

أساسيات

أوتوكاد 2020

AutoCAD 2020

أحمد نظام محمد
جامعة نينوى



مكتبة دجلة

www.dijlabookshop.com

أساسيات أوتوكاد 2020 AutoCAD 2020

أحمد نظام محمد

الطبعة الأولى

2020



مكتبة دجلة

للطباعة والنشر والتوزيع

أساسيات أوتوكاد AutoCAD 2020

أحمد نظام محمد

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف

لا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو أي جزء منه إلا بإذن خطي من المؤلف

الآراء الموجودة في هذا الكتاب لا تعبر بالضرورة عن رأي الجهة الناشرة

رقم الايداع لدى المكتبة الوطنية - عمان/الأردن (2019/7/3845)

ISBN: 9923-19-041-8



مكتبة دجلة

للطباعة والنشر والتوزيع

جمهورية العراق - بغداد

ساحة التحرير - مدخل شارع السعدون

موبايل: 009647705855603

موبايل: 009647714445112

dijla.bookshop@yahoo.com



دار الوضاح للنشر

المملكة الأردنية الهاشمية - عمان

شارع الملك حسين - مجمع الفحيص التجاري

هاتف: 0096264654794

موبايل: 00962795237459

dar.alwadiah@yahoo.com

بسم الله الرحمن الرحيم

تقديم

يعد برنامج اوتوكاد من اشهر برامج الرسومات والتصاميم الهندسية واكثرها استخداماً. وهو برنامج ذو استخدام عام في العديد من المجالات حيث يستخدم لإنشاء الرسومات ثنائية الابعاد (2D) وثلاثية الابعاد (3D). ويستخدم كثيراً بين المهندسين المتخصصين في العمارة والديكور والهندسة المدنية والكهربائية والميكانيكية والرسامين وغيرهم من اللذين قد يجدون في هذا البرنامج غايتهم، يتميز البرنامج بأدوات الدقة في الرسم مع امكانية وضع الابعاد والكتابات وعمليات التأشير. البرنامج من تطوير وتسويق شركة اوتوديسك (Autodesk)، استخدم البرنامج لأول مرة كتطبيق للحواسب الشخصية في عام (1982)، وتوجد حالياً عدة اصدارات اخرها (AutoCAD 2020).

يهدف الكتاب للتعرف على اساسيات برنامج (AutoCAD 2020)، من خلال اربعة وعشرون فصلاً، تتطرق لكافة جوانب البرنامج التي يحتاجها المستخدم، منها إنشاء الرسومات ثنائية الابعاد والمجسمات ثلاثية الابعاد وطريقة اضافة الإضاءة والخامات اليها وعملية اضافة الحركة على المشهد.

يبدأ الكتاب بالحديث عن العناصر المكونة لواجهة البرنامج، وكيفية التعامل مع اوامر البرنامج وملفاتها، ثم ينتقل للحديث عن اعدادات البرنامج والادوات المساعدة في الرسم ثم يتحدث عن الاوامر المستخدمة في رسم الاشكال وتعديلها، وكيفية تحديد العلاقات بين العناصر وخصائصها، بعد ذلك ينتقل الكتاب للحديث

عن الطبقات والنصوص والابعاد وادوات القياس المستخدمة في الرسم، وكيفية التعامل مع البلوكات والسمات والجداول اثناء عملية الرسم، ثم ينتقل الكتاب للتحدث عن اوامر الطباعة وكيفية تحديد مقياس رسم مناسب لكل رسمة، ثم يبدأ الكتاب بالحديث عن بيئة العمل ثلاثية الابعاد وكيفية انشاء المجسمات المصمتة والشبكية والسطحية وكيفية تعديلها، ثم يتكلم الكتاب عن الكاميرا، والاضاءة، والخامات والمواد، وعملية المعالجة (Render) المستخدمة في مشهد الرسم، واخيراً تم تخصيص فصل حول الحركة (Animation).

ورغم ذلك فاني أعترف بأن هذا الكتاب لم يُوف جميع مواضيع برنامج (AutoCAD 2020) بصورة مفصلة وشاملة، وأعتذر عن مواضع الهفوات، لقلة الزاد، فلا أدعي غاية المرام، ففوق كل ذي علم عليم، المهم انني كنت احاول ان يحقق الكتاب الفائدة المرجوة بما يحتويه من شرح وان يكون اساساً للمستخدمين في كافة المجالات، وحسبنا من العمل الاكمال.

"رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَى وَالِدَيَّ وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ وَأَدْخِلْنِي بِرَحْمَتِكَ فِي عِبَادِكَ الصَّالِحِينَ".

هذا وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين وصلى الله على سيدنا محمد وعلى اله وصحبه اجمعين.

احمد نظام محمد شكر

الموصل في ٥ / ذو القعدة / ١٤٤٠ هـ

٨ / تموز / ٢٠١٩ م

الفصل الاول

بدء العمل في البرنامج ومفاهيم عامة

Getting Started and General Concepts

متطلبات التشغيل (System Requirements):

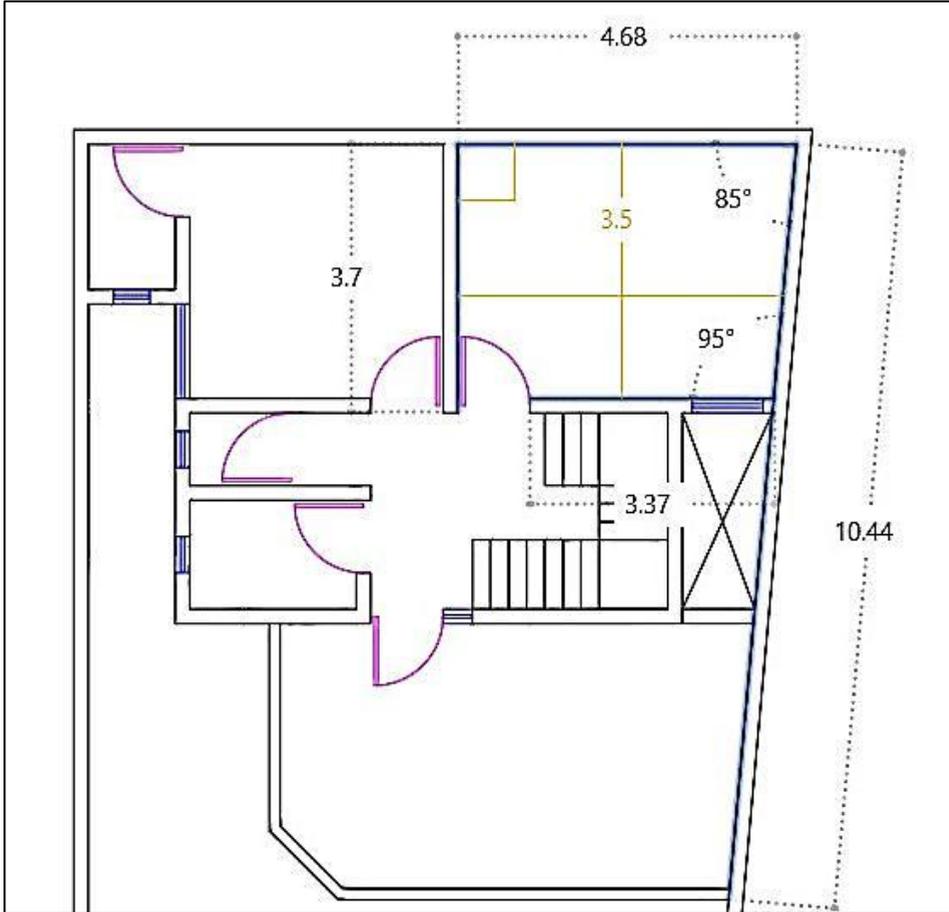
تم تصميم البرنامج للعمل على بيئة (Windows 10)، ولكنه قد يعمل أيضاً على الإصدارات السابقة من ويندوز مثل (Windows 7) او (Windows 8.1) بشرط ان يكون نظام التشغيل لديه اخر تحديث (Service Pack1).

اما امكانيات الجهاز المطلوبة لتشغيل البرنامج هي معالج (CPU) بسرعة (-2.5 2.9) جيجا هيرتز، وذاكرة عشوائية (Ram) لا تقل عن (8) جيجا بايت وان تكون دقة وضوح الشاشة (Display Resolution) بنسبة (1920×1080) بكسل (Full HD) مع كارت شاشة خارجي (Display Card) لا يقل عن (1) جيجا.

الجديد في برنامج (New in AutoCAD 2020):

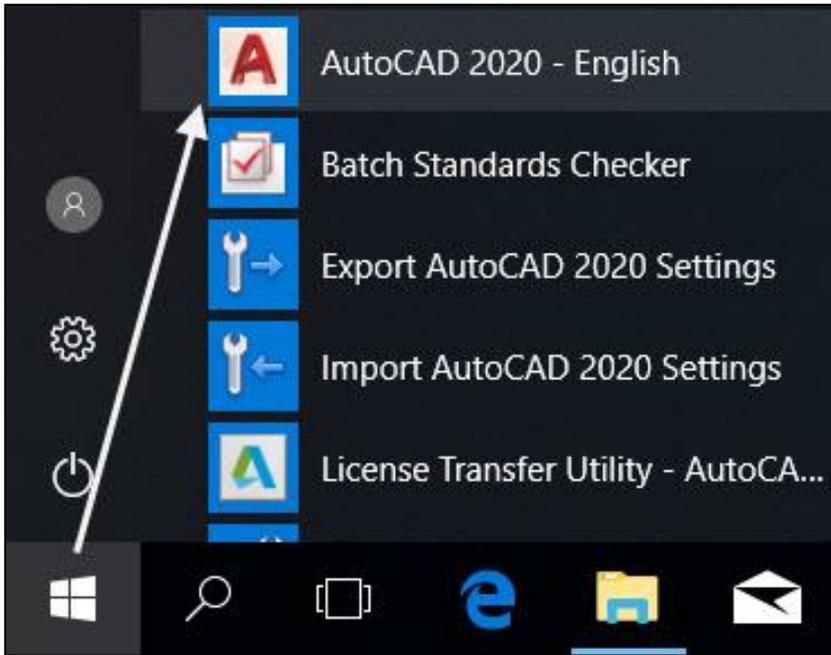
تقوم شركة اوتوديسك بتطوير البرنامج واطافة تعديلات جديدة عليه في كل اصدار جديد، تؤدي بدورها الى تسريع الاداء وتحسين العمل مع الحفاظ على القوام الاصلي للبرنامج، فلم يشعر مستخدمو البرنامج القدامى بالغربة مع الاصدارات الحديثة، بل انهم يشعرون دائماً بان خبرتهم تتطور مع البرنامج، وشهد هذا الاصدار تغيير نسبي في واجهة البرنامج عن طريق تحسين شكل الواجهة وايقوناتها وجعلها اكثر وضوح ودقة حتى يرتقي بمستخدميه ليصبح اكثر سهولة في العمل والوصول الى افضل امكانيات بالرسم، مع اضافة بعض المميزات المهمة اهمها:

اداة القياس السريع  (Quick Measure): يقوم هذا الامر بعرض القياسات والزوايا بصورة تلقائية عند تحريك مؤشر الفارة بين الخطوط القريبة بعضها مع بعض في لوحة الرسم.



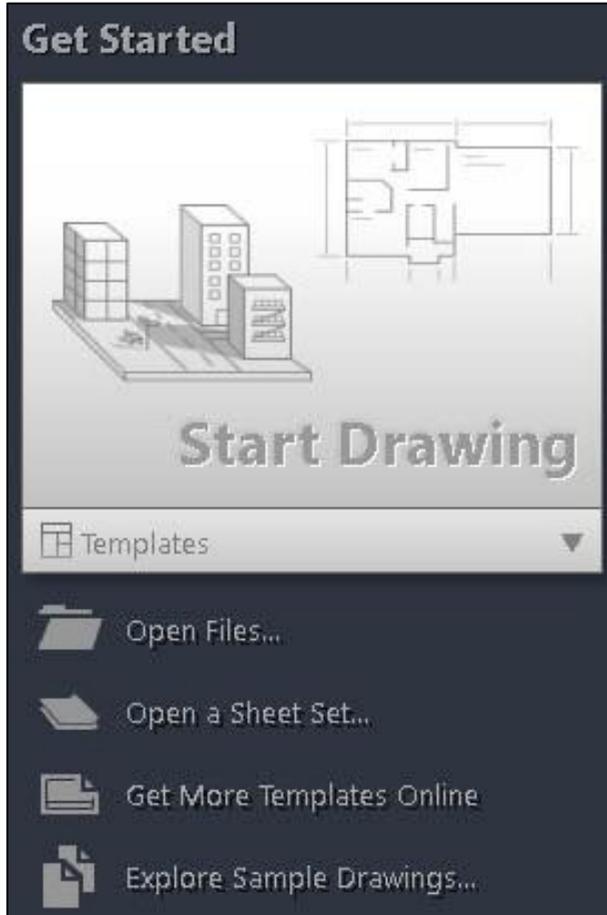
تشغيل البرنامج:

يتم تشغيل البرنامج عن طريق النقر المزدوج على ايقونة برنامج اوتوكاد الموجودة على سطح المكتب او بالنقر على زر ابدأ (Start) في الويندوز ثم نختار الامر برامج (All Programs) ومن مجلد (AutoCAD 2020) ننقر على ايقونة البرنامج الموجودة في داخل هذا المجلد.

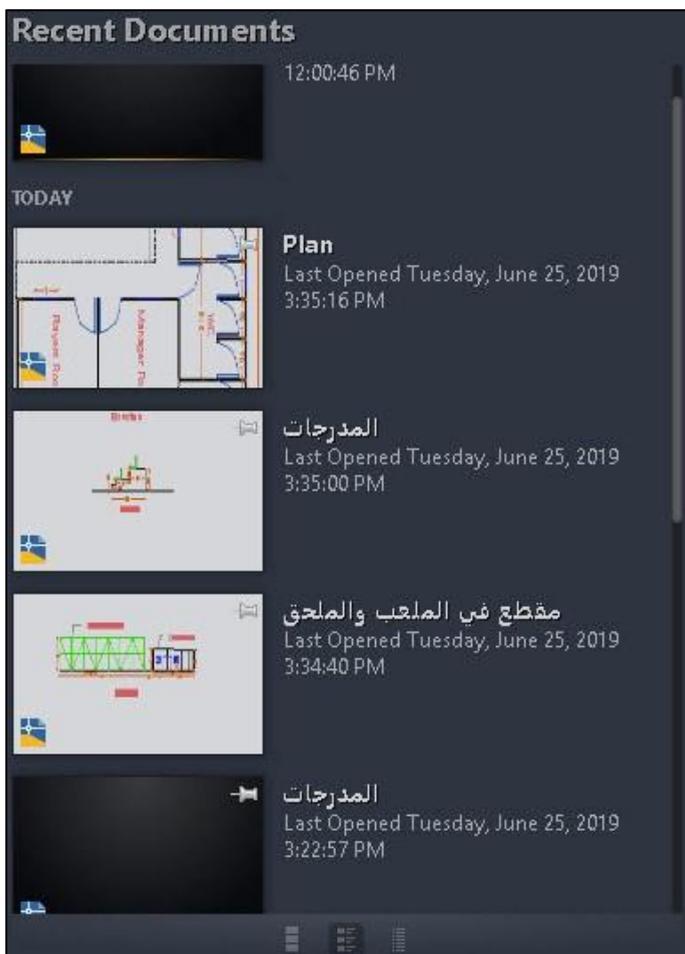


بعد تنشيط البرنامج ستظهر لنا واجهة اولية تحتوي على عدة خيارات:

Get started: من خلالها يمكننا البدء مباشرة في استخدام البرنامج عن طريق النقر على الزر (Start Drawing) او بالنقر على السهم الصغير اسفل هذه الايقونة حيث يمكننا اختيار احد القوالب الجاهزة (Templates) والتي تكون بصيغة (dwt).



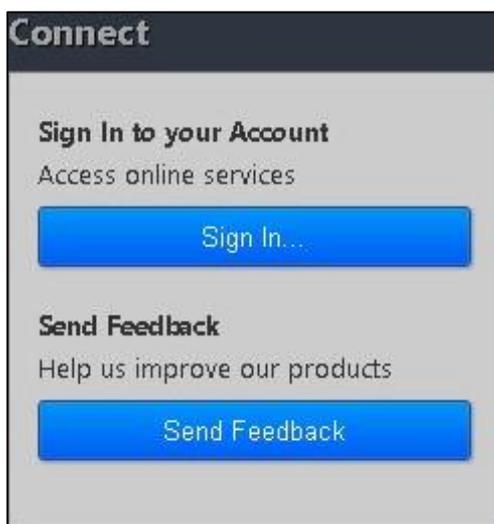
Recent Documents: تظهر فيها قائمة تحتوي على اخر مجموعة ملفات رسم قد تم فتحها مؤخراً في البرنامج.



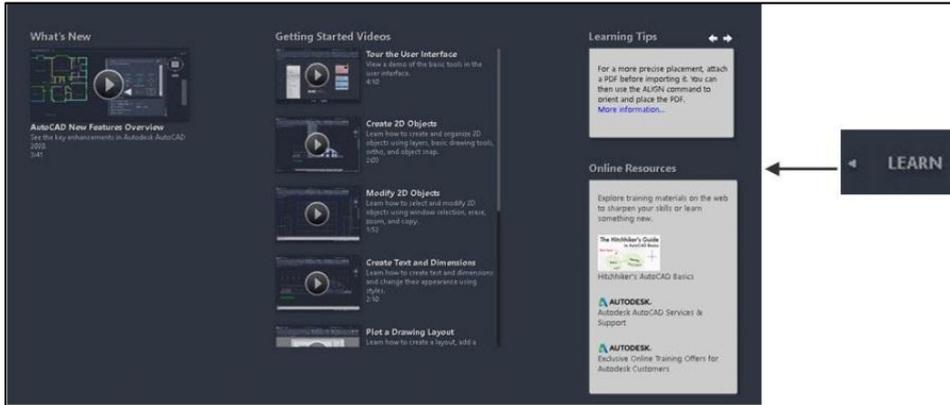
Notification: من خلال هذا الجزء يتم التعرف على آخر التطورات والتحديثات التي تطرأ على البرنامج اول بأول من قبل الشركة المصنعة عن طريق رسائل تنبيهية.



Connect: وفيه يتم تسجيل الدخول الى (AutoCAD 360) في حالة الاشتراك، حيث يمكن المستخدمين الحاصلين على حساب (اسم مستخدم وكلمة مرور) من تصفح وتحرير وتخزين ومشاركة ملفات رسم الاوتوكاد من خلال اجهزة الهواتف الذكية ومتصفحات الويب.



Learn: يقع في الجزء الايسر من واجهة البرنامج ويحتوي على عدد من فيديوهات الدروس التعليمية ويظهر هذا الخيار فقط اذا كان جهاز الحاسبة متصل بشبكة الانترنت.



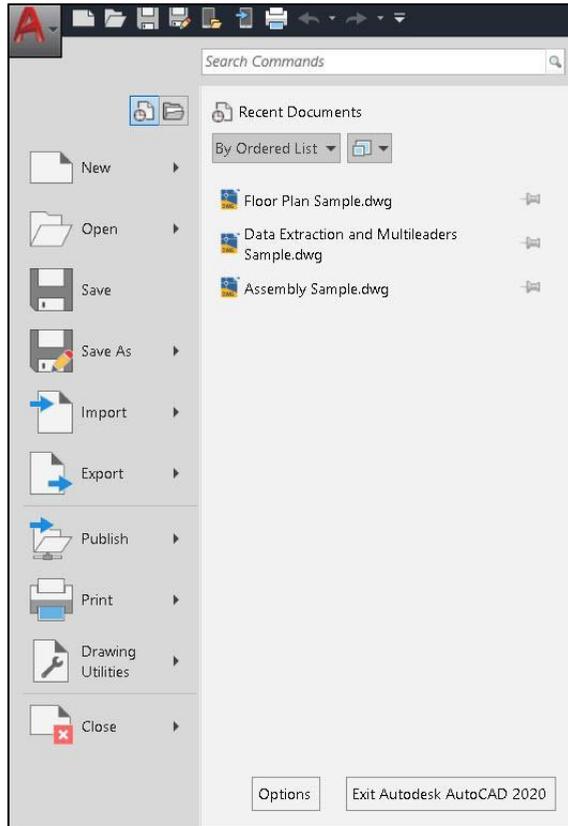
عناصر واجهة البرنامج:

بعد النقر على الامر (Start Drawing) تظهر واجهة البرنامج الرئيسية (User Interface) الخاصة بالتطبيق معتمدة على اشربة (Ribbon) وقائمة التطبيقات (Application Menu) في استدعاء اوامر البرنامج، ونجد ان اهم واكبر جزء في واجهة البرنامج هي منطقة الرسم (Drawing Area)، وتتكون واجهة البرنامج من عدة اجزاء كما في الشكل التالي:



قائمة التطبيقات (Application Menu)

تقع في الزاوية العليا اليسرى من واجهة البرنامج، عند النقر عليها تظهر قائمة تحتوي على مجموعة من الاوامر الخاصة بإدارة ملفات الرسم والتي تستخدم بكثرة وبصورة مكررة، مثل انشاء ملف جديد (New)، فتح ملف (Open)، حفظ ملف (Save)، طباعة ملف (Print)، تصدير ملف (Export)... الخ، وتحتوي القائمة ايضاً في الاعلى على صندوق بحث (Search Commands) نستطيع من خلالها كتابة الامر الذي نريد البحث عنه:



فاذا كتبنا امر ما بداخل هذا الصندوق سوف يعرض البرنامج الامر وكيفية الوصول اليه. اسفل صندوق البحث يحتوي على قائمة بالملفات التي تم فتحها مؤخراً (Recent Documents) وفي أسفل القائمة نجد امر خيارات (Options) الذي يعد من اهم اوامر القائمة حيث يحتوي على خصائص واعدادات كثيرة تخص العمل بالبرنامج وبجانباها يمكننا الخروج من البرنامج عن طريق زر الخروج من البرنامج (Exit).

شريط ادوات الوصول السريع (Quick Access Toolbar):

يحتوي هذا الشريط على ايقونات الاوامر التي تستخدم بكثرة مثل انشاء ملف، فتح ملف، حفظ ملف، طباعة ملف وتشمل ايضاً اوامر التراجع عن تنفيذ الخطوات (Undo) والتراجع العكسي (Redo)، مع ملاحظة انه تم اضافة امرين جديدين منذ الاصدار (AutoCAD 2019) وهما امر (Save to Web & Mobile) و امر (Open from Web & Mobile) والتي تساعد المستخدم على امكانية حفظ ملفات الرسم على شبكة الانترنت ومن ثم استخدامها في أي مكان اخر كالمنزل او المكتب الخ، من خلال استخدام التطبيقات على الاجهزة اللوحية و الهواتف الذكية.



مركز الدعم الفني والمعلومات (Info Center):

يقع في الجزء الايمن من شريط العنوان ويوفر امكانية البحث عن امر محدد عبر الانترنت او بدونه، فلو اردنا البحث عن معلومة معينة او كيفية عمل امر ما في البرنامج يمكننا كتابة الكلمة المفتاحية لهذا الامر ثم بعد ذلك ننقر على ايقونة المنظار (Search) الواقعة بجانب مستطيل البحث.



يتم من خلاله الوصول الى نافذة التعليمات المساعدة (Help) للبرنامج.



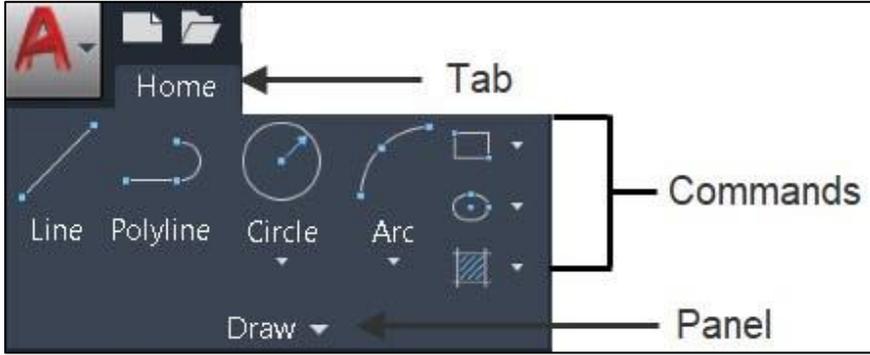
يمكننا من خلاله الاتصال بموقع (Autodesk) والوصول الى المدونة



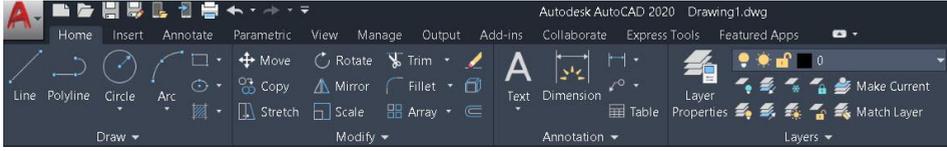
الخاصة بهم (AutoCAD Blog) ومواقع صفحاتهم الاجتماعية.

شريط الريبون (Ribbon):

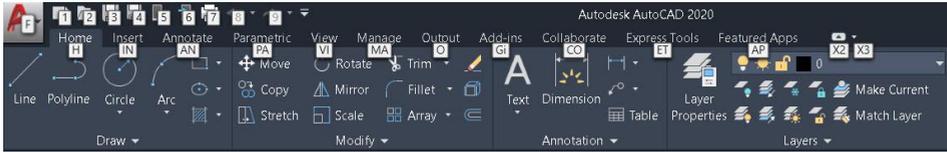
يقع هذا الشريط اسفل شريط العنوان يتيح لنا الوصول السريع لأوامر البرنامج، تم استخدام شريط الريبون لأول مرة في اصدار (AutoCAD 2009) ليكون بديلاً عن القوائم المنسدلة. ويعتبر هذا الشريط اهم جزء في نافذة البرنامج حيث يحتوي على عدد من التبويبات (Tabs) مصنفة حسب الوظيفة وكل تبويب فيه مجموعة من اللوحات (Panels) التي تحتوي على مجموعة من الاوامر بأيقونات مختلفة:



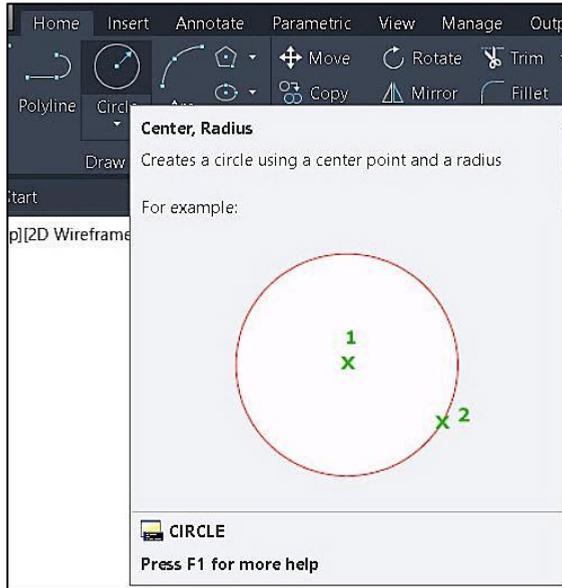
الوضع الافتراضي عند فتح البرنامج ان التبويب المفعّل هو تبويب الصفحة الرئيسية (Home) يحتوي هذا التبويب على اوامر البرنامج المهمة التي تستخدم كثيراً، مثل ادوات الرسم (Drawing Tools) وادوات التعديل (Modify Tools) والطبقات (Layers) والخصائص (Properties) وغيرها، فمن خلال هذا الشريط يمكن رسم الاشكال الاساسية مثل الدائرة او المستطيل ومن ثم تعديلها ... وهكذا.



ويمكننا التنقل بين تبويبات شريط (Ribbon) باستخدام لوحة المفاتيح وذلك بالضغط على مفتاح (Alt) من لوحة المفاتيح فيظهر لنا حرف اختصار اسفل كل تبويب وبمجرد الضغط من لوحة المفاتيح على اختصار اي تبويب يمكننا فتح اي من هذه اللوحات:

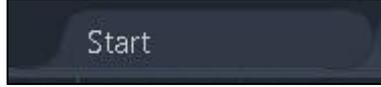


وعند الوقوف بالماوس على اي امر من هذه الاوامر لعدة ثواني تظهر لنا نافذة فيها اسم الامر وشكله ووصف لهذا الامر.



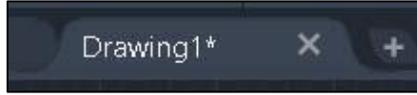
لوحة بدء الرسم (Start Tab):

تقع هذه اللوحة اسفل شريط (Ribbon) عند اقصى اليسار، عند النقر على هذا الجزء سوف تفتح لنا النافذة الترحيبية (Get Started) مرة اخرى، تمكننا هذه اللوحة من انشاء رسم جديد، او فتح ملف موجود سابقاً.... الخ.



الواح الرسم (Drawing Tabs):

تقع اعلى منطقة الرسم مباشرة بجانب لوحة بدء الرسم، تتيح لنا التنقل بين ملفات الرسم المفتوحة.



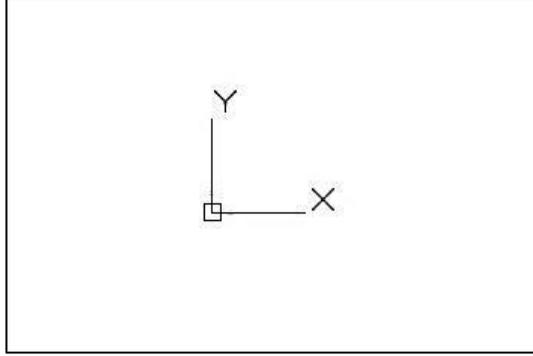
منطقة الرسم (Drawing Area):

تقع منطقة الرسم في منتصف الشاشة وتحتل الحيز الأكبر من واجهة البرنامج وهي بمثابة قطعة الورق التي من خلالها يتم الرسم داخلها، يكون لونها الافتراضي ذات لون اسود.

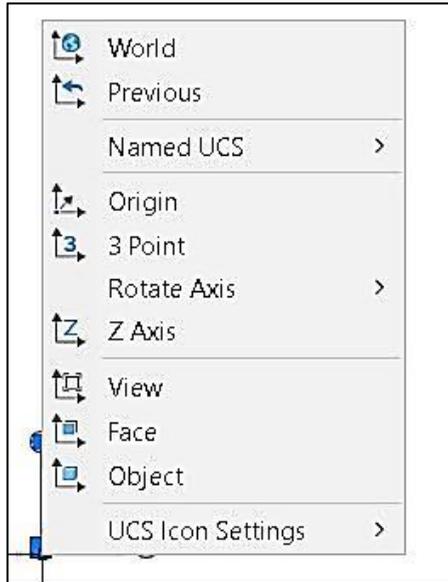


ايقونة الاحداثيات (UCS Icon):

تقع ايقونة الاحداثيات في الركن السفلي الايسر من منطقة الرسم وتعمل على تحديد الاتجاهات (X,Y,Z).

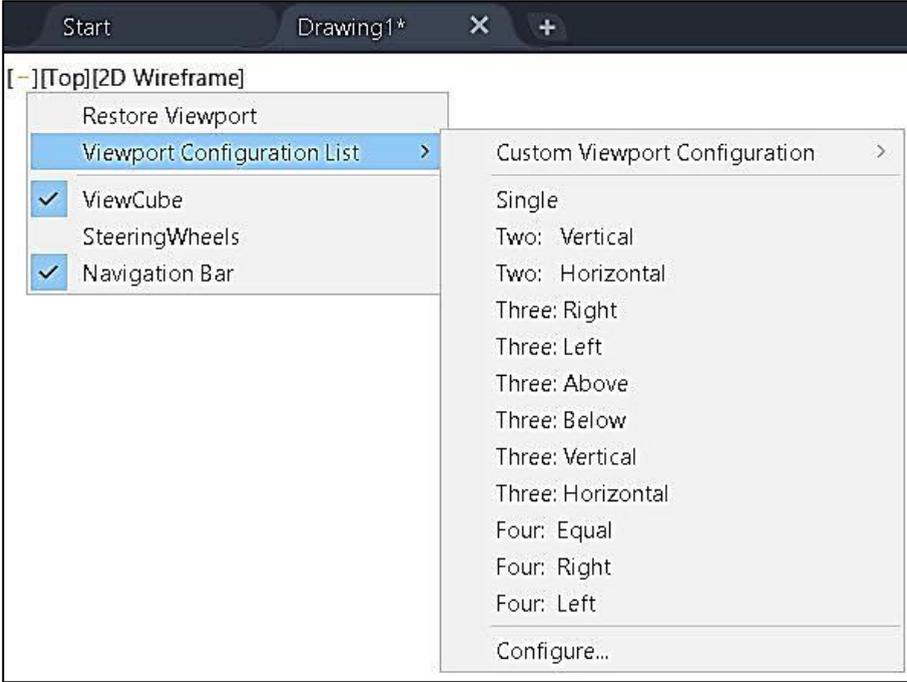


عند الوقوف بمؤشر الفارة على ايقونة الاحداثيات وبالضغط على الزر الايمن للماوس تظهر لنا قائمة تحكم بإعدادات وادوات الاحداثيات.



التحكم بمنافذ العرض (Viewports Controls):

يتم من خلال هذا الجزء التحكم بطرق عرض منفذ الرؤيا فعند الضغط على هذه الايقونة تظهر قائمة (Viewport Configuration List)، والتي تمكننا من اظهار عدة مساقط للرسم في نفس الوقت.



Single: منفذ رؤيا واحد.

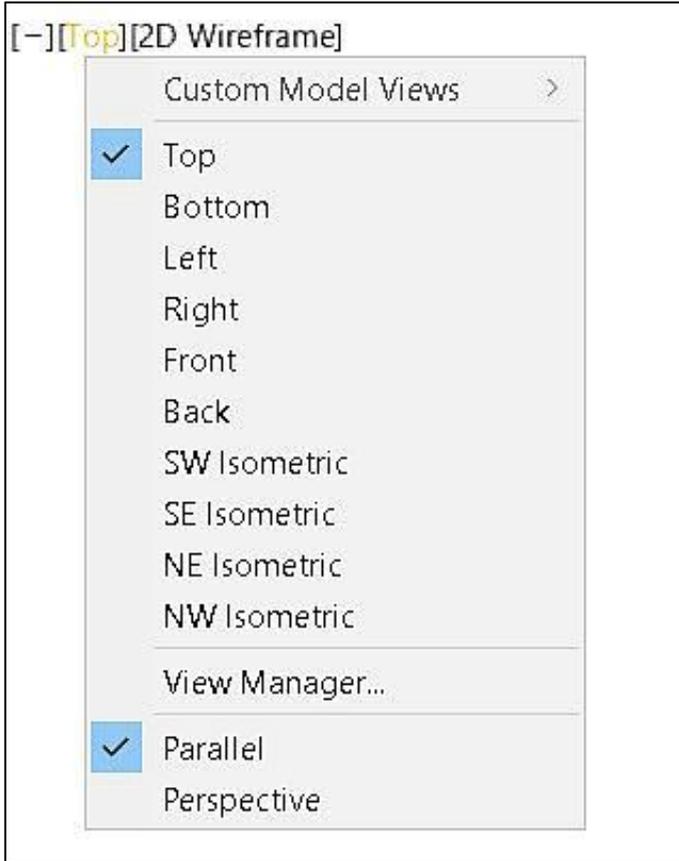
Two Vertical: لعمل منفذي رؤيا بينهما فاصل راسي.

Two Horizontal: لعمل منفذي رؤيا بينهما فاصل افقي.

Four Equal: اضافة اربعة منافذ للرؤيا من جهات مختلفة بمساحات متساوية.

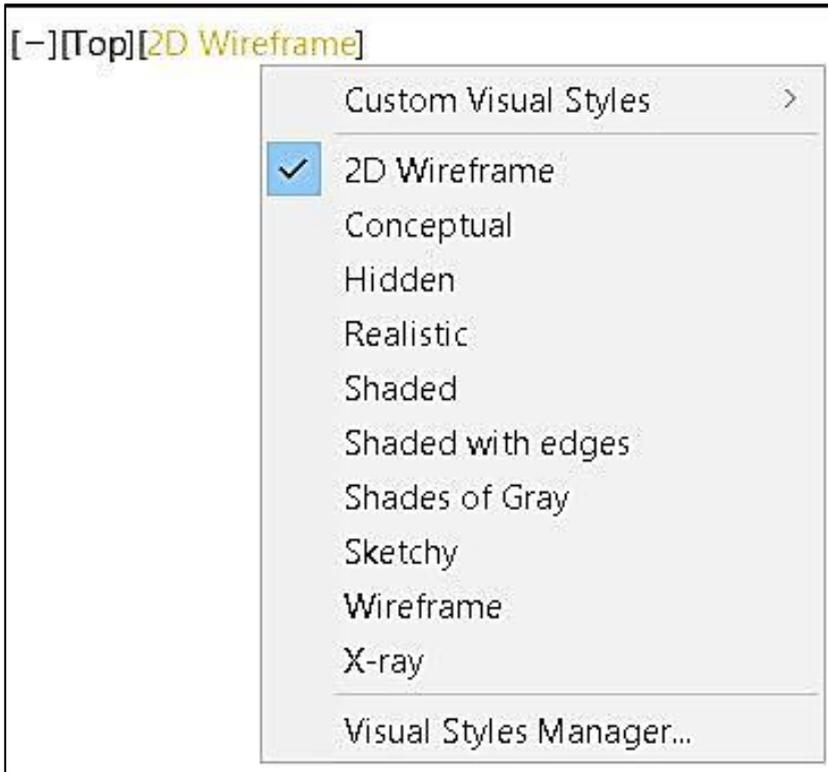
التحكم بمساقط الرؤيا (View Controls):

تقع في الركن العلوي الايسر من منطقة الرسم تظهر لنا قوائم التحكم في مساقط الرؤيا، لغرض عرض الرسم من مناظير أو مساقط مختلفة نقوم بتغيير المشاهدة (View)، والمشاهدة هي المكان الذي نقف عليه وننظر من خلالها للرسم.



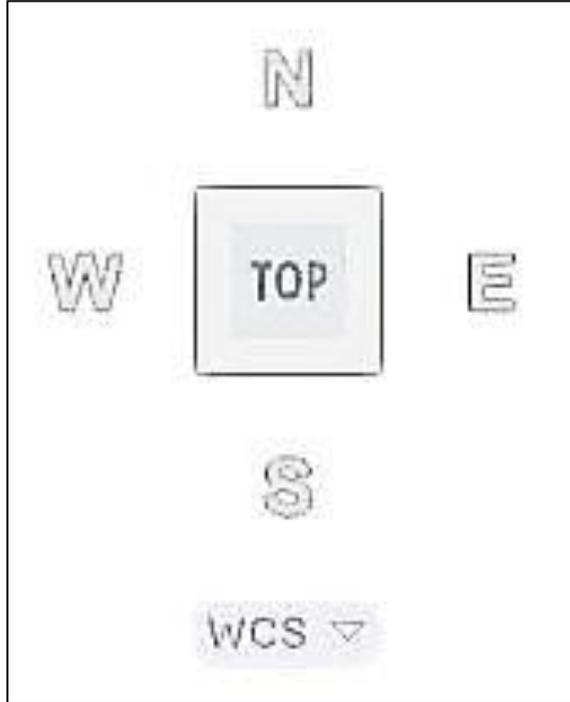
نظام التظليل (Visual Style):

يمكننا هذا الجزء من الاختيار بين عدة طرق لعرض خامة وشكل المجسمات بالمشهد.



مكعب العرض (View Cube):

يقع مكعب العرض في الجهة العليا اليمنى من منطقة الرسم، يسمح لنا بمشاهدة الاشكال ثنائية و ثلاثية الابعاد الموجود داخل منطقة الرسم ورؤيتها من عدة اتجاهات.



ادوات الملاحة (Navigation Bar):

شريط طولي من الادوات يقع على طول الحافة اليمنى من نافذة البرنامج يوفر لنا هذا الشريط ادوات متقدمة تساعدنا في التعامل مع المشهد، مثل تحريك، تدوير، تكبير وتصغير مشهد الرؤيا.



نافذة الاوامر (Command Window):

عبارة عن نافذة نصية تقع اسفل شاشة الرسم يتم فيها كتابة اسم الامر الذي نريد استخدامه، وكذلك يتم من خلالها التحوار مع البرنامج عن طريق اظهار الرسائل النصية التي ترشدنا الى كيفية استخدام اوامر البرنامج، فعند كتابة الامر او طلبه من شريط (Ribbon) يقوم البرنامج بسؤالنا عن بيانات هذا الأمر، وعند ادخال القيم والقياسات للرسم المطلوبة تظهر لنا رسائل تبلغنا ما علينا القيام به بعد ذلك، واحيناً تقدم لنا عدة خيارات فرعية تقع ضمن قوسين [] حيث نقوم بالإجابة عليها لإكمال تنفيذ الأمر:



وعند ادخال الاحرف الاولى للأمر تظهر لنا نافذة تلقائية تحدد الابعاز المطلوب تنفيذه.



