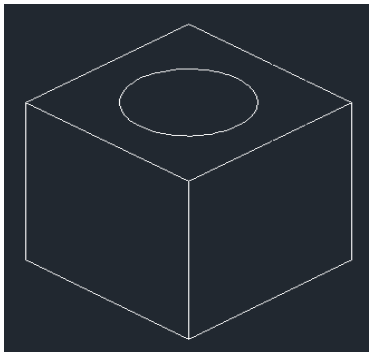
الحل/ -بعد رسم الشكل المجسم باتباع الخطوات التي تم شرحها سابقا نقوم برسم خط ليكون منتصفه يمثل مركز الدائرة الايزومترية. ثم نقوم بتفعيل الامر من قائمة (Draw) نختار الامر (Ellipse) او من شريط الأدوات لتظهر الرسالة التالية:



```
ELLIPSE Specify axis endpoint of ellipse or [Arc Center Isocircle]:
```

- نختار الخيار الفرعي (Isocircle) نغير شكل المؤشر من المفتاح (f5) من لوحة المفاتيح ليتغير شكل المؤشر ليتيح لنا الرسم على المسقط العلوي.
- نحدد مركز الدائرة من منتصف الخط المرسوم.
- ندخل قيمة نصف القطر (15) ثم Enter بعدها نحذف الخط المرسوم

سوف يتم رسم دائرة ايزومترية كما في الشكل الاتي:



- **امر رسم الكعكة (Donut):**

وهو أحد الأوامر الموجود ضمن قائمة (Draw) يقوم برسم دوائر مصمته Filled Circle وحلقاتRings . ويتم رسم الحلقة بتحديد قيمة قطرها الداخلي وقيمة قطرها الخارجي وتحديد مركزها. اما لرسم دائرة مصمته ندخل القيمة (صفر) للقطر الداخلي واي قيمة تمثل القطر الخارجي وتحديد مركزها.

مثال/ ارسم حلقة إذا علمت ان القطر الداخلي لها (20) والقطر الخارجي (40) ومركزها يقع في النقطة (100,100)؟

الحل/ -نقوم بتفعيل الامر من قائمة (Draw) نختار(Donut) لتظهر الرسالة الاتية:

```
DONUT Specify inside diameter of donut <0>: 20
```

- ندخل قيمة القطر الداخلي (20) ثم نضغط Enter لتظهر الرسالة الاتية:

```
DONUT Specify outside diameter of donut <40>: 40
```

- ندخل قيمة القطر الخارجي (40) ثم نضغط Enter لتظهر الرسالة الاتية:

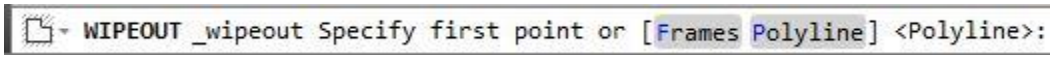
```
DONUT Specify center of donut or <exit>: 100,100
```

- نحدد مركز الحلقة بكتابة احداثيات النقطة (100,100) Enter سوف يتم رسم حلقة كما في الشكل الاتي:

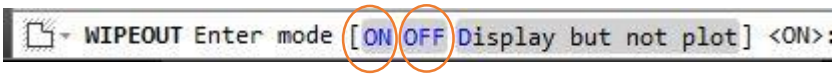
- **امر (Wipeout):**

وهو أحد الأوامر الموجود ضمن قائمة (Draw) يقوم برسم أطار يحيط بعنصر مرسوم لغرض اخفاءه من لوحة الرسم ولا يظهر العنصر المحدد عند طباعة لوحة الرسم. ولتنفيذ هذا الامر نتبع الخطوات التالية:

- من قائمة (Draw) نختار الامر (Wipeout) لتظهر الرسالة الاتية:



- نقوم بعمل إطار حول العنصر المراد اخفاءه وذلك بتحديد أربع نقاط حول العنصر ثم نضغط Enter بعدها يتم إخفاء العنصر المرسوم.
- يمكن إخفاء الإطار المرسوم من الخيار الفرعي (Frames) نختار(OFF). ولإظهار الإطار مرة أخرى نختار (ON).

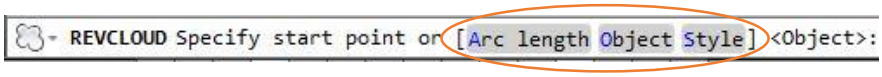


- لإظهار العنصر المرسوم المخفي نقوم بتحديد الإطار الذي تم عمله بالخطوات السابقة وحذفه بعدها يظهر العنصر الذي تم اخفاءه.

- **امر (Revision Cloud):**

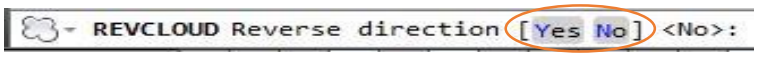
وهو أحد الأوامر الموجود ضمن قائمة (Draw) يستخدم لرسم سحابة وذلك بتحديد نقطة البداية ويتم بالاستمرار بحركة المؤشر لحين اغلاق الشكل.

اما الخيارات الفرعية الأخرى فهي:



- **Arc Length**: ويتم من خلاله إعطاء قيمة لأدنى طول للأقواس المرسومة (Minimum) واقصى طول للأقواس المرسومة (Maximum) والذي يجب ان يكون على الأقل مساويا او اكبر من الطول الأدنى كما في الشكل الاتي:

- **Object**: يفيد في تحويل العناصر المرسومة مسبقا الى سحابة (Revision Cloud) وبعد اختيار العنصر الرسومي تظهر الرسالة التالية ومعناها هل تريد قلب اتجاه الاقواس للداخل او للخارج (نعم او لا) (Yes) ترسم الاقواس للداخل و(No) ترسم الاقواس للخارج.



كما في الشكل الاتي:

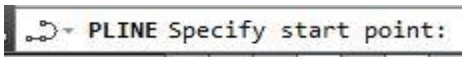
- **Style**: يفيد في تحديد نمط السحابة (Revision Cloud) الذي سيرسم بخط عادي (Normal) او بخط فني (Calligraphy).

رسم بخط فني (Calligraphy)

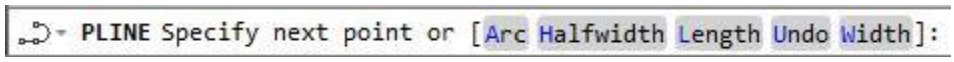
رسم بخط عادي (Normal)

- **امر (Polyline):**

وهو أحد الأوامر الموجود ضمن قائمة (Draw) يستخدم لرسم خطوط متعددة تتصرف كأنها عنصر واحد وامر (Polyline) يختلف عن امر (line) كون امر (Polyline) يعتبر عنصرا واحدا مهما تعددت الخطوط ويتيح لنا هذا الامر رسم خط ثم قوس ثم منحني ثم زاوية او مسح أحد العناصر السابقة من خلال خيارته الفرعية وكذلك يتيح لنا تحويل أي شكل مغلق ثنائي البعد مرسوم بهذا الامر الى شكل ثلاثي الابعاد. عند اختيار الامر تظهر الرسالة التالية:



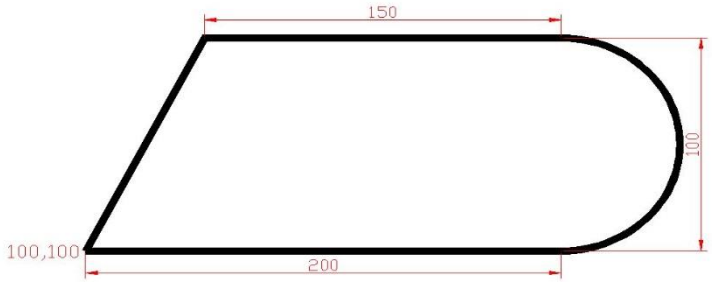
يطلب تحديد نقطة بداية الخط بعد تحديد النقطة نضغط Enter لتظهر الرسالة الاتية:



نحدد النقطة الثانية او نختار أحد الخيارات الفرعية وهي كالاتي:

- Arc: رسم قوس.
- Close: غلق الشكل بإيصال نقطة البداية بنقطة النهاية.
- Half width: تحديد نصف عرض الخط.
- Length: تحديد طول الخط.
- Undo: التراجع عن اخر خطوة.
- Width: تحديد عرض الخط.

مثال/ ارسم الشكل الاتي باستخدام امر (Polyline)إذا علمت ان عرض الخط (3)؟



الحل / -نختار الامر مع تفعيل زر (Ortho) الموجود في شريط الحالة لتظهر الرسالة الاتية:

```
PLINE Specify start point:
```

- ندخل النقطة (100,100) والتي تمثل بداية الخط لتظهر الرسالة الاتية:

```
PLINE Specify next point or [Arc Halfwidth Length Undo Width]:
```

- نختار الخيار الفرعي (Width) لتحديد سمك الخط لتظهر الرسالة الاتية:

```
PLINE Specify starting width <3>:
```

- ندخل القيمة (3) وتمثل سمك الخط من البداية ثم نضغط Enter لتظهر الرسالة الاتية:

```
PLINE Specify ending width <3>:
```

- ندخل القيمة (3) وتمثل سمك الخط من النهاية ثم نضغط Enter لتظهر الرسالة الاتية:

```
PLINE Specify next point or [Arc Close Halfwidth Length Undo Width]:
```

- ندخل القيمة (200) التي تمثل طول الخط لتظهر الرسالة الاتية:

```
PLINE Specify next point or [Arc Close Halfwidth Length Undo Width]:
```

- نختار(Arc) لرسم القوس ونحرك المؤشر الى الأعلى مع ادخال القيمة (100) التي تمثل النهاية الأخرى للقوس ثم نضغط Enter لتظهر الرسالة الاتية:

```
PLINE [Angle CEnter CLose Direction Halfwidth Line Radius Second pt Undo Width]:
```

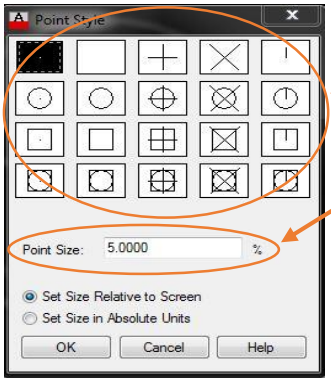
- نختار الامر(Line) لكي يعود الامر الى رسم مستقيم مرة أخرى. ثم دخل القيمة (150) التي تمثل طول الخط ثم نغلق الشكل من الامر (Close). وبذلك يتم رسم الشكل المطلوب.

- **امر (Point):**

امر موجود ضمن قائمة (Draw) يستخدم لرسم نقطة كعنصر مستقل ويمكن تحديد النقاط اما بإدخال الاحداثيات او بواسطة زر الماوس الايسر.

ملاحظات:

- يمكن تغيير نوع وحجم النقطة بواسط كتابة الامر (Ddptype) في سطر الأوامر او من قائمة (Format) نختار (Point Style) ونحدد نوع النقطة وحجم النقطة. كما في مربع الحوار الاتي:

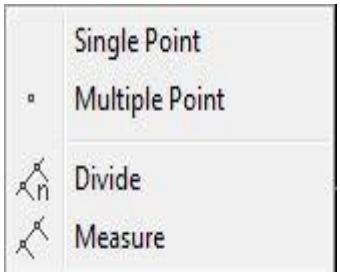


نوع النقطة

حجم النقطة

- إذا تم تغيير نمط النقطة فان جميع النقاط المرسومة سابقا وتلك التي سترسم لاحقا ستكون حسب النمط الأخير.

*ويحتوي امر (Point)على الخيارات الفرعية الاتية:



- Single Point: رسم نقطة واحدة.

-Multiple Point: رسم مجموعة نقاط.

-Divide: تقسيم خط الى عدد من النقاط.

-Measure: تقسيم خط بقياس معين.

مثال/ قسم الخط المستقيم الذي طوله (100) سم الى (10) اقسام؟

الحل/-نقوم برسم الخط المستقيم بأمر(Line) ثم نفعل الامر من قائمة (Draw) نختار امر(Point) وثم الخيار الفرعي Divide لتظهر الرسالة الاتية:

```
DIVIDE Select object to divide:
```

- نحدد الخط المستقيم الذي تم رسمه لتظهر الرسالة الاتية:

```
DIVIDE Enter the number of segments or [Block]: 10
```

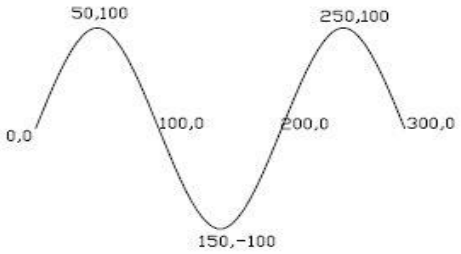
- ندخل عدد التقسيمات (10) ثم نضغط Enter.

- لإظهار التقسيمات على الخط المستقيم نقوم بتغير نوع النقطة كما تم شرحها في الملاحظات السابقة. ليظهر الشكل كالاتي:

- **امر رسم منحني (Spline):**

هو أحد اوامر قائمة (Draw) يستخدم لرسم منحني بعد تفعيله يطلب البرنامج النقاط التي سيمر بها وعند كتابة احداثياتها تباعا يرسم الشكل المنحني مارا بالنقاط من اول نقط الى اخر نقطة.