اما اذا اردنا الاطلاع على قائمة بالأوامر التي سبق تنفيذها منذ بداية فتح البرنامج (History) ومعلومات عنها، ننقر على السهم الصغير الموجود في الجهة اليمنى من شريط الاوامر (Command History) فتظهر جميع الاوامر والتعليمات التي قمنا بها سابقاً.



شريط الحالة (Status Bar):

يقع اسفل شريط الاوامر يحتوي هذا الشريط على ادوات مساعدة، تساعدنا خلال عملية الرسم مثل تعامد الخطوط (Ortho) وقفزات المؤشر (Snap) والشبكة (Grid) الخ.



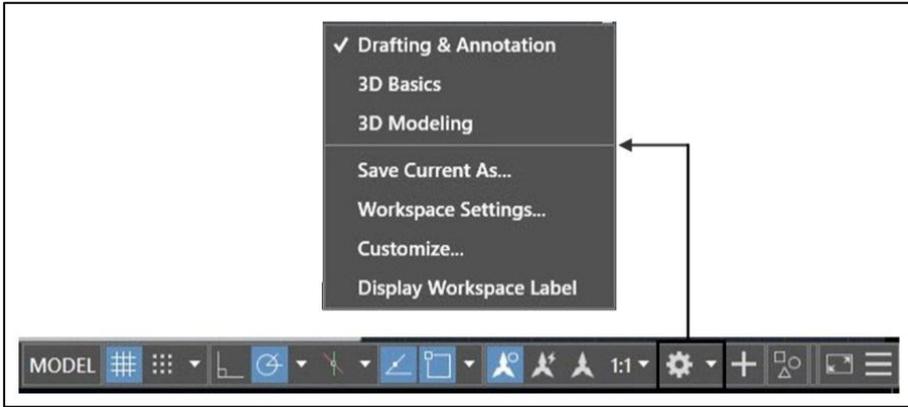
شريط العنوان (Title Bar):

يقع اعلى واجهة البرنامج ويحتوي على اسم البرنامج واسم الملف الافتراضي المفتوح حالياً (Drawing1).

Autodesk AutoCAD 2020 Drawing1.dwg

بيئة العمل (Workspace):

نستطيع من خلالها تغيير شكل العرض والانتقال بين واجهات اوتوكاد الثلاث بحيث يتناسب مع طريقة العمل. من شريط الحالة ننقر فوق الاداة  (Workspace Switching) تظهر لنا قائمة تحتوي على خيارات تحويل الواجهة علماً ان برنامج اوتوكاد يحتوي على ثلاثة واجهات للتعامل مع أوامر البرنامج:



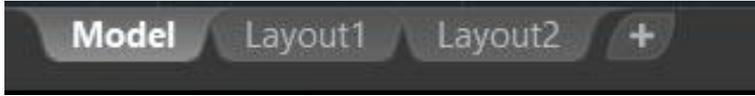
• **Drafting & Annotation:** واجهة البرنامج الافتراضية المخصصة لرسم الأشكال ثنائية الأبعاد (2D).

• **3D Basics:** يحتوي على الاوامر الاساسية والشائعة الاستخدام المتعلقة برسم النماذج ثلاثية الابعاد.

• **3D Modeling:** واجهة مخصصة للتعامل مع الرسم ثلاثي الأبعاد تحتوي على جميع الاوامر المتقدمة المتعلقة بالرسم ثلاثي الابعاد.

تبويب النموذج والطباعة (Model & Layout):

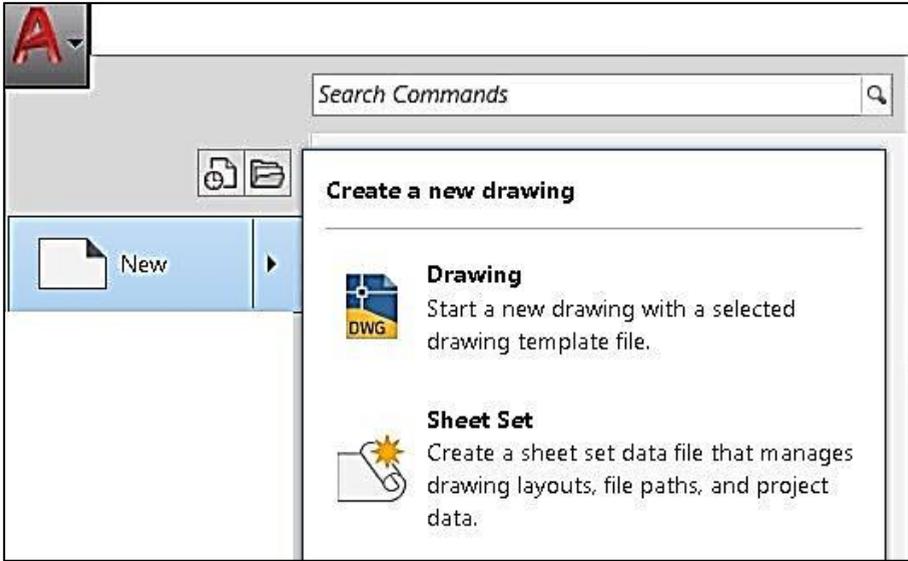
يقع التبويب في الزاوية السفلى اليسرى اسفل منطقة الرسم، حيث يوفر برنامج اوتوكاد فضائين للعمل، الاول يتيح لنا انشاء رسومات ومجسمات يدعى (Model Space) والثاني يستخدم للطباعة يدعى (Paper Space)، ويكون تبويب النموذج (Model) هو التبويب الافتراضي (Default) عند فتح البرنامج ويتم في هذا التبويب عرض العناصر في ابعادها الحقيقية في محاور (X, Y, Z) ويتم الرسم والتصميم بداخلها اما تبويب ورقة المخطط (Layout) يقوم بعرض العناصر المرسومة على ورقة الرسم في محورين فقط (X,Y) حيث تمكننا من معاينة الرسم قبل الطباعة واجراء التغييرات عليه اذا تطلب الامر.



التعامل مع ملفات الرسم في برنامج اوتوكاد

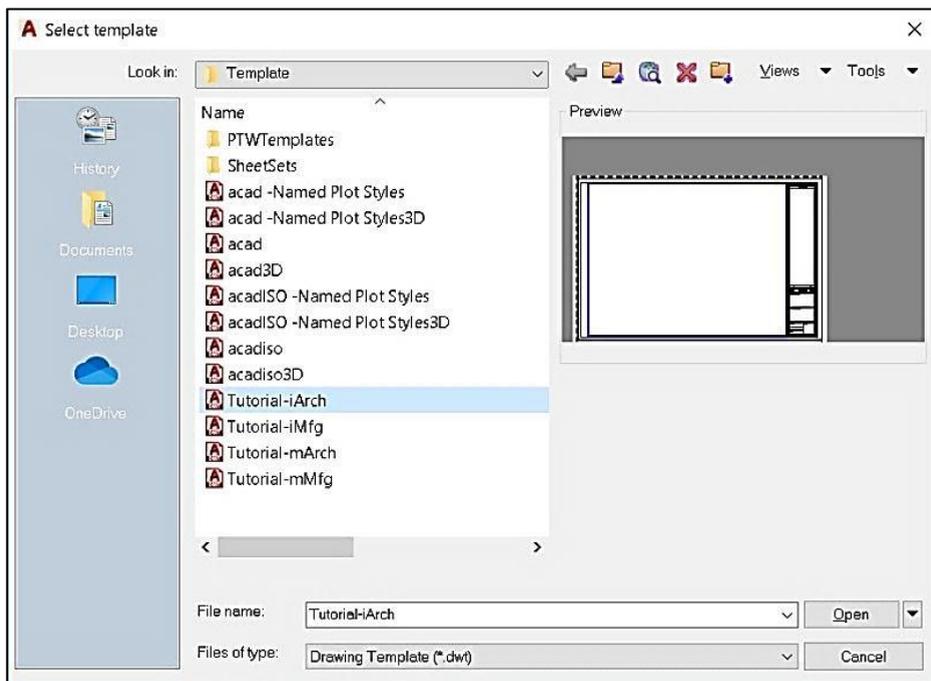
لابد لكل برنامج مجموعة من الاوامر لفتح وغلق الملفات وحفظها سيتم في هذا الجزء شرح لهذه الاوامر:

انشاء ملف جديد في برنامج اوتوكاد: يستخدم الامر (New) لإنشاء ملف رسم جديد، من قائمة التطبيقات (Application Menu) ومن مجموعة الاختيارات نختار الامر (New) لإنشاء ملف جديد.

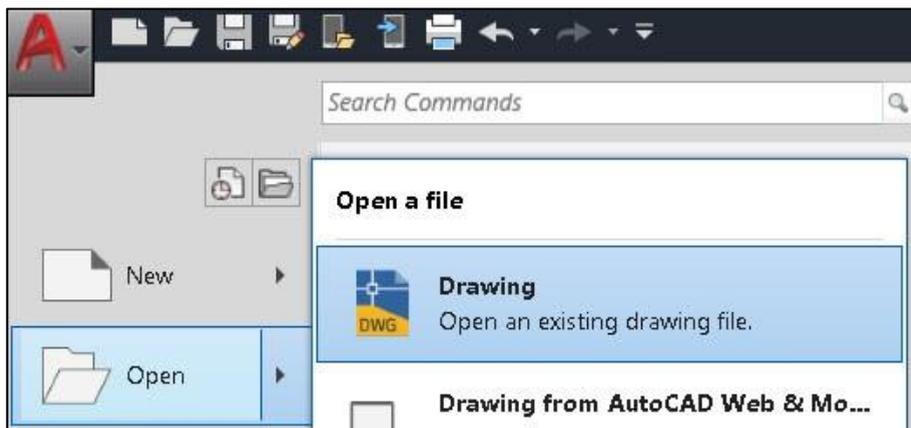


عند النقر عليها سيظهر لنا صندوق حوار القوالب (Select Template)، نلاحظ قائمة بأسماء القوالب الجاهزة في برنامج اوتوكاد وعند النقر على اسم القالب نلاحظ عرض صورة مصغرة له في الجهة اليمنى ضمن نافذة (Preview).

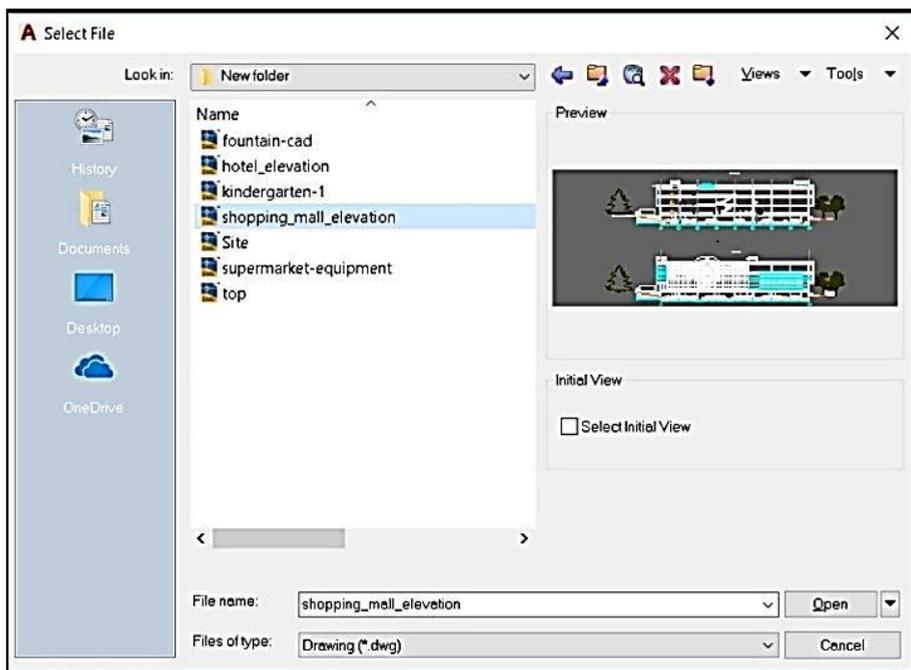
والقوالب عبارة عن ملفات رسومية جاهزة مرسومة مسبقاً محفوظة بصيغة (dwt) تحتوي على جداول وبيانات مصممة لتعبئتها وتحتوي على مساحة فارغة للرسم عليها، وعادة نختار القالب (acadiso.dwt) وهو قالب معد للقياسات المترية، اما القالب (acad.dwt) فهو معد للقياسات الانجليزية.



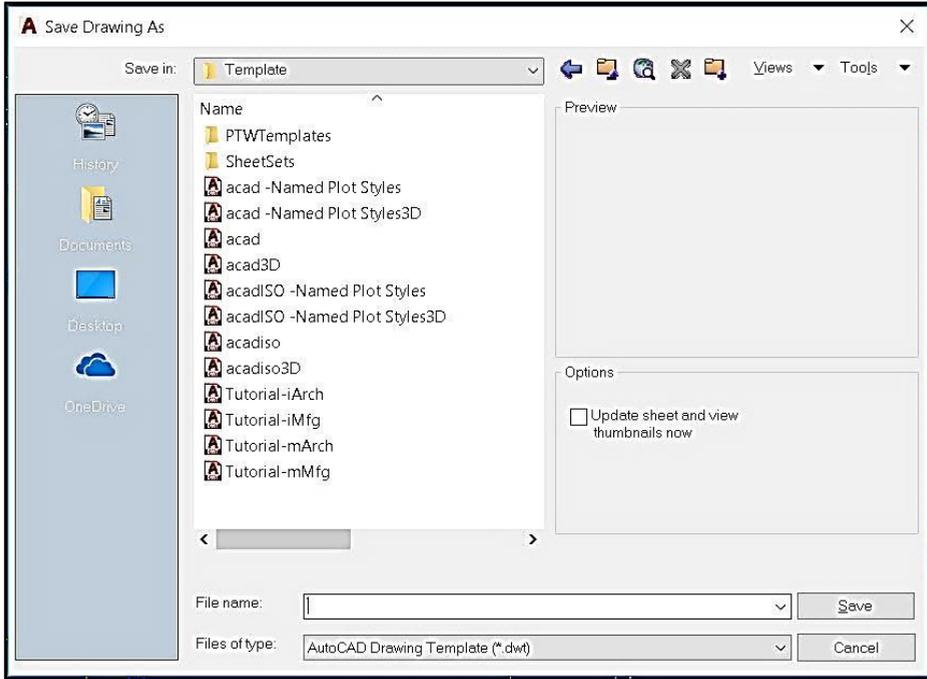
فتح ملف رسم في برنامج اوتوكاد: لفتح رسوم محفوظة قد تم انشائها من قبل نذهب الى قائمة التطبيقات (Application Menu) ثم ننقر على ايقونة الامر (Open) نجد مجموعة من الاختيارات نختار منها الامر (Drawing):



ستظهر لنا نافذة (Select File) فيها عدة رسومات، نقوم بتمرير المؤشر فوق اسماء الرسومات هذه بحيث يمكن مشاهدة صورة مصغرة لمحتويات الملف في النافذة (Preview)، فاذا عثرنا على الرسة المطلوبة، نقوم بالنقر على اسم الرسة الظاهرة، ثم نضغط (Open) وبالتالي سوف يقوم برنامج (AutoCAD) بفتح الرسة ليتم التعامل معها.



حفظ ملف رسم في برنامج اوتوكاد: يتم حفظ ملف الرسم الذي قمنا بإعداده بعدة طرق اهمها عن شريط ادوات الوصول السريع (Quick Access Toolbar) والنقر على الامر (Save) سيظهر صندوق حوار (Save Drawing As) نقوم بتحديد مكان حفظ الملف في خانة (Save in)، اما خانة (File Name) فتحتوي على اسم الملف (Drawing1.DWG)، وبالإمكان تغيير اسم الملف الافتراضي حسب محتوى الملف وحسب رغبة المستخدم. ويمكننا ايضاً حفظ الرسمة التي تكون بصيغة (dwg) بصيغة قالب (Template) ذات امتداد (dwt) من خلال خانة (Files of Type).

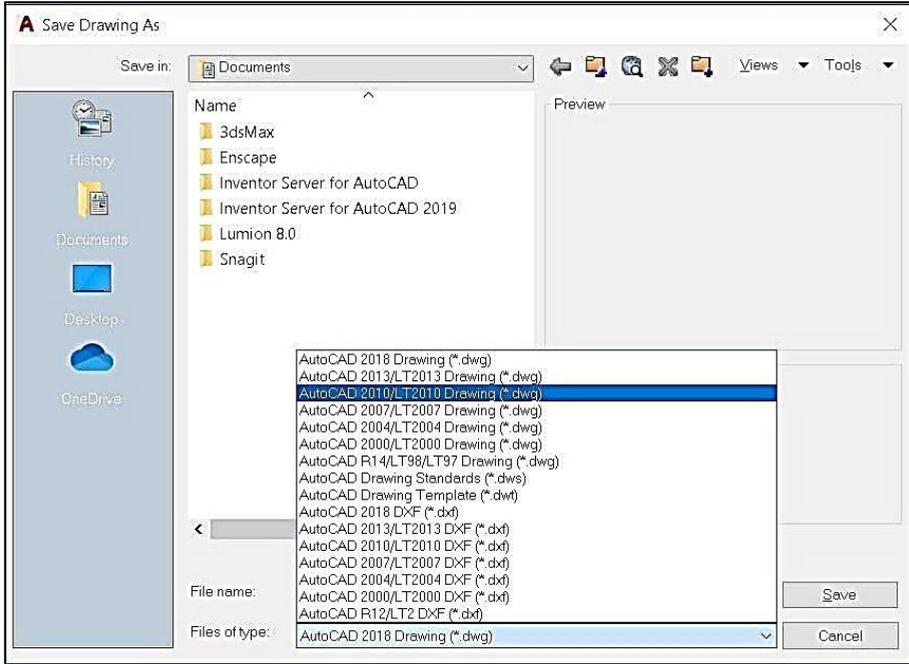


وعند حفظ ملف الرسم يقوم برنامج اوتوكاد تلقائياً بإنشاء ملف احتياطي بنفس الاسم ولكن بامتداد اخر (bak) ويوجد هذا الملف الاحتياطي في نفس مكان تواجد الملف الاصيلي، يتيح لنا هذا الملف امكانية استرجاع ملف الرسم الاصيلي عند فقدانه او تلفه، وما علينا سوى تغيير امتداد الملف من صيغة (bak) الى صيغة (dwg):

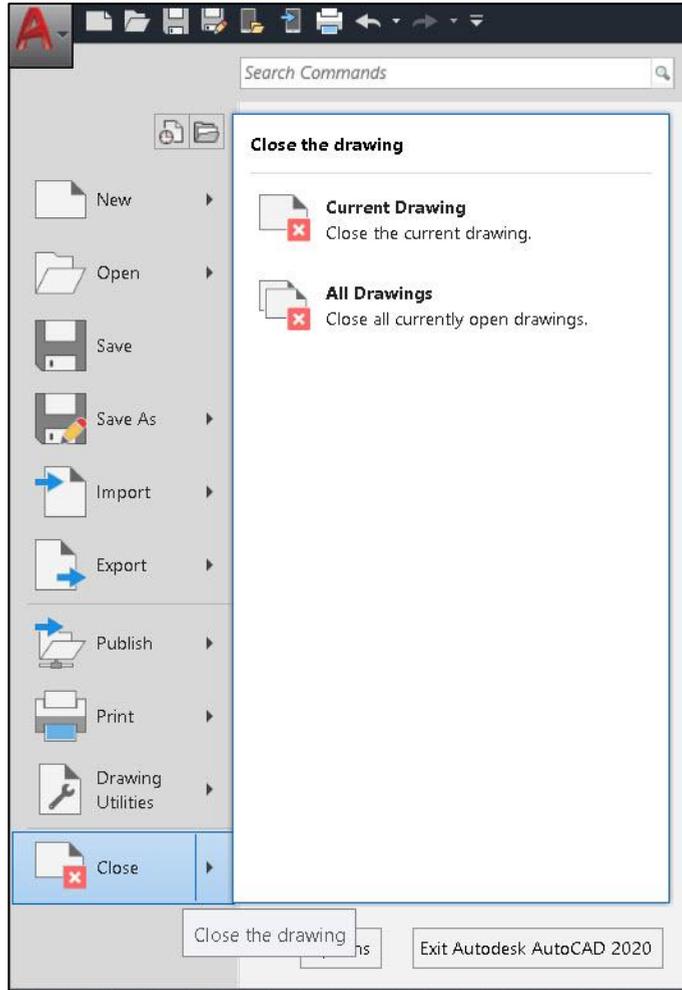
ملعب bak	6/19/2019 10:02 PM	BAK File	272 KB
ملعب	6/19/2019 10:05 PM	DWG File	288 KB

من المفضل ان يتم حفظ ملف الرسم بصيغة اقدم من الاصدار الحالي حتى نستطيع استخدامه على اجهزة اخرى بدون اي مشاكل، خاصة اذا كانت الاجهزة الاخرى تحتوي على اصدارات اقدم من برنامج اوتوكاد، فيتم ذلك من خلال خانة

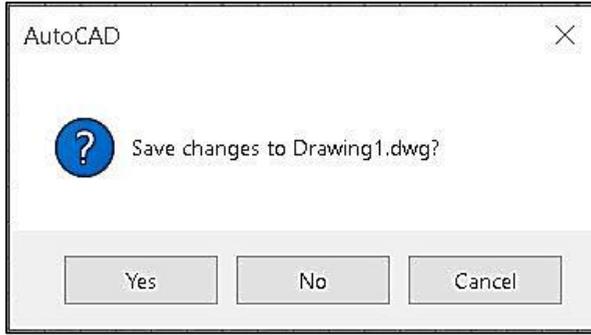
(Files of Type) حيث يتم فيه حفظ الملف بالإصدار الذي نرغب به وبعد الانتهاء من اختيار صيغة الملف ننقر على الامر (Save) لحفظ الملف.



غلق ملف رسم في برنامج اوتوكاد: يمكننا غلق ملفات الرسم المفتوحة من خلال قائمة التطبيقات الشائعة (Application Menu) نختار منها الامر (Close) ثم نختار غلق الرسم الحالي (Current Drawing) او غلق جميع الرسومات (All Drawings).



يمكننا كذلك غلق ملف الرسم عن طريق كتابة الامر (Quit) في شريط الاوامر ثم نضغط المفتاح (Enter)، فتظهر لنا الرسالة التالية اذا كنا قد اجرينا تعديلات ولم نحفظ الملف:



Yes: حفظ التعديلات وغلق الرسم.

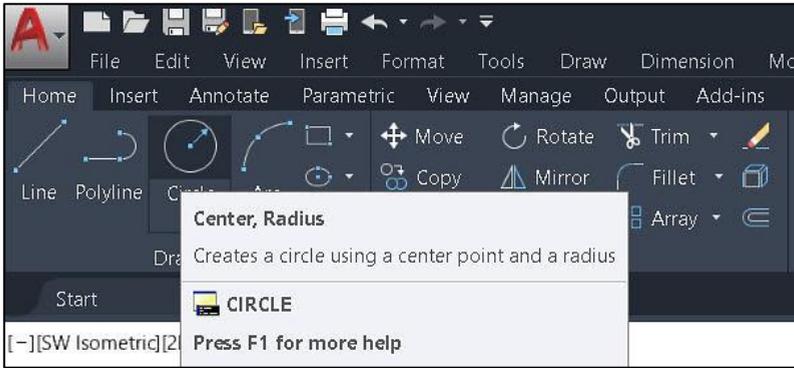
No: غلق ملف الرسم دون حفظ التعديلات.

Cancel: الغاء تنفيذ امر الاغلاق والعودة الى شاشة الرسم.

تنفيذ الاوامر في برنامج اوتوكاد

يمكننا تنفيذ اوامر برنامج اوتوكاد بإحدى الطرق التالية:

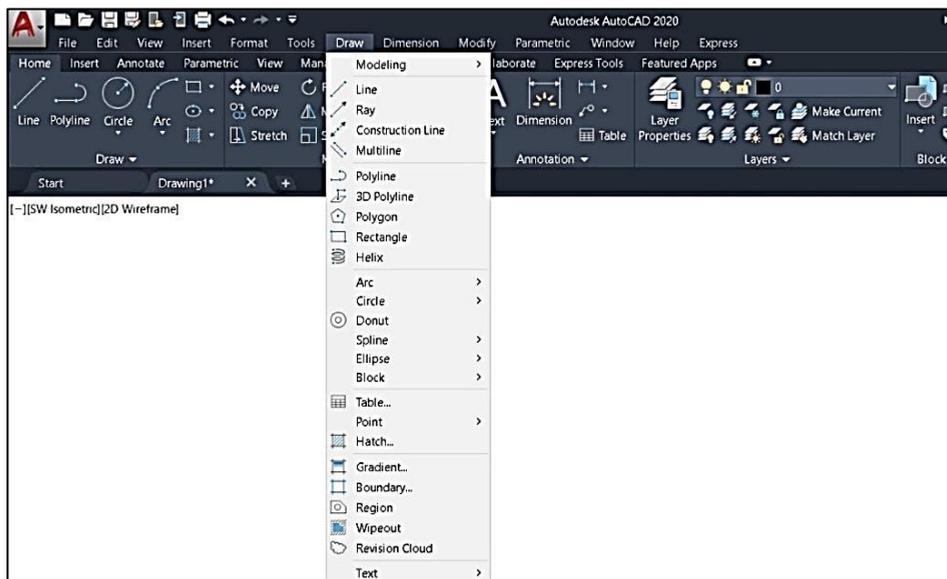
- اختيار الامر من شريط (Ribbon) بالنقر على ايقونة الامر المراد استخدامه بواسطة زر الفأرة الايسر.



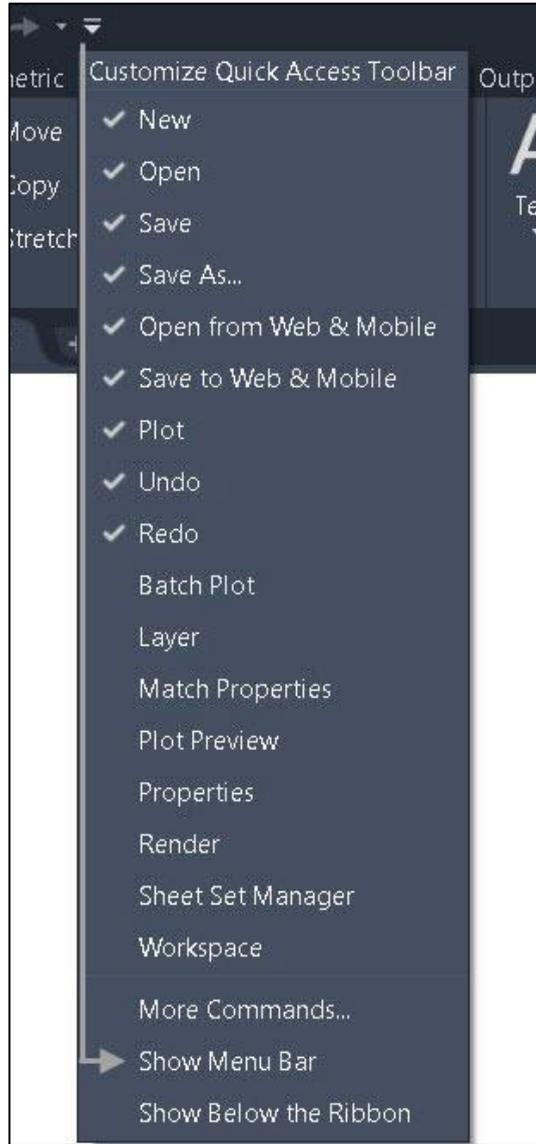
- ادخال الامر بواسطة لوحة المفاتيح بكتابة حرف او حرفين منه في المكان المخصص في سطر الاوامر ثم الضغط على مفتاح انتر، علماً ان مفتاح (Enter) ومفتاح (Spacebar) لهما نفس التأثير في برنامج اوتوكاد.



• اختيار الاوامر من القوائم المنسدلة التي كانت موجودة بصورة افتراضية في واجهة البرنامج في الاصدارات السابقة (التقليدية). تكمن اهمية القوائم المنسدلة لان شريط (Ribbon) لا يحتوي على جميع الاوامر المتوفرة في برنامج اوتوكاد، نقوم اولاً بإضافة شريط قوائم الادوات في واجهة البرنامج:



يتم ذلك من خلال النقر على الزر السهمي في الجانب الايمن نهاية شريط الادوات ، ستظهر لنا قائمة منسدلة بعنوان (Customize Quick Access Toolbar) نختار منها الامر (Show Menu Bar):



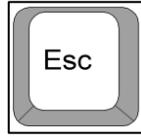
نلاحظ ظهور شريط قوائم اعلى شريط (Ribbon). ومن خيار (More Commands) الموجود في اسفل القائمة نستطيع اضافة المزيد من الاوامر من خلال خاصية السحب والافلات ناحية الشريط حسب رغبة المستخدم.



الغاء الاوامر في برنامج اوتوكاد

يتم الغاء الاوامر في برنامج اوتوكاد بعدة طرق منها:

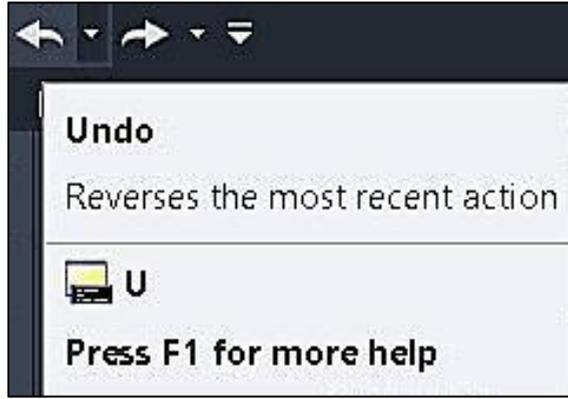
عن طريق مفتاح الهروب (Esc): نضغط مفتاح الهروب عندما نريد انهاء احد الاوامر بسرعة.



عن طريق مفتاح التراجع (Back Space): يساعد استعمال هذا المفتاح على التراجع عن الاخطاء الكتابية في نافذة اوامر اوتوكاد.

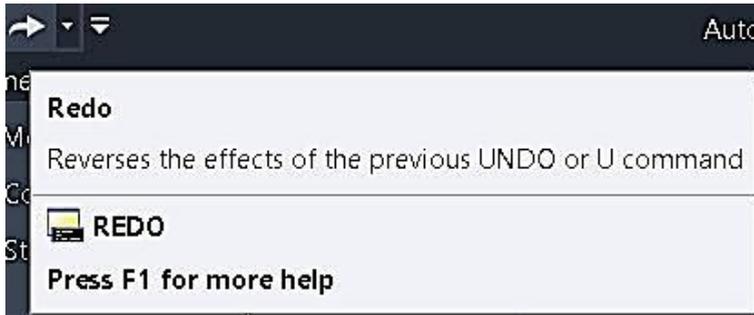


امر التراجع (Undo): من خلال هذا الامر نستطيع تصحيح الاخطاء اثناء عملية الرسم بصورة آنية. حيث يقوم هذا الامر بالتراجع عن تأثير آخر امر تم انجازه، ويمكننا تنفيذ هذا الامر اكثر من مرة. نستطيع الوصول الى هذا الامر عن طريق شريط ادوات الوصول السريع (Quick Access Toolbar) ثم النقر على ايقونة زر التراجع (Undo):



او كتابة الحرف (U) في شريط الاوامر ونضغط انتر او الضغط على مفتاحي (Ctrl+Z) من لوحة المفاتيح.

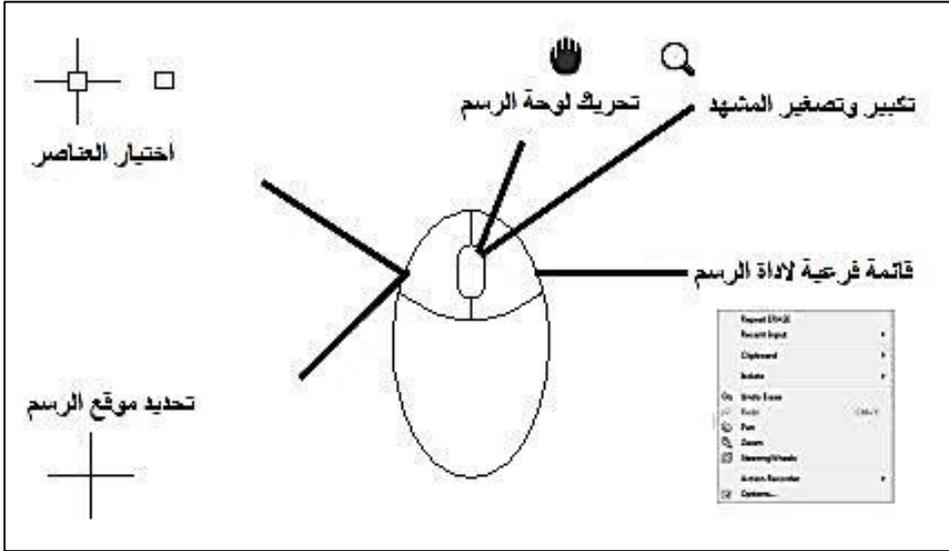
امر التراجع العكسي (Redo): يتم من خلاله العودة للأمر مرة اخرى، ولكنه يقوم بالتراجع العكسي لخطوة واحدة فقط لاستعادة الامر الاخير، يمكننا الوصول الى هذا الامر عن طريق النقر على الزر (Redo) الموجود على شريط ادوات الوصول السريع (Quick Access Tool Bar):



او كتابة الكلمة (Redo) في شريط الاوامر ونضغط انتر او الضغط على مفتاحي (Ctrl+Y) من لوحة المفاتيح.

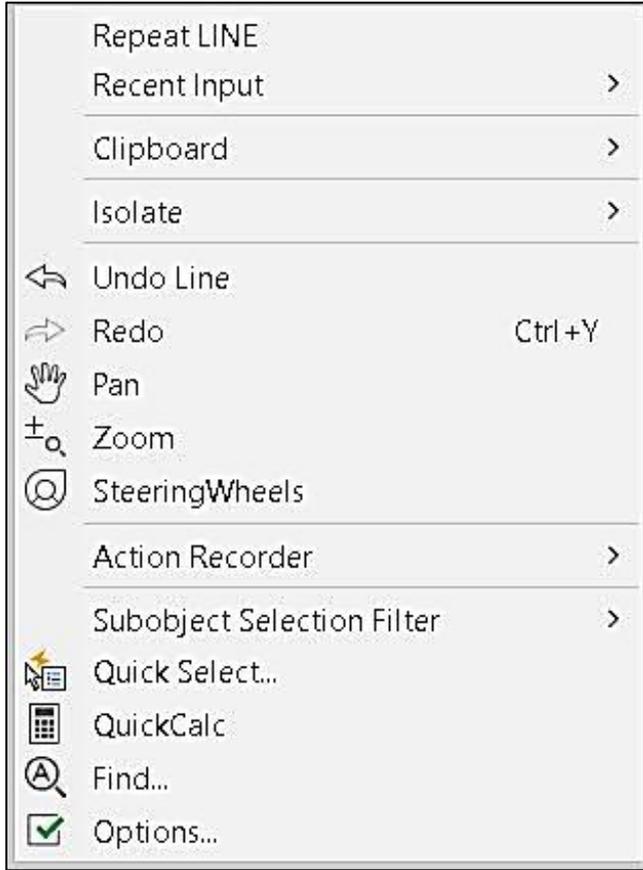
استخدام الفأرة في برنامج الأوتوكاد

يتم استخدام الماوس أو الفأرة يدوياً للتأشير والنقر، تحتوي الفأرة بشكل عام على زرین (ایمن وایسر) وعجلة في المنتصف (Scroll) تعمل كزر وسطي.



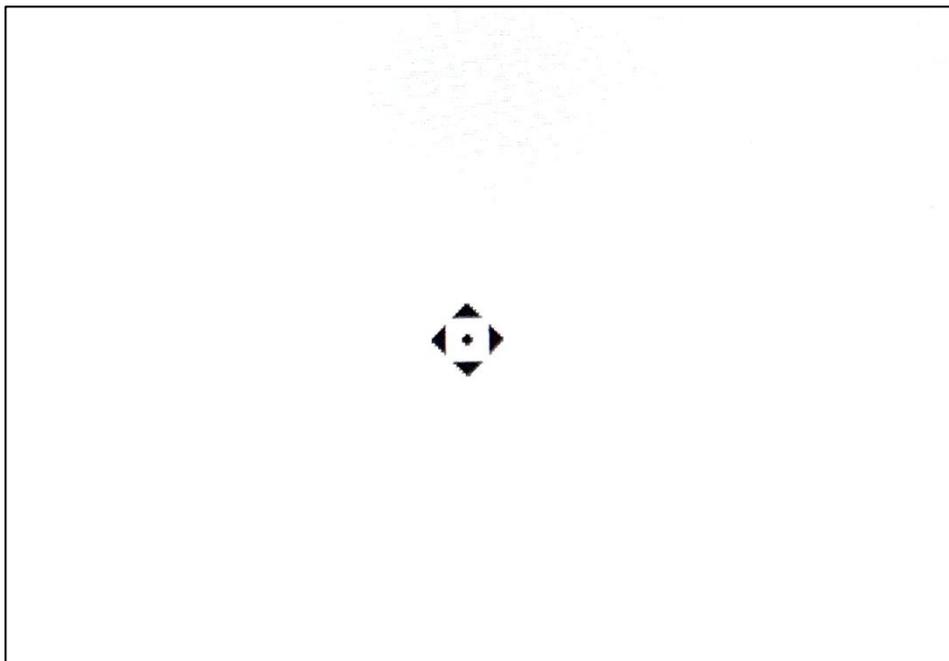
زر الفأرة الایسر: يستخدم زر الفأرة الایسر في تفعيل الاوامر الموجودة ضمن شريط (Ribbon) واختيار العناصر المراد تنفيذ الاوامر عليها، ويستخدم كذلك في تعيين النقاط الانشائية ضمن منطقة الرسم.

زر الفأرة الایمن: يستخدم زر الفأرة الایمن في اظهار قائمة اوامر التعديل الایساسة اذا تم النقر عليها في منطقة الرسم.



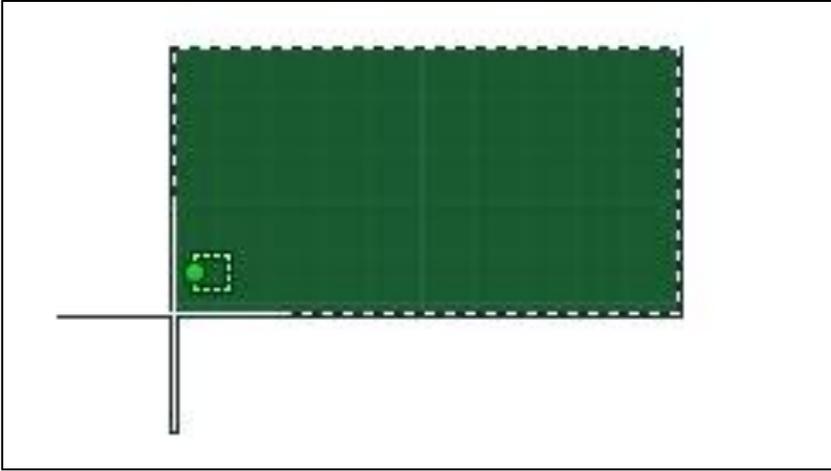
زر الفأرة الاوسط (Scroll) : يقوم زر الفأرة الاوسط بتنفيذ اوامر الازاحة (Pan) واوامر التكبير (Zoom) دون الحاجة الى استدعاء هذه الاوامر من واجهة البرنامج. ولتنفيذ امر التكبير والتصغير للمشهد نحرك العجلة الى الاعلى لزيادة نسبة تكبير المشهد والى الاسفل لتصغير نسبة الرؤيا للمشهد. وبالضغط المزدوج على العجلة يتم عمل (Zoom Extent) وعرض اللوحة بكامل حدودها. ولتنفيذ امر الازاحة (Pan) نضغط على العجلة (مع الاستمرار) فيتحول شكل المؤشر الى شكل اليد فنحرك الماوس الى اي اتجاه نريد عمل الازاحة عليه، وبالضغط على

مفتاح (Ctrl) من لوحة المفاتيح ثم الضغط على عجلة الماوس يتحول شكل المؤشر الى الاسهم ونحصل على تأثير (Joystick) فنحرك الماوس لعمل الازاحة بالاتجاه الذي نريده.

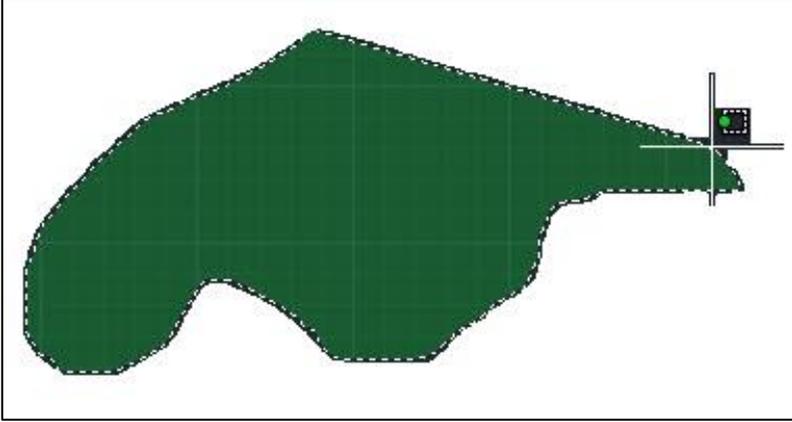


طرق تحديد العناصر في برنامج اوتوكاد

نافذة تقاطع (Crossing Selection): عن طريق النقر بزر الماوس الايسر مرة واحدة، نحرك المؤشر من اليمين الى اليسار، يرسم مستطيل لونه اخضر يتم فيه تحديد كافة العناصر التي يمر بها أو يلمسها خط التحديد حتى ولو بجزء منها.