مثال / ارسم الشكل الاتي باستخدام امر المنحني وحسب النقاط التي مر بها المنحني؟



الحل/ نختار امر رسم المنحني وندخل النقاط وحسب الخطوات الاتية:

Spline

Specify first point or [Object] : 0,0

Specify next point : 50,100

Specify next point : 100,0

Specify next point : 150,-100

Specify next point : 200,0

Specify next point : 250,100

Specify next point : 300,0

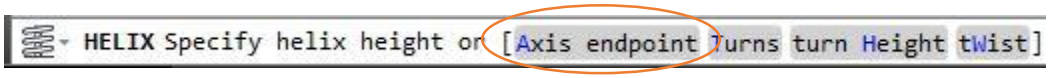
Specify start tangent : enter

Specify end tangent : enter

enter

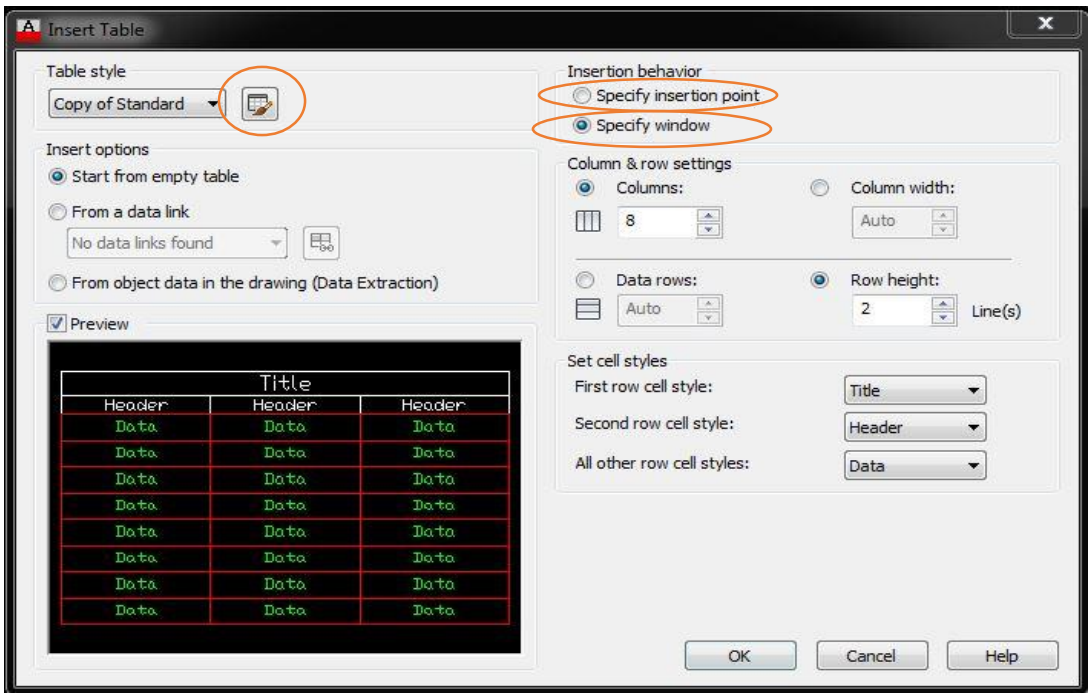
- **امر رسم (Helix):**

هو أحد اوامر قائمة (Draw) يستخدم لرسم حلزون وعند تفعيله يطلب مركز الحلزون بعدها يطلب نصف قطر او قطر القاعدة وبعدها يطلب نصف قطر او قطر الجانب العلوي للحلزون وتحديد ارتفاع شكل الحلزون ومن خلال الخيار الفرعي (Axis endpoint) يمكن تحديد اتجاه رسم الحلزون بتثبيت نقطة نهاية المحور للشكل.



- **امر رسم جدول(Table):**

أحد اوامر قائمة (Draw) يستخدم لرسم جدول وعند تفعيله تظهر الرسالة الاتية:



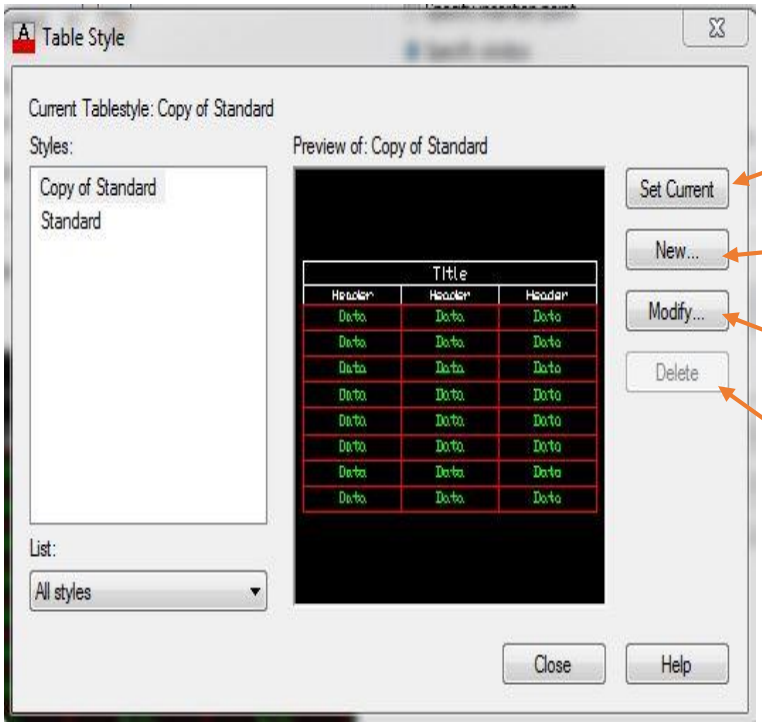
- يتيح هذا الخيار Specify insertion point بأدراج جدول بعد تحديد نقطة على الشاشة وهنا يتم تحديد عدد الاعمدة وعرضها وعدد الصفوف وارتفاع كل صف.

- يتيح هذا الخيار Specify window بأدراج جدول محصور بنافذة محدد بركنيين متقابلين على الشاشة وهنا يتم تحديد فقط عدد الاعمدة وارتفاع الصف لان عرض العمود وعدد الصفوف متغير حسب حجم النافذة التي تحصر الجدول.

- يتم من خلال هذا الزر الانتقال الى مربع الحوار (Table Style) الذي يفيد بأنشاء نمط جديد من الجداول أيضا يمكن اظهار هذا المربع من قائمة (Format) ونختار (Table Style)

ملاحظات:

1- ان الصف الأول في الجدول مخصص للعنوان الرئيسي (Title) والصف الثاني مخصص للعنوان الثانوي (Header) لذا فان الصفين الأول والثاني لا يحتسب ضمن عدد الصفوف للجدول.
2- يتم ادخال البيانات في أي خلية بالجدول بالنقر المزدوج على الخلية نلاحظ تحول حدود الخلية الى لون رمادي ويظهر مربع حوار (Text Formatting) الذي يتيح اجراء التنسيقات على النصوص المدرجة داخل الخلايا.
3- نختار مثلا خليتان متجاورتان لدمجهما معا وجعلهما خلية واحدة نضغط زر الماوس الأيمن عليهما ونختار (Merge Cells →All) سيتم دمج الخلايا.
4- لإضافة صف او عمود الى الجدول يتم بعد انتقاء خلية ثم ننقر زر الماوس الأيمن ونختار ادراج عمود لليمن او لليسار (Insert Columns) او نختار ادراج صف للأعلى او للأسفل (Insert Rows) او نختار حذف صف او عمود.
5- يمكن اعداد أنماط من الجداول معرفة مسبقا مثلا اعداد خصائص العنوان وترويسات الاعمدة والبيانات بحيث لا تضطر لأعدادها في كل مرة ويتم ذلك من خلال مربع الحوار (Table Style).



جعل النمط المختار من الخانة (Style) هو الحالي.

يتم من خلاله إعطاء اسم جديد لنمط جديد.

تعديل خصائص النمط المختار من الخانة (Style).

مسح النمط المختار من الخانة (Style).

شرح أوامر التعديل MODIFY:

تستخدم هذه الأوامر لتغيير شكل ومواصفات العنصر المرسوم ويتم الوصول الى هذه الأوامر اما من قائمة أوامر التعديل (Modify) في شريط القوائم او من شريط أدوات التعديل (Modify Toolbar) او كتابة الامر في شريط الأوامر وسيتم شرح هذه الأوامر بالتفصيل:

- ان معظم هذه الأوامر تظهر رسالة اختيار العناصر بصيغة الجمع (Select Objects) ويعني ذلك ان التعديل المختار يسمح باختيار أكثر من عنصر رسم واحد وبهذه الحالة للانتهاء من مرحلة الاختيار نضغط (Enter) تم انجاز عملية التعديل المطلوبة.
- بعض الأوامر تطلب اختيار عنصر رسم واحد (Select Object) في هذه الحالة ينفذ امر التعديل بمجرد اختيار عنصر الرسم المطلوب تعديله.

- أداة المسح
- أداة نسخ العناصر
- أداة المرآة
- أداة انشاء نسخة موازية لعنصر رسومي
- أداة صناعة مصفوفة عناصر
- أداة التحريك
- أداة الدوران
- أداة تغير مقياس الرسم
- أداة تمديد العناصر
- أداة قص الخطوط
- أداة وصل الخطوط
- أداة كسر عند نقطة محددة
- أداة كسر عند نقطتين
- أداة توصيل الخطوط وجعلها عنصر واحد
- أداة كسر حافات اركان عناصر الرسم
- أداة تدوير اركان عناصر الرسم
- أداة مزج بشكل قوس متحكم به
- أداة تفكيك عنصر الى عدة عناصر

- **أداة المسح (Erase):**

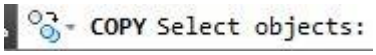
امر موجود ضمن قائمة (Modify) يستخدم لمسح او حذف عنصر او مجموعة عناصر مختارة من لوحة الرسم ولتطبيق الأداة نتبع الطرق الاتية:

الطريقة الأولى: نقوم بتحديد العناصر التي نريد حذفها ثم نختار أداة المسح لترى انها ازيلت من اللوحة.

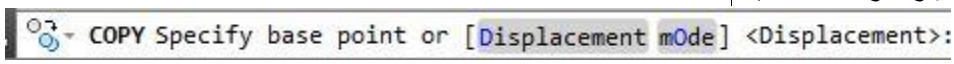
الطريقة الثانية: نختار أداة المسح أولا ثم نحدد العناصر التي نريد حذفها ثم نضغط (Enter) من لوحة المفاتيح، او تضغط كلك ايمن للفارة لترى ان العناصر قد حذفت.

- **أداة المسح (Copy):**

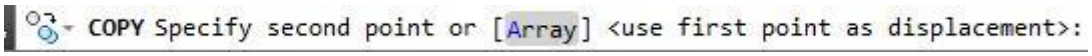
أحد أوامر قائمة (Modify) يستخدم لنسخ عناصر الرسم المختارة الى موقع جديد او مواقع متعدد نتبع الخطوات الاتية لتطبيق الامر:

- بعد اختيار الامر تظهر الرسالة التالية: 

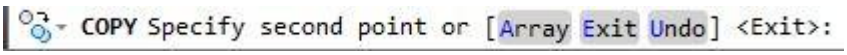
- نحدد العنصر او العناصر المراد استنساخها ونضغط (Enter) من لوحة المفاتيح، او تضغط كلك ايمن للفارة لتظهر الرسالة التالية:



- نحدد نقطة أساس للعنصر المراد استنساخه لتظهر الرسالة التالية:



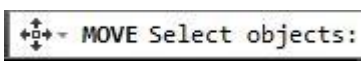
- حيث يتم هنا تحديد الموقع الجديد للنسخة الجديدة وذلك بانتقاء أحد النقاط لشكل مرسوم سابقا او كتابة ازاحة معينة او عمل مصفوفة من الشكل المحدد ليتم عمل نسخة بشكل مصفوفة لتظهر الرسالة التالية:



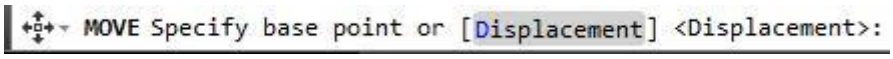
- يستمر ظهور الرسالة الأخيرة لوضع نسخة جديدة أخرى مع خياراتها الفرعية وهي (Array) عمل مصفوفة و (Exit) الخروج من الامر و(Undo) التراجع عن اخر خطوة.

- **أداة التحريك (Move):**

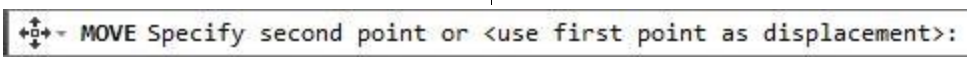
أحد أوامر قائمة (Modify) يقوم هذا الامر بتحريك العناصر المختارة وازاحتها بمسافة معينة وباتجاه محدد وطريقه عمله كالاتي:

- بعد تفعيل الامر تظهر الرسالة التالية: 

- نحدد العنصر او العناصر المراد تحريكها ونضغط (Enter) من لوحة المفاتيح، او تضغط كلك ايمن للفارة لتظهر الرسالة التالية:



- نحدد نقطة أساس للعنصر المراد تحريكه لتظهر الرسالة التالية:

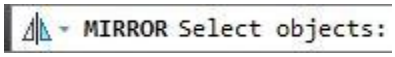


- حيث يتم هنا تحديد المسافة والاتجاه الجديد لنقطة الأساس او بانتقاء أحد النقاط لشكل مرسوم سابقا او كتابة ازاحة معينة.

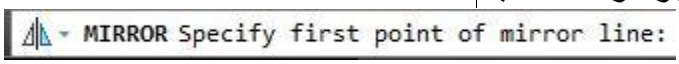
- **أداة المرآة (Mirror):**

أحد أوامر قائمة (Modify) يستخدم امر المرآة لتكوين نسخة معكوسة من العناصر المختارة نتبع الخطوات الاتية لتطبيق الامر:

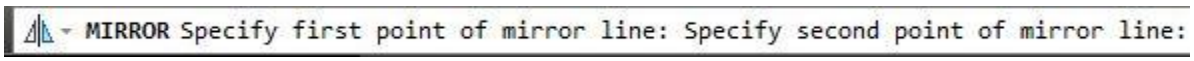
- نقوم بتفعيل امر المرآة (Mirror) لتظهر الرسالة الاتية:



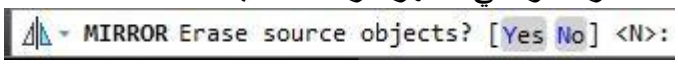
- نحدد العنصر او العناصر المراد عمل نسخة معكوسة منها ونضغط (Enter) من لوحة المفاتيح، او تضغط كلك ايمن للفارة لتظهر الرسالة التالية:



- تحديد النقطة الأولى لخط المرآة الوهمي لتظهر الرسالة الاتية:



- نحدد النقطة الثانية لخط المرآة الوهمي لتظهر الرسالة الاتية:



- يتم السؤال عن حذف العناصر الاصلية ام لا فعند اختيار (Yes) يتم حذف العناصر الاصلية اما عند اختيار (No) تبقى العناصر الاصلية إضافة لعناصر المرآة الجديدة.