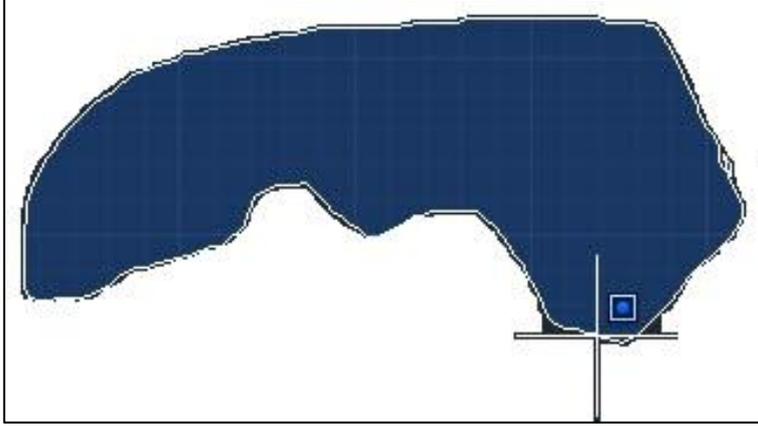
نافذة تقاطع غير منتظمة (Crossing Lasso): عن طريق الضغط بزر الماوس الايسر والاستمرار في الضغط والسحب مع تحريك المؤشر من اليمين الى اليسار، يقوم بتحديد كافة العناصر التي يمر بها ويلمسها خط التحديد.



نافذة احتواء (Window Selection): هذه النافذة تقوم بتحديد العناصر الواقعة بشكل كامل ضمنها. عن طريق الضغط بزر الماوس الايسر مرة واحدة والتحرك من اليسار الى اليمين يتم رسم مستطيل تحديد لونه ازرق يتم من خلاله تحديد جميع العناصر الواقعة كلياً ضمنه.



نافذة احتواء غير منتظمة (Window Lasso): بالضغط بزر الماوس الايسر والاستمرار في الضغط والسحب من اليسار الى اليمين، فيتم تحديد العناصر الواقعة بشكل كامل ضمنها.



نستطيع كذلك تحديد جميع العناصر الواقعة في لوحة الرسم عن طريق لوحة المفاتيح بالضغط على مفتاحي (Ctrl+A) سيتم تحديد جميع العناصر الموجودة على الشاشة.

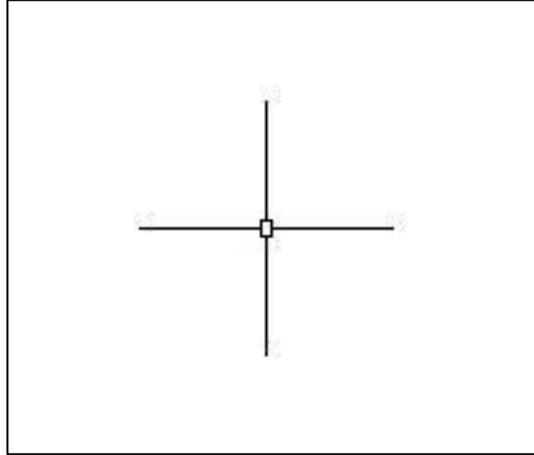
او بالنقر المباشر على العنصر بمؤشر الفارة فيحدث تمييز (Highlight) لحدود العنصر وستظهر مربعات صغيرة تدعى الماسكات (Grips) وعند الرغبة في استثناء بعض العناصر من التحديد بعد اختيارها نضغط المفتاح (Shift) من لوحة المفاتيح مع الاستمرار بالضغط ثم نختار العنصر المطلوب استثناءه بزر الفارة الايسر.

نستطيع كذلك تحديد جميع العناصر في شاشة الرسم عن طريق الامر اختيار الكل (Select All) من شريط (Ribbon)، يقوم هذا الامر باختيار جميع العناصر الموجودة في شاشة الرسم. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Utilities) نختار ايقونة الامر (Select All).

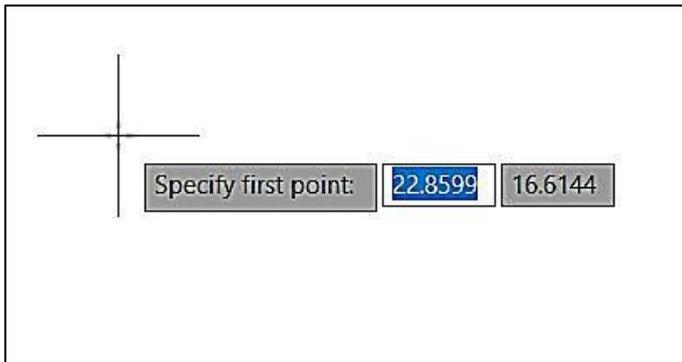


اشكال مؤشر الفارة داخل نافذة الرسم (Cursor Mode)

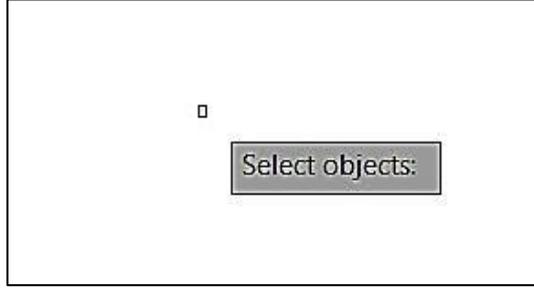
مؤشر في وضع عام (افتراضي): يدل المؤشر على ان البرنامج في انتظار تلقي الاوامر.



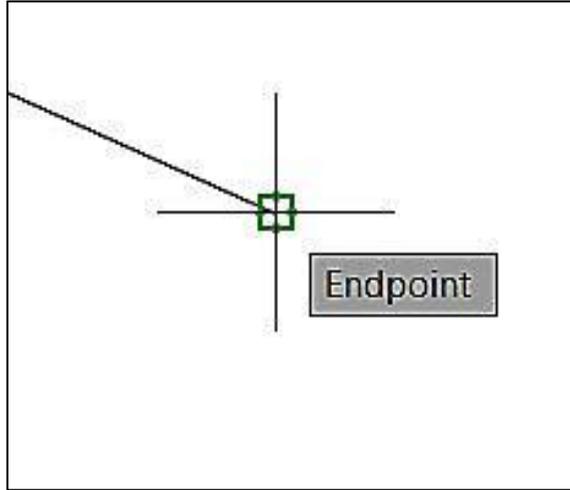
مؤشر اعطاء امر الادخال: يدل المؤشر على ان البرنامج يطلب من المستخدم اعطاء امر ما كتحديد نقطة في شاشة الرسم مثلاً.



مؤشر اختيار العناصر: يدل المؤشر على ان البرنامج يطلب من المستخدم اختيار العناصر الموجودة في شاشة الرسم.



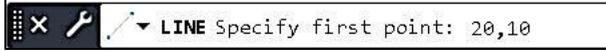
مؤشر وثب الشكل: هو مؤشر ذو لون اخضر يظهر في اماكن محددة على العناصر المرسومة مسبقاً تساعد على الرسم بدقة.



نظام المحاور الاحداثية (Coordinate Axes System)

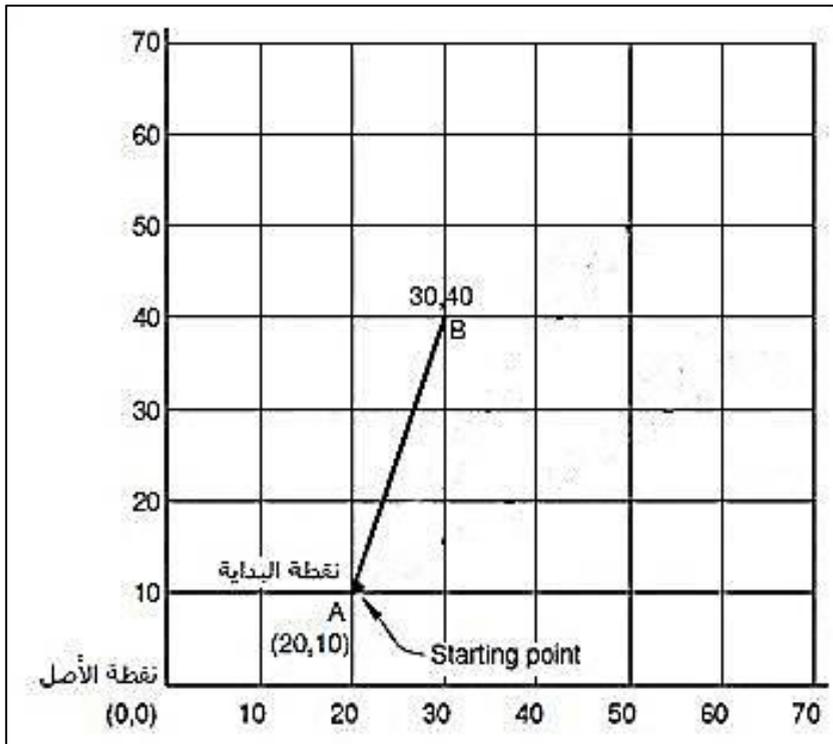
نظام الاحداثيات المطلق (Absolute Coordinates): تعرف النقطة في نظام الاحداثيات الديكارتي بزوج من الارقام يفصل بينهما فاصلة (X,Y) في الرسم الثنائية الابعاد وبثلاثة مراتب (X,Y,Z) في الرسومات ثلاثية الابعاد، حيث يتم ادخال المسافة الافقية (X) والعمودية (Y)، وتكون نقطة الاصل الافتراضية (0,0) هي نقطة المرجع الاصلية (Refrains Point).

مثال على كتابة البعد المطلق: لرسم خط محدد بنقطتين تكون صورة كتابته كالتالي: ندخل نقطة البداية ولتكن افتراضاً (20,10) ثم انتر.



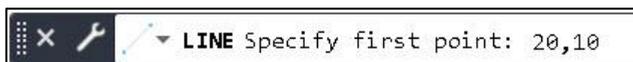
ندخل نقطة نهاية الخط ولتكن افتراضاً (30,40) ثم انتر.





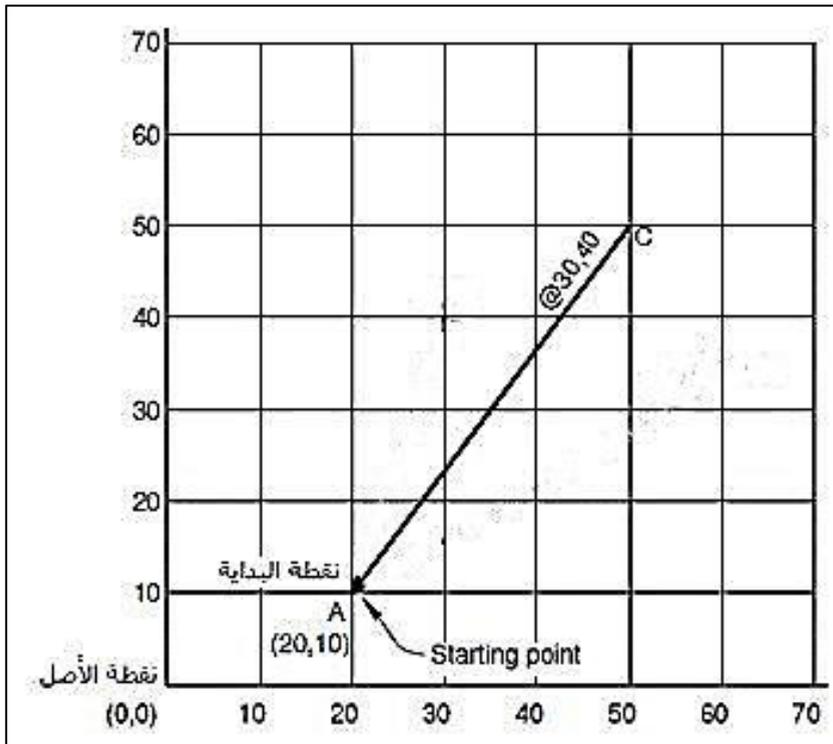
نظام الاحداثيات النسبي (Relative Coordinates): هذا النوع من الاحداثيات يأخذ قياس النقاط من النقاط السابقة لها، اي آخر نقطة تم رسمها في البرنامج ويعتبرها هي نقطة الاصل (0,0) ويجب ان تسبق بالعلامة النسبية (@) مثل (@ dx ,dy)، تمثل دلتا اكس (dx) البعد السيني بين اخر نقطة تم ادخالها والنقطة التالية على محور (X)، كما تمثل (dy) البعد الصادي بين اخر نقطة تم ادخالها والنقطة التالية على محور (Y).

مثال على كتابة البعد النسبي (التزايدى)، لرسم خط محدد بنقطتين تكون صورة كتابته كالتالي: ادخل نقطة البداية ولتكن افتراضاً (20,10) ثم انتر.



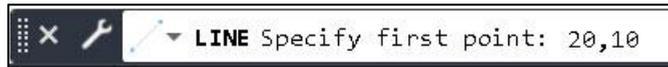
ندخل نقطة نهاية الخط ولتكن افتراضاً (@30,40) ثم انتر.





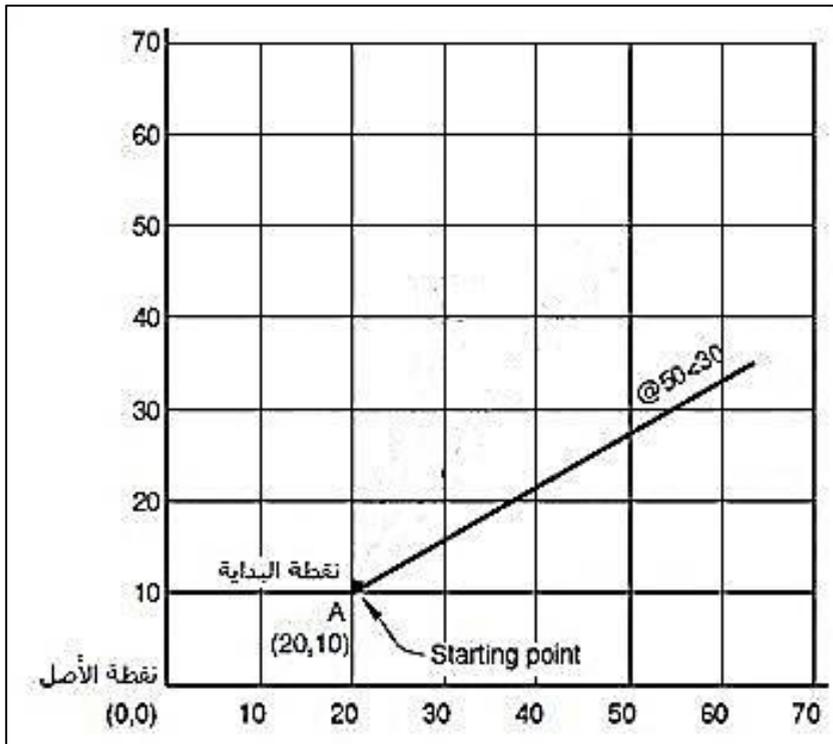
نظام الاحداثيات القطبي (Polar Coordinate System): هو نظام قطبي يعرف بمركز احداثيات نقطة الاصل (0,0) وامتجه (r) ينطلق من مركز الاحداثيات بنقطة ما (Point) يطلق عليه المحور القطبي (Polar Axis) اي المحور او المتجه الذي يصنع الزاوية (الخط المائل). ويمكن التعبير عنه بصيغة الاحداثيات القطبية النسبية بمحور قطبي يميل عن المحور السيني (X-axis) او المحور الصادي (Y-axis) بزاوية ما. بحيث يأخذ الصيغة التالية (@ distance<angel).

ندخل نقطة البداية ولتكن افتراضاً (20,10) ثم انتر.



ندخل نقطة نهاية الخط ولتكن افتراضاً خط طوله (50) بزاوية (30) (@50<30) ثم انتر.

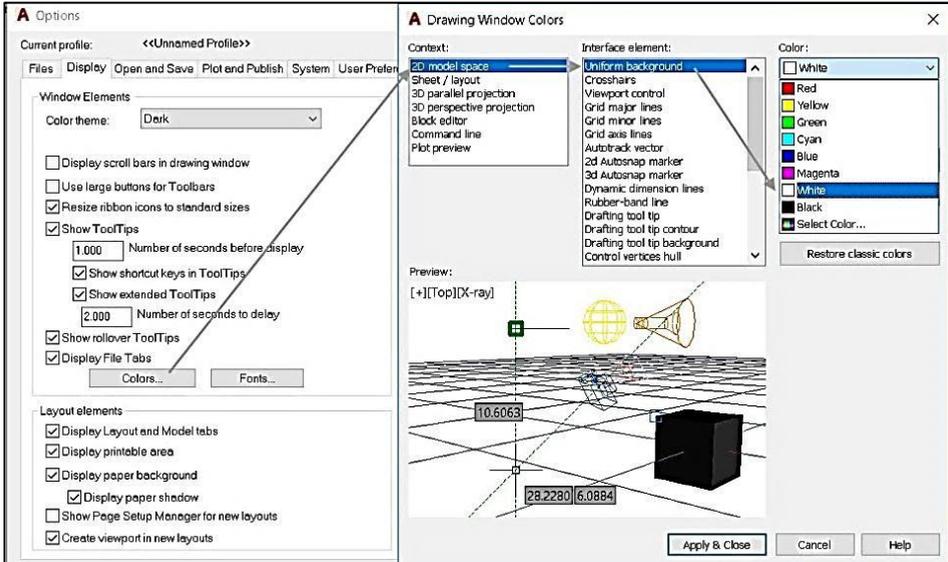




الفصل الثاني
اعدادات البرنامج
AutoCAD Settings

تغيير لون مساحة العمل في البرنامج:

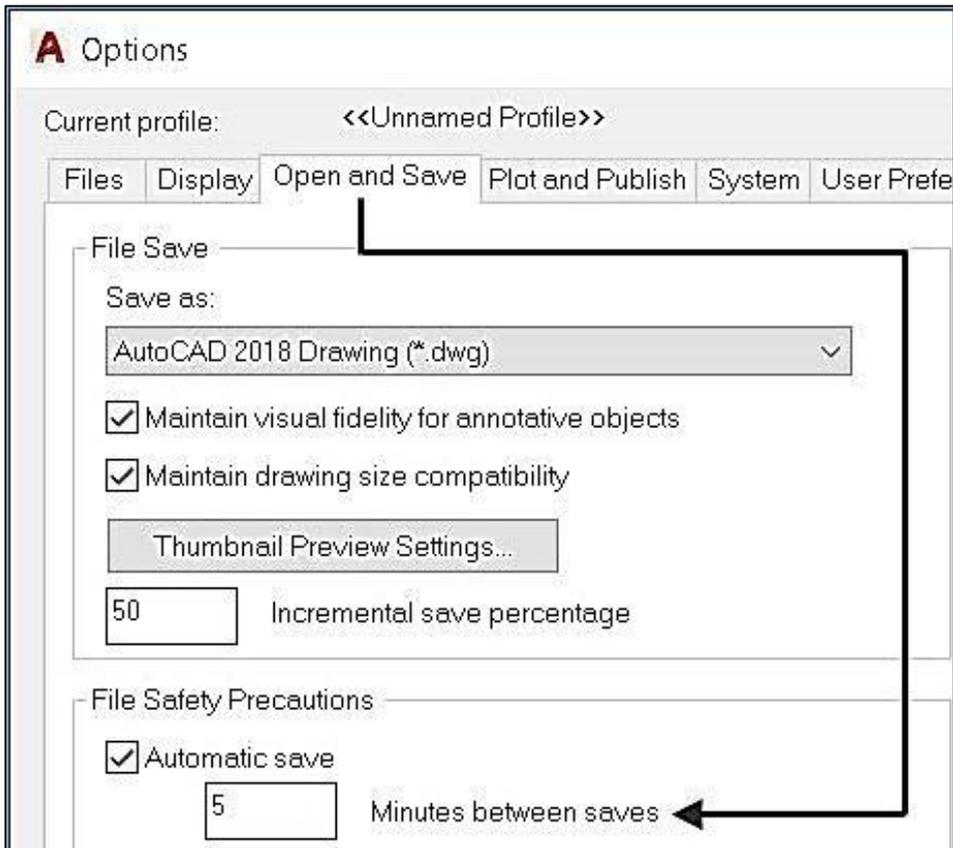
يمكننا تغيير اللون الحالي لخلفية شاشة الرسم الى اي لون آخر نريده، وذلك من خلال نقر زر الفارة الايمن على منطقة الرسم او من قائمة التطبيقات (Application Menu) ننقر على زر تخصيص (Options)، سيظهر لنا مربع حوار (Option) نختار منه تبويب العرض (Display)، ثم ننقر على زر اللون (Color)، ومن صندوق حوار (Drawing Window Color) نختار القسم (Context) ونحدد الخيار (2D model space) ثم من القسم (Interface element) نختار الامر (Uniform Background) و من القائمة (Color) نحدد اللون الذي نريده. نضغط على الزر (Apply) ثم ننقر الزر (Ok)، سنلاحظ تغيير لون الخلفية.



تغيير اعدادات خاصة حفظ الملف بصورة تلقائية:

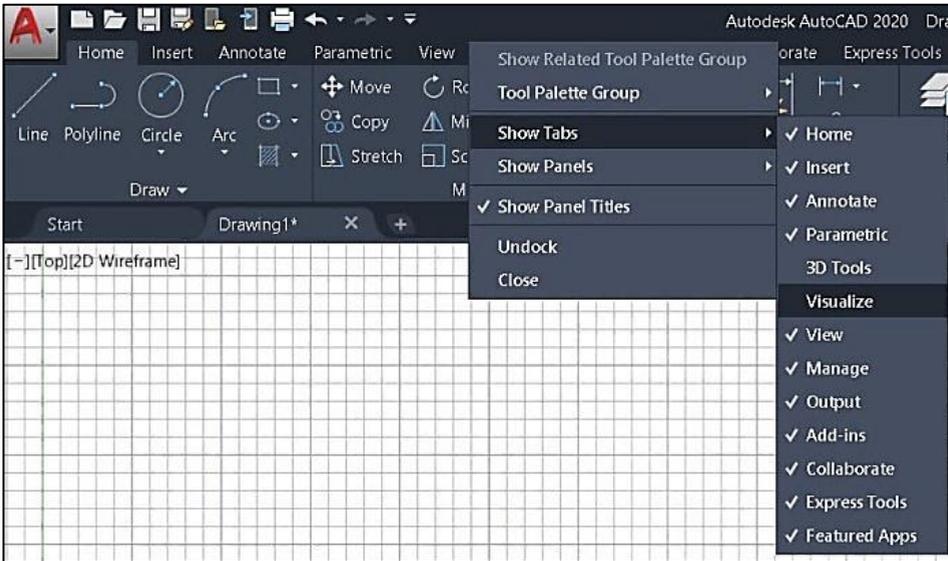
إن برنامج اوتوكاد بإعداداته الافتراضية يقوم بعمل حفظ تلقائي لملف الرسم اثناء عمل البرنامج كل (10) دقائق، لذلك من المفضل جعل البرنامج يقوم بحفظ الملف بصورة تلقائية كل (5) دقائق تجنباً للمشاكل التي قد تمر بنا اثناء الرسم مثل انقطاع التيار الكهربائي او توقف عمل جهاز الحاسب بسبب كمية الاحمال والبرامج المشغلة عليه وبالتالي سيؤدي ذلك الى فقدان ملف الرسم مما يضطرنا لإعادة خطوات الرسم التي ستتطلب منا وقت وجهد نحن في غنى عنه، ولتجنب هذه المشاكل نقوم بالإعدادات التالية:

نقف بمؤشر الفارة على منطقة الرسم ثم ننقر زر الفارة الايمن ثم نختار الامر تخصيص (Options) سيفتح مربع حوار (Options) نختار علامة التبويب (Open and Save) ثم نذهب الى القسم (File Safety Precaution) ومن مربع (Automatic Save) نغير القيمة الى (5) ومن ثم نضغط زر (Ok).



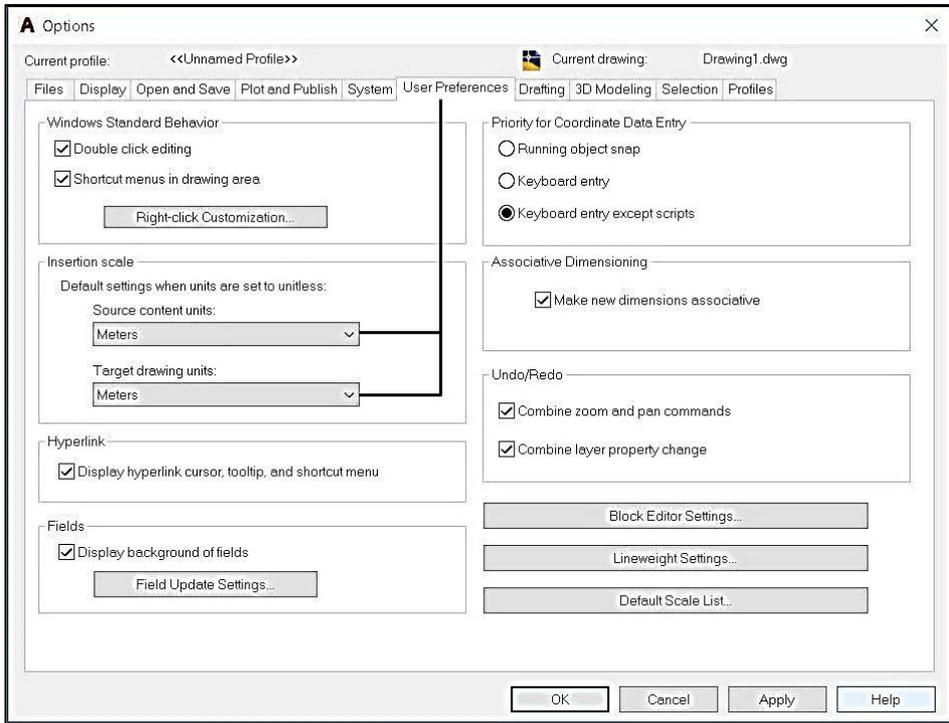
إظهار اوامر اضافية في شريط (Ribbon):

إذا اردنا اظهار تبويبات (Tabs) اضافية في شريط الريبون (Ribbon)، نقف بمؤشر الماوس فوق اي جزء فارغ ضمن الشريط ثم ننقر الزر الايمن للماوس ونختار ضمن القسم (Show Tabs) التبويب الذي نريده وعند النقر عليه سنلاحظ اضافة هذا التبويب الى شريط الريبون.



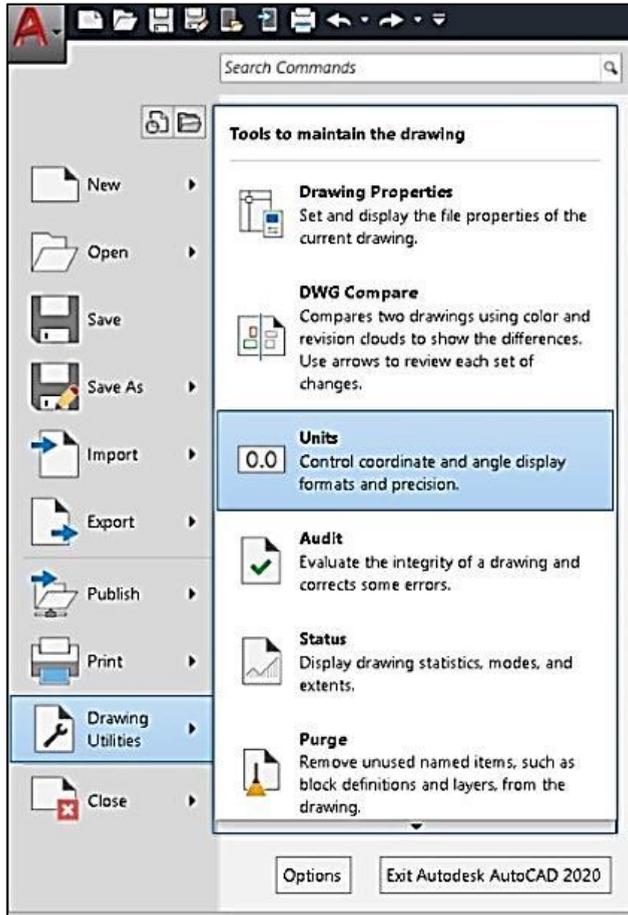
تغيير وحدة القياس في البرنامج:

تكون وحدة قياس اطوال الرسم افتراضياً بالبوصة (Inches)، يمكننا تغيير وحدة القياس لتبقى ثابتة دائماً داخل البرنامج ولا نحتاج الى تغييرها عند كل رسمة، فاذا اردنا جعل البرنامج يستخدم وحدة القياس المتري دائماً، يتم ضبطها عن طريق مربع حوار (Options) ثم نختار تبويب (User Preferences) وضمن (Insertion Scale) نغير وحدات القياس من (Inches) الى (Meters).

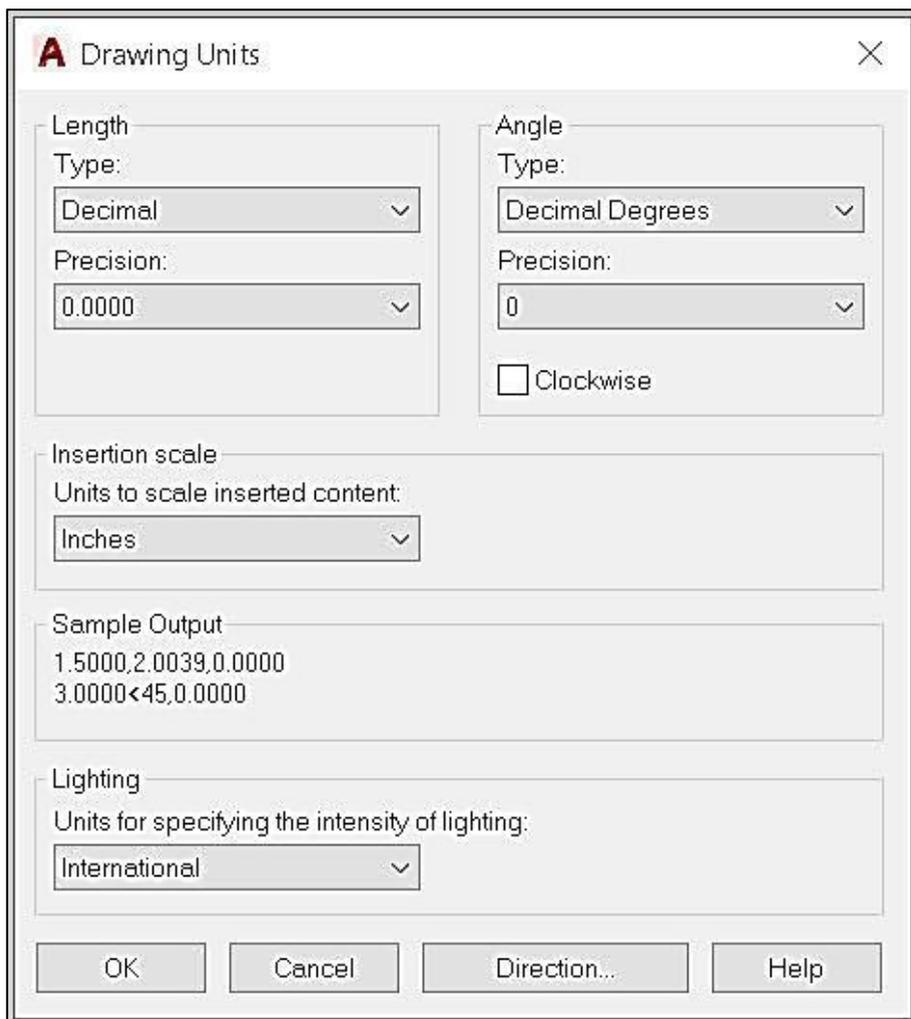


اختيار نوع وحدة قياس الرسم (Units) لكل رسمة:

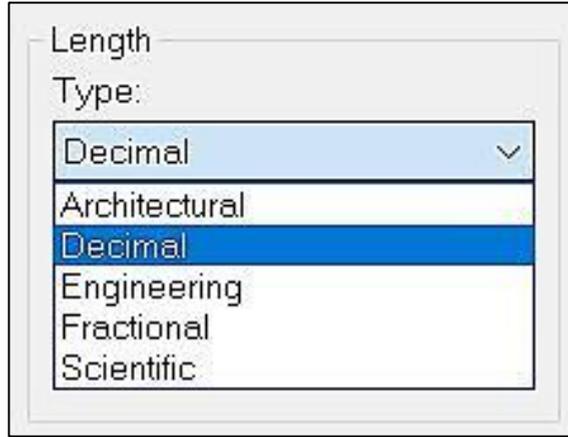
هي الاداة التي يمكن من خلالها تحديد وحدات القياس وضبطها عند كل رسمة، من قائمة تطبيقات (Application Menu) نختار الامر (Drawing Utilities) ثم نختار (Units):



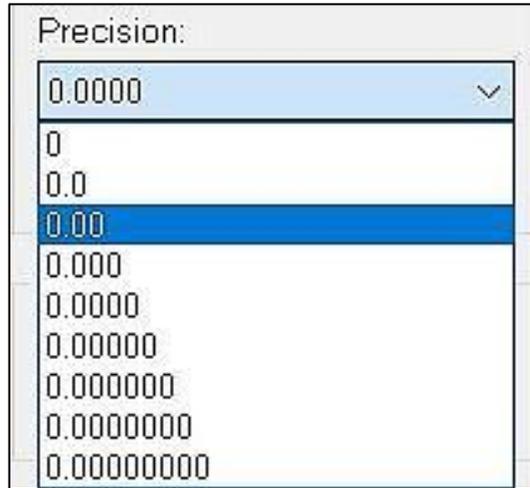
فيظهر لنا مربع الحوار اعدادات الوحدات (Drawing Units) نستطيع من خلال هذه النافذة ضبط وتنسيق الوحدات التي سوف يتم التعامل معها:



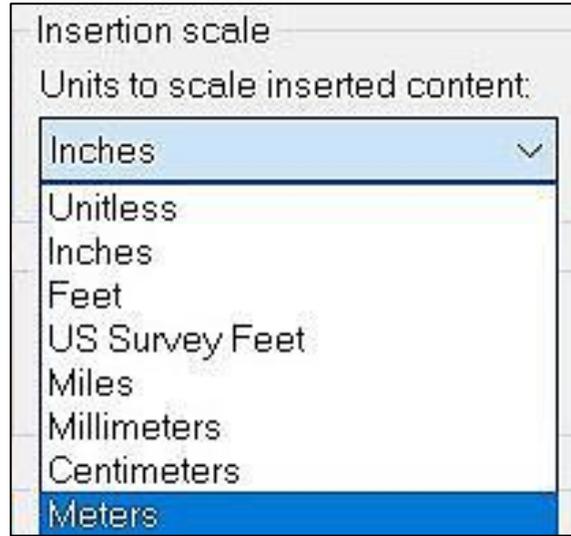
ضمن الجزء (Length) نحدد نوع وحدات قياس الرسم وذلك من خلال الشريط المنزلق نوع نظام الأطوال (Type)، فنختار اما النظام العشري (Decimal) او النظام المعماري (Architectural) او النظام الهندسي (Engineering) او النظام العلمي (Scientific)، نقوم هنا باختيار النظام العشري (Decimal):



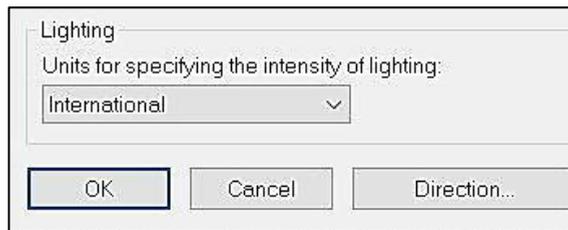
اما شريط الدقة (Precision) (التقريب للرقم العشري) يتم فيه تحديد دقة نوع النظام العشري الذي اخترناه، نحدد درجة الدقة للقياسات الخطية والزاوية نختار القيمة (0.00) اي ذات دقة رقمين بعد الفاصلة العشرية:



ومن الجزء (Angle) نحدد الزاوية ودرجة دقة القياسات الزاوية، ومن القسم (Units to scale inserted content) نختار (Meters):



وهو يشير الى استخدام النظام المتري كأساس للتعامل مع الرسومات، سواء في العمليات الحسابية او الرسومية، ومن (Lighting) نحدد شدة الاضاءة من النوع (International):



وبالضغط على زر (Ok) يتم الانتهاء من عملية الضبط وغلق مربع الحوار، علماً ان هذه الوحدات يتم تخزينها مع كل ملف رسم وليس ضمن البرنامج نفسه.

تغيير حدود لوحة الرسم (Drawing Limits):

يستخدم الامر (Limits) لضبط حدود الرسم الى حجم الشيء الذي نقوم برسمه، تكون حدود الرسم افتراضياً (Default) محصورة بين نقطتين هي نقطة الاصل (0,0) والتي تمثل الزاوية السفلى اليسرى للوحة الرسم ونقطة اخرى يحددها المستخدم تمثل الزاوية العليا اليمنى للوحة الرسم.

طريقة تنفيذ الامر:

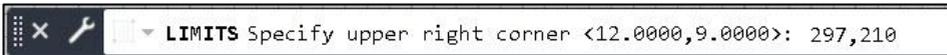
نكتب الامر (Limits) في نافذة الاوامر ونضغط المفتاح (Enter).

سيطلب البرنامج تحديد الزاوية الاولى (السفلى اليسرى) للوحة الرسم، نوافق على الخيار الافتراضي عند نقطة الاصل (0,0)، فنضغط المفتاح انتر.



```
LIMITS Specify lower left corner or [ON OFF] <0.0000,0.0000>:
```

ثم نحدد الزاوية (العليا اليمنى) للوحة الرسم وذلك بطباعة الابعاد القياسية المعتمدة التي تمثل حجم الورق، مثلاً (297,210) والتي تمثل قياسات ورقة حجم (A4):

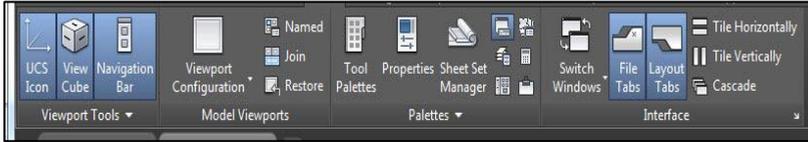


```
LIMITS Specify upper right corner <12.0000,9.0000>: 297,210
```

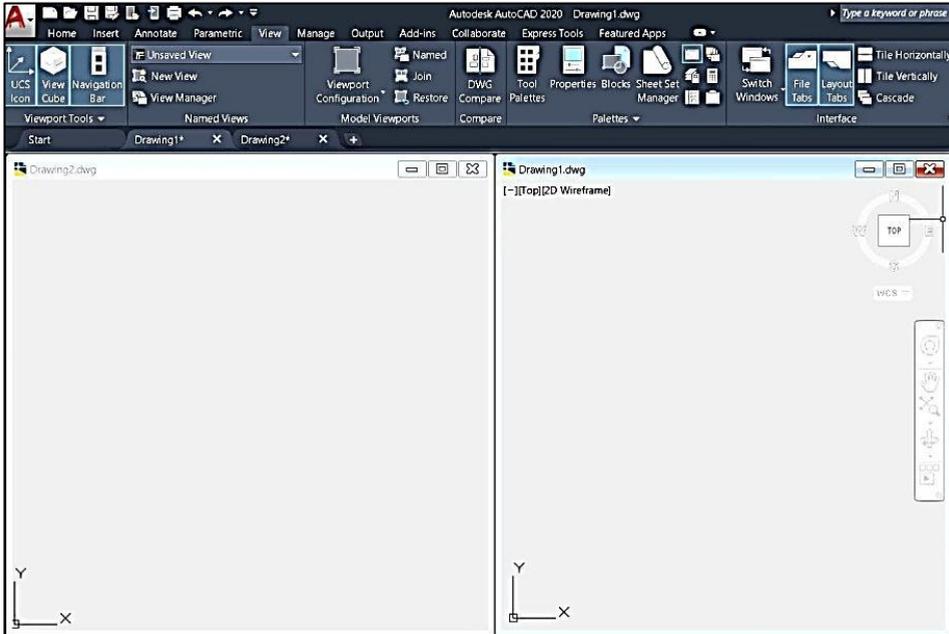
ثم نضغط انتر لتنفيذ الامر. ويمكننا ايضاً طباعة ابعاد قياسية اساسية اخرى (A4,A3....) ويعتمد ذلك على رغبة المستخدم نفسه.