- **أداة (Offset):**

أحد أوامر قائمة (Modify) يقوم هذا الامر بأنشاء نسخة موازية لعنصر رسومي. ولتطبيق هذا الامر نتبع المسار التالي:

*نفعل الامر ← ندخل قيمة الازاحة ← Enter ← تحديد العنصر المرسوم ← نحدد بالفارة جهة الترحيل

مثال/ ارسم دائرة من دائرة مرسومة قطرها (50) بإزاحة 15 للخارج؟

الحل/-نقوم برسم الدائرة التي قطرها (50) بأمر circle بعدها نفعل امر Offset لتظهر الرسالة الاتية:

```
OFFSET Specify offset distance or [Through Erase Layer] <1>:
```

- ندخل قيمة المسافة (15) ثم نضغط Enter لتظهر الرسالة التالية:

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

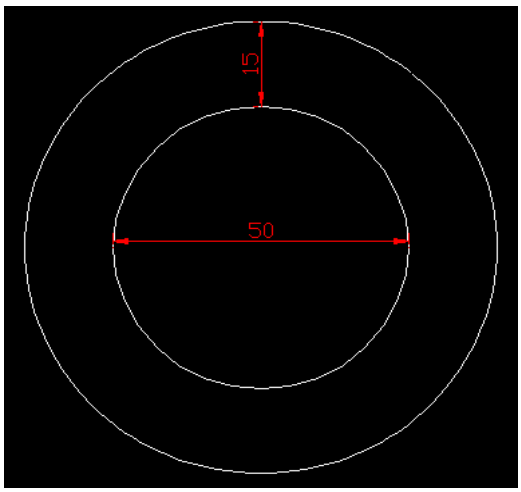
- نحدد العنصر المرسوم (الدائرة) بالنقر عليه لتظهر الرسالة الاتية:

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

- نحدد اتجاه الترحيل بنقر كلك أيسر من الفارة خارج الدائرة لتظهر الرسالة الاتية:

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

- يطلب البرنامج الاستمرار بتكرار الامر او انهاء الامر نختار Exit للخروج من الامر او زر الهروب Esc ليظهر الشكل كالاتي:



- **أداة المقياس (Scale):**

أحد أوامر قائمة (Modify) يستخدم هذا الامر لتغيير مقياس العناصر المختارة (تكبير او تصغير). ولتطبيق هذا الامر نتبع الخطوات الاتية:

- بعد تفعيل الامر تظهر الرسالة الاتية:

```
SCALE Select objects:
```

- نختار العنصر المرسوم المراد تغيير مقياسه (تكبير او تصغير) ونضغط (Enter) من لوحة المفاتيح، او تضغط كلك ايمن للفارة لتظهر الرسالة التالية:

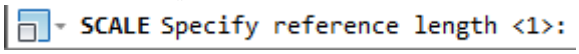
```
SCALE Specify base point:
```

- نحدد نقطة الأساس للشكل المختار لتظهر الرسالة التالية:

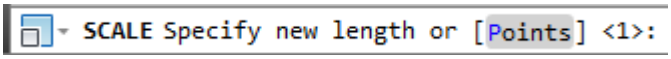
```
SCALE Specify scale factor or [Copy Reference]:
```

- نحدد مقياس الرسم حيث الأرقام الأكبر من (1) تكبير والأرقام الأصغر من (1) تصغير او نختار الخيارات الفرعية وهي:

- Copy: يتيح انشاء نسخة جديدة يتم تغيير مقياسها مع بقاء النسخة الاصلية.
- Reference: يغير مقياس العناصر بالاعتماد طول مرجعي وطول جديد حيث ستظهر الرسائل التالية:



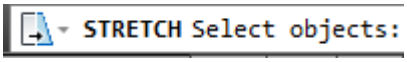
ومعناها تحديد الطول المرجعي بعدها تظهر الرسالة الاتية:



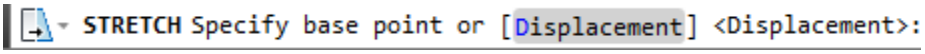
ومعناها تحديد الطول الجديد او نختارPoints سيطلب تحديد نقطتان تمثل المسافة بينهما نسبة الطول الجديد للمقياس المستخدم.

- **أداة (Stretch):**

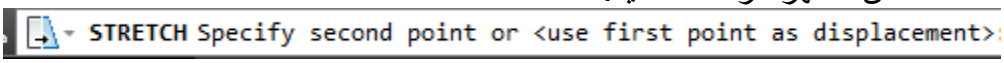
أحد أوامر قائمة (Modify) يقوم هذا الامر بسحب عنصر او جزء من عنصر وكالاتي:

- نفعل الامر لتظهر الرسالة الاتية: 

- نحدد جزاء من الشكل المراد سحبة او احدى نقاطه ونضغط (Enter) من لوحة المفاتيح، او تضغط كلك ايمن للفارة لتظهر الرسالة التالية:



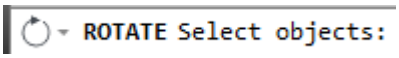
- نحدد نقطة الأساس لتظهر الرسالة التالية:



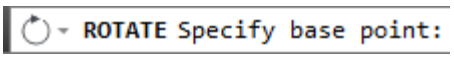
- نحدد نقطة ثانية بالاستناد على نقطة الأساس مشيرا الى المسافة والاتجاه بالتالي سوف يتغير حجم وشكل العنصر المرسوم.

- **أداة التدوير (Rotate):**

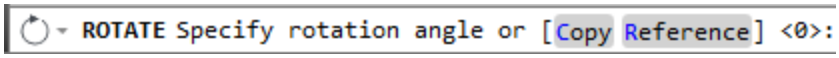
أحد أوامر قائمة (Modify) يستخدم هذا الامر لتدوير عناصر الرسم المختارة حول نقطة دوران مرجعية. ولتطبيق هذا الامر نتبع الخطوات الاتية:

- نفعل الامر لتظهر الرسالة الاتية: 

- تحديد العناصر المرسومة التي نريد تدويرها ونضغط (Enter) من لوحة المفاتيح، او تضغط كلك ايمن للفارة لتظهر الرسالة التالية:



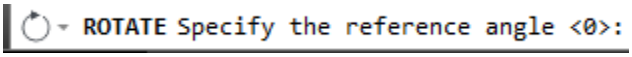
- نحدد نقطة الأساس لتظهر الرسالة التالية:



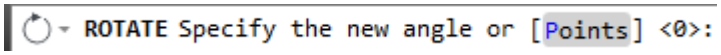
- نحدد قيمة زاوية الدوران او نختار الخيارات الفرعية من الرسالة وهي:

- Copy: يتيح انشاء نسخة جديدة يتم تدويرها باي زاوية مع بقاء النسخة الاصلية.

- Reference: تحديد زاوية مرجعية حيث ستظهر الرسائل التالية:



ومعناها تحديد الزاوية الحالية للعنصر بعدها تظهر الرسالة الاتية:

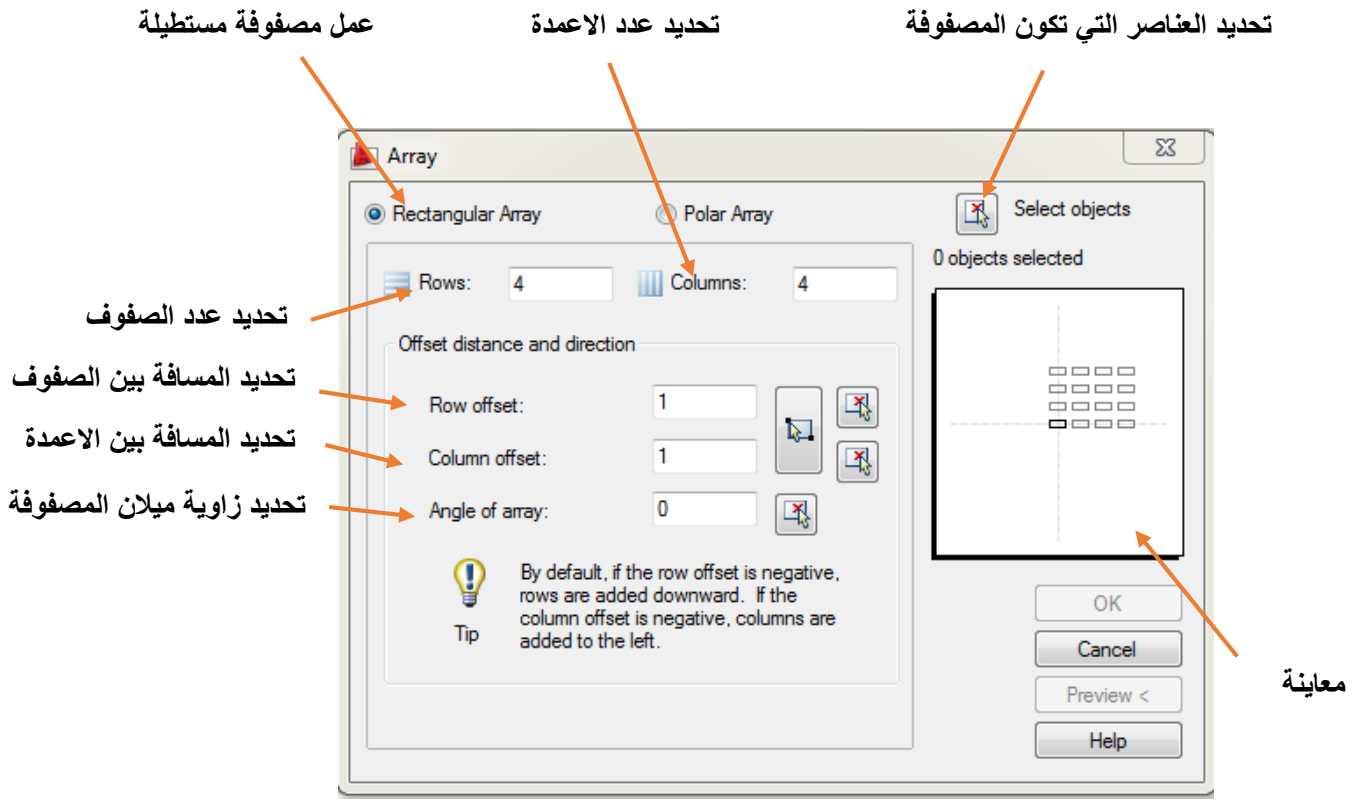


ومعناها تحديد الزاوية الجديدة او نختارPoints سيطلب تحديد نقطتان لتحديد زاوية ميلان التدوير.

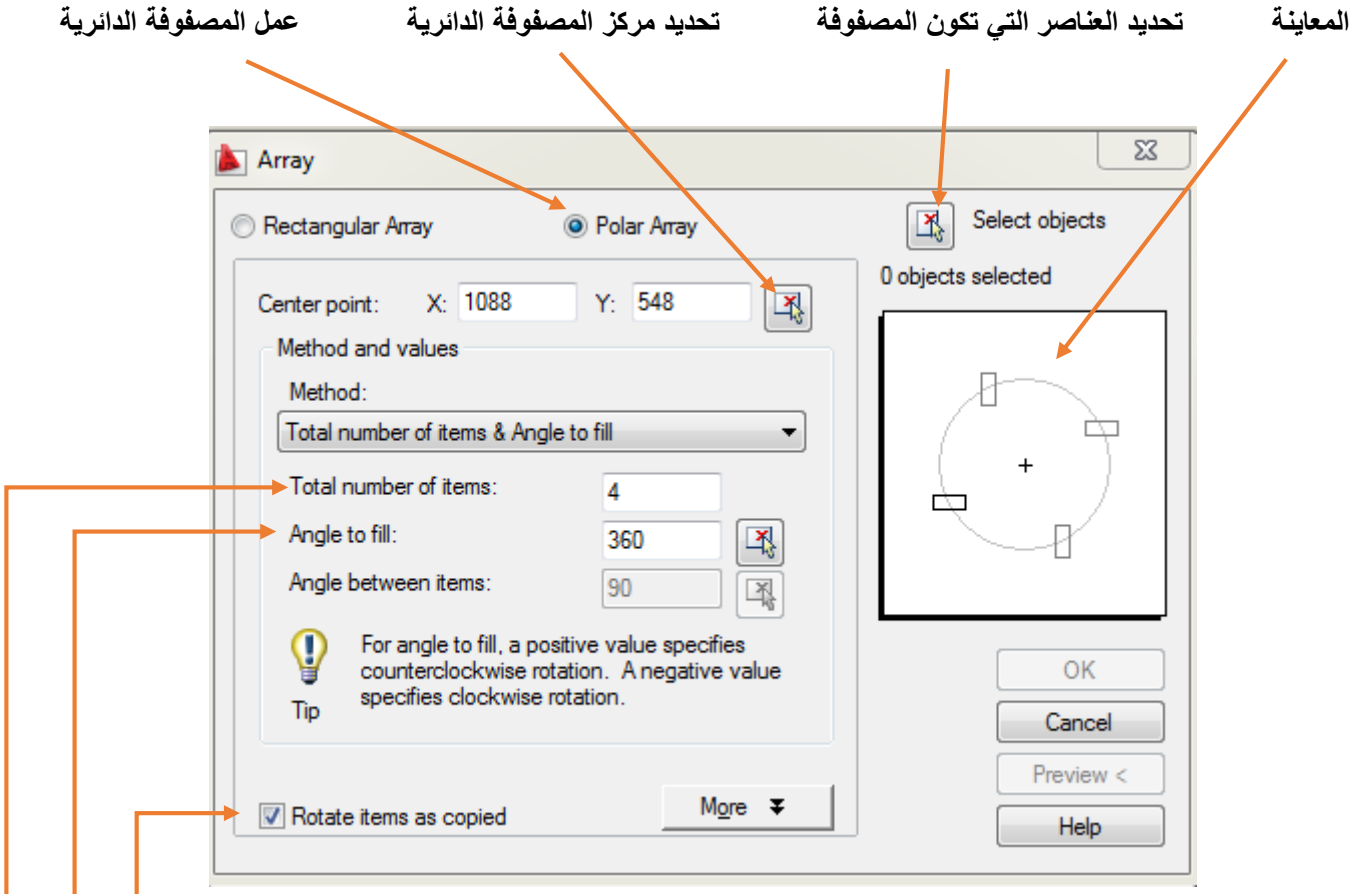
- **أداة (Array):**

امر موجود ضمن قائمة (Modify) يستخدم لأنشاء نسخ متعدد من العناصر المختارة وتوزيعها على نموذج معين ويحتوي الامر على خيارين وهما كالاتي:

a) **Rectangular Array:** يستخدم لعمل مصفوفة مستطيلة وفيه يتم انشاء النسخ المطلوبة بحيث توزع على مجموعة من الصفوف والاعمدة مع تحديد المسافات الفاصلة بين الصفوف والاعمدة وكما موضح في مربع الحوار التالي:



b) Polar Array: يستخدم لعمل مصفوفة دائرية وفيه يتم توزيع النسخ المطلوبة على محيط دائرة ذات مركز محدد ويتم عمل الاعدادات وكما موضح في مربع الحوار التالي:



- **أداة القطع (Trim):**

أحد أوامر قائمة (Modify) يستخدم هذا الامر لقص الزيادات الغير مرغوب فيها من عنصر او مجموعة عناصر حيث يجب ان تكون العناصر المراد تشذيبها متقاطعة حتى يتم تنفيذ الامر. ولتطبيق هذا الامر نتبع الخطوات الاتية:

- نفعل الامر لتظهر الرسالة الاتية:

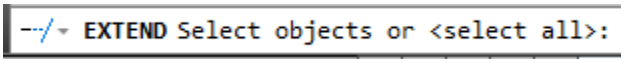
```
TRIM Select objects or <select all>:
```

- تحديد العناصر التي تتقاطع مع الزيادات او تحديد جميع العناصر ونضغط (Enter) او تضغط كلك ايمن للفارة.
- تحديد الزيادات الغير مرغوب فيها بالنقر عليها بالتالي سنلاحظ اختفائها.

- **أداة التمديد (Extend):**

أحد أوامر قائمة (Modify) يستخدم هذا الامر لتمديد عنصر الرسم المختار ليلتقي مع عنصر اخر. ولتطبيق هذا الامر نتبع الخطوات الاتية:

- نفعل الامر لتظهر الرسالة الاتية:



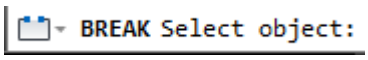
- تحديد العناصر التي تريد التوصيل اليها او تحديد جميع العناصر ونضغط (Enter) او تضغط كلك ايمن للفارة.
- تحديد العنصر المراد توصيله بالنقر عليه بالتالي سيتم تقاطع العناصر التي نريد التوصيل اليها والعنصر المراد توصيله.

*ملاحظه إذا كان امتداد العنصر المحدد لا يتقاطع مع العناصر المراد التوصيل اليها فان البرنامج سيخبرك في سطر الأوامر بانه لا يمكنك القيام بهذه العملية.

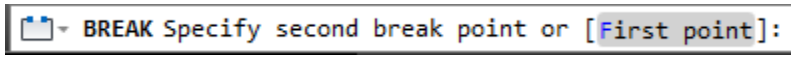
- **أداة (Break):**

أحد أوامر قائمة (Modify) يستخدم هذا الامر لقطع وحذف جزء من العنصر المحدد او قطع العنصر الى جزأين. ولتطبيق هذا الامر نتبع الخطوات الاتية:

- نفعل الامر لتظهر الرسالة الاتية:



- تحديد العنصر المراد مسح جزء منه او تجزئة الى جزأين ويعتبر هذا التحديد هو نقطة التجزئة الأولى لتظهر الرسالة الاتية:

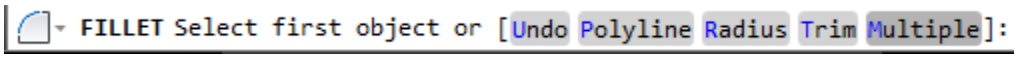


- تحديد النقطة الثانية على العنصر المرسوم وتعتبر المسافة المحصورة بين النقطة الأولى والثانية هي مسافة الحذف.
- اما إذا اخترنا (First point) من الرسالة السابقة فان البرنامج يسمح لك بتحديد نقطة بداية القطع بدلا من نقطة تحديد العنصر التي اعتبرها النقطة الأولى ثم يطلب النقطة الثانية.

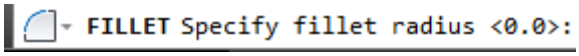
- **أداة تدوير اركان العناصر(Fillet):**

أحد أوامر قائمة (Modify) يستخدم هذا الامر لتدوير اركان عناصر الرسم. ولتطبيق هذا الامر نتبع الخطوات الاتية:

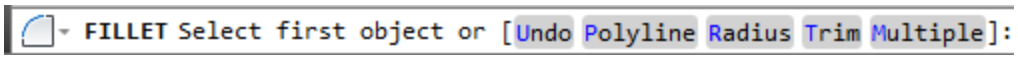
- نفعل الامر لتظهر الرسالة الاتية:



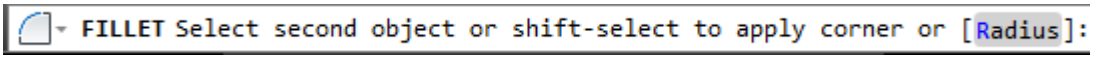
- نختار (Radius) او كتابة الحرف R ثم نضغط (Enter) لتظهر الرسالة الاتية:



- ندخل قيمة نصف القطر ثم نضغط (Enter) لتظهر الرسالة الاتية:



- نحدد الركن الأول من العنصر المرسوم بالنقر عليه لتظهر الرسالة الاتية:



- نحدد الركن الثاني من العنصر المرسوم بالنقر عليه بالتالي سيتم تدوير اركان العنصر المرسوم.

*** الخيارات الفرعية في امر (Fillet)هي:**

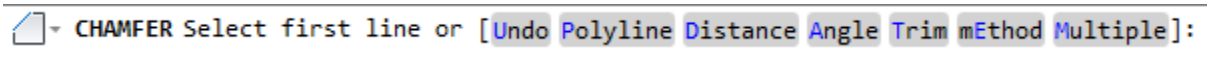
- Undo: يقوم بالتراجع عن اخر خطوة.
- Radius: تغيير قيمة نصف قطر التدوير.
- Polyline: تدوير اركان العنصر الثاني (متعدد الخطوط) وكله يعتبر عنصر واحد.
- Trim: يحدد الخيار هل سيقوم البرنامج بحذف الزيادات في الخطوط بعد انشاء قوس التدوير ام لا.
- Multiple: يقوم بتكرار عملية تدوير الأركان.

***ملاحظة:** في حالة الخطوط المتوازية يمكن تنفيذ الامر مباشرة دون تحديد قيمة نصف قطر التدوير لان البرنامج سيرسم نصف دائرة تصل بين نهايتي الخطين المختارين بقطر يمثل المسافة الفاصلة بين الخطين.

- **أداة كسر حافات اركان العناصر(Chamfer):**

أحد أوامر قائمة (Modify) يستخدم هذا الامر لكسر حافات اركان العناصر المرسومة. ولتطبيق هذا الامر نتبع الخطوات الاتية:

- نفعل الامر لتظهر الرسالة الاتية:



- نختار (Distance) او كتابة الحرف D ثم نضغط (Enter) لتظهر الرسالة الاتية:

```
CHAMFER Specify first chamfer distance <20.0>: 12
```

- ندخل قيمة مسافة الشنفرة الاولى ثم نضغط (Enter) لتظهر الرسالة الاتية:

```
CHAMFER Specify second chamfer distance <12.0>:
```

- ندخل قيمة مسافة الشنفرة الثانية ثم نضغط (Enter) لتظهر الرسالة الاتية:

```
CHAMFER Select first line or [Undo Polyline Distance Angle Trim mEthod Multiple]:
```

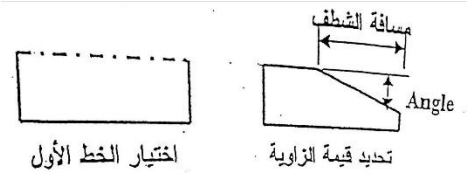
- نحدد الضلع الأول بالنقر عليه لتظهر الرسالة الاتية:

```
CHAMFER Select second line or shift-select to apply corner or [Distance Angle Method]:
```

- نحدد الضلع الثاني بالنقر عليه بالتالي سيتم كسر اركان العنصر المرسوم.

*** الخيارات الفرعية في امر (Chamfer)هي:**

- Undo: يقوم بالتراجع عن اخر خطوة.
- Distance: تغيير مسافات الشطف حيث ستظهر رسالتان تطلبان تحديد قيمة الشطف الأولى والثانية.
- Polyline: يقطع كل القطع المستقيمة لعنصر ثاني أي الحافات المتقاطعة للعنصر تقطع بمسافات تعادل القيمة الأولى.
- Angle: يطلب البرنامج تحديد مسافة الشطف للخط الأول ثم يطلب قيمة الزاوية من ذلك الخط.
- Trim: يحدد هل تزال الخطوط الزائدة بعد الانتهاء من عملية الشطف ام لا.
- mEthod: يحدد طريقة تنفيذ الامر ، هل ستكون بدلالة مسافتين ام بدلالة مسافة وزاوية.
- Multiple: يقوم بتكرار عملية الشطف.



- **أداة التفكيك (Explode):**

أحد أوامر قائمة (Modify) يستخدم هذا الامر لتفكيك العناصر المركبة مثل (المستطيل، الكتل، المضلع، مجمع الخطوط...) الى عدة عناصر (تفجير). ولتطبيق هذا الامر نتبع الخطوات الاتية:

- نفعل الامر لتظهر الرسالة الاتية:

```
EXPLODE Select objects:
```

- تحديد العنصر المرسوم الذي نريد تفكيكه بالنقر عليه ونضغط (Enter) من لوحة المفاتيح، او تضغط كلك ايمن للفارة سنلاحظ تحول العنصر الى عدة عناصر.

إضافة الابعاد المختلفة على عناصر الرسم Dimension

يستطيع البرنامج إضافة الابعاد والقياسات الهندسية للجزء المرسوم ويتم الوصول الى الابعاد اما من القائمة (Dimension) او بكتابة الامر في سطر الأوامر او عن طريق شريط أدوات الابعاد (Dimension Toolbar)

ويتكون البعد من أجزاء مختلفة وهي كالاتي:

a- Dimension Text : نص البعد يوضح القياس الفعلي للمسافة.
b- Dimension Lines: خط البعد يوضح امتدادات البعد ويمتلك غالبا سهمين في نهايتيه لتوضيح نقطتي بداية ونهاية البعد.
c- Extension Lines: خطوط الامتداد وتمتد من العنصر المقاس الى خط القياس وترسم غالبا عمودية على العنصر المقاس.
d- Center Mark: تؤشر نقطة مركز الدائرة او القوس.

- **الابعاد الخطية (Linear Dimension)**:

الابعاد الخطية تنشأ بين نقطتين في المستوى (XY). وعند اختيارها تظهر الرسالة التالية:

```
Specify first extension line origin or <select object>:
```

- حدد النقطة الأولى على العنصر المراد رسم ابعاده او اضغط (Enter) لاختيار العنصر المطلوب قياسه.

```
Specify second extension line origin:
Specify dimension line location or
[Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated]:
```

- حدد النقطة الثانية على العنصر ثم حدد موقع خط البعد او نختار (M) لإجراء التعديل على نص البعد او نختار(T) لتعديل نص البعد أي كتابة بعد جديد او (A) لتعديل زاوية النص او(H) لجعل النص افقي او (V) لجعل النص عمودي او(R) لجعل النص بالاعتماد على مرجع دائري أي تغيير اتجاه الابعاد بزاوية محددة.

- **الابعاد المتطابقة (Aligned Dimension)**:

انشاء ابعاد بمحاذاة عنصر معين (العناصر المائلة خاصة). وعند اختيارها تظهر الرسالة التالية:

```
Specify first extension line origin or <select object>:
```

- حدد النقطة الأولى على العنصر المراد رسم ابعاده او اضغط (Enter) لاختيار العنصر المطلوب قياسه.

```
Specify second extension line origin:
Specify dimension line location or
[Mtext/Text/Angle]:
```

- حدد النقطة الثانية على العنصر ثم حدد موقع خط البعد او نختار (M) لإجراء التعديل على نص البعد او نختار(T) لتعديل نص البعد أي كتابة بعد جديد او (A) لتعديل زاوية النص.

- **اطوال الاقواس (Arc Length Dimension)**:

يستخدم لإعطاء اطوال الاقواس بعدا وعنده اختياره تظهر الرسالة التالية:

```
Select arc or polyline arc segment:
```

- اختر القوس الذي تريد وضع البعد له. لتظهر الرسالة التالية:

```
Specify arc length dimension location, or [Mtext/Text/Angle/Partial/Leader]:
```

- حدد موقع البعد او حدد (M) او (T) او (A) لإجراء تعديل على نص البعد. اما الخيار الفرعي P(Partial) يفيد في تحديد جزء من طول القوس. والخيار الفرعي L(Leader) يفيد في إعطاء سهم دال على القوس الذي تم احتساب طوله.

- **الابعاد النصف قطرية (Radius Dimension)**:

يستخدم لرسم ابعاد نصف قطر دائرة او قوس. وعنده اختياره تظهر الرسالة التالية:

```
Select arc or circle:
```

- اختر القوس او الدائرة الذي تريد وضع البعد لها. لتظهر الرسالة التالية:

```
Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle]:
```

- حدد موقع البعد او حدد (M) او (T) او (A) لإجراء تعديل على نص البعد.

- **الابعاد القطرية (Diameter Dimension)**:

يستخدم لرسم ابعاد قطر دائرة او قوس. وعنده اختياره تظهر الرسالة التالية:

```
Select arc or circle:
```

- اختر القوس او الدائرة الذي تريد وضع البعد لها. لتظهر الرسالة التالية:

```
Specify dimension line location or [Mtext/Text/Angle]:
```

- حدد موقع البعد او حدد (M) او (T) او (A) لإجراء تعديل على نص البعد.

- **الابعاد الزاوية (Angular Dimension)**:

يستخدم لرسم بعد الزاوية أي تقيس الزاوية بين خطين او ثلاث نقاط. عند اختياره تظهر الرسالة التالية:

```
Select arc, circle, line, or <specify vertex>:
```

- إذا حددت الدائرة يظهر الايعاز التالي: ولا يظهر هذا الايعاز عند تحديد القوس.

```
Specify second angle endpoint:
```

- حدد النهاية الثانية للزاوية عند اختيار الدائرة فقط. لتظهر الرسالة التالية:

```
Specify dimension arc line location or [Mtext/Text/Angle/Quadrant]:
```

اما في حالة تحديد خط (Line) يظهر الايعاز التالي: `Select second line:`

- حدد الخط الثاني.