فتح اكثر من نافذة رسم في نفس الوقت:

يمكننا فتح اكثر من نافذة رسم للعمل عليها في برنامج اوتوكاد، ونستطيع التحكم بتلك النوافذ من خلال التبويب (View) ضمن لوحة (Interface):



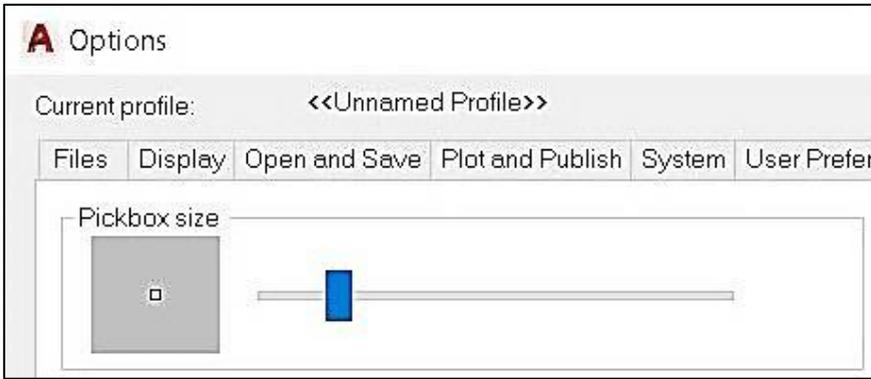
نختار الامر (Tile Horizontally) لوضع نوافذ الرسم افقياً مع بعضها البعض، او الامر (Tile Vertically) لوضع نوافذ الرسم رأسياً، او الامر (Cascade) لوضع نوافذ الرسم فوق بعضها البعض.



وتكون النافذة المفعلة (Active) ذات لون غامق، ومحددة باطار ازرق اللّون.

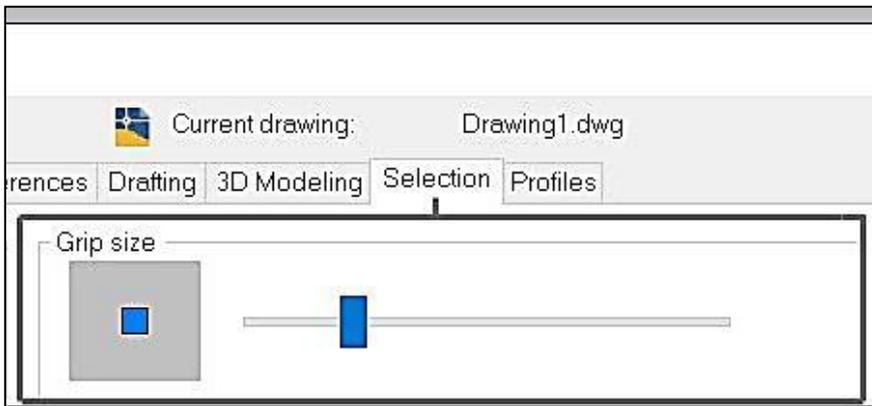
التحكم في حجم شكل مؤشر الرسم:

يمكننا التحكم بنوعية المؤشر نفسه وذلك من خلال الامر (Options)، من قائمة التطبيقات (Application Menu)، ومن مربع حوار (Options) نختار تبويب (Selection) نحدد مساحة المؤشر بتحريك منزلق (Pick Box Size) ثم ننقر زر (Ok) فنلاحظ تكبير حجم المؤشر.



التحكم في حجم مقابض الامساک (Grips):

يمكننا التحكم في حجم مقابض الامساک (Grips) من خلال الامر (Options) من قائمة التطبيقات، ومن مربع حوار (Options) نختار تبويب (Selection) نحدد حجم مقابض الامساک بتحريك منزلق (Grip Size) ثم نضغط زر (Ok) فنلاحظ تكبير حجم مقابض الامساک.



الفصل الثالث

الادوات المساعدة في الرسم

Using Drawing Aids

الشبكة الإرشادية :Grid Mode

هي عبارة عن شبكة من النقاط بينهما مسافات متساوية وهي تشبه الورقة الميلي مترية (الشبكة البيانية) التي تستعمل في رسم المخططات، إذ تساعد نقاط الشبكة على رؤية حدود الرسم وعلى تحديد المسافات التي نعمل معها. يتم تنشيط نمط الشبكة عن طريق النقر على الأيقونة الخاصة بهذا الأمر من شريط الحالة أو بالضغط على المفتاح (F7) أو عن طريق كتابة الأمر (Grid) في شريط الأوامر ثم انتظر، وعند تفعيل هذا الأمر يصبح لون أيقونة هذا الأمر في شريط الحالة أزرق وتظهر شبكة مربعات منقطة على منطقة الرسم.

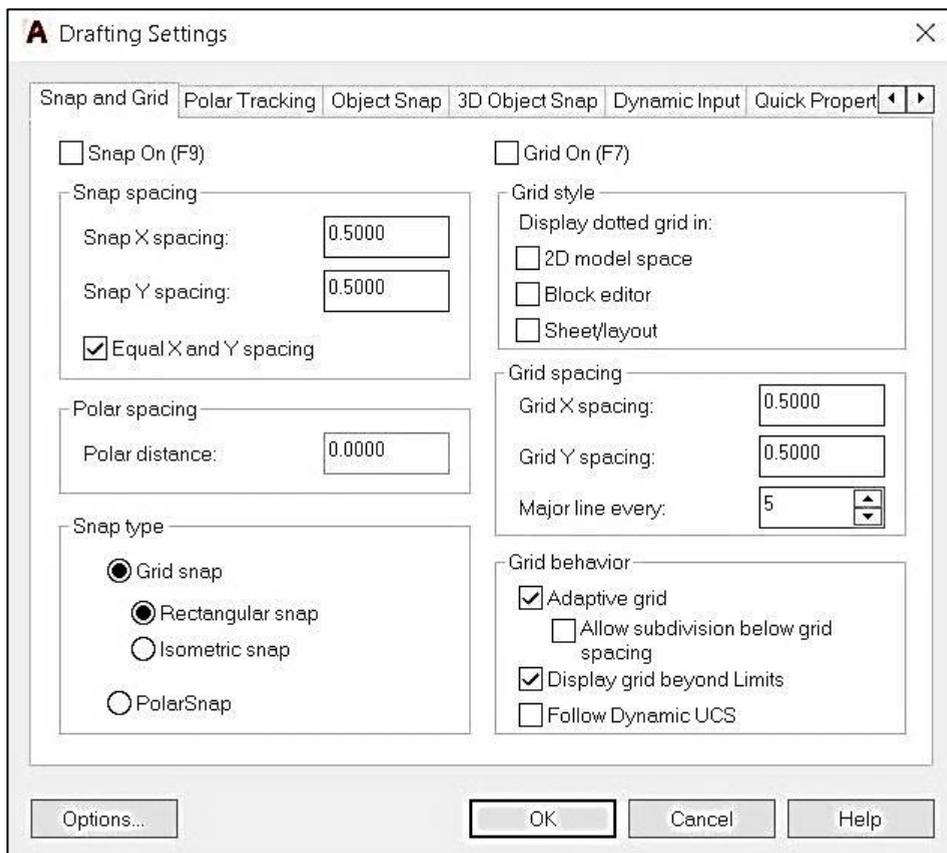


وإذا أردنا تحديد أبعاد الشبكة حسب الرغبة نقف على أيقونة هذا الأمر من شريط الحالة وننقر بالزر الأيمن للماوس فتظهر القائمة الجانبية ونختار (Grid Setting):

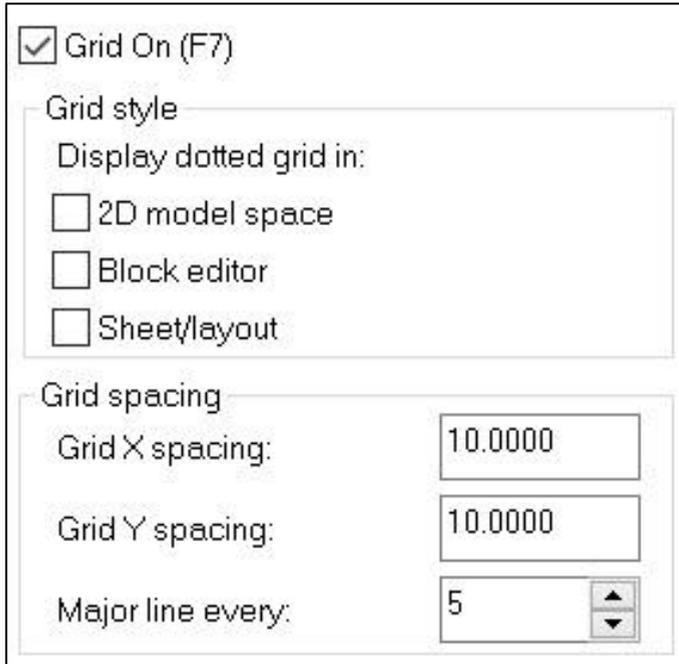


سيفتح مربع حوار اعدادات الرسم (Drafting Setting) ومن تبويب (Snap and Grid)

(and Grid) ضمن القسم (Grid):



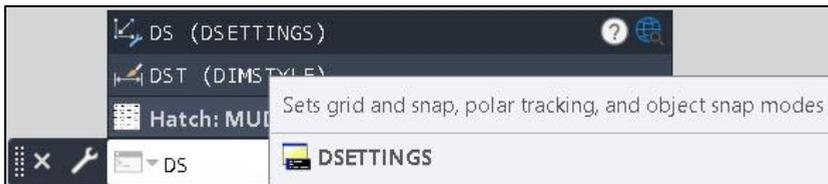
نغير القيم الافتراضية لتباعد نقاط الشبكة (Grid) بالاتجاه (X) والاتجاه (Y) بحيث تكون حركة المؤشر ثابتة على مضاعفات العشرة ونتأكد من تنشيط المربع الصغير (Grid on):



Grid X Spacing: المسافة الافقية الفاصلة بين نقاط الشبكة.

Grid Y Spacing: المسافة العمودية الفاصلة بين نقاط الشبكة.

ثم نضغط موافق (Ok) فيتم غلق مربع الحوار ونلاحظ ان نقاط الشبكة (Grid) قد تم رسمها على الشاشة، كما يمكننا تنشيط نافذة (Drafting Setting) عن طريق كتابة الامر (DS) في شريط الاوامر.

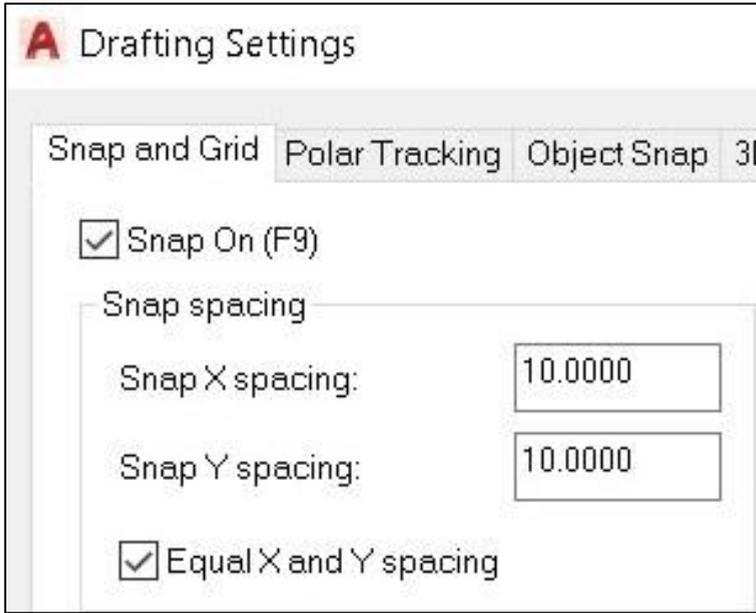


نمط الوثب : Snap Mode

عند استخدام برنامج الاوتوكاد بدون هذه الخاصية تكون حركة مؤشر الرسم غير دقيقة داخل منطقة الرسم، لذلك لا يمكن الاعتماد عليه في الرسم بصورة دقيقة، وللسيطرة على حركة المؤشر نستخدم امر الوثب (Snap) الذي يساعد على قفز مؤشر الرسم (الشعيرة) على نقاط الشبكة بمسافات محددة ومتساوية يحددها المستخدم ولتفعيل هذا الامر نضغط مفتاح (F9) من لوحة المفاتيح او ننقر على زر الامر (Snap) من شريط الحالة.



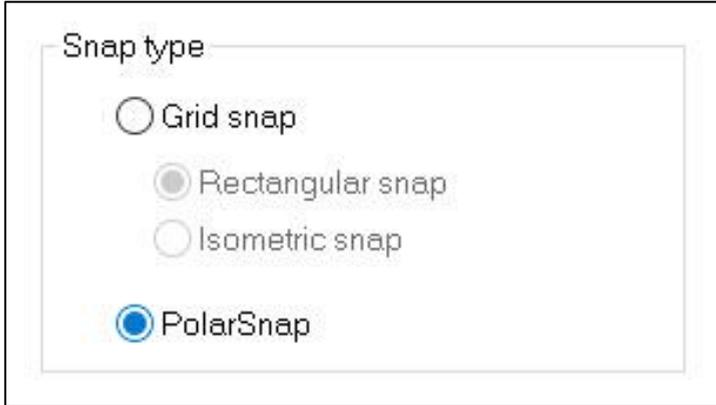
وإذا اردنا تحديد المسافة المطلوبة للقفز حسب الرغبة ننف على ايقونة هذا الامر من شريط الحالة وننقر بزر اليمين للماوس ونختار من القائمة الجانبية (Snap Setting) سيظهر لنا مربع حوار اعدادات الرسم (Drafting Setting) ضمن القسم (Snap):



ومن تبويب (Snap and Grid) نقوم بتغيير القيم العددية للمسافة المطلوبة للقفز بالاتجاه (X) والاتجاه (Y) فتكون مسافة الوثب متساوية على المحورين، ونتأكد من تنشيط مربع (Snap on) ثم ننقر الزر موافق (Ok) فيغلق مربع الحوار ويتم تنفيذ الامر وتكون حركة المؤشر (Cross Hair) ثابتة على مضاعفات الرقم عشرة.

الوثب القطبي Polar Snap:

عند استخدام امر الوثب (Snap) لوحده، فان مؤشر الرسم سيتحرك فقط بمسافات متساوية على الاتجاهات الرأسية والافقية بدون زوايا، ولحل هذه المشكلة وفر برنامج اوتوكاد الامر (Polar Snap)، الذي نستطيع من خلاله الوثب باستخدام جميع الزوايا. ولتفعيل هذا الامر ننقر بزر الفارة الايمن على ايقونة (Snap) في شريط الحالة ونختار الامر (Snap Setting) فيظهر لنا مربع حوار (Drafting Setting) ومن تبويب (Snap and Grid) نذهب الى الجزء (Snap Type) ومنه نؤشر على اختيار (Polar Snap).



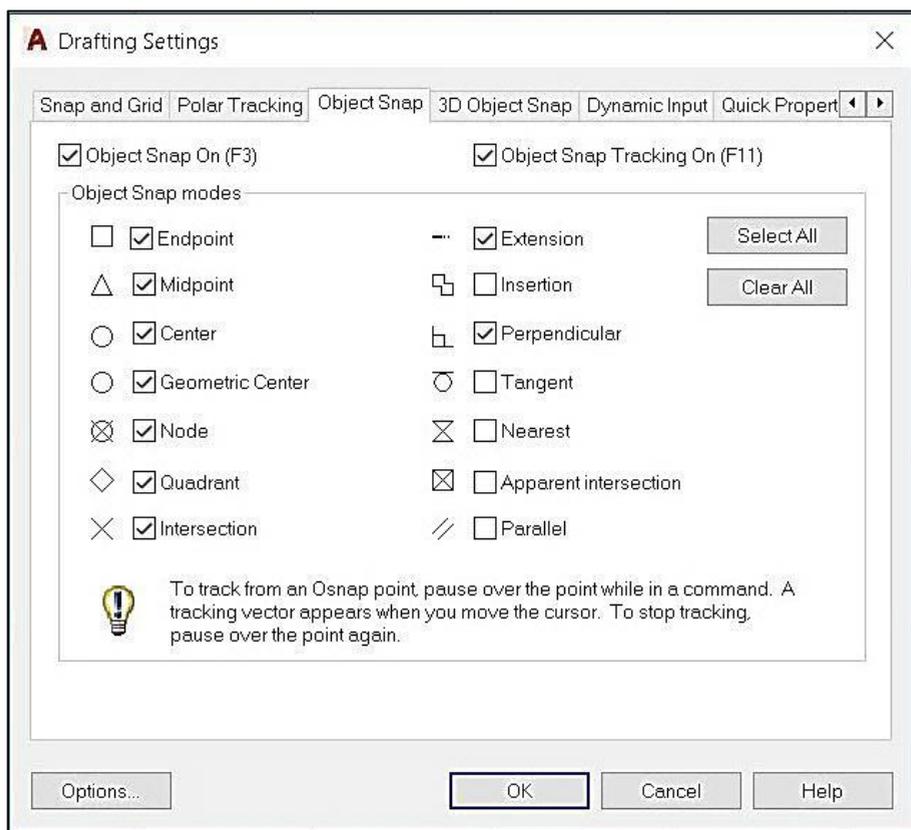
الوثب الى العناصر (Object Snap):

يعد هذا الامر اهم وسيلة فعالة ودقيقة تساعدنا على الحصول على رسم دقيق، حيث يقوم الامر بتسهيل الرسم بجذب مؤشر الفارة الى نقاط تتمتع بأهمية هندسية عن طريق تحديد نقاط الالتقاط لعناصر الرسم مثل منتصف خط او مركز دائرة او نهاية خط او زوايا مستطيل الخ، وبالتالي ضمان الدقة العالية في الرسم والتعديل، وبهذه الخاصية يمكن التقاط النقطة بدون كتابة اي احداثيات او اطوال او زوايا.

ولتفعيل هذا الامر نضغط مفتاح (F3) من لوحة المفاتيح او ننقر على زر الامر (OSNAP) من شريط الحالة او كتابة الامر (OSNAP) في شريط الاوامر:



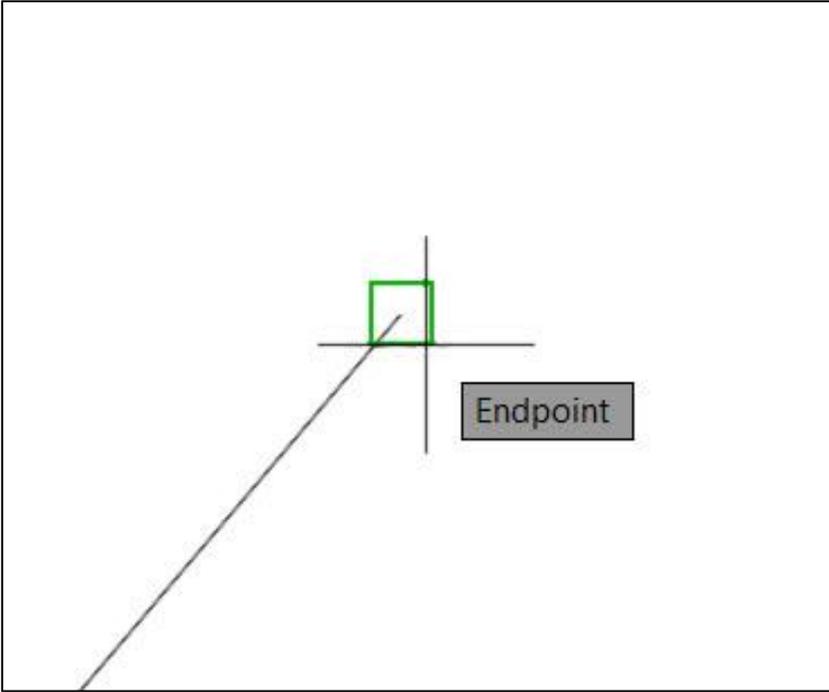
فيظهر لنا مربع حوار (Drafting Setting) ومن تبويب (Object Snap) سنجد امامنا كل الطرق الممكنة لالتقاط النقاط، وبجانب كل طريقة رمز لها وهذا الرمز هو الشكل الذي سيظهر في منطقة الرسم على العنصر المطلوب عند الاقتراب منه:



نحدد النقاط المهمة التي نريد ان يحدث بها تجاذب ونلاحظ ظهور علامة التجاذب الملونة عند الاقتراب من هذه النقاط عند تفعيلها. ويتكون وثب الكائنات من الاوامر التالية:

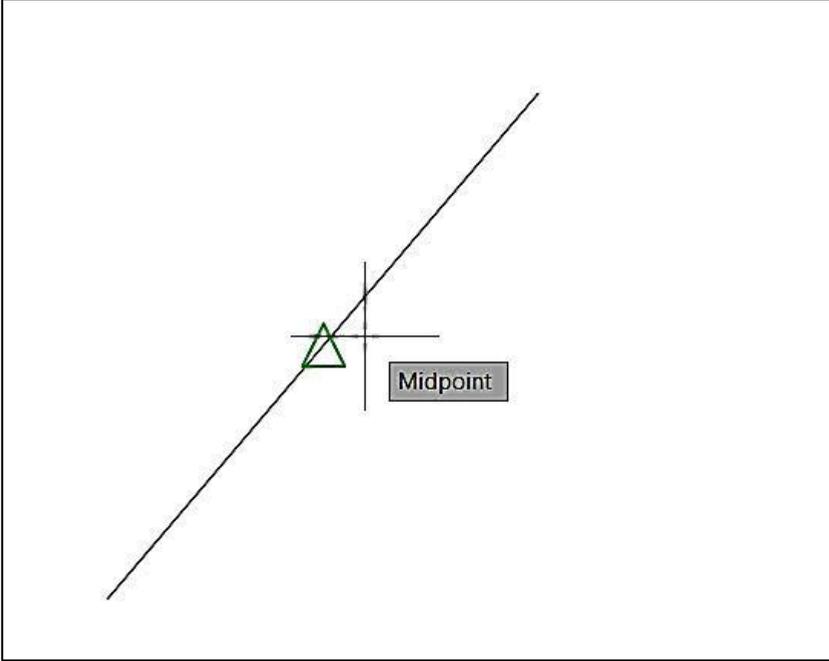
الوثب الى نقطة النهاية (End Point):

يساعد على قفز المؤشر الى نقطة نهاية عنصر (خط او قوس او ضلع من مستطيل...الخ) ويأخذ عادة نقطة النهاية القريبة من مؤشر الرسم على العنصر المختار، عند اختيار هذا الامر فبمجرد اقترابنا من نهاية الخط نرى امامنا علامة المربع كدليل على ان البرنامج قد قام بالتقاط نقطة النهاية للعنصر ويظهر لنا بالقرب منه مستطيل نصي مكتوب عليه (End Point) نضغط بالماوس فيتم التقاط النقطة ونضغط انتر لإنهاء الامر.



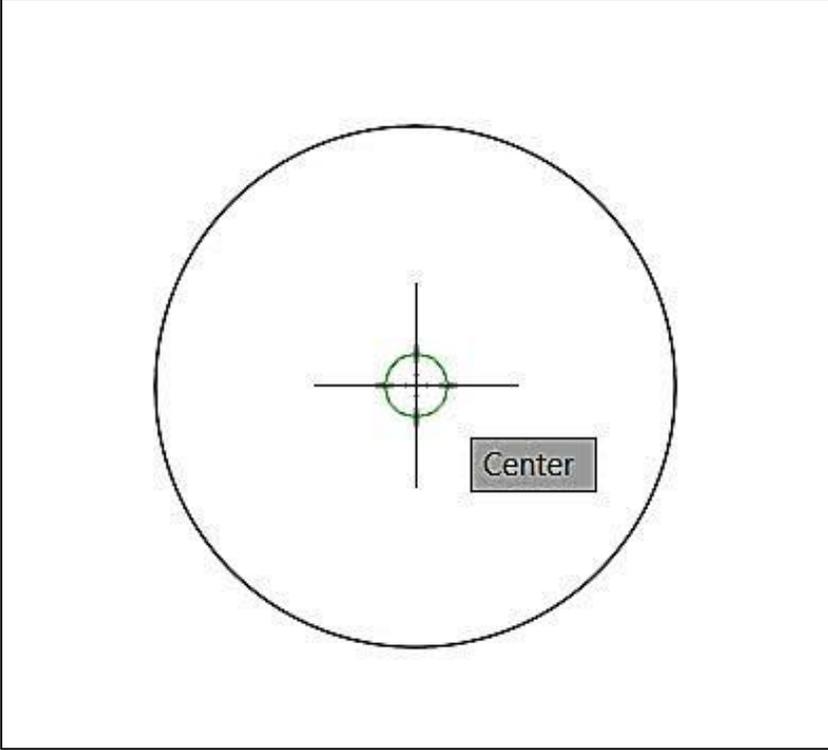
الوثب الى نقطة المنتصف (Midpoint):

يساعد على قفز المؤشر الى نقطة المنتصف حيث يقوم البرنامج بحساب نقطة المنتصف للعنصر المختار بمجرد الوقوف عليه، وعند الضغط على الخط من اي نقطة سيتم التقاط نقطة المنتصف ونلاحظ ان علامة المثلث تظهر في منتصف الخط بمجرد اقتراب مؤشر الفأرة منه وبالوقوف قليلاً يظهر لنا مستطيل نصي مكتوب عليه (MidPoint)، نضغط بالماوس فيتم التقاط النقطة ونضغط انتر لإنهاء الامر.



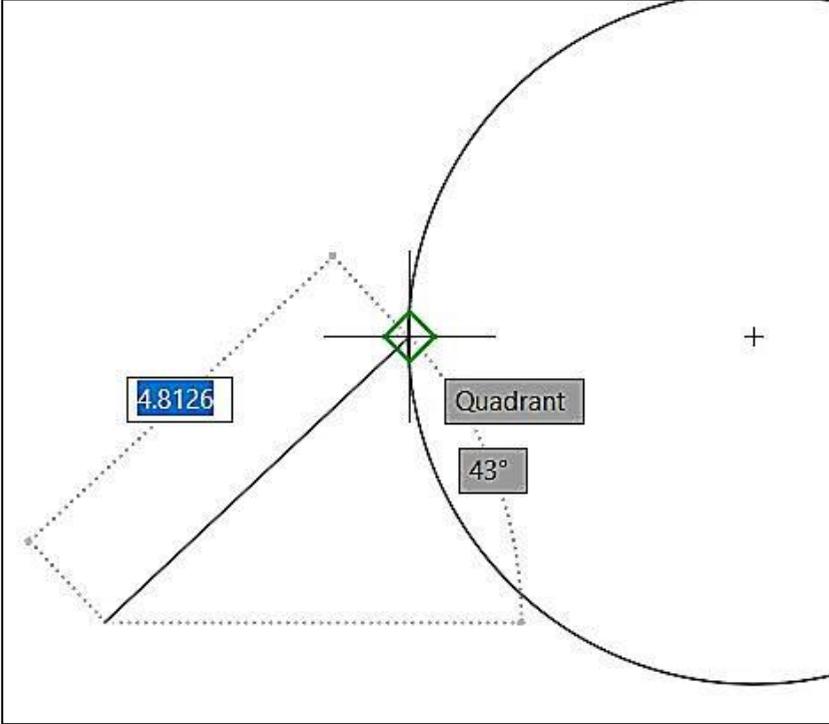
الوثب الى المركز (Center):

يساعد على قفز المؤشر الى نقطة المركز لدائرة او قوس او شكل بيضوي بمجرد الوقوف عليها بالماوس، عند تنشيط هذا الامر، نذهب الى الدائرة التي تم انشائها سابقاً، وبمجرد اقترابنا منها نشاهد علامة الدائرة الصغيرة قد ظهرت حول نقطة المركز ويظهر ايضا مستطيل نصي مكتوب عليه كلمة (Center)، نضغط بالماوس فيتم التقاط نقطة المركز ونضغط انتر لإنهاء الامر.



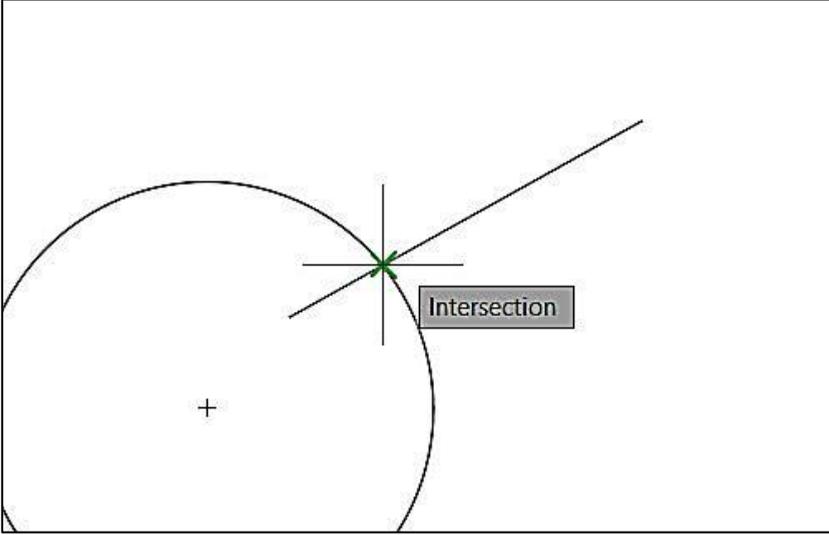
الوثب الى ربع الدائرة (Quadrant):

تمكننا هذه الطريقة من الوثب الى احدى النقاط الاربع الرئيسية لدائرة او قوس، عند اختيار الامر نتحرك بالمؤشر الى الدائرة، وعند الوقوف عليها نرى امامنا رمز معين صغير تم وضعه في اقرب النقاط الاربع للدائرة، نضغط بالماوس فيتم التقاط نقطة ربع الدائرة ونضغط انتر لإنهاء الامر.



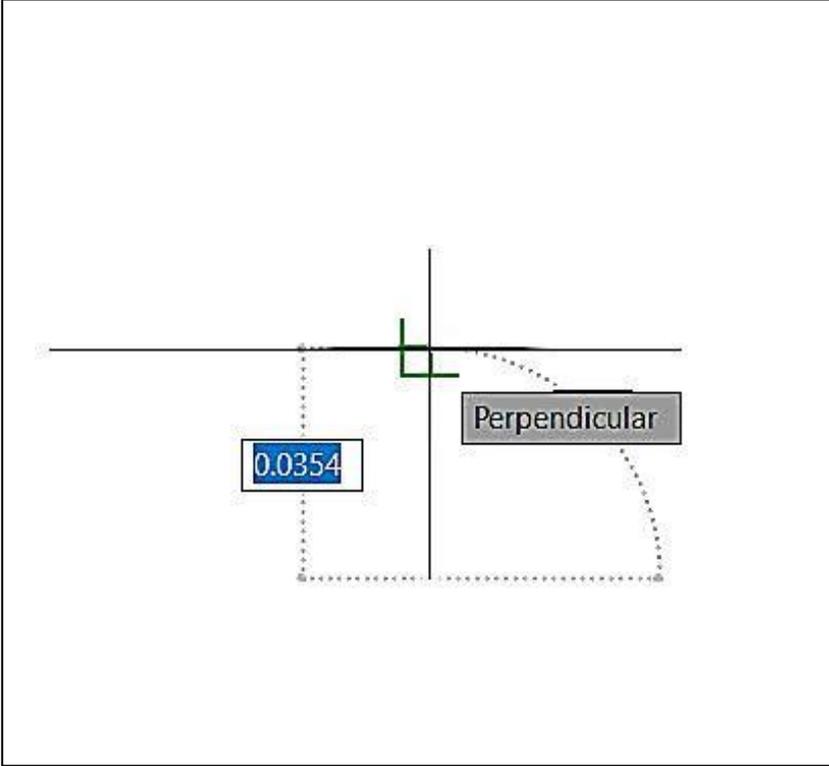
الوثب الى التقاطع (Intersection):

تستخدم هذه الطريقة لالتقاط نقطة تقع عند تقاطع عنصرين او اكثر، نختار الامر، ثم نحرك مؤشر الفارة الى نقطة تقاطع الخط مع الدائرة، فنلاحظ ظهور علامة بجانبها مربع نصي مكتوب عليه (Intersection) نضغط بالماوس فيتم تنفيذ الامر ونضغط انتر لإنهاء الامر.



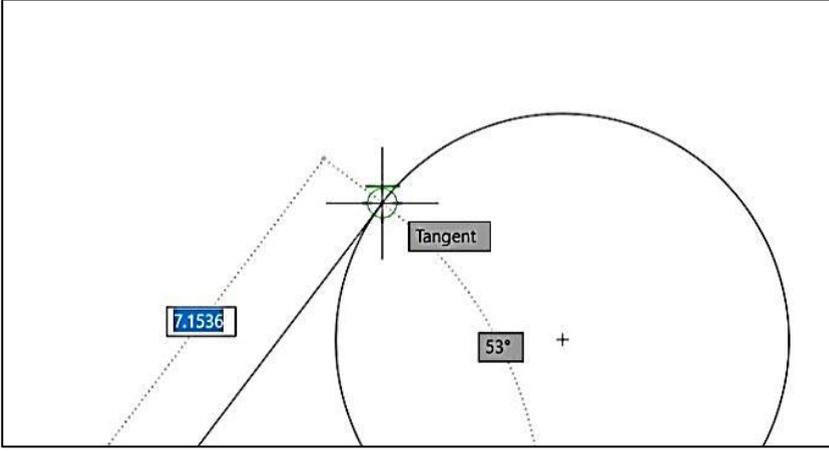
الوثب الى العامودي (Perpendicular):

يساعد هذ الخيار على وثب المؤشر على موقع على خط او دائرة او قوس بحيث يرسم خطأ متعامداً على ذلك العنصر. نختار الامر، ثم نتحرك بمؤشر الماوس فنرى علامة العامودي قد ظهرت على العنصر عند وقوعه بصورة متعامدة عليه، نضغط بزر الفارة الايسر لتنفيذ الامر ونضغط انتر لإنهاء الامر.



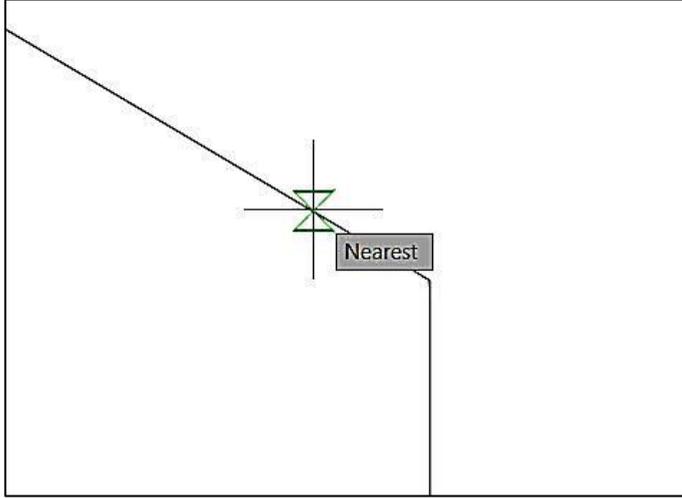
الوثب الى المماس (Tangent):

يساعد هذا الخيار على وثب المؤشر على موقع لدائرة، او قوس، بحيث يرسم خطأ مماساً للدائرة او القوس، وعند الاقتراب منها تظهر علامة المماس وهي عبارة عن دائرة فوقها خط. نضغط بزر الفارة الايسر لتنفيذ الامر، ونضغط انتر لإنهاء الامر.



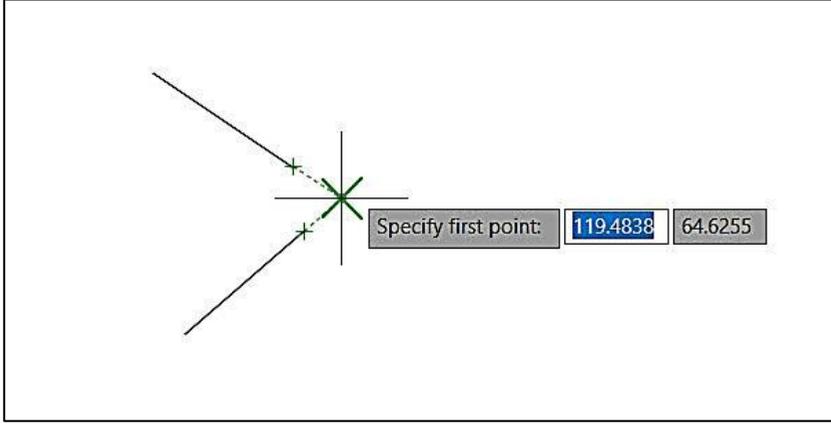
الوثب الى الاقرب (Nearest):

يساعد هذا الخيار على وثب المؤشر الى اقرب نقطة لكائن بحيث يصبح فوقه تماماً ولكن بدون تحديد موقع هذه النقطة، عند ظهور تلميح الاقرب (Nearest)، وهي عبارة عن مثلثين متقابلين، نضغط بزر الفارة الايسر لتنفيذ الامر، و نضغط انتر لإنهاء الامر.



الوثب الى التقاطع الظاهر (Apparent Intersection):

يساعد هذا الخيار على وثب المؤشر على النقطة التي تشكل تقاطع ظاهر ممد بين عنصرين، نقترّب من امتداد الخط الاول ثم نقترّب من الخط الثاني ومنتظر حتى يظهر تلميح التقاطع وهو عبارة عن علامة الضرب، ثم نضغط بزر الفأرة الايسر لتنفيذ الامر، ونضغط انتر لإنهاء الامر.



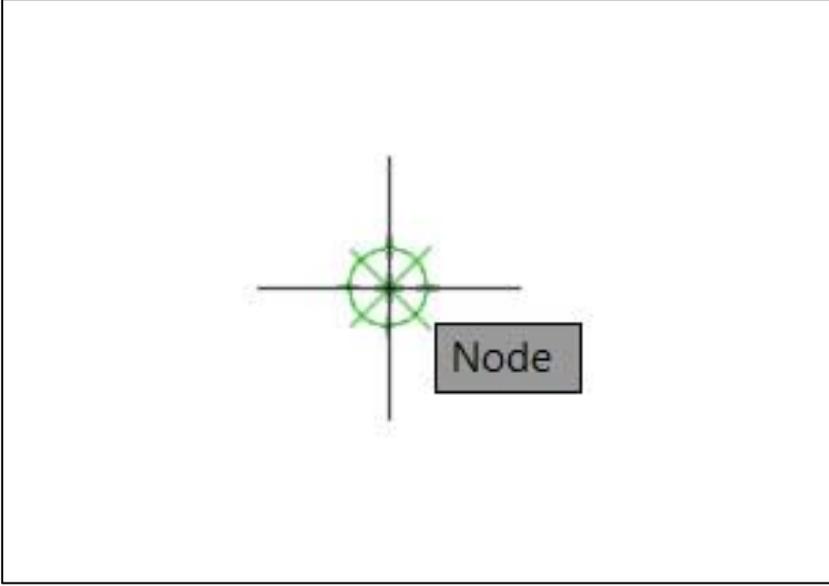
الوثب الى الادراج (Insert):

يساعد هذا الامر على وثب المؤشر الى نقطة اصل نص كتابة (Text) او كتلة (Block)، عند الاقتراب من النص الكتابي نلاحظ ظهور مربعين متداخلين. وسيظهر مربع نصي مكتوب عليه (Insert).



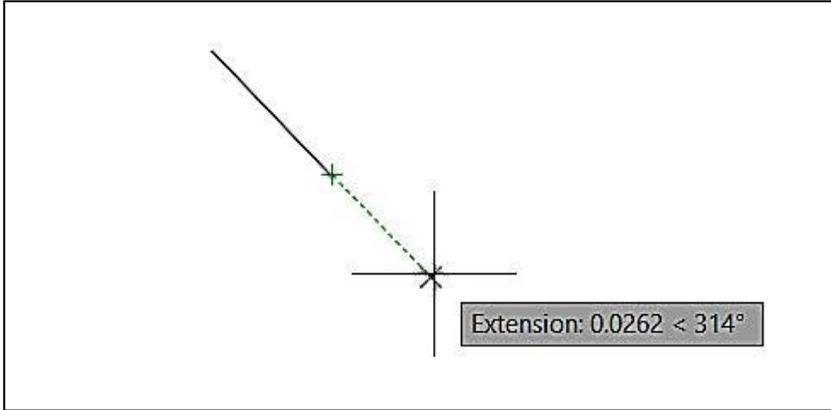
الوثب الى عقدة (Node):

يساعد على وثب المؤشر الى كائن النقطة الذي يشكل جزءا من الرسم، عند الاقتراب من نقطة نشاهد علامة العقدة، وسيظهر مربع نصي مكتوب عليه (Node).



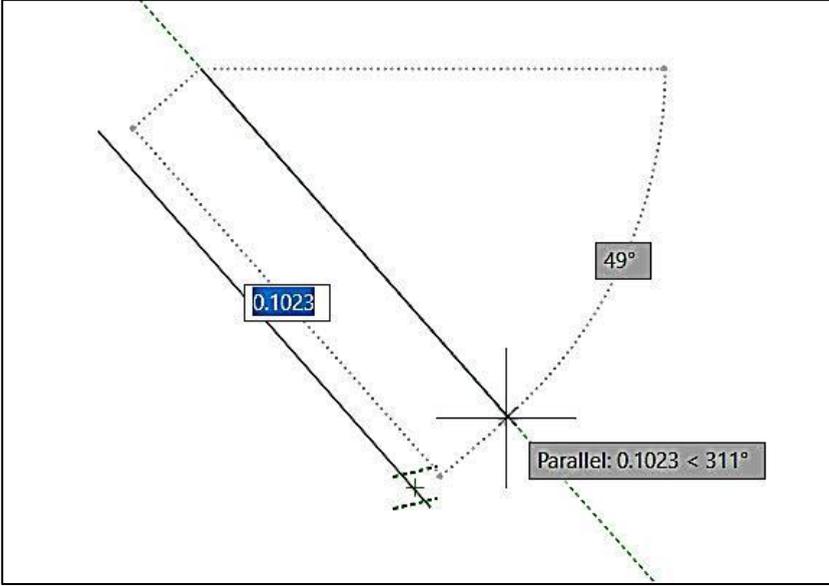
الوثب الى الامتداد (Extension):

يستخدم هذا الامر لرسم خط من نقطة تقع على امتداد خط معين وعلى بعد معين من نهاية طرفه، ويساعد اختيار الامتداد على جعل المؤشر يمشي في الاتجاه الذي يحدده شكل الكائن فيما لو مددناه، فعند الاقتراب من الكائن والانتظار قليلاً ريثما يشعر اوتوكاد به ثم نحرك المؤشر الى نقطة اخرى من الكائن ونرى ايضا علامة الامتداد دلالة على اختيارها كنقطة عمل وسيظهر مربع نصي مكتوب عليه (Extension) وفيه طول الخط وزاويته.



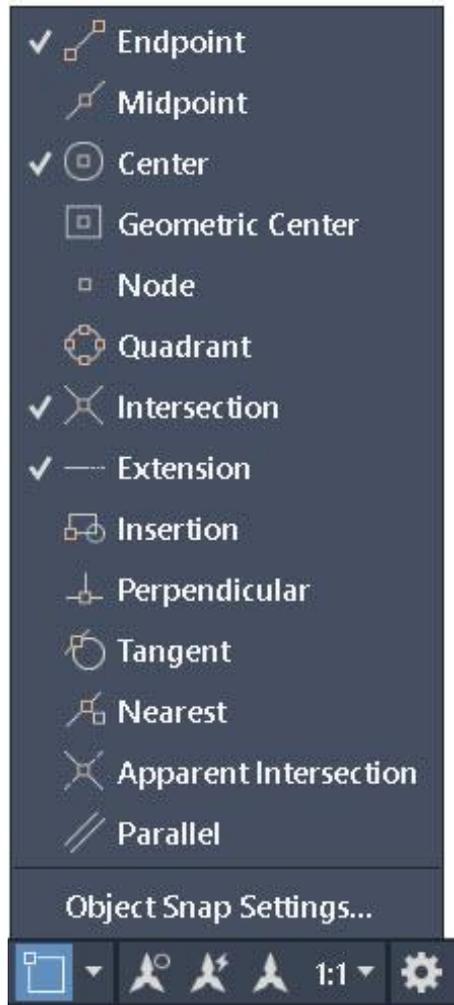
الوثب الى الموازي (Parallel):

تتيح هذه الاداة رسم خط مستقيم موازي لخط مستقيم اخر، يساعد هذا الخيار على جعل المؤشر يمشي موازياً لاتجاه خط انطلاقاً من نقطة سابقة، عند اختيار الامر نقوم بتحريك المؤشر الى احد هذه الخطوط ونقف عليها قليلاً حتى يظهر خط مسار مساعد موازياً للخط السابق فنقوم بتوقيع النقطة الثانية في المكان الذي نختاره على هذا المسار.



الوثب المؤقت الى العناصر (OSNAP):

يتم ذلك عن طريق النقر بالزر الايمن للماوس على ايقونة امر (OSNAP) ستظهر لنا قائمة جانبية نستطيع منها اختيار اي امر نريده فيتم من خلاله الوثب المؤقت للعناصر:



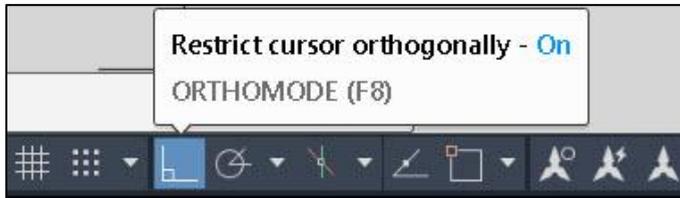
تتبع وثب الكائنات (Object Snap Tracking):

يستخدم هذا الامر لتتبع النقاط المعقدة والتي لا يمكن لوثب الكائنات (Object Snap) لوحده تتبعها واستكشافها، لتنشيط او الغاء طور تتبع الكائنات ننقر على زر الامر في شريط الحالة او بالضغط على مفتاح (F11).



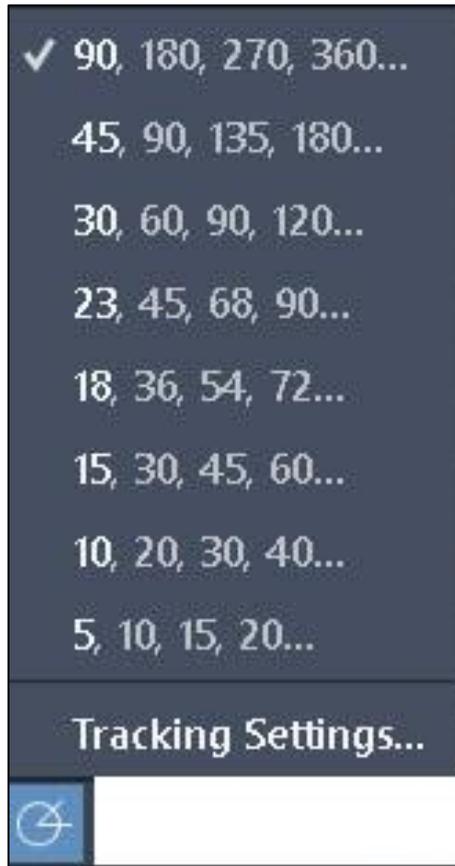
نمط التعامد (Ortho):

عند تنشيط هذا الامر يتم رسم خطوط افقية وعمودية فقط وبزاويا قائمة وهو يشبه استخدام مسطرة حرف (T) المستخدمة في الرسم الهندسي. يتم تنشيط والغاء طور التعامد عن طريق النقر بزر الفارة على ايقونة الامر (Ortho) او عن طريق الضغط على مفتاح (F9) من لوحة المفاتيح:

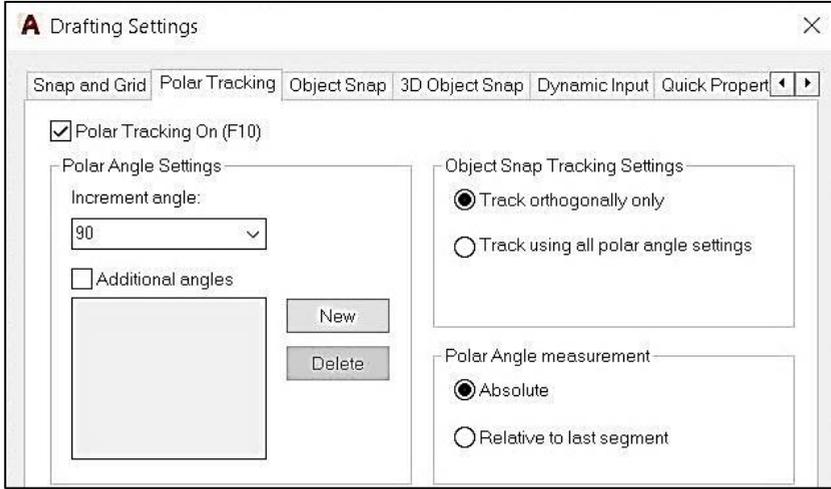


الحركة القطبية (Polar Tracking):

يسمح هذا الامر بحركة المؤشر (Crosshair) على زوايا معينة بحيث يمكن امالتها على المحاور ويفيد ذلك في رسم المنظور. يتم تنشيط الامر عن طريق النقر بزر الفارة على ايقونة الامر او عن طريق المفتاح (F10) من شريط الحالة، ننقر بزر الفارة الايمن على ايقونة الامر، فتظهر لنا القائمة الجانبية الاتية:



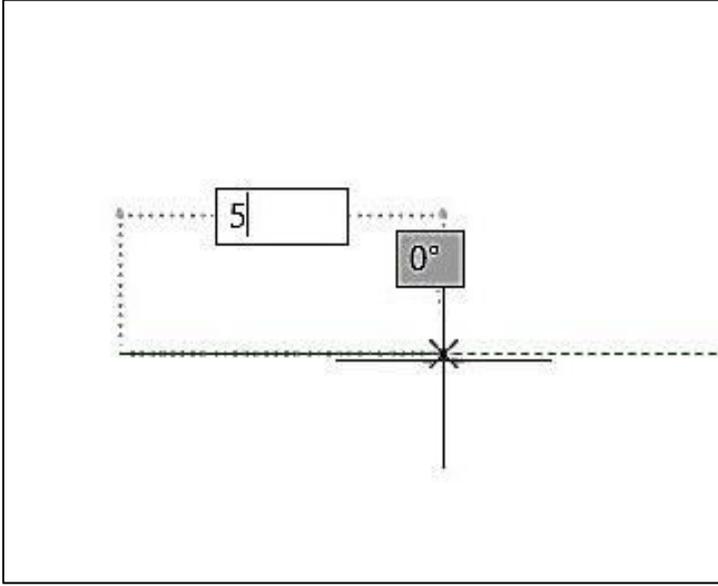
نختار منها (Tracking Setting) فيظهر مربع الحوار (Drafting Setting)



نضبط قيمة الزاوية في الحقل (Increment Angle) ولتكن (60) ثم ننشط الخيار (Polar Tracking On), ثم ننقر زر موافق لغلق مربع الحوار.

الادخال التلقائي (Dynamic Input):

هو عبارة عن مربع صغير يظهر عند المؤشر، عندما يطلب البرنامج ادخال قيمة، وهو بديل عن نافذة الاوامر:



الفصل الرابع

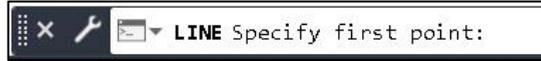
اوامر الرسم

Drawing Commands

رسم خط Line:

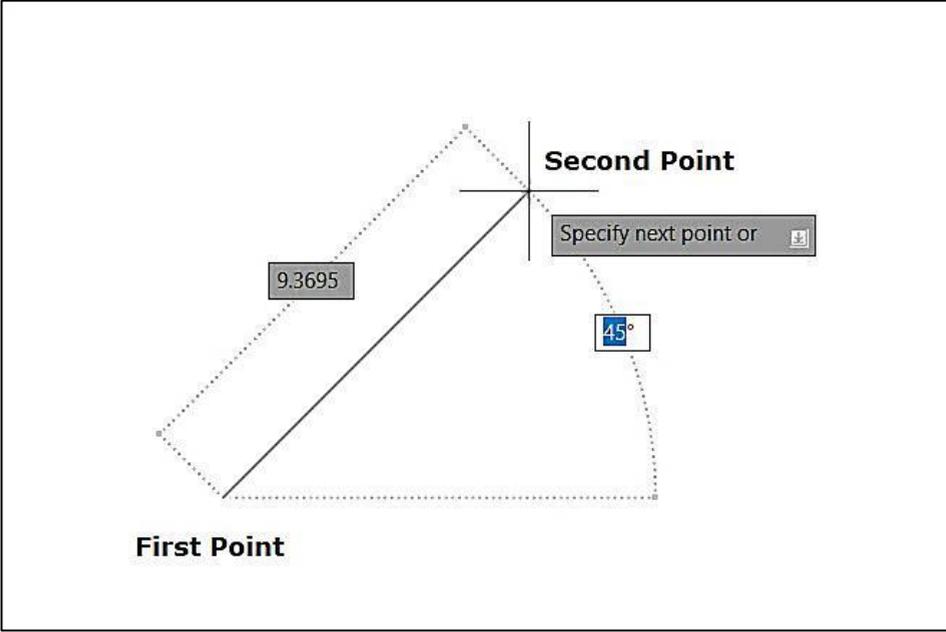
يعد الخط اهم اداة من ادوات الرسم في برنامج اوتوكاد من خلاله يتم رسم خطوط مستقيمة مؤلفة من عدة قطع او اضلاع وهذه القطع تبقى مستقلة عن بعضها البعض ونستطيع اجراء التعديلات عليها بصورة مستقلة ايضاً. من شريط (Ribbon) ومن تبويب (Home) ضمن لوحة (Draw) نختار ايقونة الامر (Line):

بعد اختيار الامر سيطلب البرنامج تحديد احداثيات النقطة الاولى (بداية الخط): (First Point):

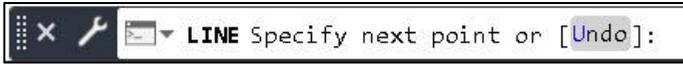


نحدد نقطة البداية بالنقر على الزر الايسر للماوس او عن طريق ادخال احداثيات النقطة (X,Y) عن طريق لوحة المفاتيح.

حال ان حددنا نقطة البداية واثناء الحركة بالماوس نرى ان طول الخط ومقدار زاوية الميلان تظهر بصورة تلقائية، نكتب طول الخط ثم نضغط مفتاح (Tab) من لوحة المفاتيح لإدخال قيمة الزاوية اذا اردنا ان يكون الخط بزاوية معينة.



بعدها سيطلب البرنامج تحديد النقطة التالية (Next Point):



او الخيار الفرعي ارجع خطوة (Undo) ليتم الغاء اخر خط قد تم رسمه.

بعد تحديد النقطة التالية سيتم ربط النقطتين بخط مستقيم وهكذا، يبقى امر الخط مستمراً طالما لم نقم بإلغاء امره:



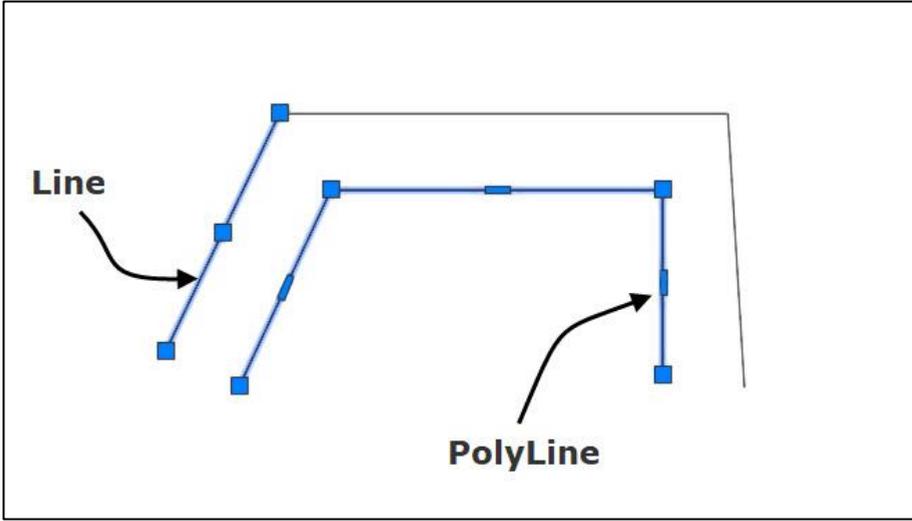
الخيار الفرعي (Close): غلق الشكل بخط مستقيم بالعودة الى النقطة الاولى.

وإذا اردنا ايقاف الامر نضغط مفتاح (Esc) او (Enter) من لوحة المفاتيح.

رسم خط متعدد :Polyline



يستخدم هذا الامر لرسم خط مركب من عدة قطع خطية مترابطة وتشكل بمجملها عنصراً واحداً بكل اضلاعه حتى لو كان الرسم الناتج شكل عشوائي، فبرنامج اوتوكاد سيتعامل معه وكأنه عنصر واحد، وعندما نريد مسح احد العناصر السابقة نجده يمسح جميع مكونات الشكل:

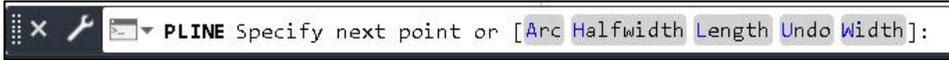


يعتبر الامر (Polyline) من الاوامر الهامة والاكثر استخداماً في الرسوم ثنائية الابعاد وهام جداً في الرسوم ثلاثية الابعاد خاصة عندما نريد تحويل الاشكال ثنائية الابعاد الى مجسمات ثلاثية الابعاد. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Draw) نختار ايقونة الامر (Polyline).

عند تنفيذ الامر سيطلب البرنامج تحديد نقطة البداية للخط:



ثم يليها تحديد النقطة التالية للخط، نضغط انتر لتنفيذ الامر.



او نختار احد الخيارات الفرعية:

Arc: لرسم قوس دائري.

Half Width: تحديد نصف سمك بداية الخط ونهايته.

Length: يستخدم لإضافة قطع مستقيمة للخط السابق.

Undo: التراجع عن اخر خط تم رسمه.

Width: تحديد سمك الخط المرسوم، بتحديد قيمة سمك بداية الخط ونهايته.

نستمر برسم باقي الشكل، او النقر على الامر الفرعي (Close) لغلق الشكل

بالعودة الى نقطة البداية، ثم نضغط المفتاح (Esc) للخروج من الامر.

رسم دائرة :Circle

يستخدم هذا الامر لرسم دائرة بالاعتماد على تحديد مركزها ونصف قطرها (Radius) او قطرها (Diameter)، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Draw) نختار ايقونة الامر (Circle).

عند اختيار الامر يطلب البرنامج تحديد نقطة مركز الدائرة:



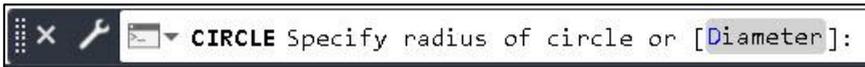
او نختار احد الاوامر الفرعية:

3P: رسم دائرة يمر محيطها بثلاث نقاط.

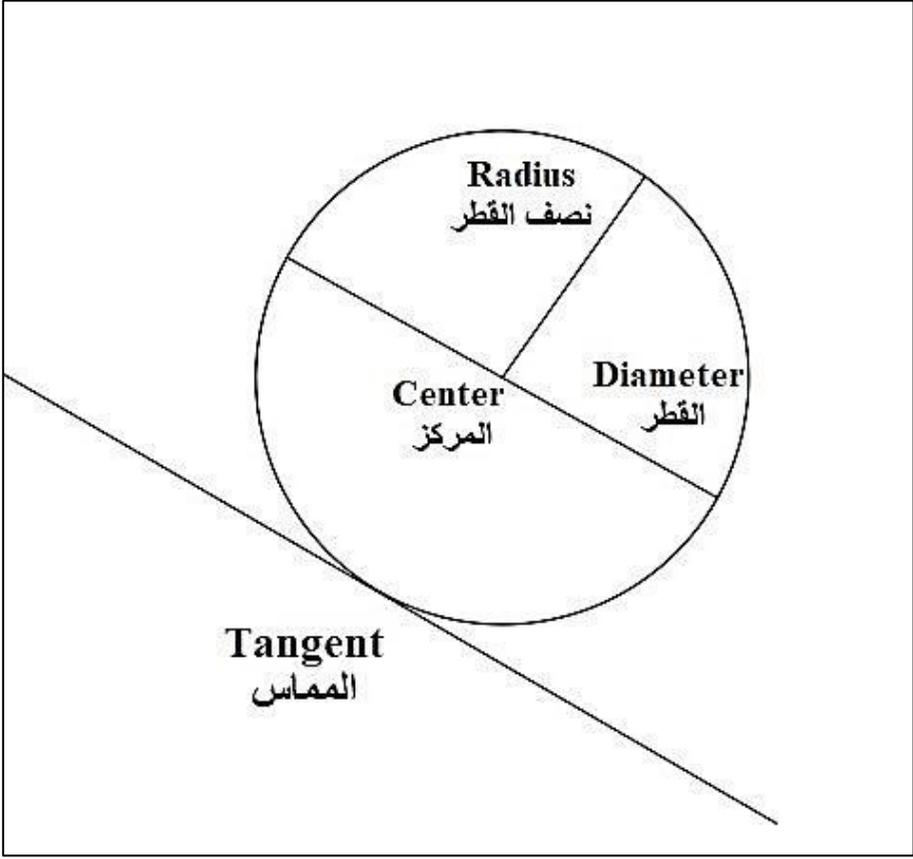
2P: رسم دائرة بدلالة قطرها (نقطتان تشكلان نقطتي النهاية للقطر).

Ttr (tan tan radius): رسم دائرة بدلالة مماسين ونصف قطر.

سيطلب البرنامج مباشرة تحديد نصف قطر الدائرة (Radius) او كتابة الحرف (D) لتعريف الدائرة بدلالة القطر (Diameter).



نضغط انتر لإنهاء الامر.



علمًا انه يمكن رسم الدائرة بدلالة عدة عناصر وتستخدم كل طريقة حسب وضع كل رسمة وهي كالتالي:

بمعلومية المركز ونصف القطر		Center, Radius
بمعلومية المركز والقطر		Center, Diameter
بمعلومية ثلاث نقاط على محيط الدائرة		3-Point

<p>بمعلومية نقطتين تنتميان الى قطر ومحيط الدائرة</p>		 <p>2-Point</p>	
<p>بمعلومية مماسين ونصف القطر</p>		 <p>Tan, Tan, Radius</p>	
<p>بمعلومية ثلاث مماسات للدائرة</p>		 <p>Tan, Tan, Tan</p>	

رسم قوس Arc

يستخدم هذا الامر لرسم الاقواس، والقوس يشكل جزءاً من دائرة يمكن رسمه وفقاً لاختيارات محددة. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Draw) نختار ايقونة الامر (Arc):

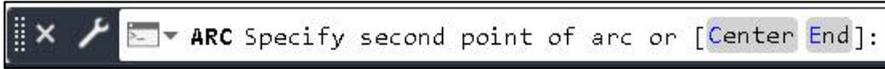
عند تنفيذ الامر ستظهر الرسالة الاتية، حدد نقطة بداية القوس:



او الخيار الفرعي:

Center: تحديد نقطة مركز القوس.

وبعد تحديدها ستظهر الرسالة التالية، حدد النقطة الثانية على القوس.

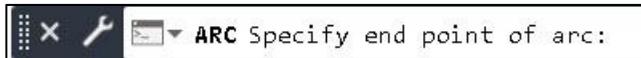


او الخيار الفرعي:

Center: تحديد نقطة مركز القوس.

End: تحديد نقطة نهاية القوس.

بعدها نحدد نقطة النهاية (النقطة الاخيرة) للقوس.



فيتم تنفيذ الامر، هناك العديد من الخيارات لرسم القوس، وتستخدم كل طريقة حسب وضع كل رسمة وهي كالتالي:

رسم قوس بدلالة ثلاث نقاط (بداية ونقطة من القوس ونهاية)	 3-Point
بمعرفة نقطة البداية مركز القوس ونقطة النهاية	 Start, Center, End
بمعرفة نقطة البداية مركز القوس وزاوية مركزية	 Start, Center, Angle
بمعرفة نقطة البداية مركز القوس طول القوس	 Start, Center, Length
بمعرفة نقطة البداية نقطة النهاية وزاوية القطاع القوسي	 Start, End, Angle
بمعرفة نقطة البداية نقطة النهاية والاتجاه	 Start, End, Direction
بمعرفة نقطة البداية نقطة النهاية ونصف القطر	 Start, End, Radius
بمعرفة مركز القوس نقطة البداية نقطة النهاية	 Center, Start, End
بمعرفة مركز القوس نقطة البداية وزاوية القوس	 Center, Start, Angle
بمعرفة مركز القوس نقطة البداية وطول القوس	 Center, Start, Length
رسم قوس يبدأ من نهاية القوس السابق	 Continue

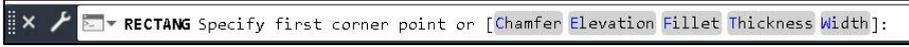
:Rectangle



رسم مستطيل

يقوم هذا الامر برسم مستطيل، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Draw) نختار ايقونة الامر (Rectangle):

سيطلب البرنامج تحديد الركن الاول للمستطيل كخيار افتراضي:



يمكن ضبط مواصفات المستطيل قبل انشاءه ضمن الخيارات الفرعية المعروضة في شريط الاوامر ضمن نفس الامر عن طريق كتابة حرفها الاول الظاهر باللون الازرق وهي كالتالي:

Chamfer: لعمل شطفة للزوايا الخاصة بالمستطيل، حيث يسال عن مسافة الشطف لأركان المستطيل في كل ضلع.

Elevation: يحدد مستوى اسفل المستطيل بدلاً من المنسوب ($Z=0$).

Fillet: تحفيف دائري، يقوم بتدوير اركان المستطيل بقوس عن طريق تحديد نصف قطره.

Thickness: يعطي سماكة للعنصر بالاتجاه (Z) (يحوله الى مكعب فارغ).

Width: تحديد سمك الاضلاع للمستطيل (علماً ان السمك الافتراضي تكون قيمته صفر).

بعد تحديد الركن الاول للمستطيل نقوم بتحديد الركن الثاني للمستطيل:



او نختار احد الاوامر الفرعية ضمن نفس الامر بكتابة حرفها الاول باللون الازرق.

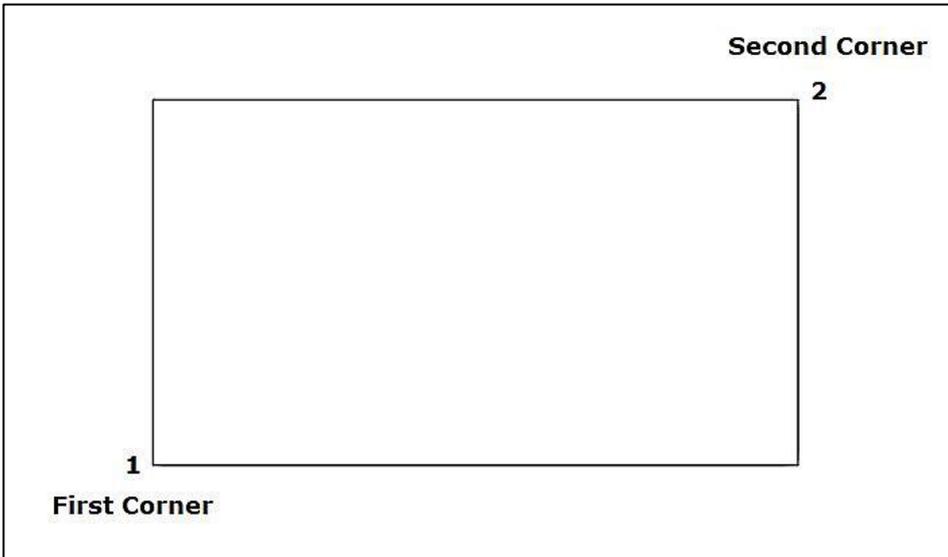
Area: يرسم مستطيل بدلالة مساحته ويطلب فقط اما الطول او العرض.

Dimension: يرسم مستطيل بدلالة الابعاد، يطلب مقدار طول المستطيل

وعرضه.

Rotation: يرسم مستطيل بدلالة احداثيات النقطة الاولى ثم تحديد زاوية دوران

المستطيل.

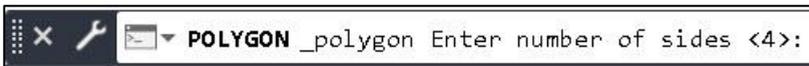


رسم متعدد الاضلاع Polygon

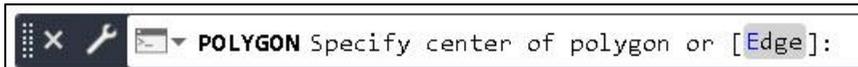
يستخدم هذا الامر لرسم شكل مضلع منتظم، رباعي او خماسي او سداسي الخ. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Draw) ومن القائمة المتفرعة من الامر المستطيل نختار الامر (Polygon).



عند اعطاء الامر سيطلب البرنامج تحديد عدد الاضلاع الخاصة بالمضلع، يمكننا ادخال قيمة عددية بين (3 و 1024) ثم انتر:



سيطلب البرنامج تحديد مركز الشكل المضلع:



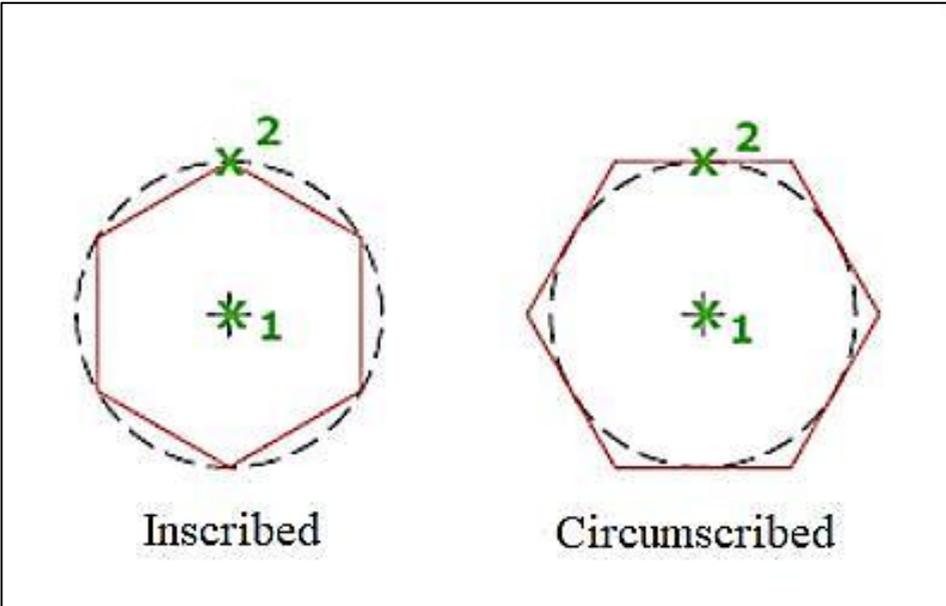
او الخيار الفرعي:

Edge: الذي يقوم برسم مضلع استناداً الى طول ضلعه، يطلب البرنامج تحديد النقطة الاولى من طرف الضلع ثم النقطة الثانية ويتم رسم المضلع مباشرة. بعد تحديد مركز الشكل للمضلع، يتم تحديد علاقة المضلع بدائرة وهمية:

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

Inscribed in Circle: دائرة وهمية تمر في رؤوس المضلع (يقع المضلع داخل دائرة)

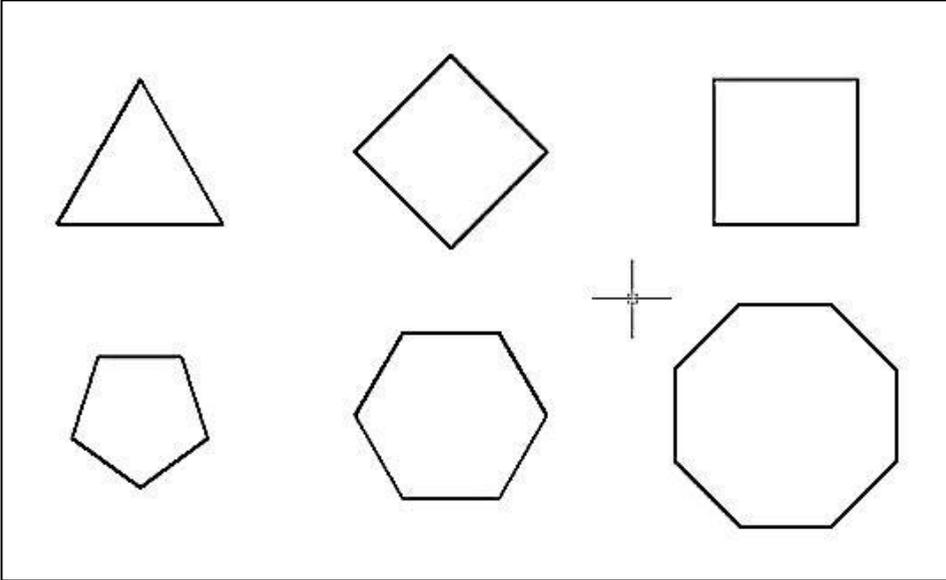
Circumscribed about Circle: دائرة وهمية تماس اضلاعه من الداخل (يقع المضلع خارج دائرة).



بعد ذلك سيطلب البرنامج تحديد نصف قطر الدائرة:



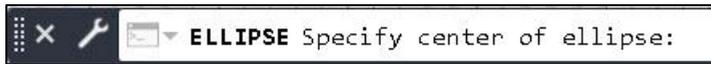
نضغط انتر فسنحصل على الشكل المطلوب.



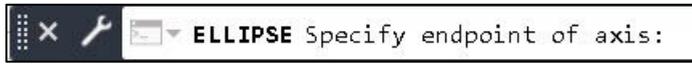
رسم شكل بيضوي  **Ellipse**: هناك عدة طرق لرسم الشكل البيضوي هي:

Center: عن طريق تحديد مركز القطع المكافئ وانصاف اقطار المحورين الكبير والصغير.

عند اختيار هذا الامر تظهر الرسالة الاتية، نحدد مركز الشكل البيضوي:

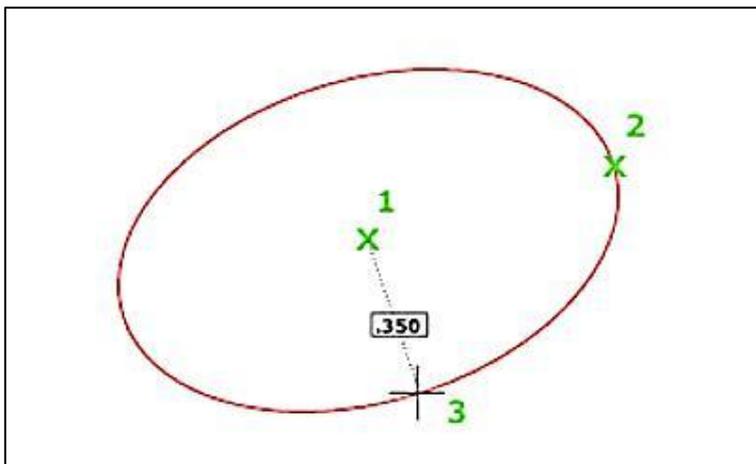


بعدها سيطلب البرنامج تحديد نقطة نهاية المحور:



ثم سيطلب البرنامج تحديد المسافة الى المحور الاخر:

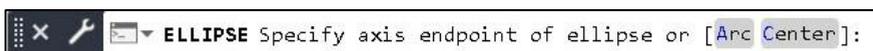




Axis & End : بمعرفة محور منه ونقطة تقع عليه.



سيطلب البرنامج تحديد نقطة النهاية الاولى للمحور الاول، نتحرك بالماوس ونحدد المحور الاول:

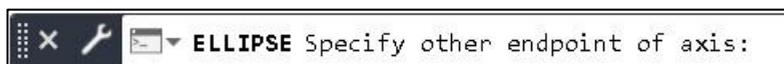


الخيارات الفرعية:

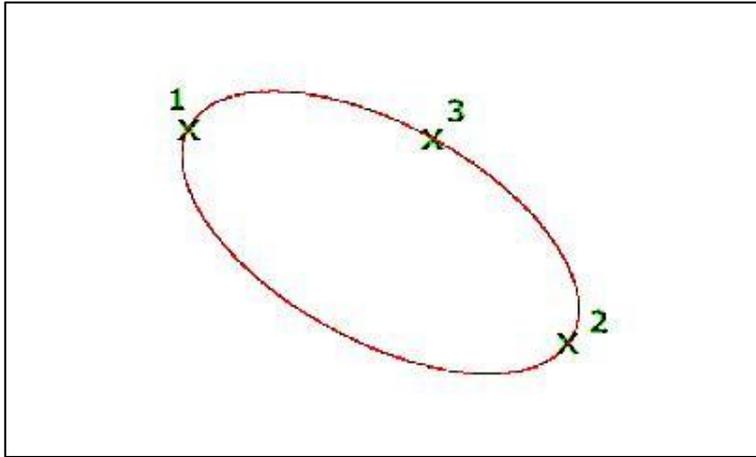
Arc: لإنشاء قوس بيضوي، حيث تحدد زاوية ميلان المحور الاول زاوية القوس البيضوي.

Center: لإنشاء الشكل البيضوي بدلالة نقطة المركز، ثم تحديد نقطة نهاية المحور الاول ثم تحديد نقطة نهاية المحور الثاني.

بعدها سيطلب البرنامج تحديد نقطة النهاية الثانية للمحور الاول:



ثم نحدد المسافة الى المحور الاخر، نتحرك بالماوس ونحدد المحور الثاني:



Elliptical Arc: رسم قوس من قطع ناقص (جزء من قطع

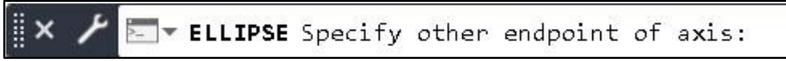


ناقص)، عن طريق تحديد بداية ونهاية المحور الرئيسي ثم نقوم بتحديد النقطة الثالثة.

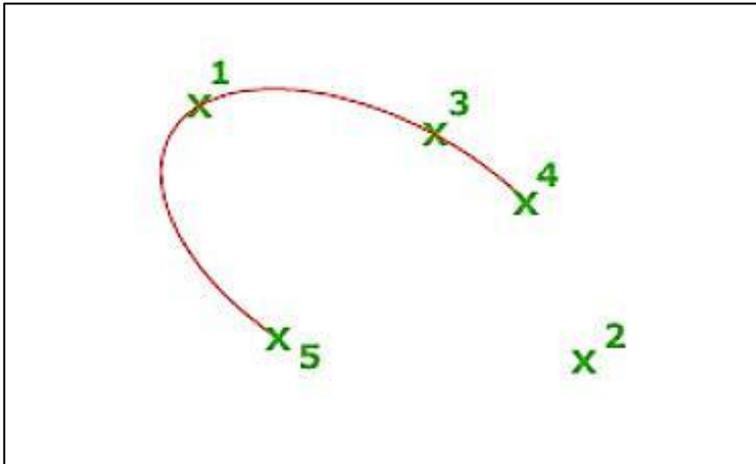
عند استدعاء الامر، نحدد نقطة نهاية المحور الاول للقطع الناقص:



ثم نحدد نقطة نهاية المحور الأخرى:



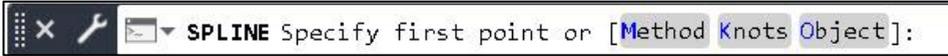
ثم نحدد المسافة إلى المحور الأخر:



رسم خط منحنى Spline

يقوم هذا الامر برسم خطوط بشكل منحنيات (Smooth Curve).

نحدد نقطة البداية للخط، ونتحرك بالماوس:



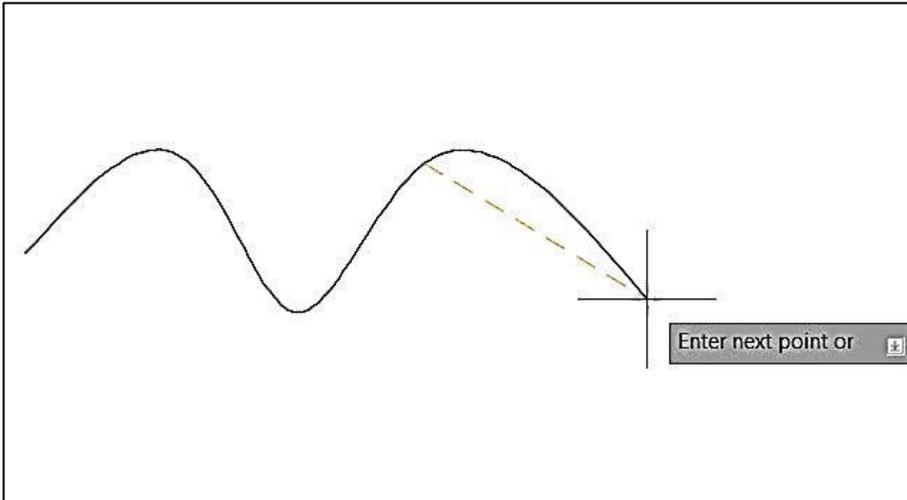
ثم نحدد النقطة التالية، ونتحرك بالماوس:



ثم النقطة التالية، ونستمر في رسم الخط:



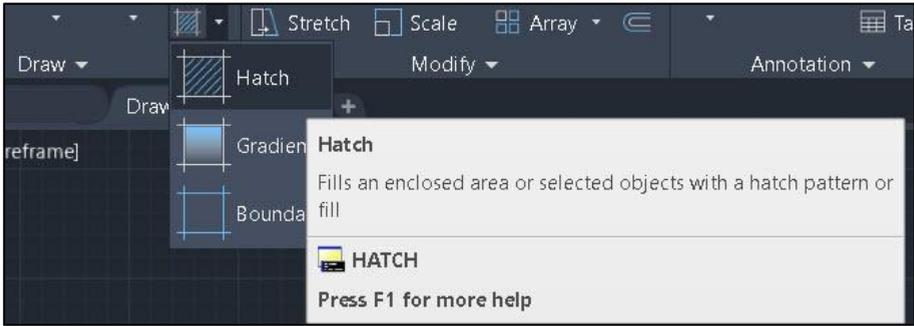
حتى نغلق الشكل بالأمر الفرعي (Close) او انهاء الرسم بالضغط على انتر



التشير Hatch:

يقوم هذا الامر في توضيح تفاصيل الرسم وبيان حدود الاجزاء المكونة له من خلال (ملئ الاشكال) عن طريق تظليل المساحات المغلقة وملئها بمسطح لوني واحد، ويستخدم التشير بشكل كبير عند رسم التفاصيل الانشائية للمشاريع (Details).