اما في حالة ضغط (Enter) يظهر الايعاز التالي:

- حدد نقطة رأس الزاوية. `Specify angle vertex:`
- حدد نقطة بداية الزاوية. `Specify first angle endpoint:`
- حدد نقطة نهاية الزاوية. `Specify second angle endpoint:`

- **ابعاد خط الاساس (Baseline Dimension)**:

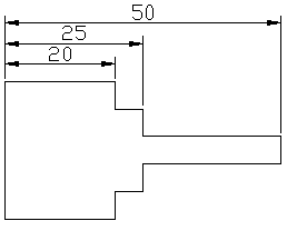
يفيد في انشاء سلسلة من الابعاد مقاسة الى نقطة الأساس (تتابع بعد من نقطة الأساس) وعنده اختياره تظهر الرسالة التالية:

```
Select base dimension:
```

- حدد البعد الأساس من بعد مرسوم قبل اختيار الامر وذلك بالنقر عليه وتعتبر النقطة الأولى للبعد المرسوم هي نقطة الاساس.

```
Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>:
```

- حدد النقطة الأخرى للبعد ويمكن الاستمرار بتحديد نقاط او انهاء الايعاز من المفتاح (Esc). وكما موضح في الشكل الاتي:



- **الابعاد المستمرة (Continue Dimension)**:

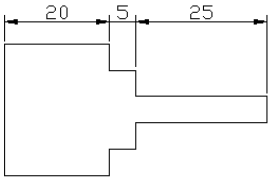
يفيد في انشاء سلسلة من الابعاد المتعلقة ببعضها وعنده اختياره تظهر الرسالة التالية:

```
Select continued dimension:
```

- حدد البعد الأساس المستمر من بعد مرسوم قبل اختيار الامر وذلك بالنقر عليه وتعتبر النقطة الأولى للبعد المرسوم هي نقطة الاساس.

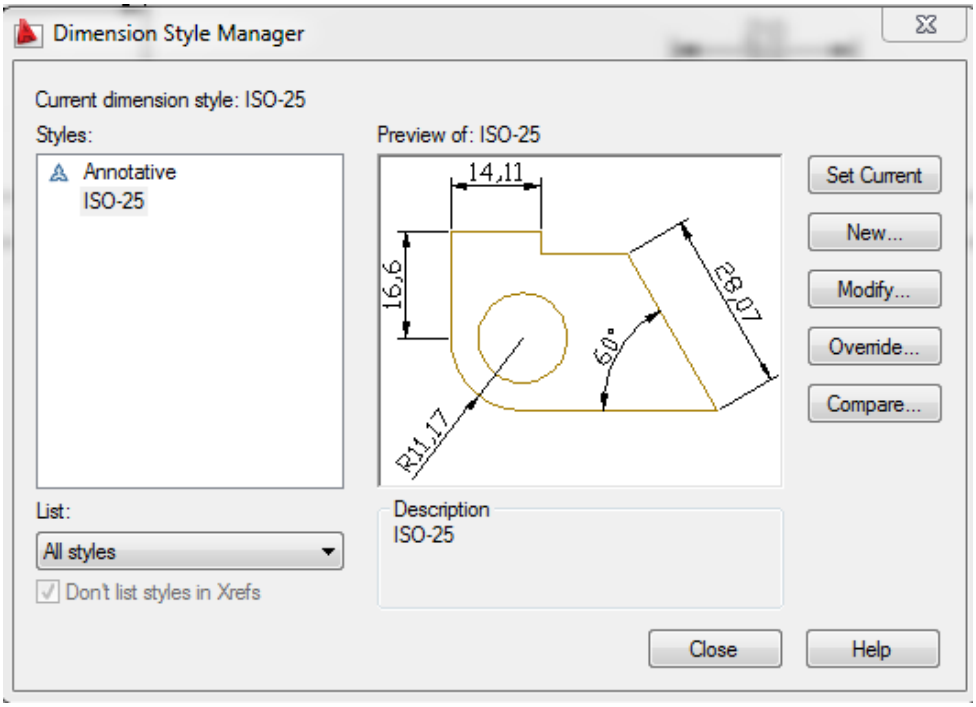
```
Specify a second extension line origin or [Undo/Select] <Select>:
```

- حدد النقطة الأخرى للبعد ويمكن الاستمرار بتحديد نقاط او انهاء الايعاز من المفتاح (Esc). وكما موضح في الشكل الاتي:



ضبط متغيرات الابعاد Dimension Style

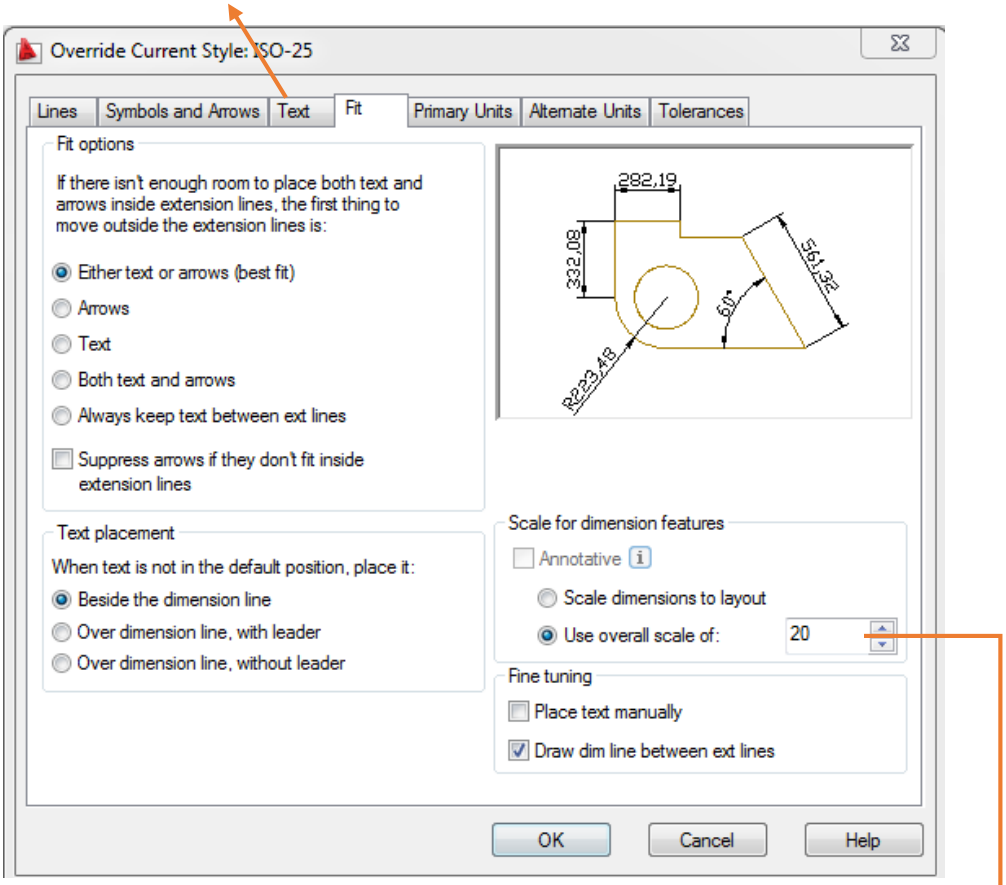
أي ضبط مواصفات الابعاد او انشاء نمط جديد من الابعاد المستخدمة ويتم الوصول الى الامر من القائمة (Format) نختار (Dimension Style) او نضغط على ايقونة الموجودة في شريط أدوات الأنماط او كتابة الامر(Dimstyle) في سطر الأوامر نلاحظ ظهور مربع الحوار الاتي:



حيث يمكن تعديل مواصفات نمط ابعاد قديمة نختار (Modify) يؤدي الى ظهور صندوق حوار تعريف مواصفات نمط الابعاد الذي فيه عدة تبويبات من خلالها يتم تعديل نص البعد وغيرها من التعديلات المهمة.

ملاحظة: يمكن كتابة الامر (Dimscale) في سطر الأوامر وإعطاء قيمة ثم انتر لغرض تكبير او تصغير الابعاد.

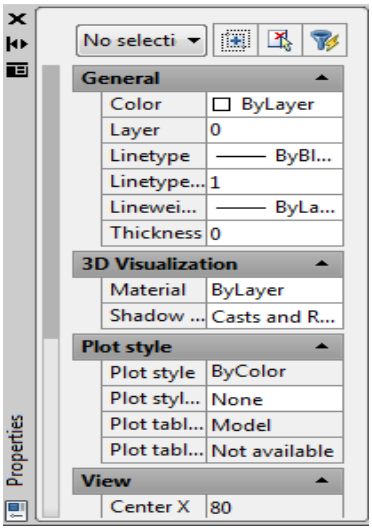
تعديل كتابة والوان الابعاد



تغيير حجم الابعاد

التحكم بمواصفات الرسمPROPERTIES :

يمكن تعديل مواصفات العنصر المرسوم بعد اختياره من خلال شريط أدوات مواصفات عنصر الرسم واجراء التعديل المطلوب.



او من خلال صندوق حوار مواصفات عنصر الرسم (properties) ويتم الوصول الى الامر من القائمة (Modify) نختار (properties) او نضغط على ايقونة الموجودة في شريط أدوات القياسي او كلك ايمن واختيار الامر(properties) او كتابة الامر(properties) في سطر الأوامر او من الاختصار (Ctrl+1) نلاحظ ظهور مربع الحوار الاتي: يتم من خلاله تعديل مواصفات او خصائص عنصر رسومي معين من حيث نوع الخطوط او الوانها او سمكها او تعديل مواصفات الكتابات او الابعاد:

- **نوع الخط (Line type)**:

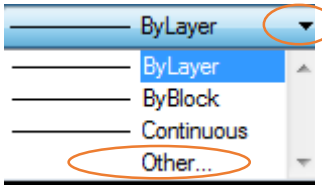
انواع الخطوط LINES

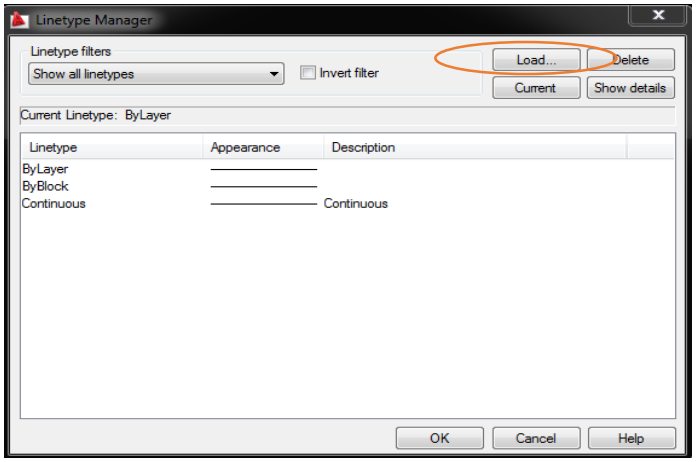
اي رسم هندسي يتكون من مجموعة من الخطوط تحدد شكل الجسم المرسوم بكامل تفصيلاته ولكل خط من هذه الخطوط دلاله اصطلاحيه معينه في الرسم

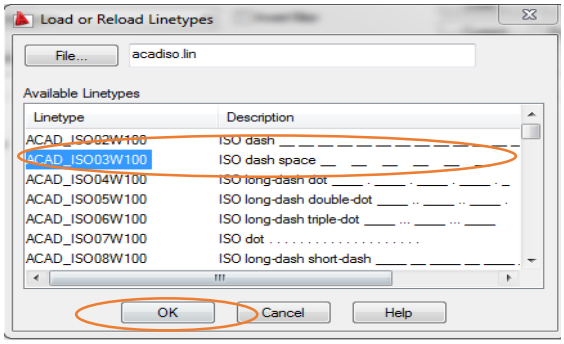
نوع الخط	شكله	سماكته	وصفه	استخدامه
خط ظاهر		٠.٧	خط متصل	تمثيل الخطوط المرئية
خط مخفي		٠.٢	خط متقطع	تمثيل الخطوط الغير المرئية
خط مركز		٠.٢	شرط طويلة وشرط قصيرة	مركز الدوائر و خطوط التماثل
خط امتداد		٠.٢	خط متصل	لتحديد الأبعاد
خط البعد		٠.٢	مقطوع في المنتصف	لتحديد الأبعاد
خط قطع		٠.٢	شرط طويلة وشرط قصيرة	تمثيل مستوى القطع
خطوط التهشير		٠.٢	مائلة بزاوية ٤٥°	تهشير المناطق المقطوعة
خط كسر طويل		٠.٢	خط متصل و مسنن	تحديد مكان القطع
خط كسر قصير		٠.٢	خط متصل ومتعرج	تحديد مكان القطع

يمكن تخصيص أنواع مختلفة من الخطوط في لوحة الرسم مثلا الخط المستمر (Continuous) او خط (Dashed) لتمثيل الأجزاء غير المرئية من عنصر الرسم او خط (Center) لتمثيل محور دائرة او أسطوانة لذلك يجب تحميل هذه الخطوط وكما يلي:

- اضغط السهم في شريط أدوات مواصفات عنصر الرسم ومن القائمة المنسدلة نختار (Other) ليظهر مربع الحوار التالي ومن خلال (Load) نختار نوع الخط المطلوب ثم نضغط المفتاح (Ok) لغلق صندوق الحوار.







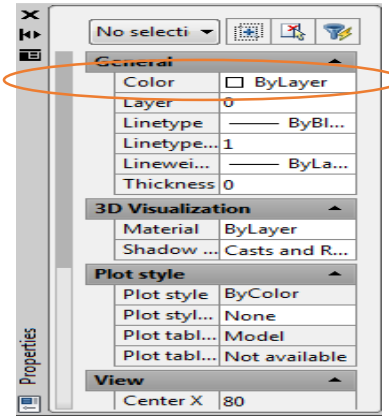
- من القائمة (Format) نختار (Linetype) او طباعة الامر(Linetype) في سطر الأوامر.

- **لون الخط (Line Color)**:

يمكن استخدام الامر (Color) لتخصيص لون معين لعنصر الرسم المطوب رسمه ويتم ذلك بواحدة من الطرق الاتية:

1- طباعة الامر (Color) فيظهر صندوق حوار الألوان حيث يمكن اختيار اللون المطلوب منه او من القائمة (Format) نختار الامر(Color).

2- اختيار العنصر المرسوم ثم نفتح القائمة المنسدلة للألوان من شريط أدوات مواصفات الرسم (properties) واختيار اللون المطلوب.

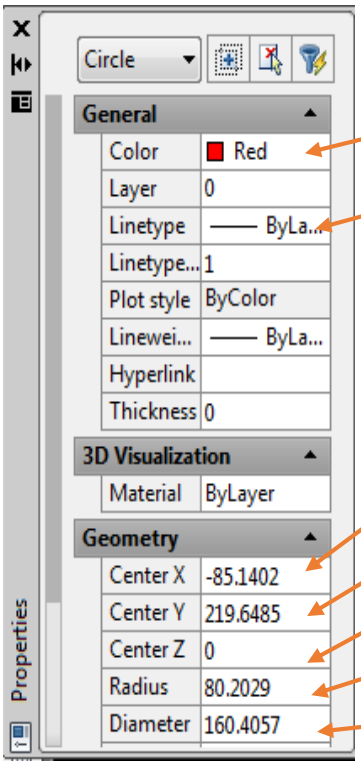


3- اختيار عنصر الرسم ثم نفتح صندوق حوار مواصفات عنصر الرسم (properties) واختيار اللون المطلوب من الحقل (Color).

مثال: ارسم دائرة لا على التعيين ثم عدل خصائصها باستخدام مربع الحوار(properties)؟

الحل/ -باستخدام امر رسم الدائرة نرسم الدائرة مجهولة القطر وموقع نقطة المركز.

- نحدد الدائرة ونفتح صندوق الحوار (properties) بإحدى الطرق التي تم شرحها سابقا.
- من خلال صندوق الحوار نغير موقع مركز الدائرة ونصف قطرها او قطرها ولونها كما مؤشر في الشكل الاتي:



تغيير لون خط الدائرة

تغيير نوع خط الدائرة

كتابة موقع المركز بالنسبة للمحور (x)

كتابة موقع المركز بالنسبة للمحور (Y)

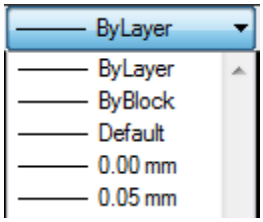
كتابة موقع المركز بالنسبة للمحور (Z) في حالة الرسم ثلاثي الابعاد

كتابة نصف قطر الدائرة

كتابة قطر الدائرة

- **سمك الخط (Line Weight)**:

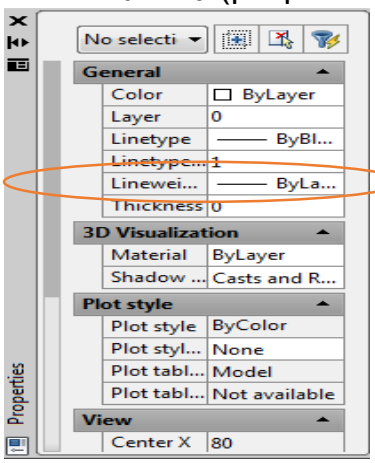
يمكن تحديد عرض الخط () مثل (0.5، 0.2، 0.7.... الخ) حيث الحالة الافتراضية للبرنامج هي رسم الخطوط بعرض (0) اما عند تخصيص عرض لخطوط عنصر الرسم فان البرنامج سيرسمها بالعرض المحدد ويتم ذلك بواحدة من الطرق الاتية:



1- عن طريق فتح القائمة المنسدلة في شريط أدوات مواصفات عنصر الرسم (properties) واختيار سمك الخط المطلوب.

2- طباعة الامر (LineWeight) فيظهر صندوق حوار (LineWeight Settings) حيث يمكن اختيار سمك الخط المطلوب منه او من القائمة (Format) نختار الامر(LineWeight).

3- اختيار عنصر الرسم ثم نفتح صندوق حوار مواصفات عنصر الرسم (properties) واختيار سمك الخط المطلوب من الحقل (LineWeight).



ملاحظة: عند تغيير سمك الخط فان العناصر المرسومة ستظهر كما لو كان عرضها (0) حيث ان تأثير تغيير سمك الخطوط يظهر فقط في حالة الطباعة. ولإظهار سمك الخط على شاشة الرسم نفعل الامر (LWT) الموجود في شريط الحالة.

نقل الخصائص لعنصر اخرMATCH PROPERTIES:

يمكن جعل عنصر معين يأخذ خصائص عنصر رسومي اخر باستخدام الامر (Match Properties) ويتم الوصول اليه عن طريق ما يلي:

1- كتابة الامر (matchprop) في سطر الأوامر.

2- الضغط على ايقونة الفرشاة الموجودة في شريط الأدوات القياسي. او عن طريق القائمة (Modify) نختار (Match Properties)

- بعد اختيار الامر يتحول المؤشر الى مربع اختيار وتظهر الرسالة التالية في سطر الأوامر.

```
Select source object:
```

- اختيار العنصر المصدر وبعد الاختيار يتحول شكل المؤشر الى فرشاة ومربع اختيار وتظهر الرسالة التالية:

```
Select destination object(s) or [Settings]:
```

- اختيار العناصر الأخرى التي نريد جعلها تحمل خصائص العنصر المصدر ثم نضغط (Enter)لإنهاء الامر.

إضافة النصوص (الكتابة) TEXT

يوفر برنامج الاوتوكاد إمكانية الكتابة باستخدام أنماط مختلفة للكتابة من خلال مجموعة من الأوامر بالإضافة الى إمكانية السيطرة على النصوص المكتوبة من ناحية مواصفات الحروف المستخدمة. فان البرنامج يتيح لك انشاء النصوص والتعامل معها بطريقتين الأولى: انشاء سطر واحد (Single line Text)، والثانية: انشاء فقرة (Multiline Text).

1- **الطريقة الأولى:** انشاء سطر واحد (Single line Text). في هذه الطريقة يعتبر كل سطر عنصر واحد. ويتم الوصول الى الامر من خلال قائمة (Draw) ومن (Text) نختار الامر (Single line Text) او كتابة الامر(Text) في سطر الأوامر او نضغط الايقونة الموجودة في شريط أدوات الكتابة.

- عند تنفيذ الامر تظهر الرسالة التالية: `Specify start point of text or [Justify/Style]:`
- نحدد نقطة بداية النص لتظهر الرسالة التالية: `Specify height <3>:`
- نحدد ارتفاع حروف النص بطباعة رقم معين لتظهر الرسالة التالية:

`Specify rotation angle of text <0>:`

- يطلب البرنامج تحديد زاوية ميلان السطر. اكتب الزاوية المطلوبة. إذا اردت ان يكون السطر افقيا اكتب الزاوية (0) ثم اضغط Enter.
- يطلب البرنامج ادخال النص المطلوب نكتب سطر معين ثم نضغط Enter يتيح لك البرنامج كتابة سطر جديد او نضغط Enter مرة أخرى لأنهاء الامر.

***الخيارات الفرعية لهذا الامر:**

a) Justify: يستخدم للسيطرة على تراصف نص الكتابة.

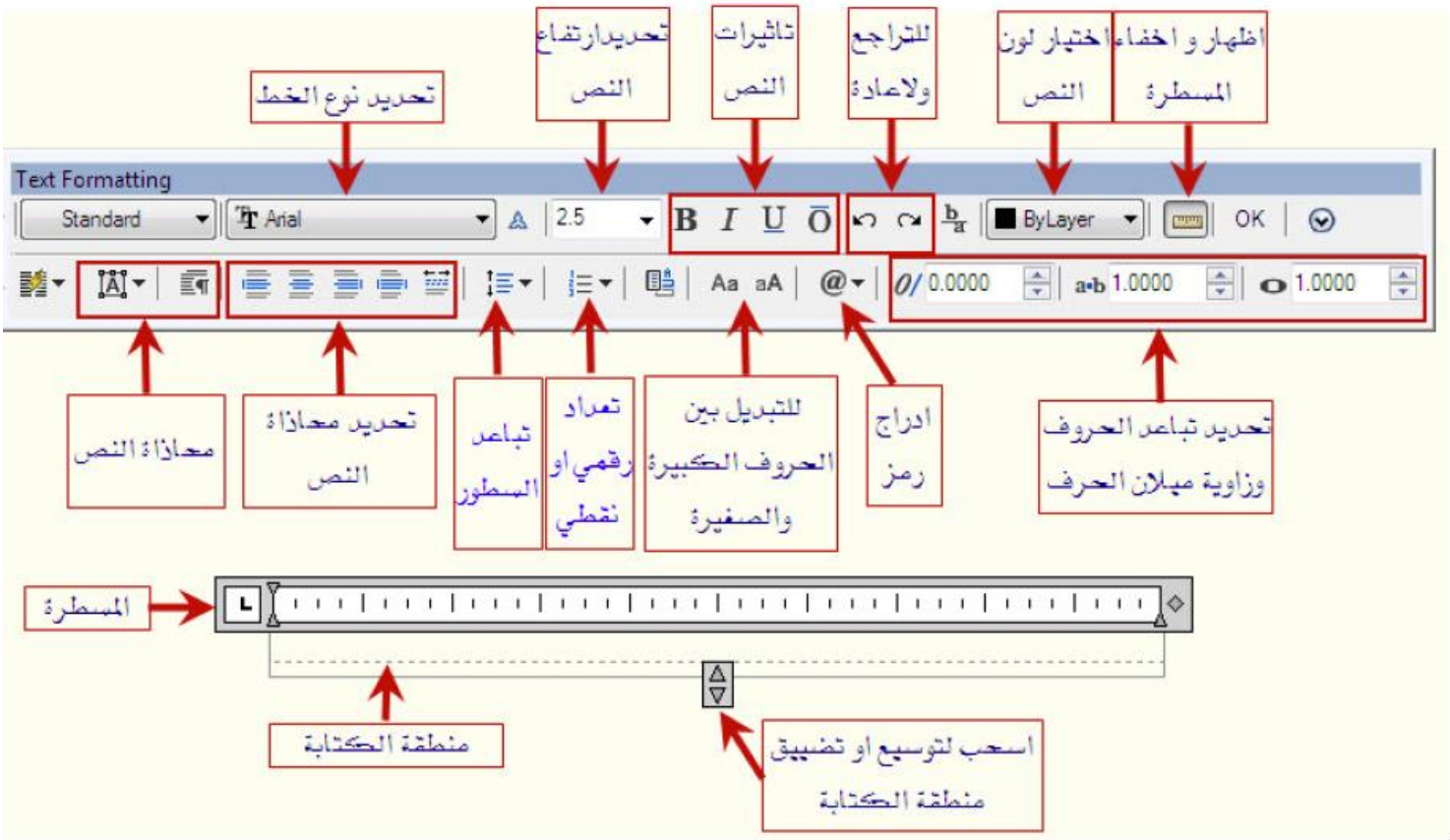
b) Style : استدعاء نمط (نوع) خط الكتابة المطلوب استخدامه ، يجب ان يكون هذا النوع معرفا مسبقا.

2- **الطريقة الثانية:** انشاء فقرة (Multiline Text). تستخدم هذه الطريقة لكتابة سطور عديدة من نص الكتابة وكلها تعتبر عنصر واحد أي كل السطور المكتوبة بهذا الامر تعتبر عنصر واحد. ويتم الوصول الى الامر من خلال قائمة (Draw) ومن (Text) نختار الامر (Multiline Text) او كتابة الامر(Mtext) في سطر الأوامر او نضغط الايقونة الموجودة في شريط أدوات الكتابة وأيضا موجودة في شريط أدوات الرسم.

- عند تنفيذ الامر تظهر الرسالة التالية: `Specify first corner:`
- يطلب البرنامج تحديد النقطة الأولى لموقع النص، لتظهر الرسالة التالية:

`Specify opposite corner or [Height/Justify/Line spacing/Rotation/Style/Width/Columns]:`

- نحدد الركن الثاني لمنطقة موقع النص بعد تحديد الموقع ستظهر النافذة التالية:



الشكل يوضح خيارات نافذة Text Formatting

- قم بكتابة النص المطلوب في منطقة الكتابة واستخدم الأدوات الموجودة في النافذة لتنسيق النص ثم Ok لينتهي الامر.

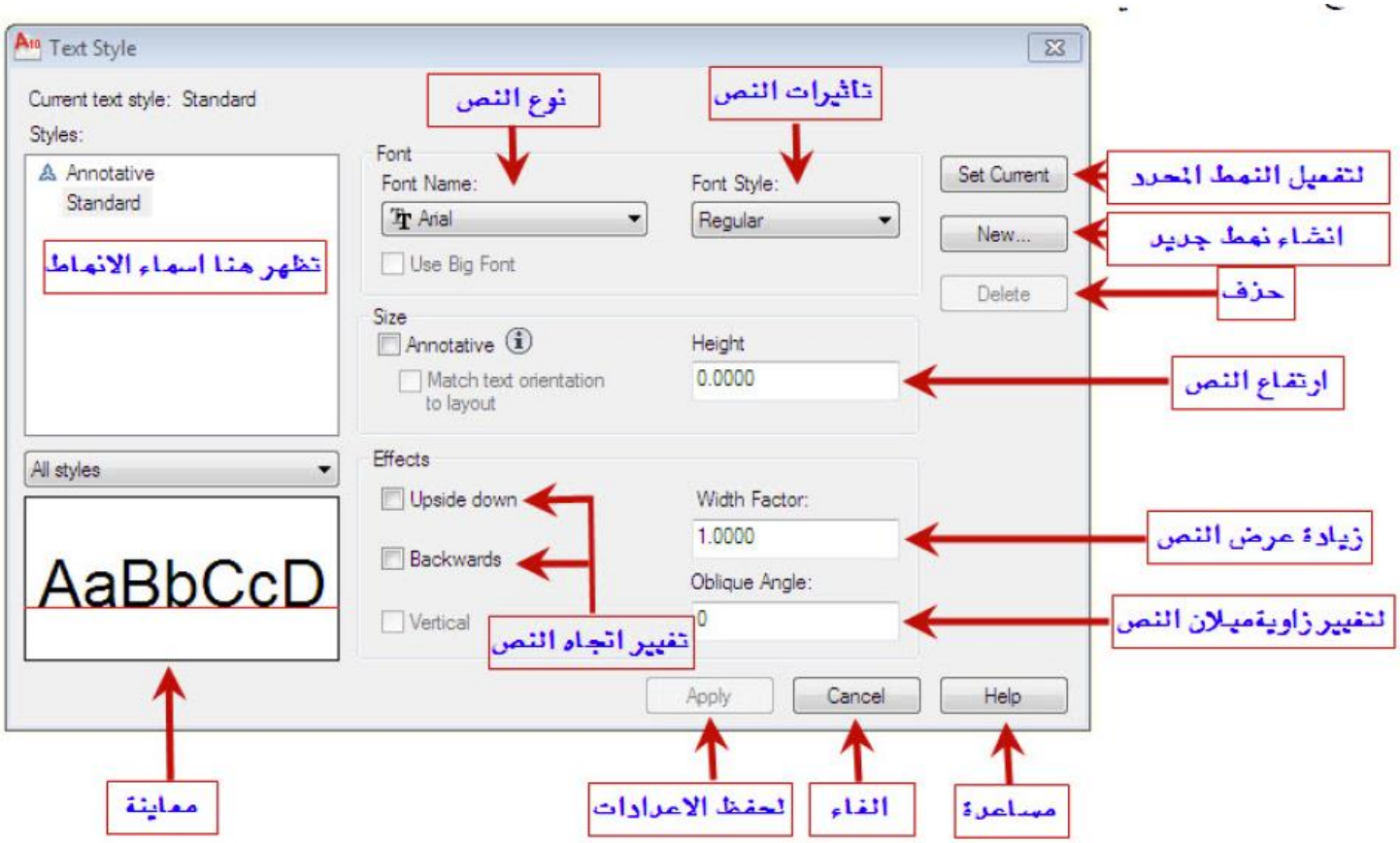
***ملاحظة:** بعد الانهاء من الكتابة يمكن اجراء التعديل او تصحيح الأخطاء في النص من خلال الامر(properties)

تنسيق النص TEXT STYLE

نستطيع من خلال النافذة Text Styleتغيير اعدادات النصوص حيث يمكننا تغيير نوع خط النص وتأثيرات النص وتحديد حجم الخط وتباعد الحروف وتغيير زاوية ميلان النص وللوصول الى هذا الامر يتم من خلال:

1- من القائمة (Format) نختار الامر (Text Style).
2- كتابة الامر (Style) في سطر الأوامر.
3- الضغط على الايقونة الموجودة في شريط أدوات الكتابة او شريط أدوات الأنماط .