بعد اختيار هذا الامر من تبويب (Home) ضمن لوحة (Draw) ننقر على ايقونة الامر (Hatch):



سنجد تبويب انشاء التشير (Hatch Creation) قد ظهر بصورة تلقائية على شريط (Ribbon) ومن خلاله يتم ضبط اعدادات الامر:



من اطار الخصائص (Properties) نختار نوع التشير (Hatch Type) كما موضح في الشكل:



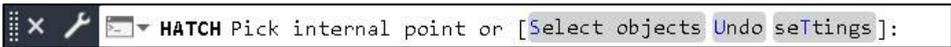
Pattern: تهشير سابق التعريف، باستخدام اشكال ونقوش تكون موجودة داخل برنامج اوتوكاد وتكون معرفة مسبقاً.

Solid: نمط لوني واحد يغطي جميع مساحة العنصر.

Gradient: تدرج لوني بين لونين يتم التداخل بينهما.

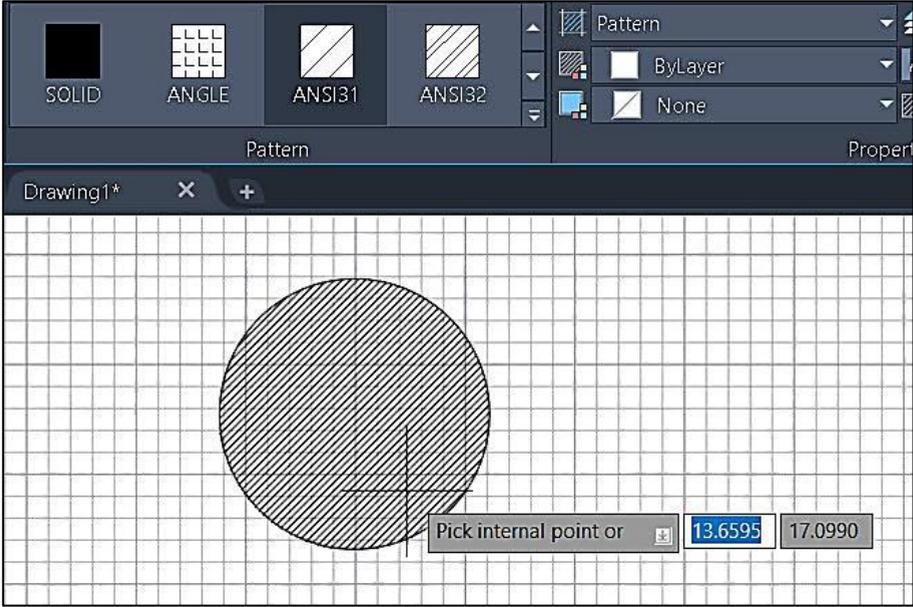
User defined: اشكال يتم تعريفها بواسطة المستخدم.

عند اختيار النمط المناسب نذهب الى مساحة الشكل الذي نريد عمل تهشير له ونقف عليه (بدون ضغط زر الماوس):



سنجد ان الشكل قد تم تهشير به بصورة مؤقتة، وفي هذه الاثناء يتوفر لدينا خيارين:

إذا كانت نتيجة العرض المؤقت للتهشير مناسبة لنا، نقر بمؤشر الماوس داخل المنطقة فيتم التهشير.

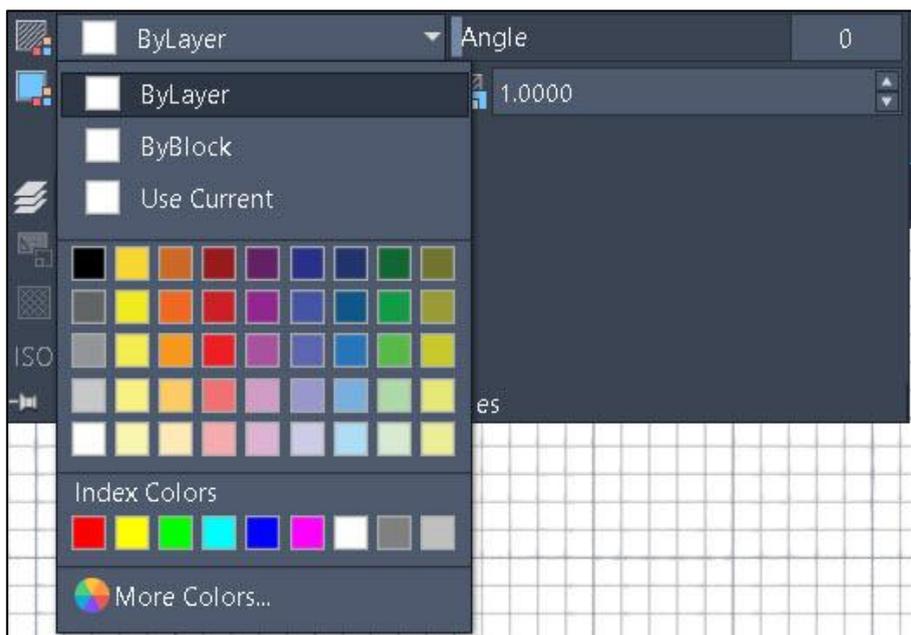


اما اذا كانت نتيجة عرض التهشير غير مقنعة لنا، يمكننا تعديل خصائص التهشير من اطار الخصائص (Properties) واعادة المحاولة السابقة مرة اخرى حتى نصل للشكل المطلوب.

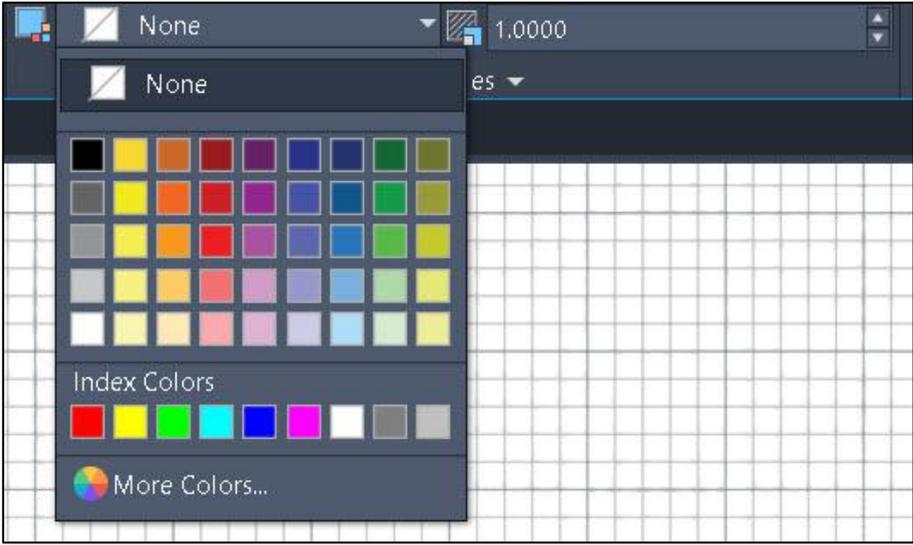
اعدادات خصائص التهشير (Controlling Hatch Properties): عندما يكون التهشير داخل العنصر غير مناسب لنا، يمكننا تغيير اعداداته، وجميع هذه الوظائف موجودة ضمن اطار الخصائص (Properties) وهي:



لون التهشير (Hatch Color): من خلاله يمكننا تحديد لون التهشير.



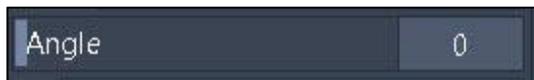
لون الخلفية (Background Color): من خلاله يمكننا تحديد لون الخلفية.



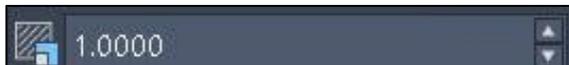
الشفافية (Transparency): من خلاله يمكننا تحديد مقدار قيمة الشفافية للتهشير.



الزاوية (Angle): تحديد زاوية ميل التهشير.



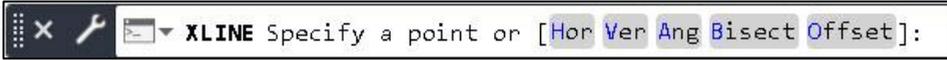
المقياس (Scale): تغيير مقاسات وحجم التهشير، تكبير او تصغير المسافات بين الخطوط المائلة مثلاً، ويكون هذا الخيار نشطاً فقط في حالة اختيار النوع (Pattern) او (User Defined).



رسم خط الانشاء Construction Line

يستخدم هذا الامر لرسم خطوط انشائية مساعدة في رسم المخططات الهندسية، حيث تكون هذه الخطوط ممتدة الى حدود الرسم (افقية او عمودية او مائلة بزاوية) وبصيغة شعاع في الاتجاهين ويستخدم عادة لعمل المحاور في المخططات الهندسية.

بعد اختيار الامر ستظهر لنا الرسالة التالية، حدد النقطة الاولى لهذا الخط:



ويحتوي الامر على مجموعة من الخيارات الفرعية هي:

Hor: يرسم خط افقي يمر بنقطة يحددها المستخدم.

Ver: يرسم خط رأسي.

Ang: يرسم خط يميل بزاوية.

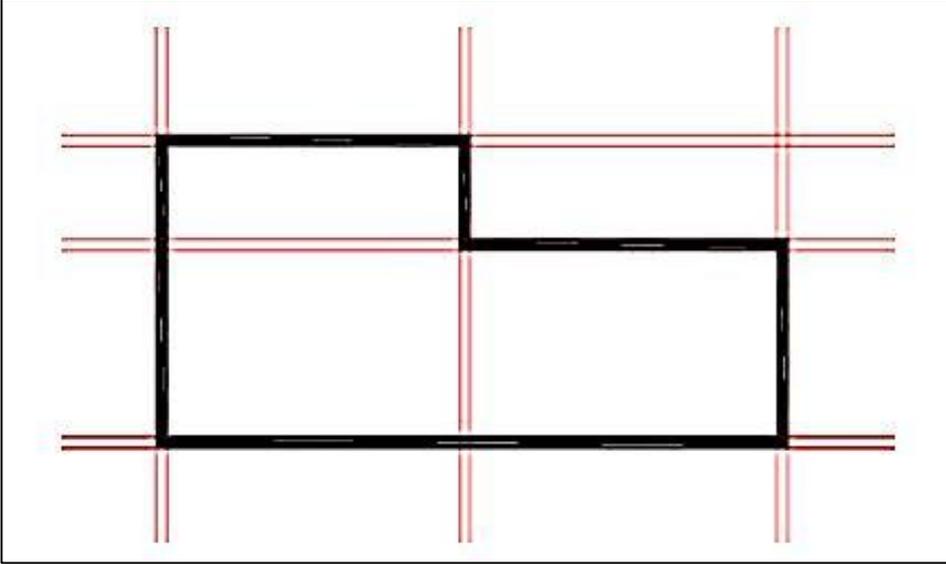
Bisect: يرسم خط تنصيف منصف لخطين متقاطعين.

Offset: يرسم خط مساعد يوازي خط اخر عن طريق الازاحة ويسال عن مسافة البعد عن العنصر الرسومي.

بعد اختيار النقطة الاولى لهذا الخط، نحدد نقطة يمر من خلالها الخط:



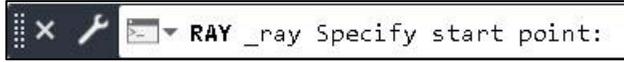
وباستخدام الماوس نستطيع رسم عدة خطوط، ثم نضغط انتر لإنهاء الامر.



رسم شعاع Ray

يستخدم هذا الامر لرسم خطوط او اشعة من نقطة معينة يتم تحديدها، اي خط معلوم نقطة بدايته وغير منتهي في اتجاه محدد، يمكن استخدامها كمساعدات للرسم وخاصة في رسم الزوايا.

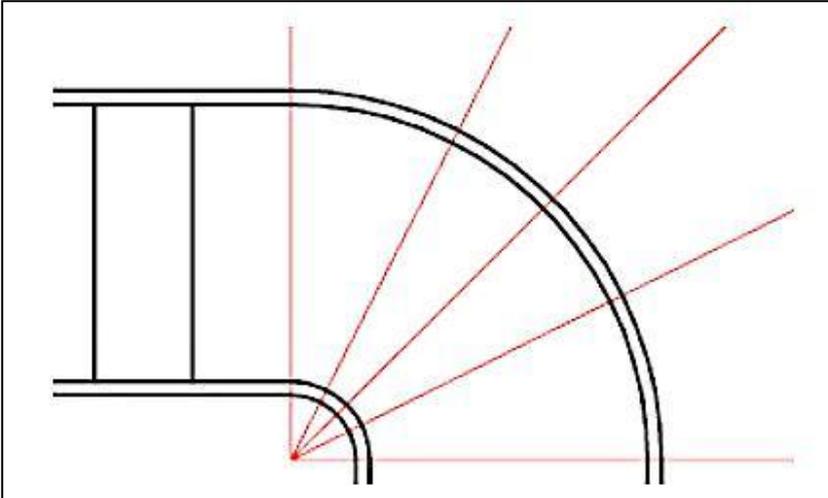
عند كتابة الامر، نحدد نقطة البداية للشعاع:



بعدها نحدد الاتجاه من خلال نقطة:



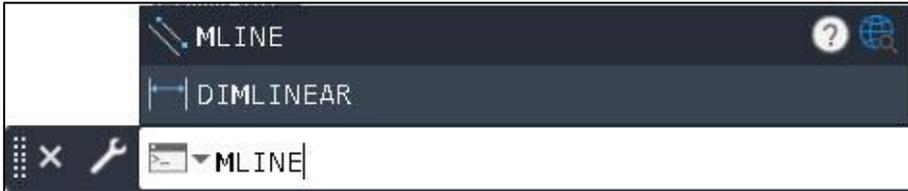
وباستخدام الماوس نستطيع رسم عدة خطوط، ثم نضغط انتر لإنهاء الامر.



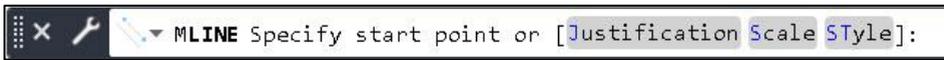
رسم خطوط متوازية (مزدوجة) **Multiline**

يستخدم لرسم الخطوط الزوجية لتحديد المباني او الحوائط.

نكتب في شريط الاوامر (Mline) ثم نضغط انتر:



سيطلب البرنامج تحديد نقطة البداية:



او اختر احد الخيارات الفرعية الاتية:

Justification: تحديد كيفية رسم الخطين المتوازيين عن طريق اختيار النقطة

المرجعية.

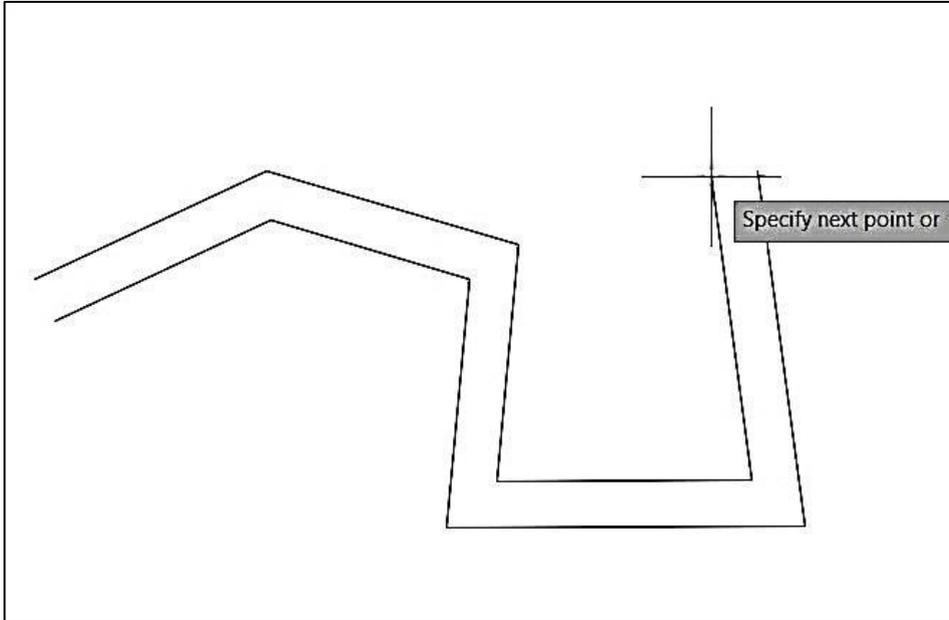
Scale: تحديد سمك الخط المزدوج بين الخطين المتوازيين.

Style: تحديد خصائص معينة يتم ضبطها وحفظها في (Mline).

نحدد النقطة الاخرى:



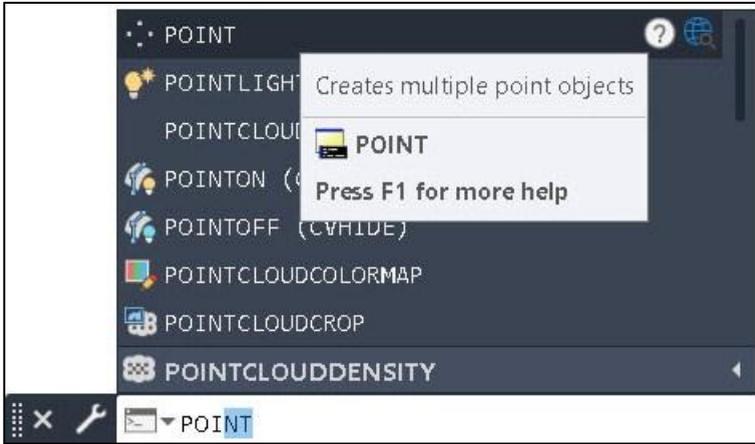
وباستخدام الماوس نستطيع رسم عدة خطوط، ثم نضغط انتر لإنهاء الامر.



رسم نقطة Point

يستخدم هذا الامر لرسم نقطة واحدة او مجموعة نقاط على شاشة الرسم، والنقطة عبارة عن كائن هندسي ليس له ابعاد.

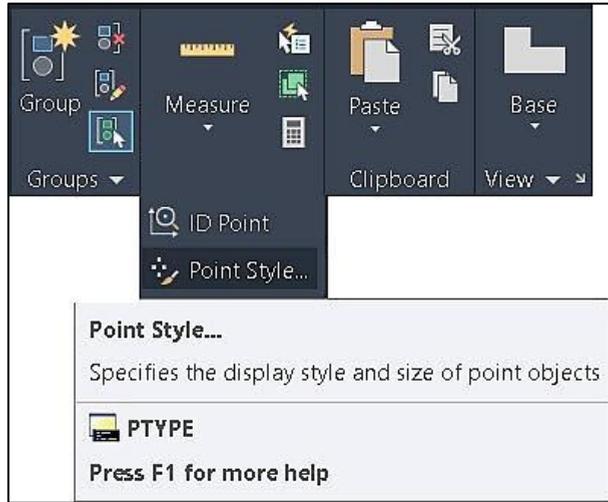
نكتب في شريط الاوامر (Point) ثم نضغط انتر:



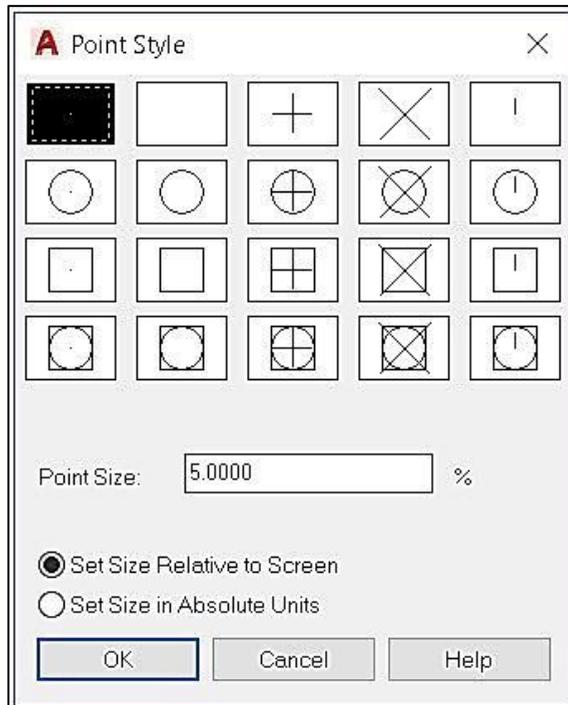
ننقر زر الفارة الايسر لتحديد موقع النقطة:



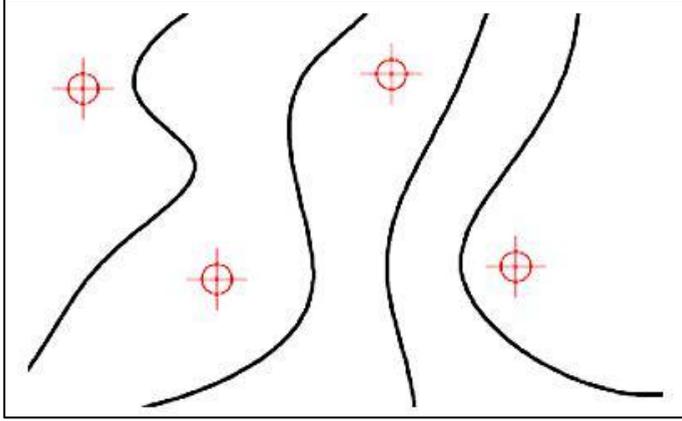
هناك العديد من انواع النقاط المستخدمة، اما يكون شكلها نقطة عادية، او اذا اردنا تغيير شكلها وحجمها عن طريق الامر نمط النقطة (Point Style) بحيث تكون اكثر وضوحاً، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Utilities) نختار ايقونة الامر (Point Style):



يظهر مربع حوار كما في الشكل، ما علينا الا اختيار الشكل المناسب ثم نقوم برسم النقاط.



نختار نوع النقطة المطلوبة ثم نحدد حجم النقطة في الحقل (Point Size)

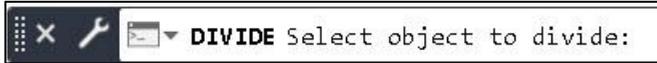


ثم نضغط الزر (Ok) لإغلاق مربع الحوار.

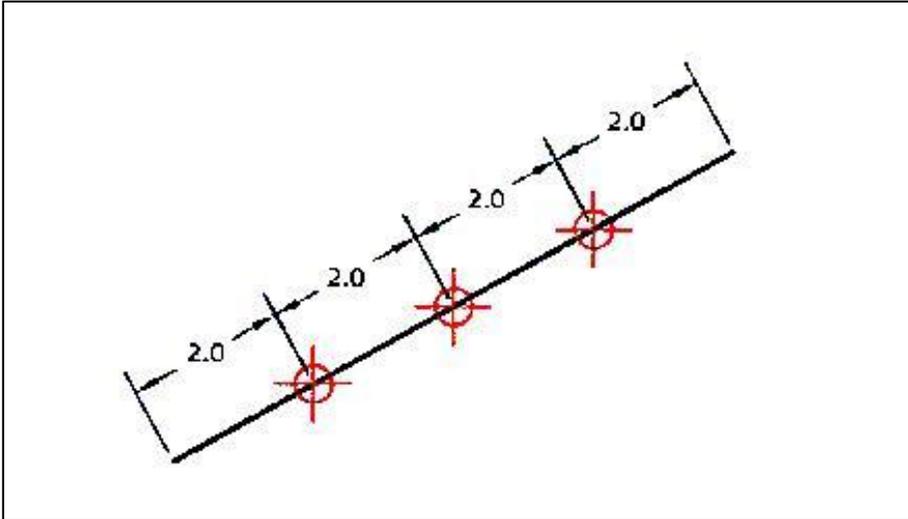
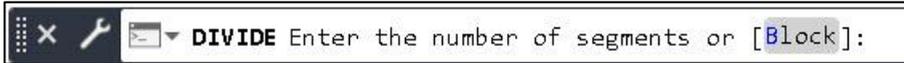
تقسيم عنصر : Divide

يستخدم هذا الامر لتقسيم الخط على مسافات متساوية، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Draw) نختار ايقونة الامر (Divide):

اختيار الشكل المرغوب تقسيمه:



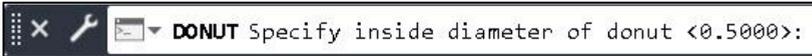
ندخل قيمة عدد الاجزاء او نختار التقسيم ببلوك يوزع عليه:



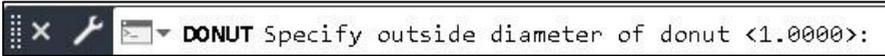
رسم حلقة (Donut) :

الحلقة عبارة عن دائرتين متحدتي المركز بينهما منطقة مظلمة (سمك). من تبويب (Home) ضمن مجموعة اوامر (Draw) نختار ايقونة الامر (Donut).

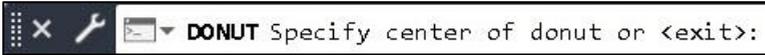
يطلب البرنامج تحديد القطر الداخلي للحلقة (Inside Diameter):

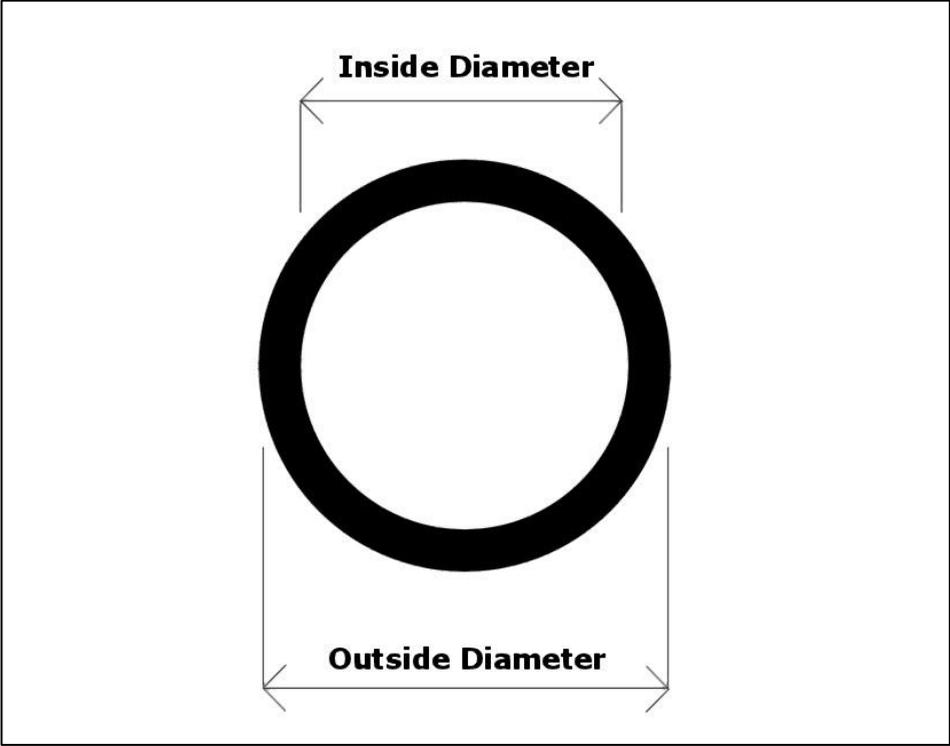


ثم نحدد القطر الخارجي للحلقة (Outside Diameter):



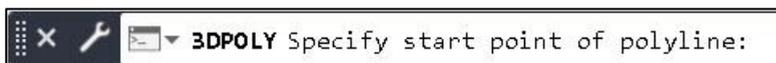
ثم يسألنا البرنامج على مركز الحلقة (Donut):



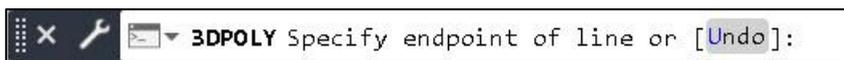


خط متعدد ثلاثي الابعاد  **3D PolyLine**: وهو مشابه للأمر (Polyline) المستخدم في العناصر الثنائية الابعاد، ولكنه يتعامل مع المحور (Z). من تبويب (Home) ضمن لوحة (Draw) نختار الامر (3D Polyline).

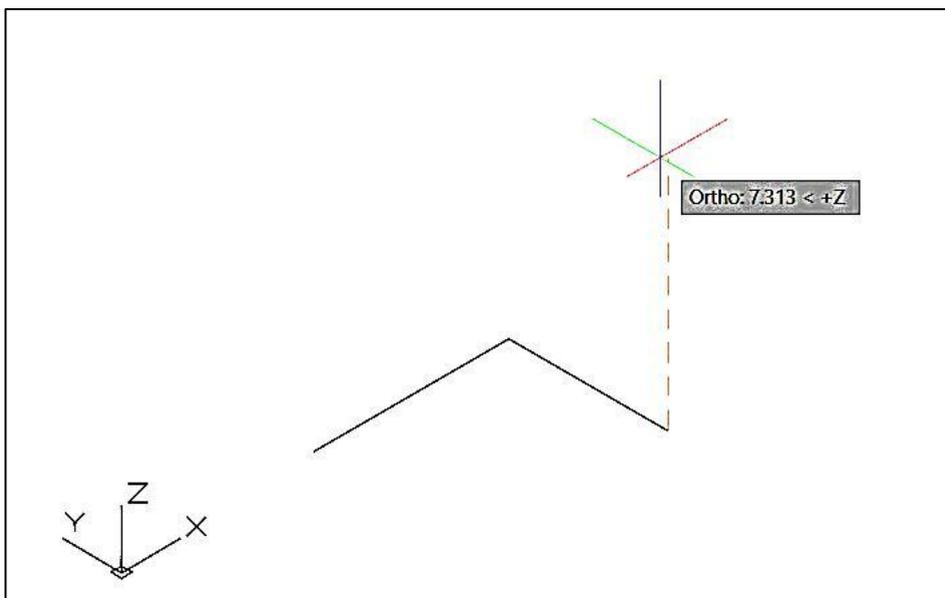
بعد اختيار الامر سيطلب البرنامج تحديد نقطة البداية للخط:



بعد ذلك سيطلب البرنامج نقطة نهاية الخط:



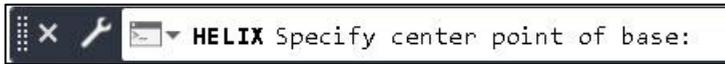
من المفضل تفعيل خاصية الرسم المتعامد (Ortho) حتى نضمن اننا نرسم ضمن احداثيات (X,Y,Z) وبصورة صحيحة.



رسم شكل حلزوني  Helix: يستخدم هذا الامر لعمل شكل حلزوني ثنائي او ثلاثي الابعاد. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Draw) نختار الامر (Helix):

عند استدعاء الامر:

سيطلب البرنامج تحديد مركز قاعدة الحلزون:



ثم نحدد قيمة نصف قطر قاعدة الحلزون:

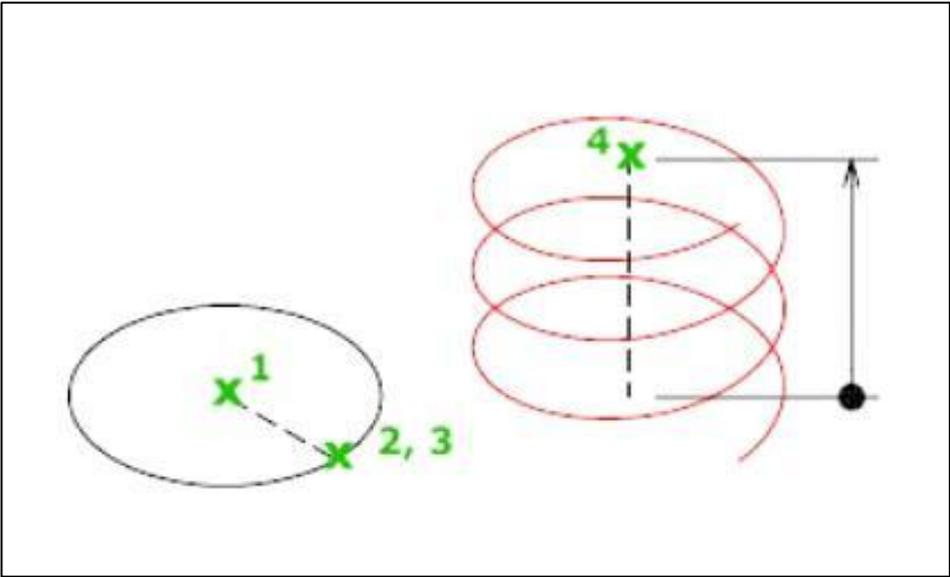


نحدد نصف القطر لنهاية الحلزون:



ثم نحدد مقدار ارتفاع الحلزون:





الفصل الخامس

اوامر التعديل

Modifying Commands

تحريك عنصر : Move

يستخدم هذا الامر لنقل وتحريك العناصر والكائنات في مساحة الرسم من مكان الى مكان اخر يحدده المستخدم. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Modify) نختار ايقونة التحريك (Move).

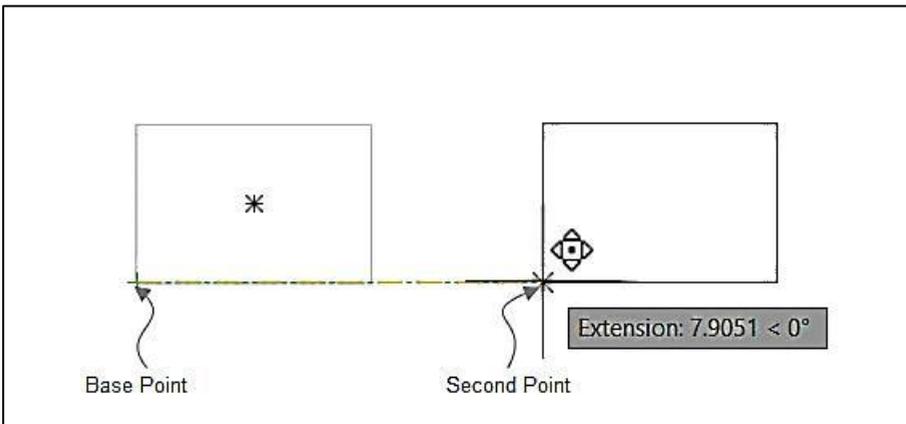
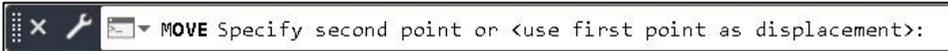
نقوم بتحديد الاشكال (العناصر) المراد تحريكها:



نحدد نقطة الاساس لإزاحة العناصر المطلوبة:



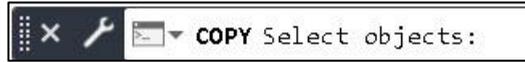
نحدد النقطة الثانية للإزاحة او المكان المراد نقل العناصر اليه:



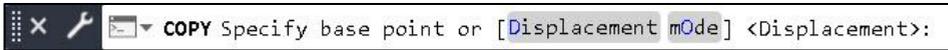
نسخ عنصر : Copy

يستخدم هذا الامر لعمل نسخ من عنصر او مجموعة من العناصر الى اماكن جديدة. وهو مشابه للأمر (Move) الا انه يبقى على النسخة الاصلية مكانها وينتج نسخة جديدة عنها بمسافة محددة في اتجاه محدد. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Modify) نختار ايقونة التحريك (Copy).

عند استدعاء الامر، نقوم باختيار الاشكال المرغوب نسخها، ثم نضغط انتر:



نحدد نقطة الاساس للعناصر المرغوب في نسخها:

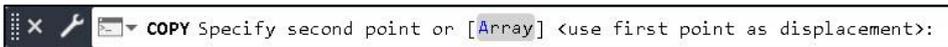


او نختار احد الخيارات الفرعية:

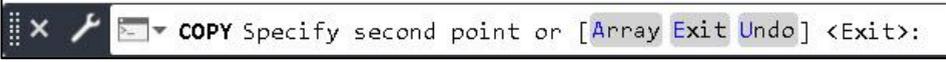
Displacement: لاعتماد مركز النسخ هو مركز الاحداثيات.

Mode: لتحديد نوع النسخ (Single) نسخة واحدة او (Multiple) عدة نسخ.

بعد تحديد النقطة المرجعية، نقوم بتحديد النقطة الثانية (مكان النسخة الجديدة المراد النقل اليها):



حدد مكان اخر للنسخ:



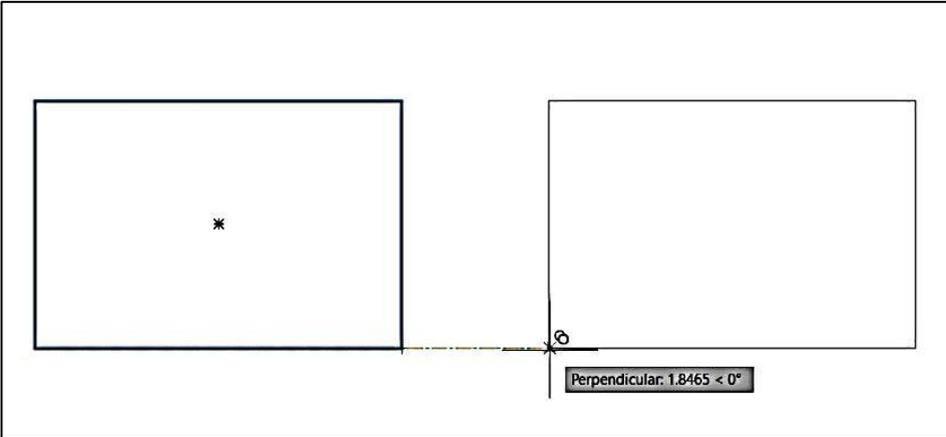
او احد الاوامر الفرعية:

Array: لعمل مصفوفة نسخ بعد تحديد عددها (Number of Item).

Exit: الخروج من الامر.

Undo: تراجع خطوة.

فيتم عمل نسخة من العنصر، وللخروج من الامر نضغط مفتاح انتر.



تدوير عنصر : Rotate

يقوم هذا الامر بتدوير العنصر او الاشكال المرسومة حول نقطة دوران مرجعية. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Modify) نختار ايقونة امر التدوير (Rotate).

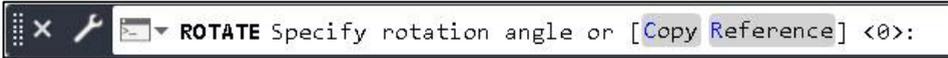
عند استدعاء الامر، يطلب البرنامج اولاً تحديد الشكل (العنصر) المراد تدويره، ثم انتر:



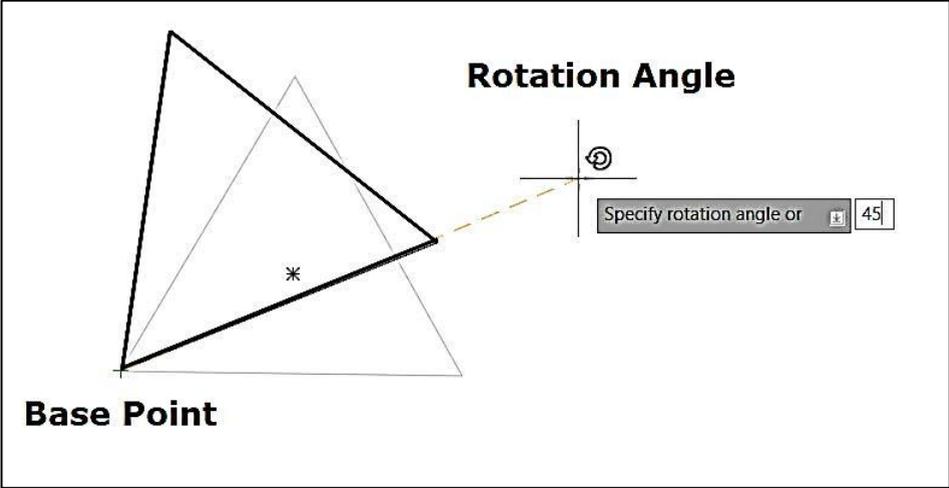
بعد ذلك نحدد نقطة الاساس، مركز دوران النقطة التي يتم الدوران عليها:



ثم سيطلب البرنامج تحديد زاوية الدوران، علماً ان الاتجاه الموجب يمثل عكس عقارب الساعة.



او نختار الامر الفرعي (Copy) لعمل نسخة من العنصر. ننهي الامر بالضغط على مفتاح انتر (Enter) او على مفتاح المسافة (Space) (Bar).

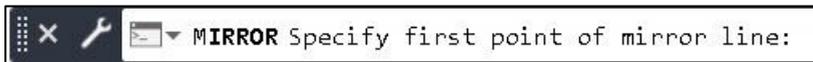


انعكاس عنصر Mirror  يستخدم هذا الامر للحصول على صورة معكوسة للعنصر او الشكل حول خط يشكل محور الانعكاس في مساحة الرسم، ويعمل هذا الامر على تسهيل عملية الرسم بالنسبة للأشكال المتناظرة. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Modify) نختار ايقونة المرآة (Mirror).

بعد ادخال هذا الامر سيطلب البرنامج اختيار الاشكال (العناصر) المراد عمل انعكاس لها، ثم انتظر:



ثم نحدد النقطة الاولى لمحور الانعكاس (خط المرآة):



ونحدد النقطة الثانية لخط لمحور الانعكاس (خط المرآة):

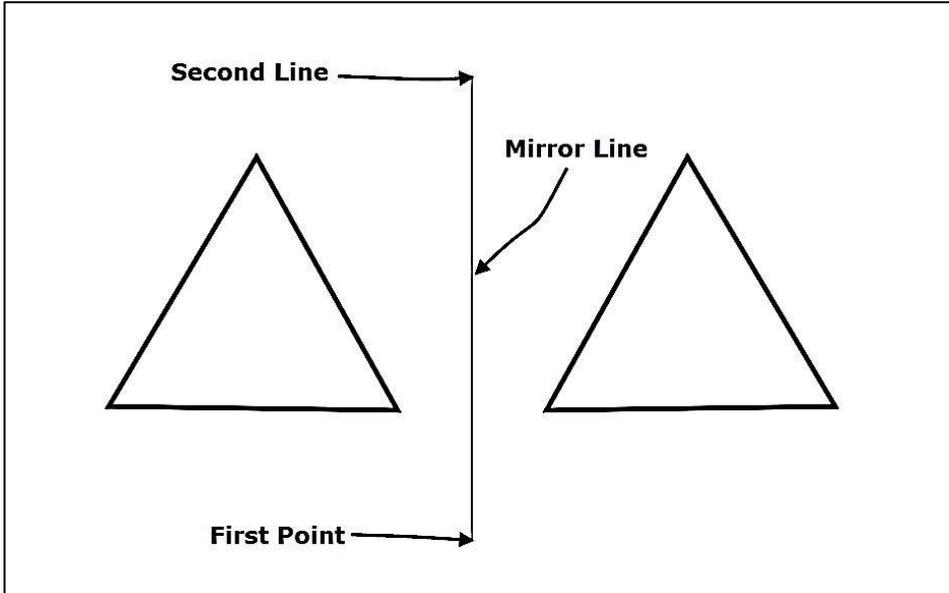


علماً ان النقطة الاولى والثانية تمثلان خط المرآة التي سوف ينعكس الجسم حولها.

ثم يسألنا البرنامج اذا كنا نريد حذف العناصر الاصلية ام لا:



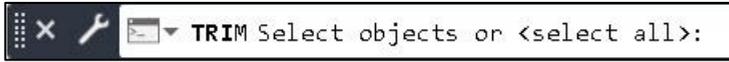
واخيراً ننهي الامر بالضغط على مفتاح (Enter) او على مفتاح المسافة (Space)
(Bar).



تقليم عنصر : Trim

يقوم هذا الامر بإزالة وقص الزوائد الغير مرغوب فيها من الاشكال، بشرط ان تكون العناصر المراد تشذيبها متقاطعة بعضها مع بعض حتى يتم تنفيذ الامر. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Modify) نختار ايقونة امر التقليم (Trim).

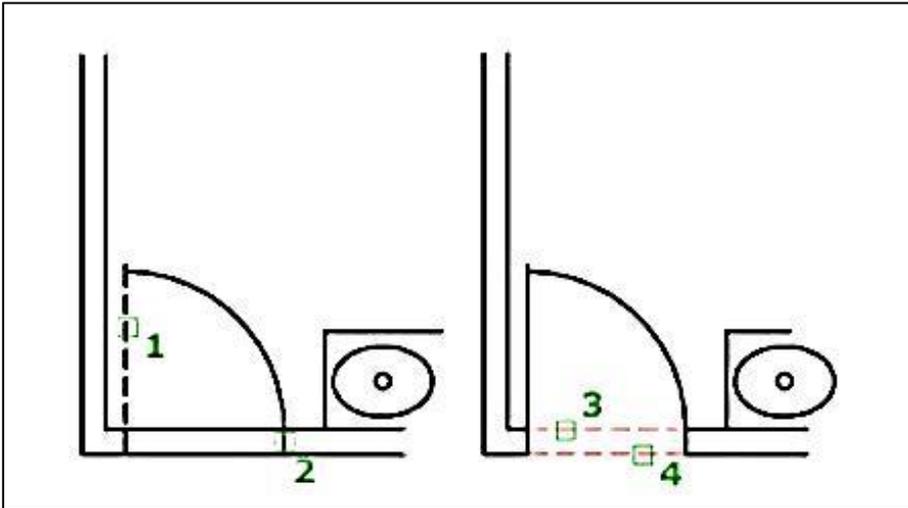
نقوم باختيار العناصر التي نريد ان يكون التقليم عندها، ثم انتر:



بعد ذلك نختار الاجزاء المرغوب في تقليمها:



نهي الامر بالضغط على مفتاح (Enter) او على مفتاح المسافة (Space).
(Bar).

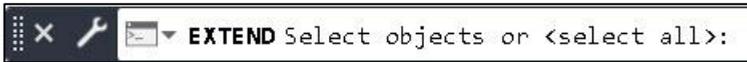


تمديد عنصر :Extend

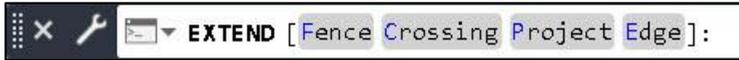
يقوم بتمديد العناصر (خط مثلاً) باتجاه عناصر اخرى. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Modify) نختار ايقونة الامر (Extend):



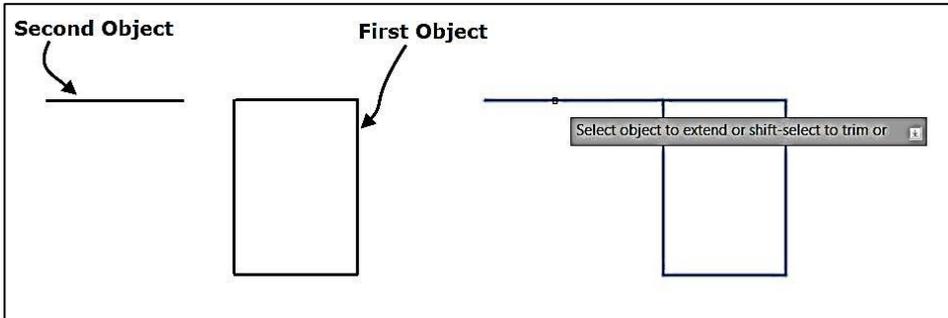
نختار الشكل (حافات التمديد) المراد التمديد اليه، ثم انتر:



نختار العنصر المطلوب تمديده لتصل الى هذه الحافة:



عند اختيارها العنصر الثاني بواسطة المؤشر نلاحظ انه يتمدد بصورة تلقائية:



ننهي الامر من مفتاح (Enter) او مفتاح المسافة (Space Bar).

نسخ موازي لعنصر Offset

لعمل ازاحة (نسخة) بمسافة معينة للداخل او للخارج من عنصر مرسوم مسبقاً سواء كان (خط، دائرة، مستطيل، الخ) ويبعد عنه بمسافة يحددها المستخدم. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Modify) نختار ايقونة الامر (Offset). عند اختيار الامر يسال البرنامج عن مقدار مسافة الازاحة عن الجسم المراد نسخ الشكل الموازي له:

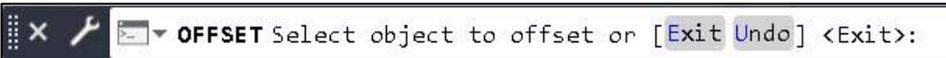


Through: لاختيار نقطة لوضع العنصر الجديد عليها دون تحديد مسافة بين العنصرين الجديد والقديم.

Erase: حذف العنصر الاصلي بعد اجراء الازاحة.

Layer: يحدد هذا الخيار فيما اذا كنا نريد وضع العنصر الجديد في طبقة.

نختار الشكل (العنصر) المراد عمل ازاحة له:

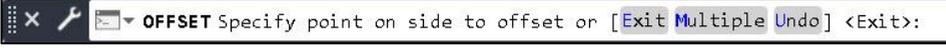


او من احد الخيارات الفرعية:

Exit: خروج

Undo: ارجع خطوة.

ثم نحدد الجانب (الاتجاه) المراد ان تتم الازاحة باتجاهه، بواسطة مؤشر الفأرة:

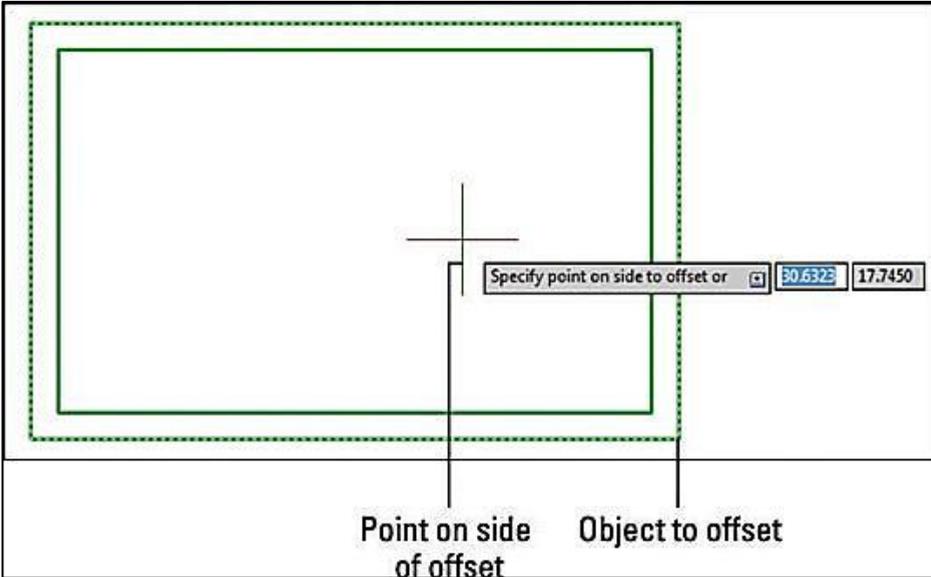


او من الخيارات الفرعية:

Exit: للخروج من الامر.

Multiple: يقوم بعمل عدة نسخ متوازية للعنصر الجديد الذي تم انشاءه.

Undo: للتراجع عن اخر خيار تم تنفيذه ضمن الامر.



انتهي الامر بالضغط على المفتاح (Enter) او زر المسافة (Space Bar).

مصفوفة عناصر : Array

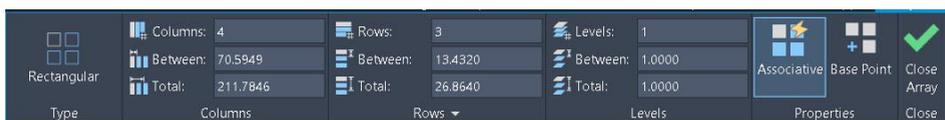
يستخدم هذا الامر لعمل نسخ متعددة منتظمة من العناصر والاشكال المختارة، اهمية هذا الامر تكمن في اختصار تكرار رسم الاجسام التي تقع على ابعاد متساوية او زوايا محددة، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Modify) نختار ايقونة الامر (Array)، وبالنقر على القائمة المنسدلة يتم تحديد نوع المصفوفة، مصفوفة مستطيلة، مصفوفة مسار، او مصفوفة دائرية:



مصفوفة مستطيلة (Rectangular Array) : يتم انشاء نسخ من العناصر بحيث توزع على مجموعة من الصفوف والاعمدة بمسافات محددة. عند اعطاء الامر سيطلب البرنامج اختيار الشكل، نختار الاشكال (العناصر) المراد عمل مصفوفة لها:



وتظهر في شريط الريبون الاعدادات الخاصة للمصفوفة المستطيلة:

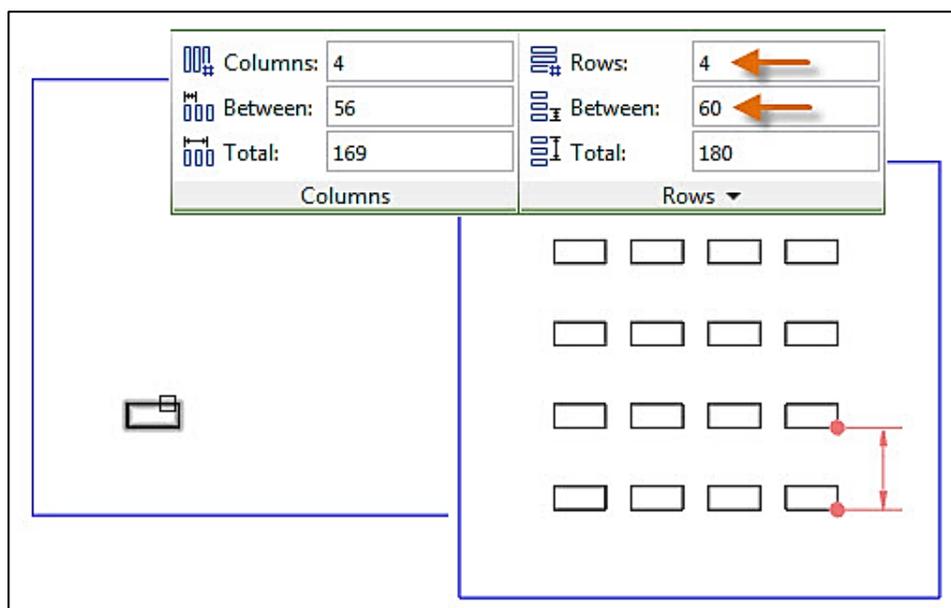


Rows: نحدد من خلالها عدد الصفوف للمصفوفة.

Between: نحدد المسافة بين الصفوف.

Column: نحدد عدد الاعمدة في المصفوفة.

Between: نحدد المسافة بين الاعمدة.



مصفوفة مسار (Path Array): يتم انشاء وتوزيع نسخ من العناصر

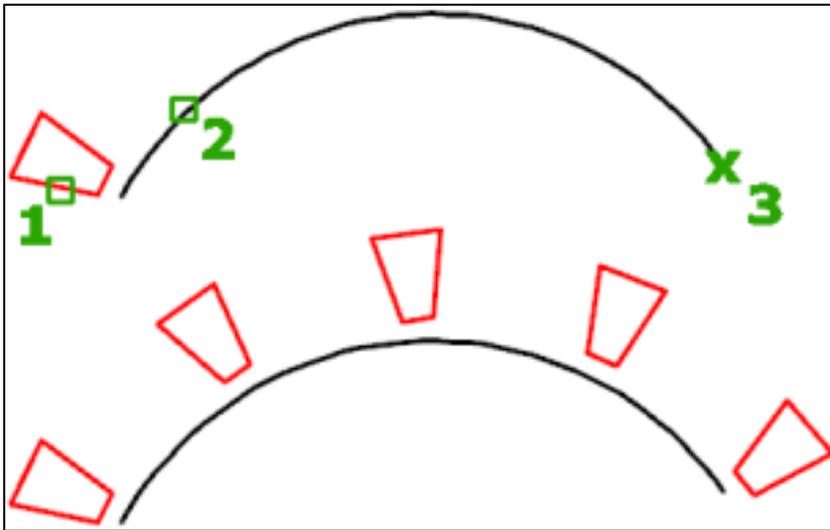


على طول مسار محدد.

نختار الاشكال (العناصر) المراد عمل مصفوفة لها، ثم انتز:



نحدد مسار معين (Path) ليتم توزيع المصفوفة عليها:



ننهي الامر بالضغط على المفتاح (Enter) او زر المسافة (Space Bar).

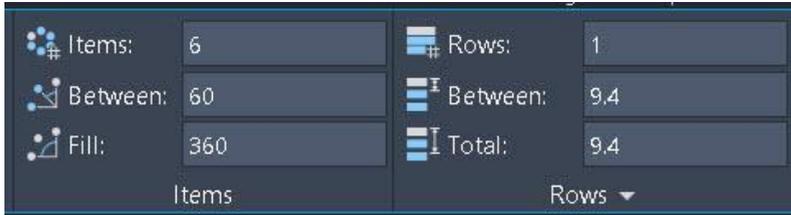
المصفوفة القطبية (Polar Array) : يتم انشاء وتوزيع نسخ من العناصر على محيط دائرة او قوس ذات مركز محدد، نختار الاشكال (العناصر) المراد عمل مصفوفة لها، ثم انتز:



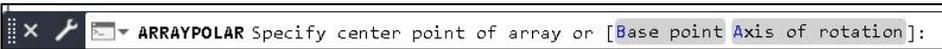
و تظهر لنا في شريط الريبون الاعدادات الخاصة للمصفوفة القطبية:



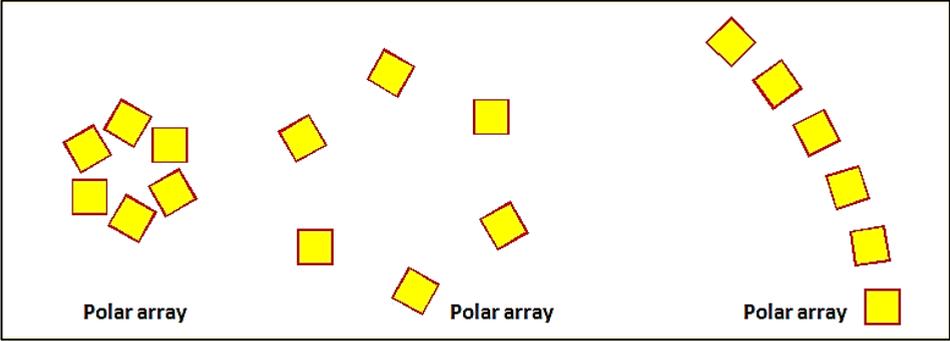
يتم من خلالها تحديد عدد عناصر المصفوفة وقيمة الزاوية المركزية التي ستوزع عليها عناصر المصفوفة:



ثم نحدد نقطة لتكون مركز التدوير لعناصر المصفوفة الدائرية:



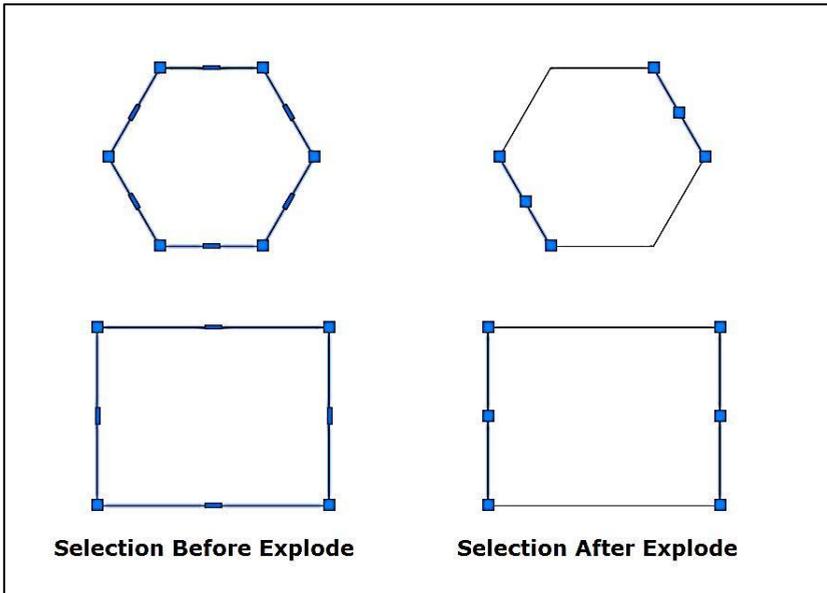
ننهي الامر بالضغط على المفتاح (Enter) او زر المسافة (Space Bar).



تفجير عنصر :Explode

يقوم هذا الامر بتفكيك (تفجير) عناصر او اي شكل مكون من عدة عناصر (Polyline)، الى عناصر منفصلة عن بعضها البعض، بحيث نستطيع التحكم في كل منها على حدة لاحقاً. حيث يقوم بتحويل العناصر المركبة (المستطيل، الكتل، مجمع الخطوط، المضلع،.... الخ) الى عناصرها الاساسية المكونة لها، وبدون اي تغيير يشاهد على هذه الرسومات. فمثلاً عندما نفتت مستطيل مرسوم بأمر (Rectangle) نجد هذا المستطيل لم يحدث به تغيير يشاهد ولكنه في الواقع تحول الى خطوط وكانه مستطيل مرسوم بأمر (Line). عند كتابة الامر:

نحدد الشكل (العنصر) المراد تفكيكه الى اجزاء، ثم انتر:



استطالة عنصر :Stretch

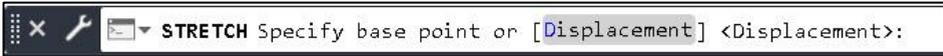
يستخدم هذا الامر لعمل مد او انكماش لأي عنصر من جهة الاختيار. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Modify) نختار ايقونة الامر (Stretch).

عند اختيار الامر:

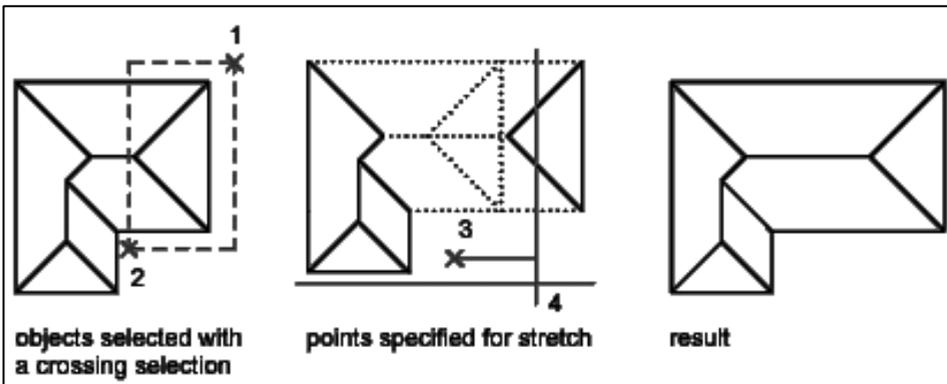
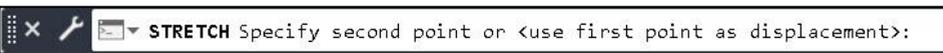
يطلب البرنامج تحديد جزء من العنصر المراد عمل استطالة له (ركن مستطيل مثلاً)، ثم انتر:



نحدد النقطة المراد الاستطالة منها:



نحدد قيمة الاستطالة، او نسحب مؤشر الفأرة، ثم انتر:



تغيير مقياس : Scale

يقوم هذا الامر بتغيير مقاييس العناصر (تكبير - تصغير) ضمن الرسم بقيمة محددة. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Modify) نختار ايقونة الامر (Scale).

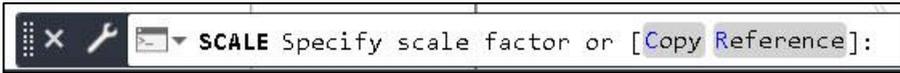
نختار العناصر المراد تكبيرها او تصغيرها، ثم انتر:



نختار نقطة الاساس (Base Point) التي سيتم التكبير او التصغير منها:



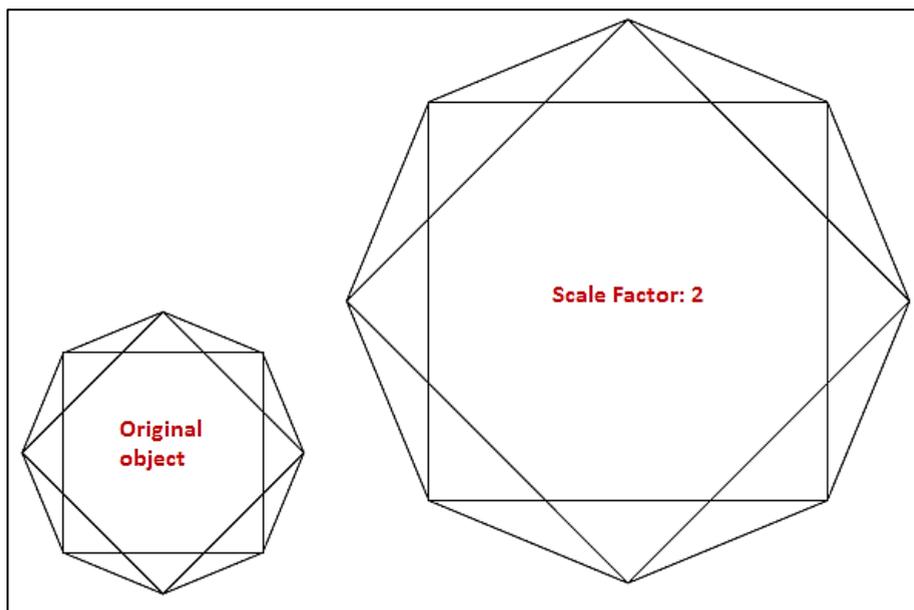
ندخل قيمة عددية لنسبة التكبير او التصغير، ثم انتر:



اذا كانت قيمة (Scale Factor) اكبر من (1) سيتم تكبير الرسم، اما اذا كانت القيمة اصغر من (1) سيتم تصغير الرسم.

او من الخيارات الفرعية:

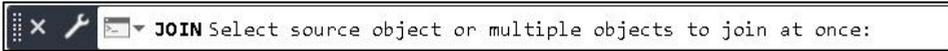
Reference: لتحديد قيمة طول جديد، تم استخدامها سابقاً.



دمج عناصر :Join

يقوم الامر بدمج عنصرين او اكثر وتحويلهما الى عنصر واحد بشرط ان تكون العناصر من نفس النوع وقابلة للاستمرار لتشكل عنصر واحد من نفس نوع الاصل. اي يمكن دمج عدة خطوط مستقيمة واقعة على نفس الاستقامة لتشكل بالنهاية خط مستقيم واحد. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Modify) نختار ايقونة الامر (Join).

عند استدعاء الامر، نختار العنصر الاول (خط)، ثم انتر:

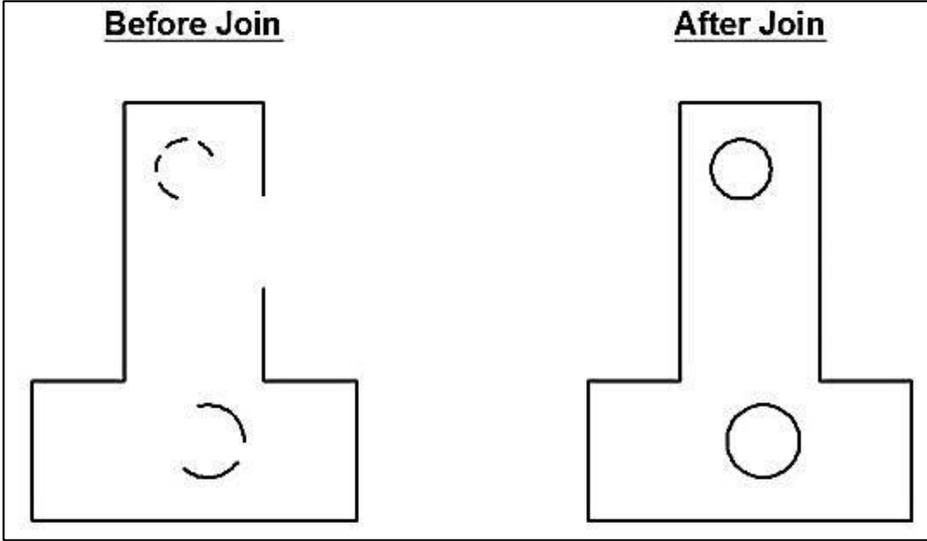


نختار العنصر الثاني (خط)، ثم انتر:



نلاحظ ان العنصر الاول والثاني قد تم دمجهم سوية.

اما اذا كان العنصر من نوع قوس، فسيظهر لنا امر فرعي (Close) يمكننا من خلاله غلق الشكل:



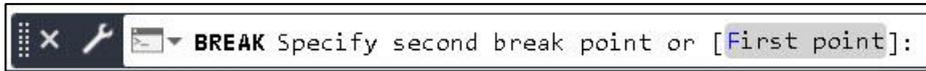
تقسيم عنصر Break:

يقوم هذا الامر بفصل (تجزئة) عنصر معين الى عنصرين من نفس النوع، وهذا الامر معاكس تماماً للأمر السابق (Join). من تبويب (Home) ضمن لوحة (Modify) نختار ايقونة الامر (Break).

يتم اختيار الخط المطلوب قطعه، وتكون نقطة اختيار العنصر هي النقطة الاولى للكسر:

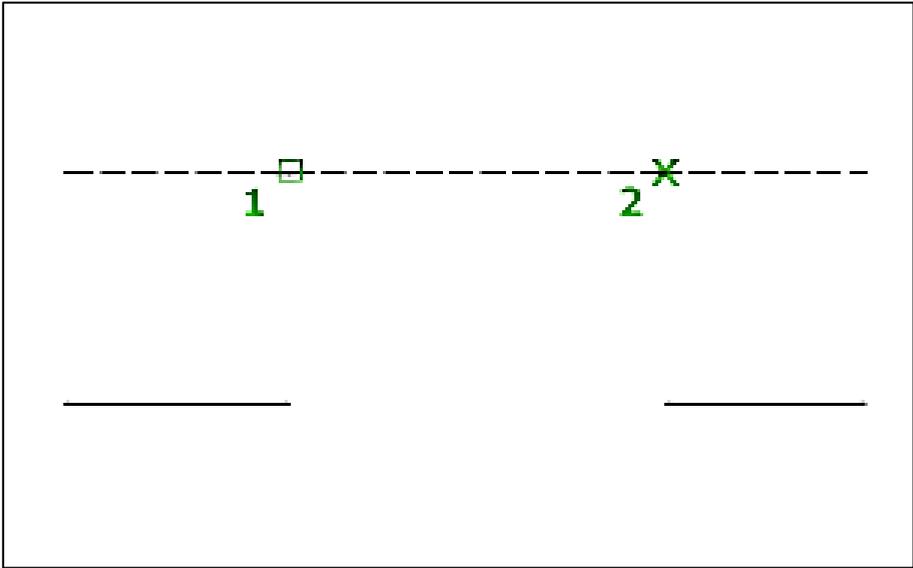


عند اختيار النقطة الثانية يتم محو الجزء الواقع بينهما:



او من الخيار الفرعي:

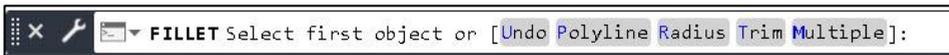
First Point: نحدد النقطة الاولى ثم النقطة الثانية فيزال الخط (يقطع)، ثم (Enter).



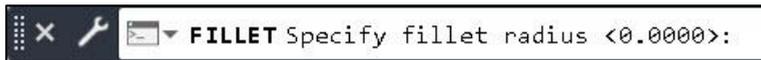
تدوير الاركان :Fillet

يقوم هذا الامر بتحويل (تدوير) زوايا شكل بنصف قطر معين. وهو مشابه تماماً للأمر (Chamfer) والاختلاف الوحيد هو ان الامر (Fillet) يتطلب نصف قطر دوران لتدوير الزوايا وباقي الخطوات هي نفسها. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Modify) نختار ايقونة الامر (Fillet).

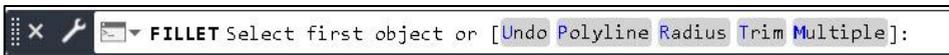
عند اختيار الامر، سيطلب البرنامج اختيار العنصر، نختار الخيار الفرعي،
(Radius):



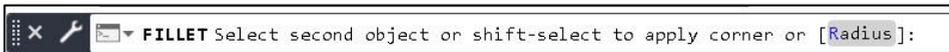
سيطلب البرنامج تحديد قيمة نصف قطر التحفيف الدائري، نكتب قيمة مناسبة ثم
انتر:



بعدها نحدد الركن الاول للشكل:



ثم نحدد الركن الثاني للشكل:

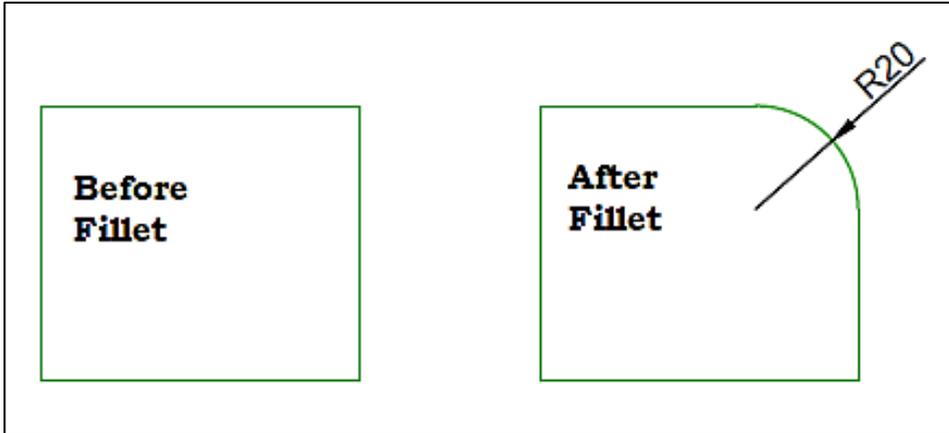


او نختار احد الخيارات الفرعية الاخرى:

Undo: تراجع.

Polyline: في حالة ان العنصر من نوع (Polyline) مستطيل مثلاً، ونرغب في اجراء تحفيف دائري لجميع زواياه في خطوة واحدة.

Trim: تقليم الزوائد.



شطف الزوايا (الاركان) Chamfer

يقوم هذا الامر بشطف الزوايا بمسافة يحددها المستخدم. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Modify) نختار ايقونة الامر (Chamfer).
بعد اختيار الامر نختار الامر الفرعي (Distance):

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

نعطي قيمة المسافة المطلوب شطفها للضلع الاول ثم (Enter):

```
CHAMFER Specify first chamfer distance <0.0000>:
```

نعطي قيمة المسافة المطلوب شطفها للضلع الثاني ثم (Enter):

```
CHAMFER Specify second chamfer distance <2.0000>:
```

بعدها نختار الخط الاول:

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

ثم نختار الخط الثاني:

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

او من الاختيارات الفرعية:

Undo: للتراجع عن اخر عملية شطف.

Polyline: من اجل تحديد شكل (polyline) ليتم شطف جميع زواياه دفعة واحدة.

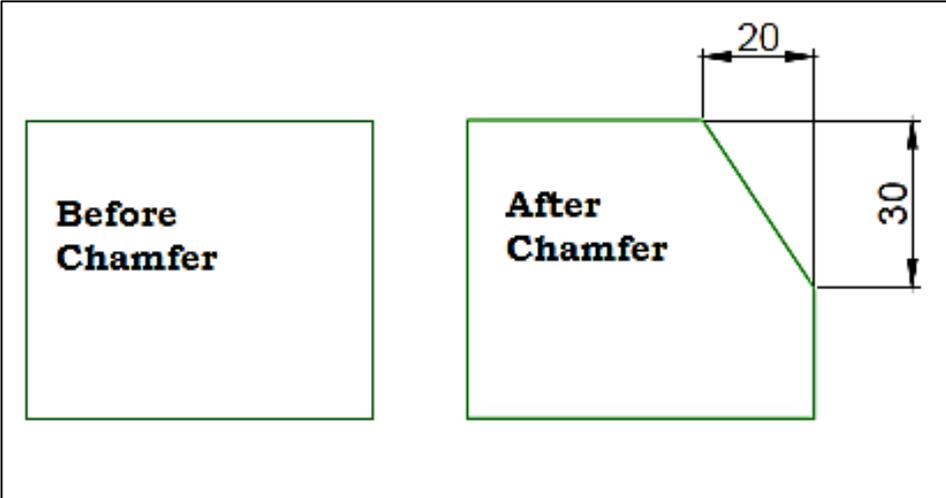
Distance: تحديد مسافات الشطف المطلوبة للخط الاول والثاني.

Angle: تحديد طول الخط الاول المراد شطفه ثم يعمل زاوية مدخلة للخط الثاني.

Trim: يقدم هذا الخيار امكانية حذف الزوايا المشطوفة ام لا.

Method: تحديد نوع طريقة الشطف اما بمسافتين او مسافة وزاوية.

Multiple: لضبط عملية الشطف لأكثر من عنصر.

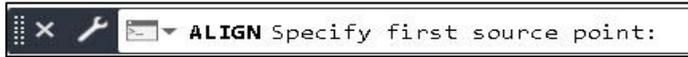


محاذاة :Align

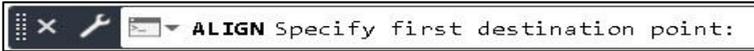
يقوم هذا الامر بمحاذاة مجموعة من العناصر بعضها مع بعض. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Modify) نختار ايقونة الامر (Align). عند طلب الامر، نقوم باختيار العنصر الاول المراد تحريكه وعمل محاذاة له، ثم انتر:



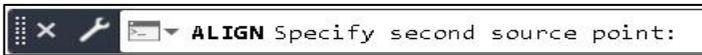
بعدها نحدد اول نقطة على العنصر الاول (Source) (1):



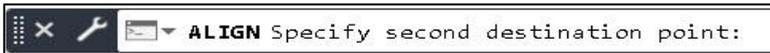
ثم نحدد اول نقطة على العنصر الثاني (Destination) (2):



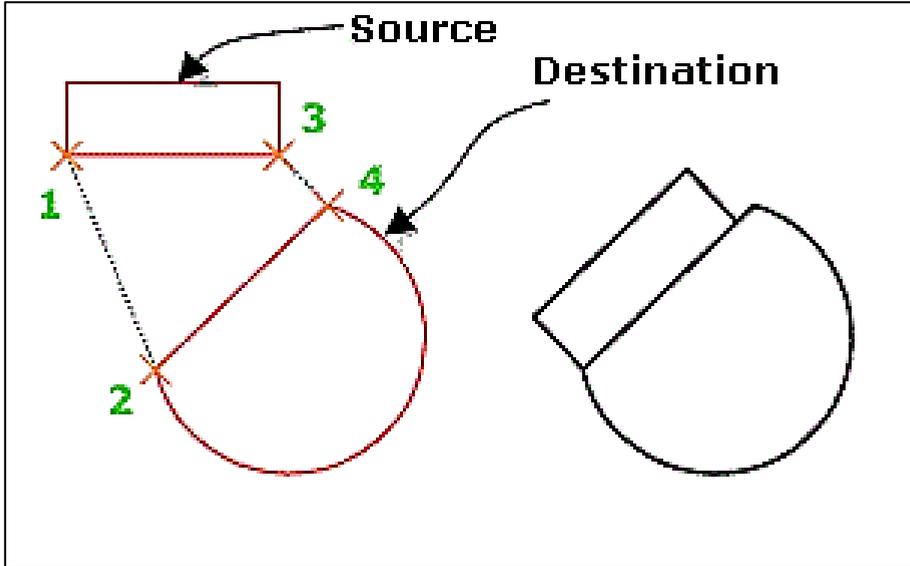
ثم النقطة الثانية للعنصر الاول (Source) (3):



بعدها نحدد النقطة الثانية للعنصر الثاني (Destination) (4):



ثم نضغط مفتاح انتر، نلاحظ ان الشكل الاول قد تم محاذاته على الشكل الثاني،
في نفس النقاط التي قمنا باختيارها:



تطويل :Lengthen

يقوم هذا الامر بعمل استطالة (زيادة او تقصير) للخطوط والاقواس.

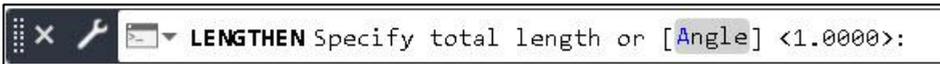
عند اختيار الامر تظهر رسالة، اختر الشكل (العنصر) المراد استطالته:



ستظهر اعلى نافذة الاوامر رسالة يعرض فيها القياس الحالي (Current Length) للعنصر، نضغط انتر:

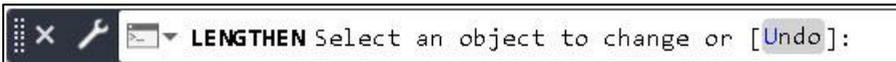


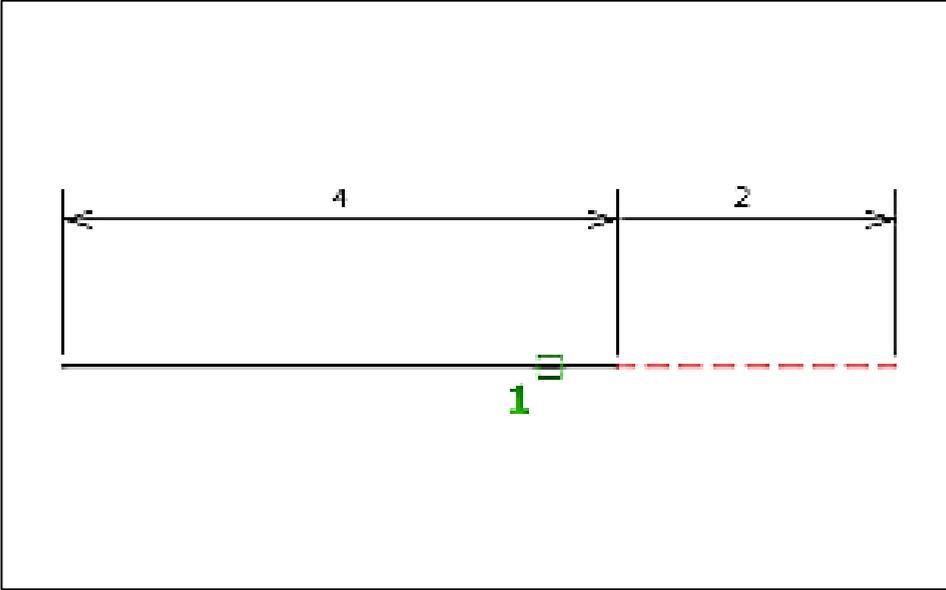
نكتب قيمة مقدار الطول المرغوب في اضافته او طرحه للخط، ثم انتر:



اذا كانت القيمة اكبر من طول الخط الاصلي سيتم عمل زياده له، اما اذا كانت القيمة اقل من طول الخط الاصلي فسيتم عمل نقصان له.