*يوضح الشكل التالي خيارات النافذة (Text Style).



بعد الانتهاء من عمل التغييرات في تنسيق النص اختر Apply لحفظ النمط الذي عملته ولتتمكن من استخدام النمط قم بالتحديد على اسم النمط من نفس النافذة ثم اختر Set Current ليكون النمط المحدد هو الحالي.

التهشير والتظليل (HATCH,GRADIENT) والقطاعات:

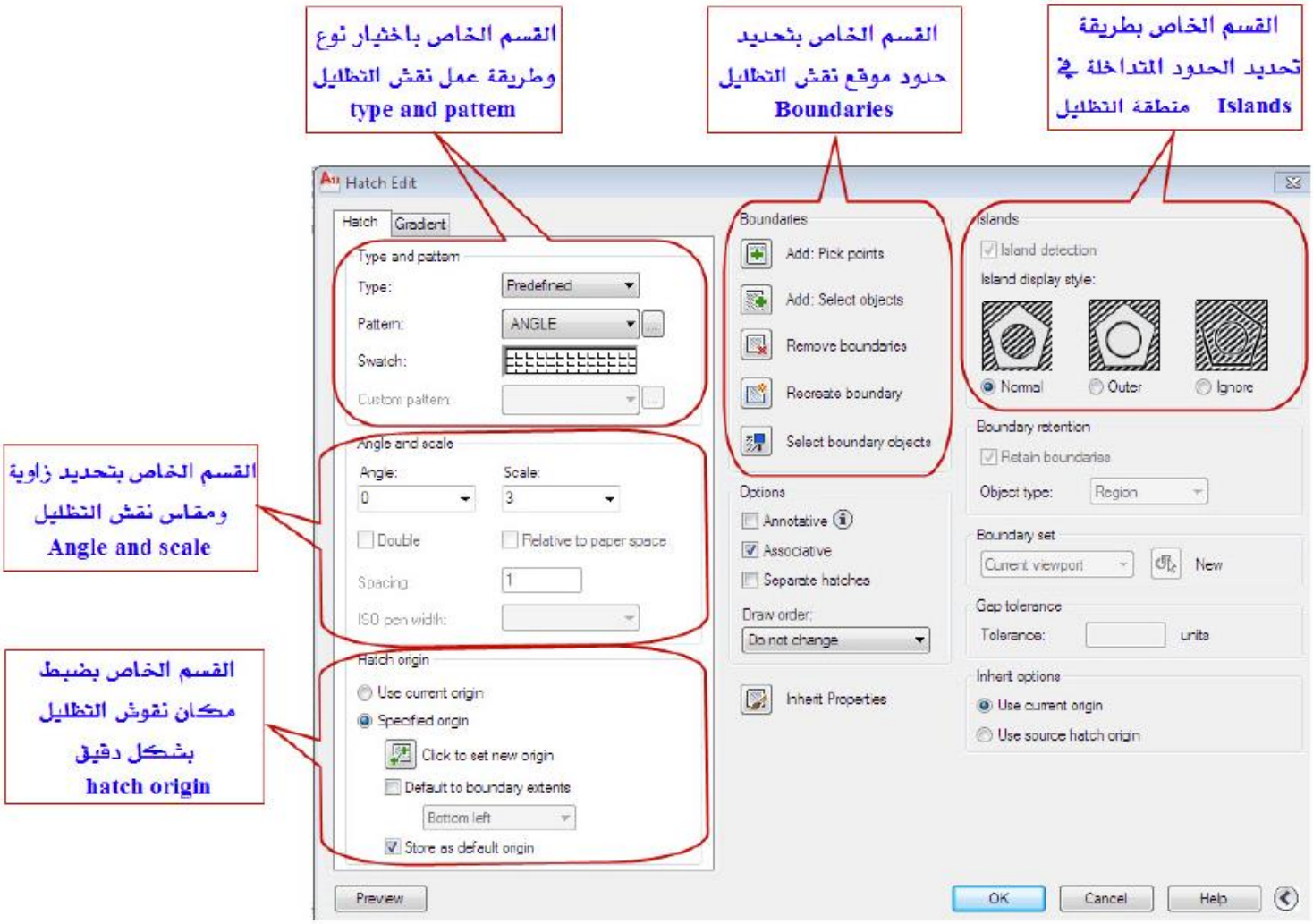
يستخدم التهشير او التظليل لإعطاء النقوش او الرموز او الألوان لبعض المواد المقطوعة او المساحات المغلقة والغرض منها استكمال المعلومات في لوحة الرسم.

اولا: التهشيرHATCH

يمكن الوصول الى امر التهشير (Hatch) باستخدام أحد الطرق التالية:

1- من القائمة (Draw) نختار الامر (Hatch).
2- كتابة الامر (Bhatch) او (Hatch) او(H) في سطر الأوامر.
3- الضغط على الايقونة الموجودة في شريط أدوات الرسم.

- عند اختيار الامر (Hatch) تظهر نافذة (Hatch and Gradient) ومنها نختار التبويب (Hatch) وهي تحتوي على الخيارات التي تساعد على ظهور منطقة التهشير بالشكل المرغوب وكما موضح بالشكل التالي:



شرح بعض الأوامر المهمة في نافذة التهشير:

- الخيار (Type): اختيار طريقة التظليل التي ترغب باستخدامها.
- الخيار(Pattem): اختيار نوع النقش وعند اختياره تظهر قائمة اشكال النقوش الموجودة في البرنامج ويمكن اختيار الشكل المطلوب بتحديده ثم الضغط على (ok).
- الخيار (Swatch): يوضح عينة من النقش المختار.
- الخيار (Angle): يحدد زاوية ميل نقش التهشير.
- الخيار (Scale): يحدد مقياس نقش التهشير.
- الخيار (Double): يقوم بعمل تقاطعات الخطوط أي وضع نقش التهشير من خطوط باتجاه واحد الى خطوط متقاطعة.

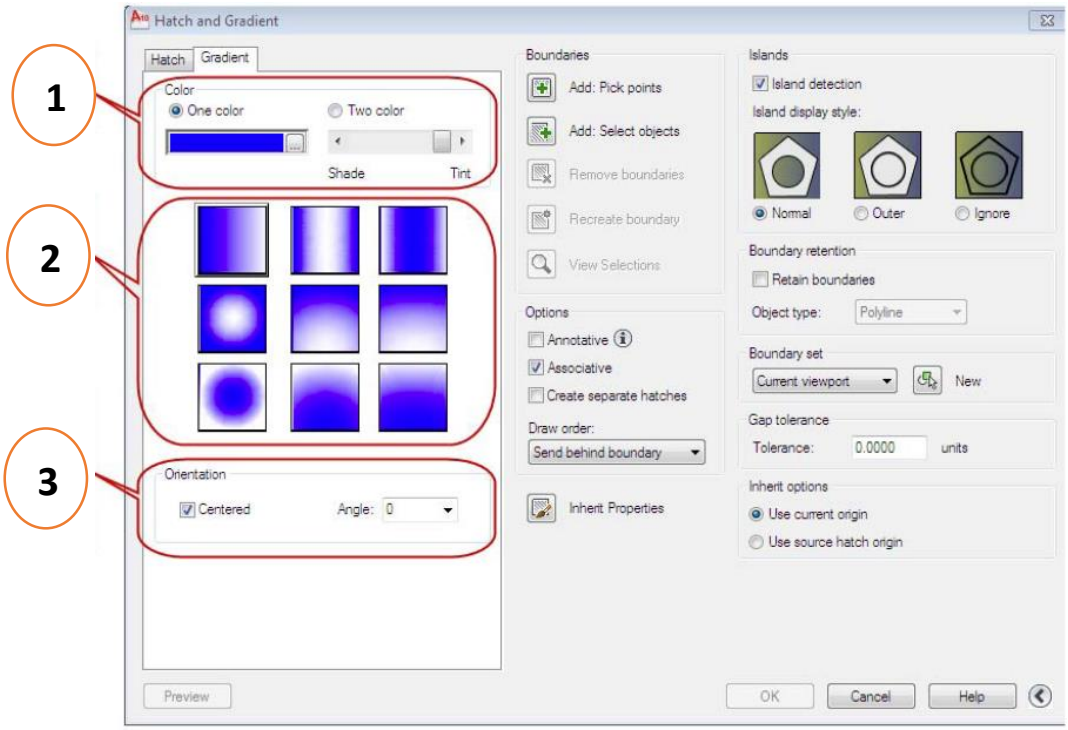
- الخيار (Spacing): يحدد مسافة ثابتة بين خطوط نقش التظليل.
- الخيار (Add: Pick points): يستخدم لتحديد منطقة حدود نقش التهشير وذلك بتحديد نقطة داخل المنطقة ويجب ان يكون الشكل مقفلا ليتمكن من تحديد حدود المنطقة المراد تهشيرها.
- الخيار (Normal): يظلل منطقة ويترك المنطقة التي تليها.
- الخيار (Outer): يظلل المنطقة الخارجة فقط.
- الخيار (Ignore): يظلل جميع المناطق.

ثانيا: التظليلGRADIENT

يعني استعمال الظليل المتدرج وهو نفس طريقة (Hatch) التي تم شرحها لكن هنا التهشير هو تطبيق لون او لونيين مع التدرج على المنطقة المراد تهشيرها يمكن الوصول الى امر (Gradient) باستخدام أحد الطرق التالية:

1- من القائمة (Draw) نختار الامر (Gradient).
2- كتابة الامر (Gradient) في سطر الأوامر.
3- الضغط على الايقونة الموجودة في شريط أدوات الرسم.

- عند اختيار الامر (Gradient) تظهر نافذة (Hatch and Gradient) ومنها نختار التبويب (Gradient) وهي تحتوي على الخيارات التي تساعد على ظهور منطقة التظليل بالشكل المرغوب وكما موضح بالشكل التالي:



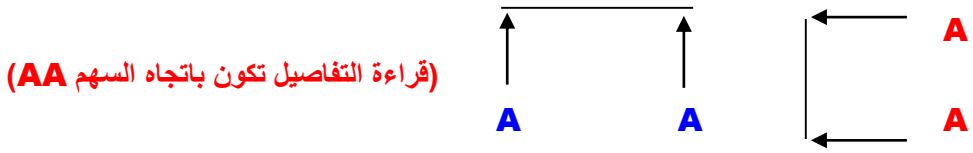
1- اختيار لون التظليل (One Color) اختيار لون واحد (Two Color) اختيار لونين للتظليل.
2- تحديد طريقة ظهور التدرج.
3- تحديد مركز منطقة التظليل كنقطة ينطلق منها التدرج من خلال (Centered)ومن(Angle) يمكن تغيير زاوية التدرج.

ثالثا: القطاعات الهندسية(sections)

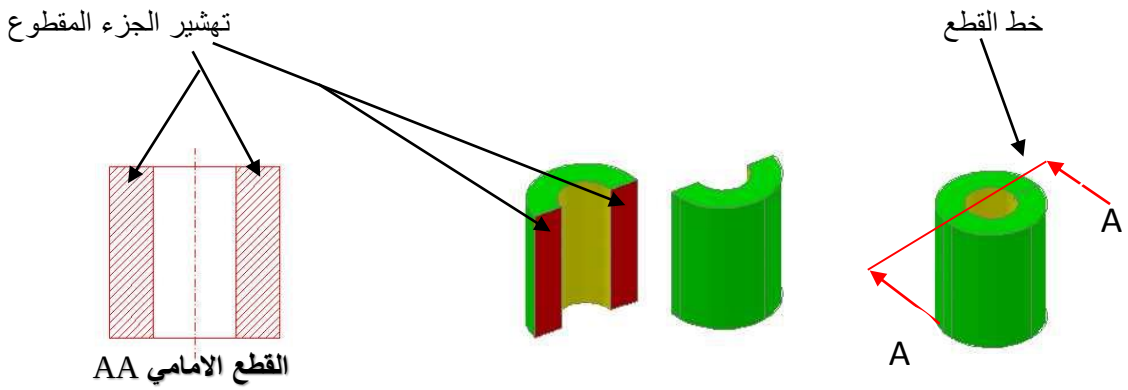
عند رسم المساقط الهندسية يتم التعبير عن التفاصيل المختفية بخطوط متقطعة لتدل على أن هناك تفاصيل داخل هذا المسقط.
ولكن هذه الطريقة لا تصلح في حاله وجود الكثير من التفاصيل مما يعمل على تداخل الخطوط وكثرتها ويصعب على قارئ المساقط تخيل الأيزومترك واستخراج التفاصيل منه.
لذلك وجب التفكير في طريقة لعرض هذه التفاصيل وهذه الطريقة تعرف بالقطاعات الهندسية (sections).
نحتاج إلى رسم قطاعات هندسية مختلفة فهناك قطاعات هندسية رأسية وهناك قطاعات هندسية أفقية وهناك قطاعات هندسية جانبية.
من أنواع القطاعات أيضا هناك قطاعات هندسية تشير إلى نصف الشكل وذلك عندما يكون الشكل متماثل ويسمى نصف قطاع.

1- قطاع رأسي (امامي) section elevation.
2- قطاع أفقيsections plan .
3- قطاع جانبيsections side view .

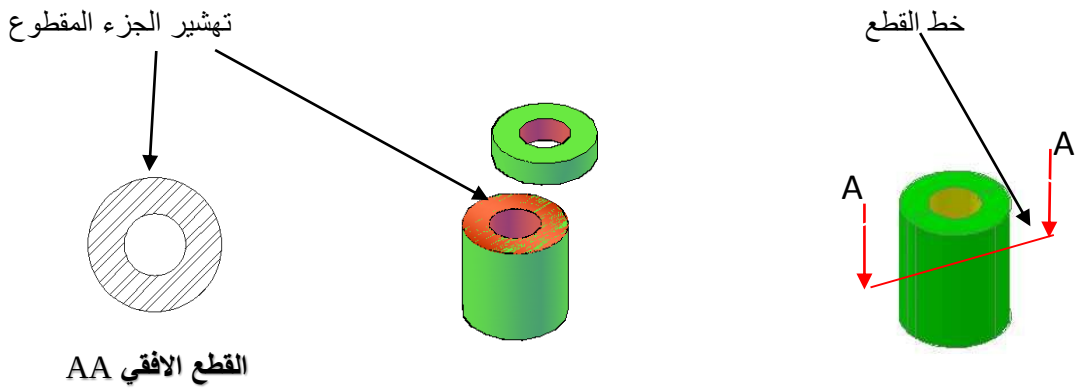
ملاحظة مهمة: القاطع يشير دائما إلى اتجاه القطاع



مثال بسيط: -
اسطوانة رأسية قائمة مفرغة (مثقوبة) المراد عمل قطاع رأسي (أمامي FRONT) لها.

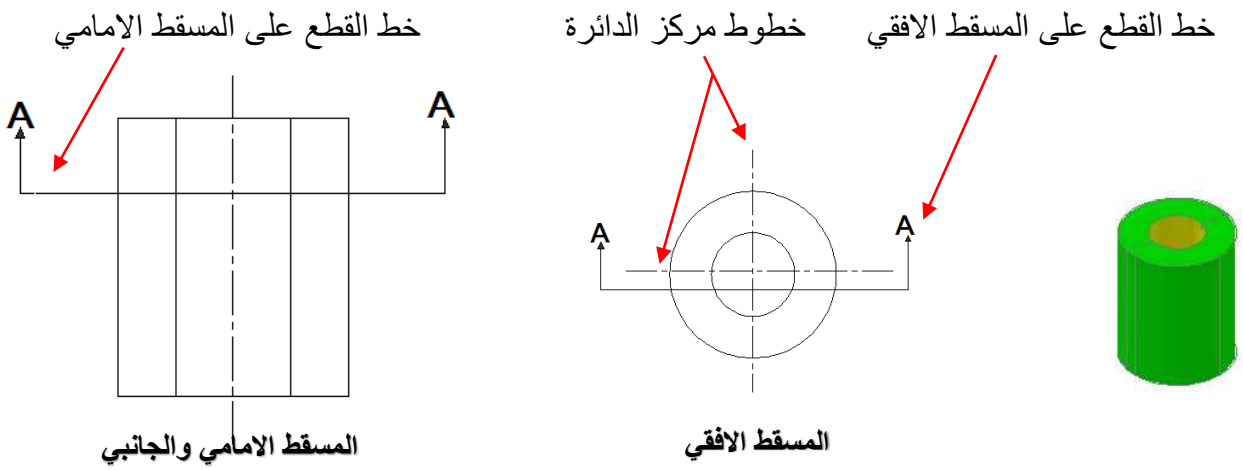


- قطاع أفقيsections plan .



القطع الافقي AA

ملاحظة: خط القطع يكون مرسوم في أحد المساقط الثلاثة (المسقط الامامي، المسقط الجانبي، المسقط الافقي) لشكل الايزومترك ومن خلاله نستعلم عن موقع القطع ونوع القطع المطلوب. كما مبين في الشكل الاتي:



المسقط الافقي

المسقط الامامي والجانبي

الطبقات LAYERS

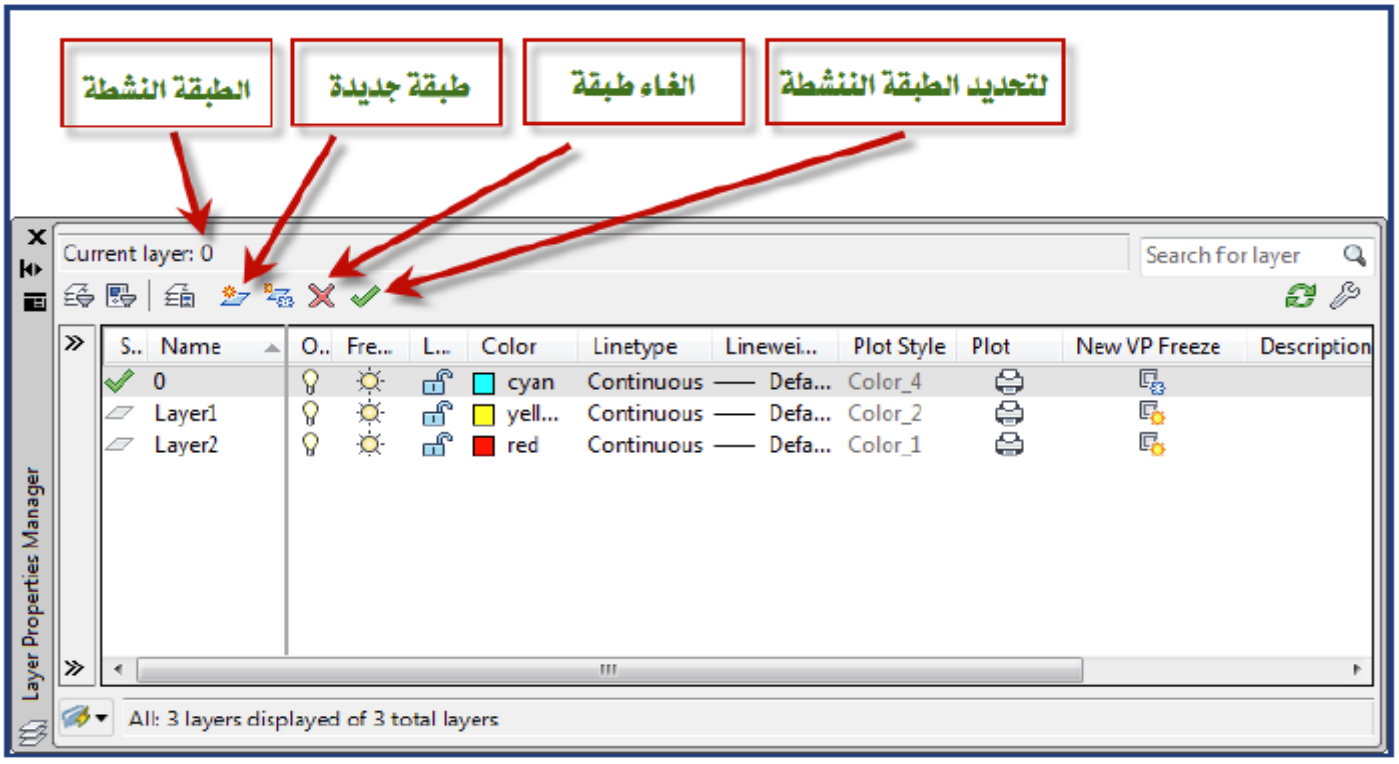
الطبقات layers في أوتوكاد تشبه الطبقات الشفافة التي تستخدم في الرسم اليدوي . وتستخدم الطبقات لتنظيم الأنواع المختلفة من المعلومات في الرسم . ويمكن أن يحتوي الرسم في أوتوكاد على عدد غير محدود من الطبقات . كل طبقة لها اسم يميزها . كما أن التحضير الجيد للرسم يفرض علينا أن نقوم بتقسيمه إلى فئات مختلفة من الكائنات مثل الجدران والأبواب والنوافذ ثم نرسم كل فئة منها على طبقة مستقلة حتى نتمكن من تنظيمها والتعامل معها بشكل أسهل وأكثر كفاءة .

يمكن الوصول الى امر الطبقات (Layers) باستخدام أحد الطرق التالية:

1- من القائمة (Format) نختار الامر (Layers).
2- كتابة الامر (Layers) في سطر الأوامر.
3- الضغط على الايقونة الموجودة في شريط الطبقات.

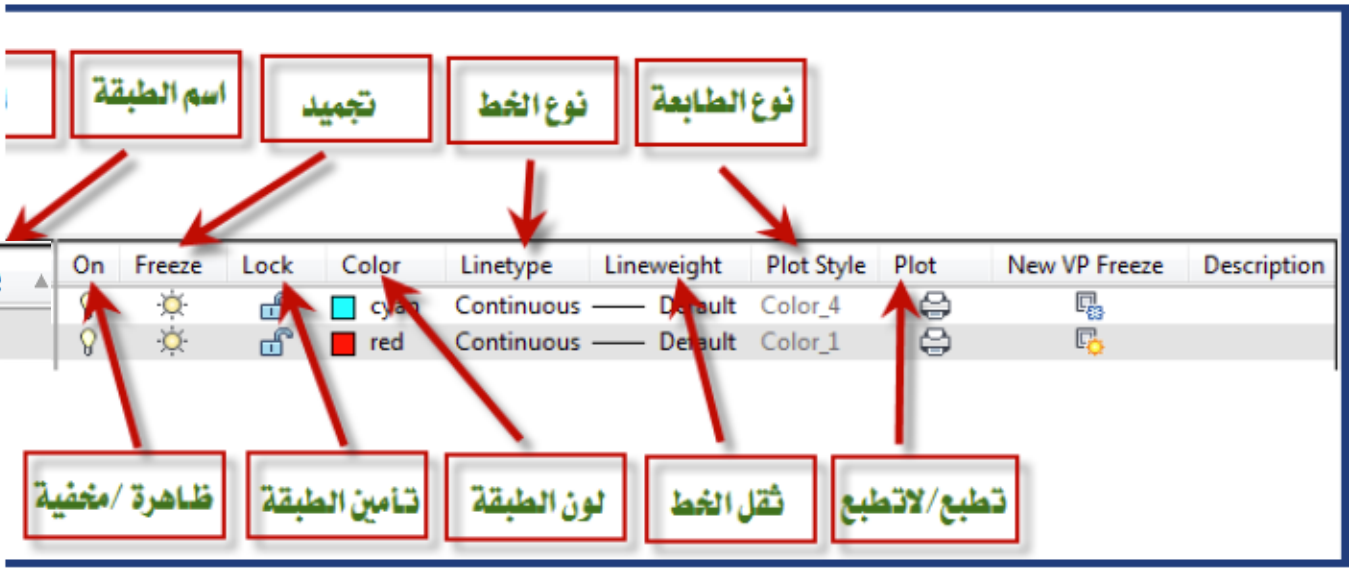
تنفيذ الامرLAYERS

يمكنك التحكم بالطبقات باستخدام مربع الحوار layer properties manger . الظاهر في الشكل التالي :



تعد نافذة الحوار طريقة سهلة للتحكم في الطبقات مقارنة بالإصدارات القديمة. حيث نستطيع أن نشاهد أن الطبقة الفعالة التي يجري الرسم عليها هي صفر(0) (current layer)

وكذلك تحتوي على جدول للمعلومات به تسعة قوائم وهي كما في الشكل :



1- قائمة name وتعني أسماء الطبقات المعرفة داخل ملف الرسمة والتي قمت بإنشائها .

2- قائمة on وتعني حالة الطبقة مشغلة وتظهر رمز لمبة مضيئة أو مطفأة وتظهر لمبة مطفأة .

3- قائمة freeze وتعني حالة الطبقة مجمدة وتظهر رمز لمبة مضيئة أو غير مجمدة وتظهر لمبة مطفأة.

4- قائمة lock وتعني حالة الطبقة مغلقة وتظهر رمز قفل مغلق أو مفتوح ويظهر قفل مفتوح.

5- قائمة color وتعني لون الطبقة ويظهر رمز مربع داخله اللون وبجواره اسم اللون.

6- قائمة linetype وتعني نوع الخط المستخدم.

7- قائمة lineweight وتعني سماكة الخط المستخدم.

8- قائمة plot style

9- قائمة plot

ملاحظات مهمة: -

1- **تغيير اسم الطبقة** RENAME:

تستطيع تغيير اسم الطبقة.وذلك بوضع المؤشر على اسم الطبقة التي ترغب في تغيير اسمها ثم الضغط مرتين بشكل متتالٍ فوق اسم الطبقة سوف يظهر الاسم القديم داخل مستطيل . قم بمسح الاسم القديم واكتب الاسم الجديد .

2- **عرض الطبقات وعدم عرضها** ON/OFF:

تستطيع التحكم في عرض الطبقات بعرضها على الشاشة وذلك بتحديد الطبقة المطلوب تشغيلها أو عدم تشغيلها ثم اضغط المؤشر على رمز اللمبة أسفل قائمة ON فإذا أضاءت فيعني ذلك أن هذه الطبقة في وضع العرض أما إذا انطفأت فيعني ذلك أن الطبقة في وضع عدم العرض ولن تظهر الرسومات التي في هذه الطبقة .

3- **حالة التجميد وعدم التجميد** FREEZE/UNFREEZE:

نستطيع التحكم في تجميد الطبقات بحيث يهملها البرنامج تماماً وكأنها غير موجودة مما يساعد على سرعة قراءة الرسمة وذلك باختيار الطبقة المراد تجميدها أو عدم تجميدها ثم اختيار الرمز أسفل القائمة FREEZE وتغييره إلى مجمد أو غير مجمد.

4- **حالة الغلق وعدم الغلق** LOCK/UNLOCK:

نستطيع التحكم في غلق الطبقات وذلك بعرضها على الشاشة دون القدرة على إجراء أي تعديل فيها وذلك بتحديد الطبقة المطلوب غلقها ثم الضغط بالمؤشر على الرمز أسفل قائمة LOCK فإذا تحول رمز القفل إلى وضع الغلق فيعني ذلك أن هذه الطبقة في وضع الغلق أما إذا تحول رمز القفل إلى وضع الفتح فيعني أن الطبقة في وضع الفتح ونستطيع أن نعدل الرسومات بشكل طبيعي .