ثم نختار الشكل (الخط) لتغييره:





اما الاوامر الفرعية فهي:

Delta: يسال عن الزيادة المطلوبة للطول في العنصر ثم يسال عن العنصر المراد تغيير طوله.

Percent: يتم فيه كتابة نسبة من الطول الاصلي للخط .

Total: يتم فيه اعطاء الطول الكلي للخط المطلوب.

Dynamic: تكون الزيادة فيه باستخدام الماوس فقط دون اي دقة.

Angle: التحكم في زاوية القوس.

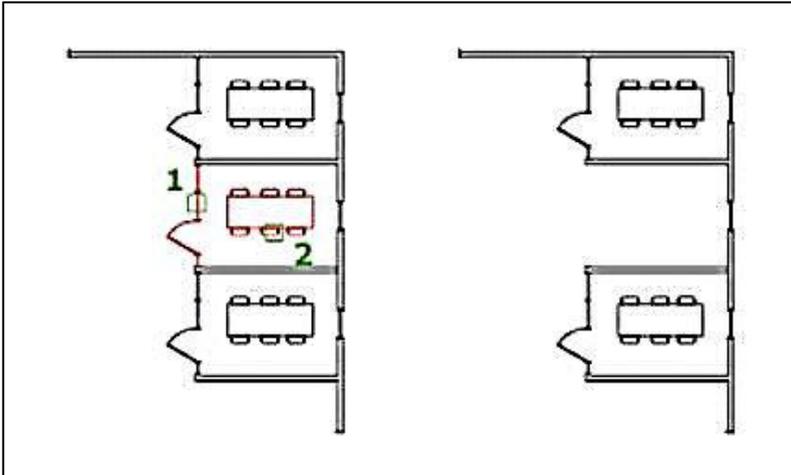
مسح Erase:

يقوم هذا الامر بحذف عنصر او مجموعة عناصر بعد اختيارها من لوحة الرسم. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Modify) نختار ايقونة المسح (Erase) عند اختيار الامر، نجد ان مؤشر الرسم قد تغير شكله، اختر الاشكال (العناصر) المراد مسحها، ثم انتز:



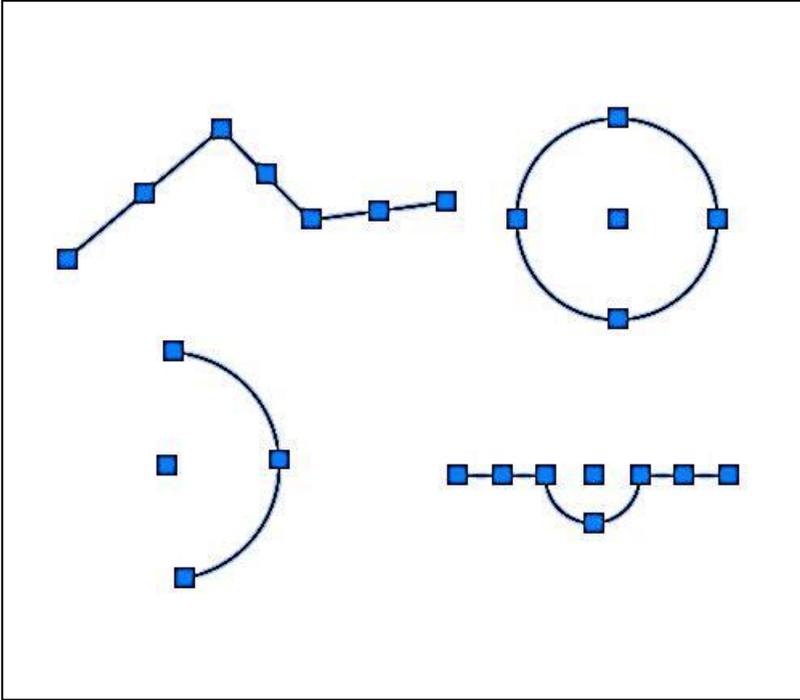
يمكننا اختيار اكثر من شكل لمسحه بحصر الاشكال (بالكامل او جزء منها) داخل نافذة اختيار (Selection Window).

يمكننا ايضاً استخدام مفتاح (Delete) الموجود في لوحة المفاتيح، في عملية حذف العناصر الموجودة داخل لوحة الرسم بعد تحديدها.



استخدام مقابض الامساك (Grips) للتعديل على العناصر

يمكننا التعديل على العناصر ايضاً عن طريق مقابض الامساك، وهي عبارة عن مربعات زرقاء اللون تظهر على مناطق محددة رئيسية على العنصر تمكننا من التحكم وتعديل العناصر بسهولة، تمتلك عناصر الرسم ماسكات (Grips) مختلفة حسب طبيعة ونوع الشكل:



يكون لون المقبض افتراضياً باللون الازرق ولكن عند النقر عليه سيتحول اللون الى الاحمر للدلالة على انه مختار (Selected)، نقف عند احد الماسكات بالضغط على زر الماوس مع التثبيت وعند تحريك الماوس سيحدث تغيير للعنصر.

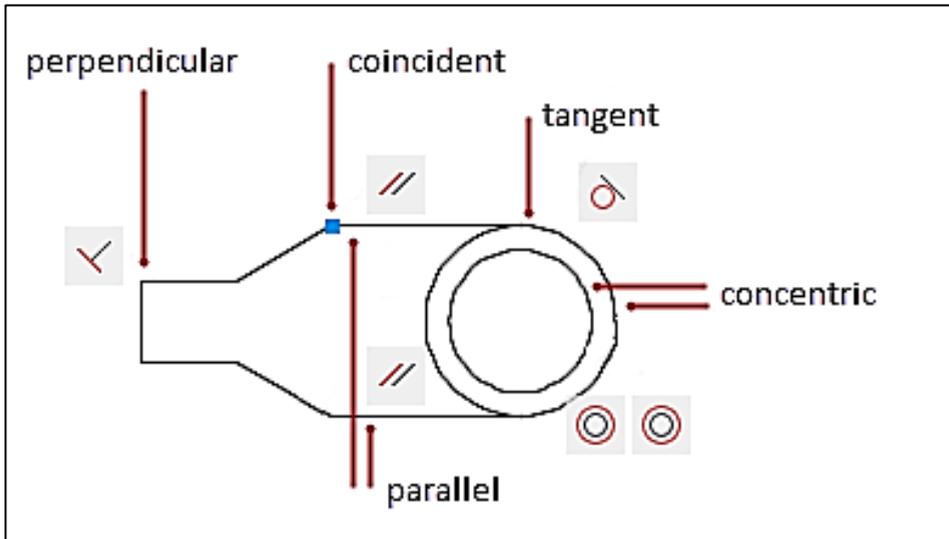
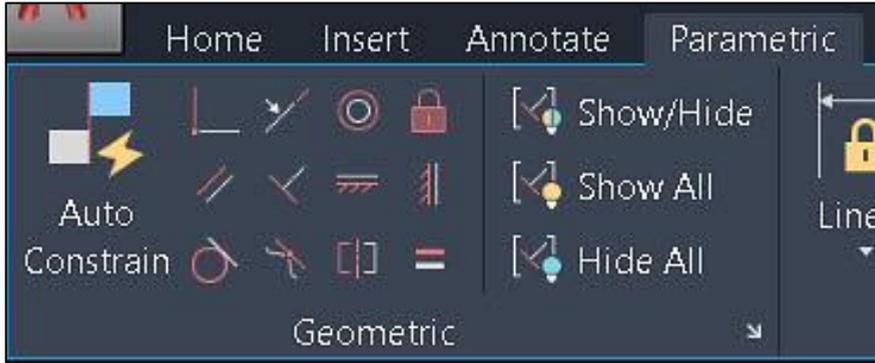
الفصل السادس

تحديد العلاقات بين العناصر

Parametric Constraints

مقدمة:

تستخدم هذه الاوامر لتحديد العلاقات بين العناصر المختلفة في الرسم مثل الحفاظ على توازي الخطوط، التعامد، والحفاظ على المركز المشترك..... الخ. من تبويب (Parametric) ضمن لوحة (Geometric) نختار ايقونة الامر المطلوب:



امر التوازي  **Parallel**: يقوم هذا الامر بجعل الخطوط متوازية، حيث يصبح العنصر الثاني موازياً للعنصر الاول.

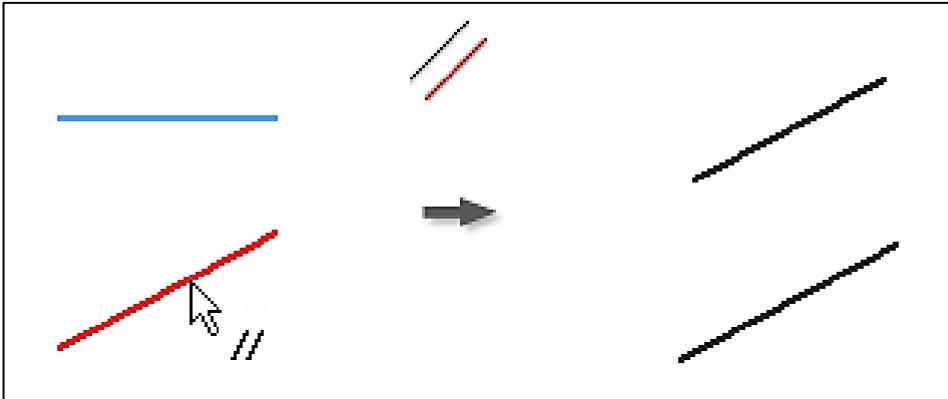
نحدد الضلع الاول:



ثم الضلع الثاني:



فلاحظ ان الضلعين اصبحا متوازيين، وان الضلع الاول ظل ثابتاً.



امر التعماد  **Perpendicular**: يقوم هذا الامر بجعل الخطوط متعامدة.

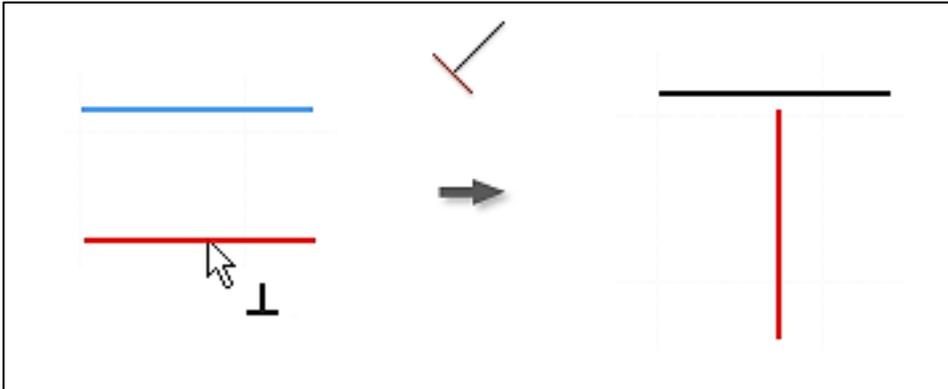
نحدد العنصر الاول:



نحدد العنصر الثاني:

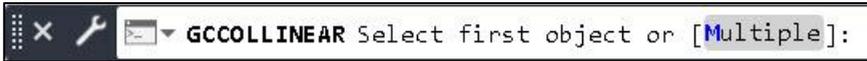


حيث يصبح الخط الثاني عامودياً على الخط الاول.



امر الامتداد  **Collinear**: يجعل خطين منفصلين لهما نفس الامتداد.

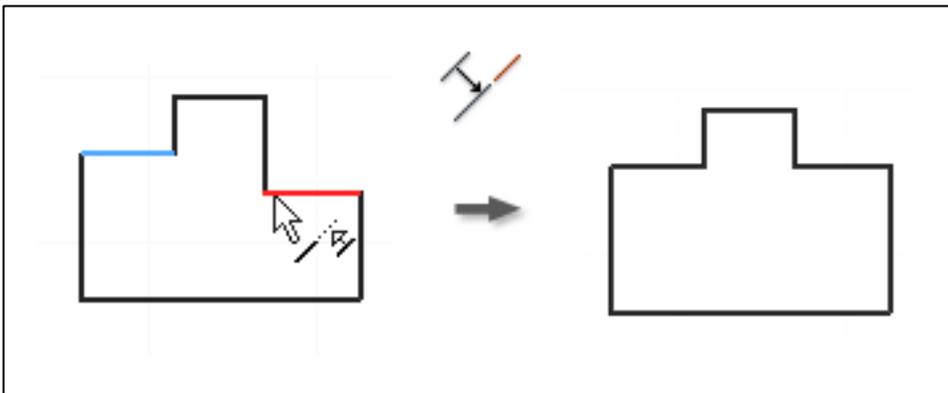
نحدد الخط الاول:



ثم الخط الثاني:

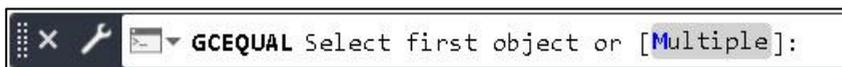


فيصبح الخط الثاني على امتداد الخط الاول.

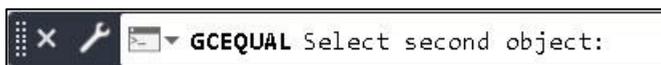


امر التساوي **Equal** : يقوم هذا الامر بجعل العناصر (خط، دائرة) متساوية.

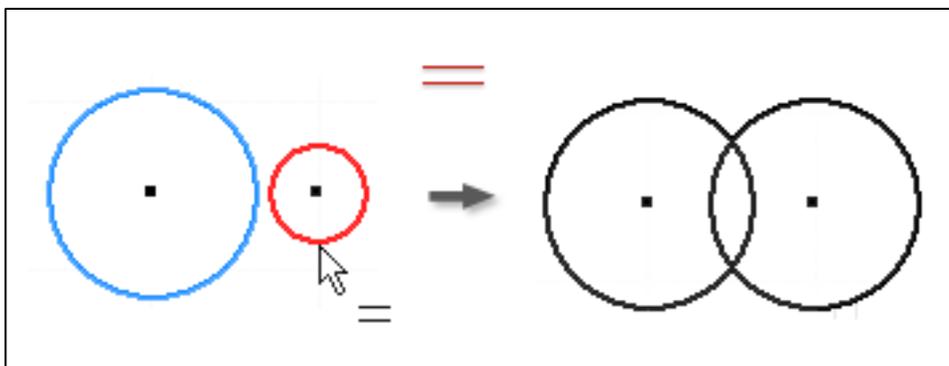
نختار العنصر الاول:



ثم نختار العنصر الثاني:

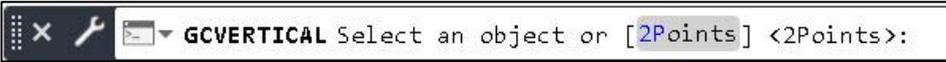


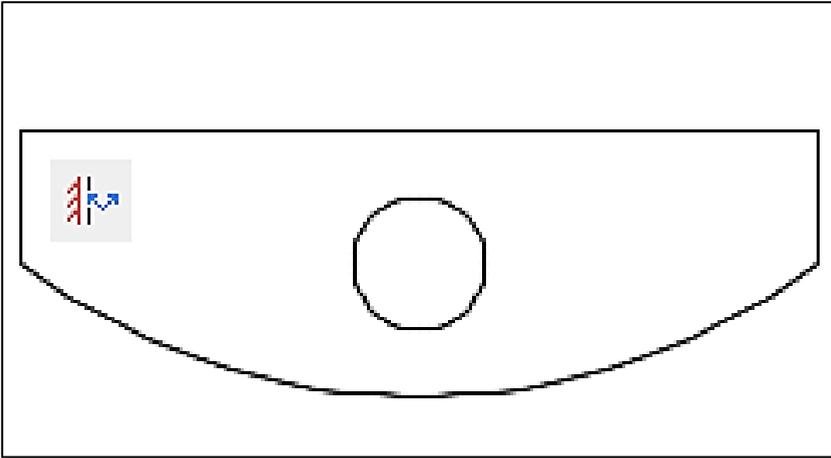
نلاحظ ان العنصر الثاني اصبح مساوياً للعنصر الاول.



امر التحديد العامودي  **Vertical**: يقوم هذا الامر بجعل الخطوط موازية للمحور الراسي (Y-axis).

عند تحديد الشكل بزر الماوس، يصبح الشكل موازياً للوضع (الراسي) العامودي مباشرة.

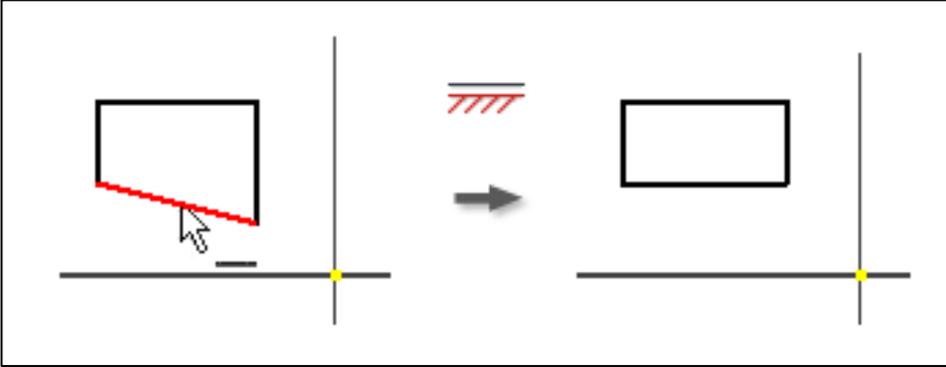
 GCVERTICAL Select an object or [2Points] <2Points>:



امر التحديد الافقي  **Horizontal**: يقوم هذا الامر بجعل الخطوط موازية للمحور الافقي (X-axis).

 **GCHORIZONTAL** Select an object or [2Points] <2Points>:

عند تحديد الشكل بزر الماوس، يصبح الشكل موازياً للمحور الافقي مباشرة.



الفصل السابع

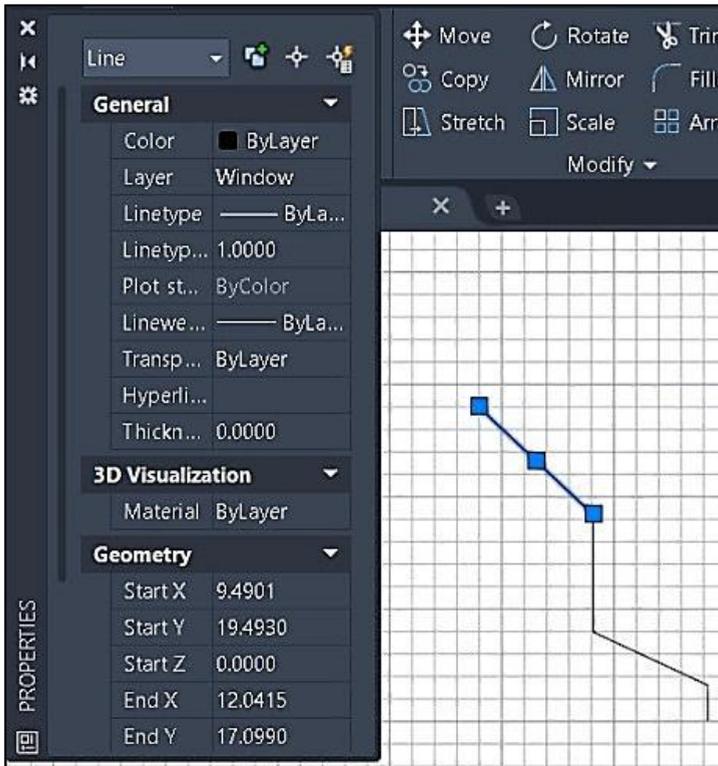
خصائص العناصر

Objects Properties

خصائص العناصر Object Properties

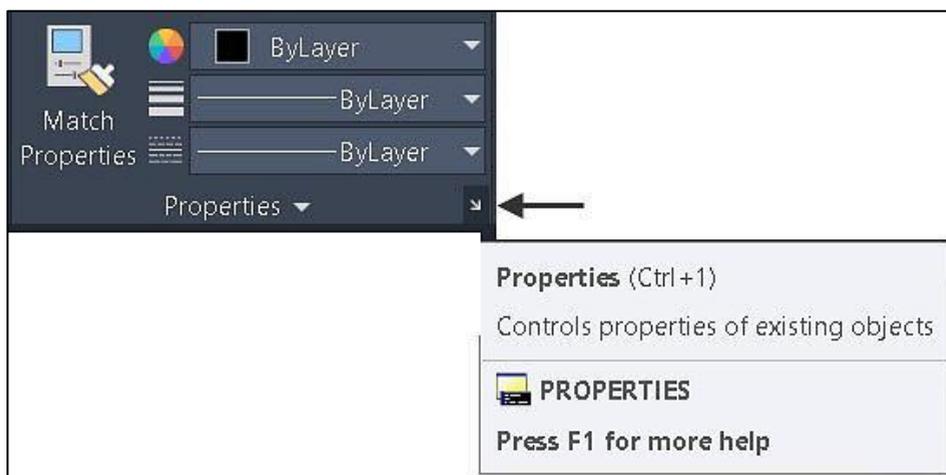
كل عنصر على شاشة الرسم يكون له صفات خاصة به تبعاً لنوعه، بعض الخصائص تكون عامة وتطبق على كل العناصر مثل خاصية الطبقة، اللون، نوع الخط، ويوجد صفات اخرى خاصة بكل عنصر على حدة.

لمعرفة او تغيير خصائص كائن ما نختار اولاً هذا الكائن ثم نقر بزر اليمين للماوس ستظهر لنا قائمة نختار منها الامر (Properties)، سيظهر لنا مربع حوار (Properties) كما في الشكل:

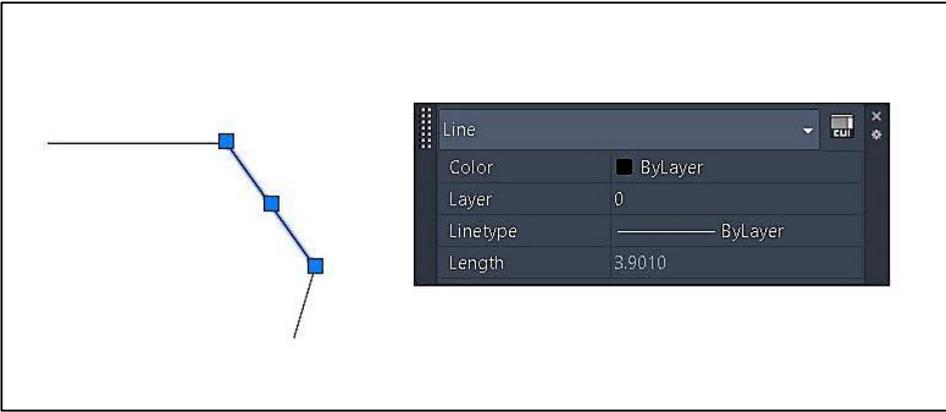


تحتوي لوحة الخصائص على قسم (General) والذي يحتوي على الخصائص العامة للعنصر مثل لون العنصر، اسم الطبقة، نوع الخط، سمك الخط، ... الخ. اما القسم الثاني (Geometry) فيحتوي على الاحداثيات الهندسية للعنصر مثل محور (X) ومحور (Y) ومحور (Z).

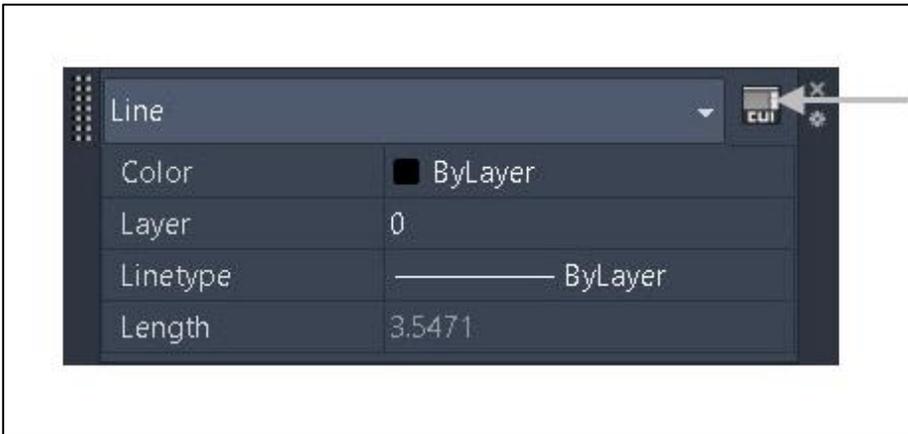
نستطيع كذلك معرفه خصائص عنصر ما، بالنقر عليه نقرة واحدة ثم الذهاب الى تبويب (Home) ضمن لوحة (Properties) ثم النقر على السهم الصغير كما موضح في الشكل:



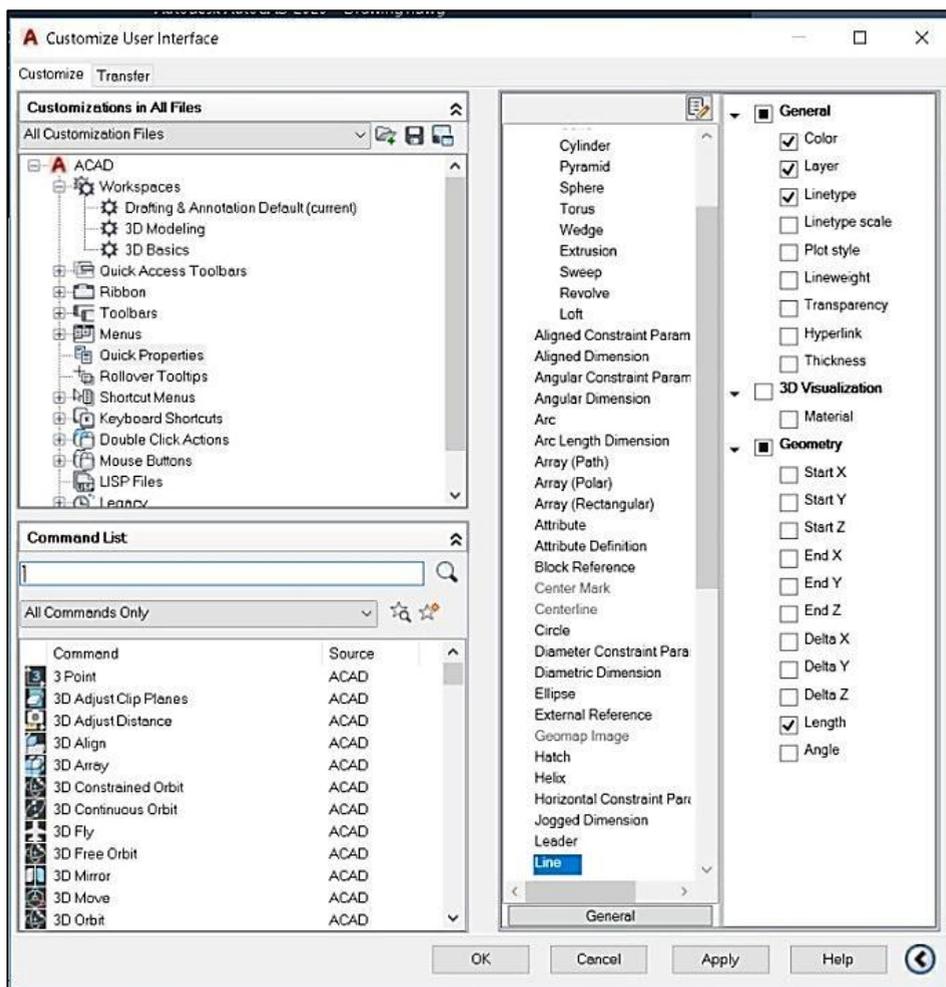
وإذا اردنا اظهار خصائص سريعة ومختصرة لأي عنصر، يمكننا النقر المزدوج بالماوس على العنصر (Quick Properties)، ستظهر نافذة خصائص له كما يلي:



اما لإضافة خصائص اخرى للعناصر التي نرغب بعرضها في نافذة (Quick Properties) ننقر زر (Customize):

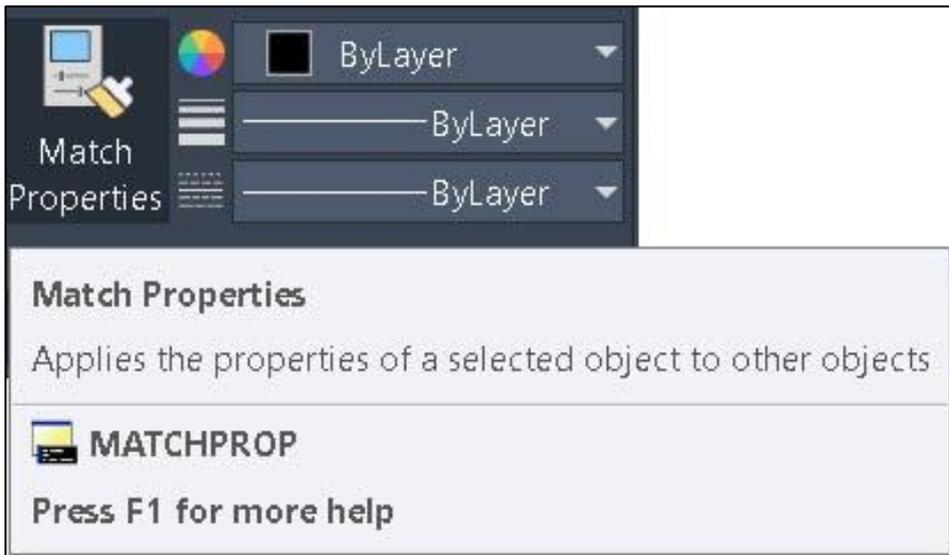


فيتم تنشيط نافذة الحوار (Customize User Interface)، نحدد الخصائص التي نريد عرضها ضمن القسم (General) او (Geometry) او (3D Visualization) وحسب الرغبة، كما في الشكل:



مطابقة الخصائص :Match Properties

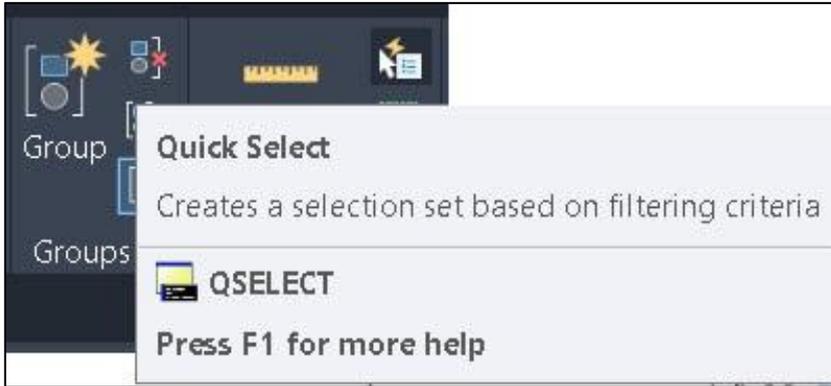
يستخدم هذا الامر لنقل الخصائص من عنصر الى اخر سواء اكان هذا العنصر في نفس اللوحة او في لوحة رسم اخرى، لعمل نسخ لخصائص عنصر محدد واضافته الى عنصر اخر من تبويب (Home) ضمن لوحة (Properties) نختار ايقونة الامر (Match Properties).



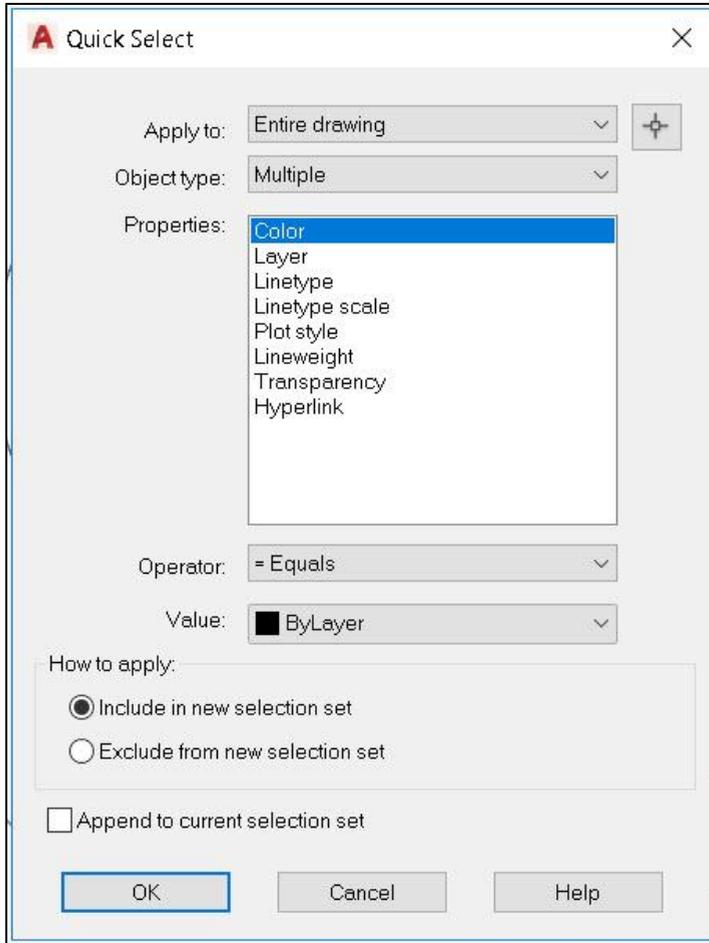
عند استدعاء الامر سيطلب البرنامج اختيار العنصر الاول الذي نريد عمل نسخ لخصائصه، بعدها سيتغير شكل مؤشر الرسم الى شكل فرشاة، ثم نختار العنصر الذي نريد تطبيق الامر عليه. وبالضغط على مفتاح انتر نلاحظ انتقال الخصائص من العنصر الاول الى العنصر الثاني.

الاختيار السريع :Quick Select

يستخدم هذا الامر لاختيار العناصر التي لها خاصية مشتركة، وذلك بتكوين مجموعات تحديد، حيث يتم اختيار عناصر الرسم داخل الرسمة بالاعتماد على خصائصها عن طريق وضع قواعد معينة للاختيار، مثل اللون، الطبقة، نوع الخط، سمك الخط...الخ، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Utilities) نختار الامر (Quick Select):

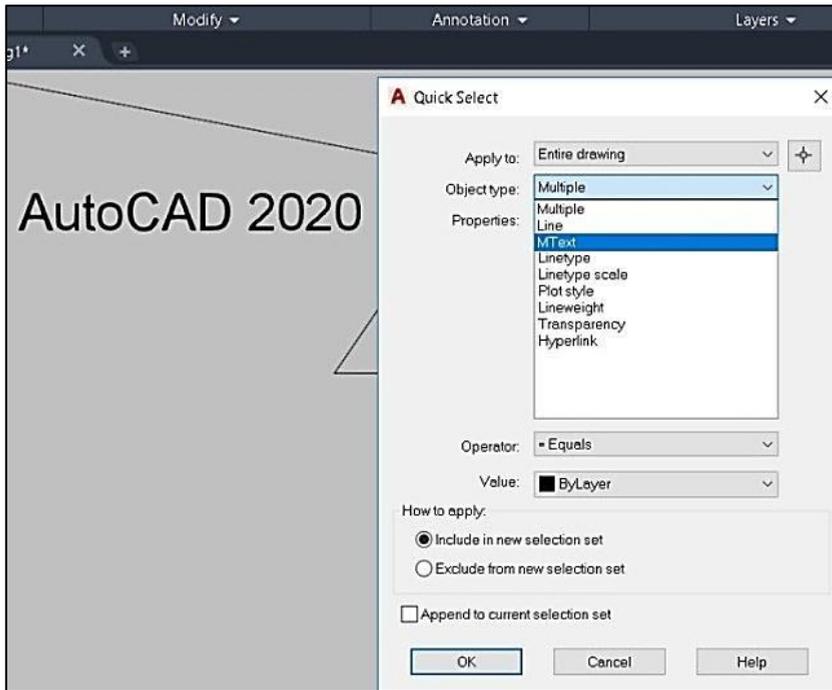


ستظهر لنا النافذة التالية:

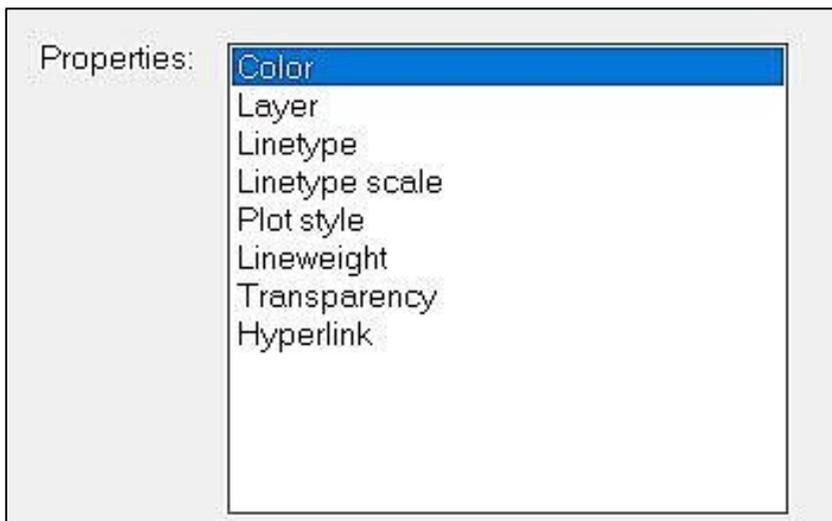


Apply To: من خلالها نختار النطاق الذي نريد العمل داخله، نختار كل الرسم (Entire Drawing).

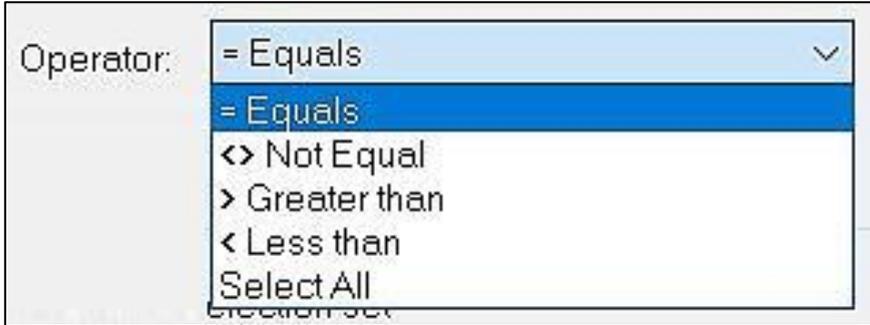
Object Type: نختار انواع العناصر التي نريد اختيارها. فيمكن مثلاً اختيار جميع عناصر الكتابات (MText) الموجودة داخل ملف الرسم الحالي.



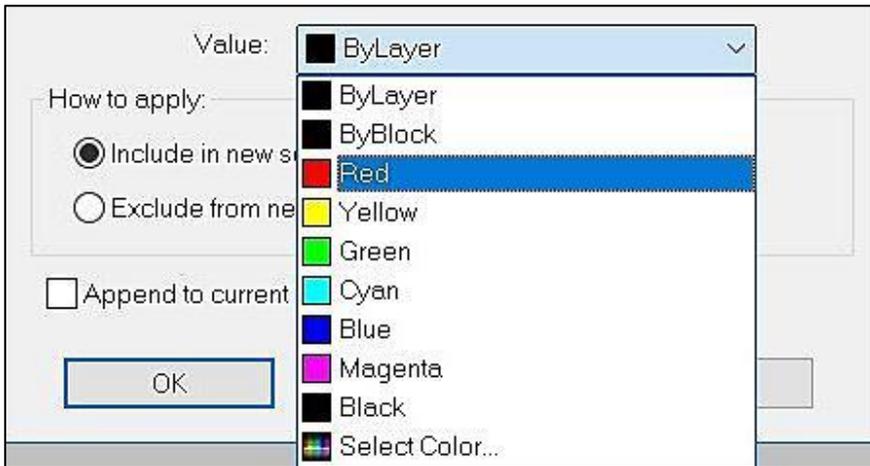
Properties: يوجد في هذا المربع قائمة الخصائص التي يمكننا من عمل ترشيح (Filtering) بها، نختار (Color) مثلاً.



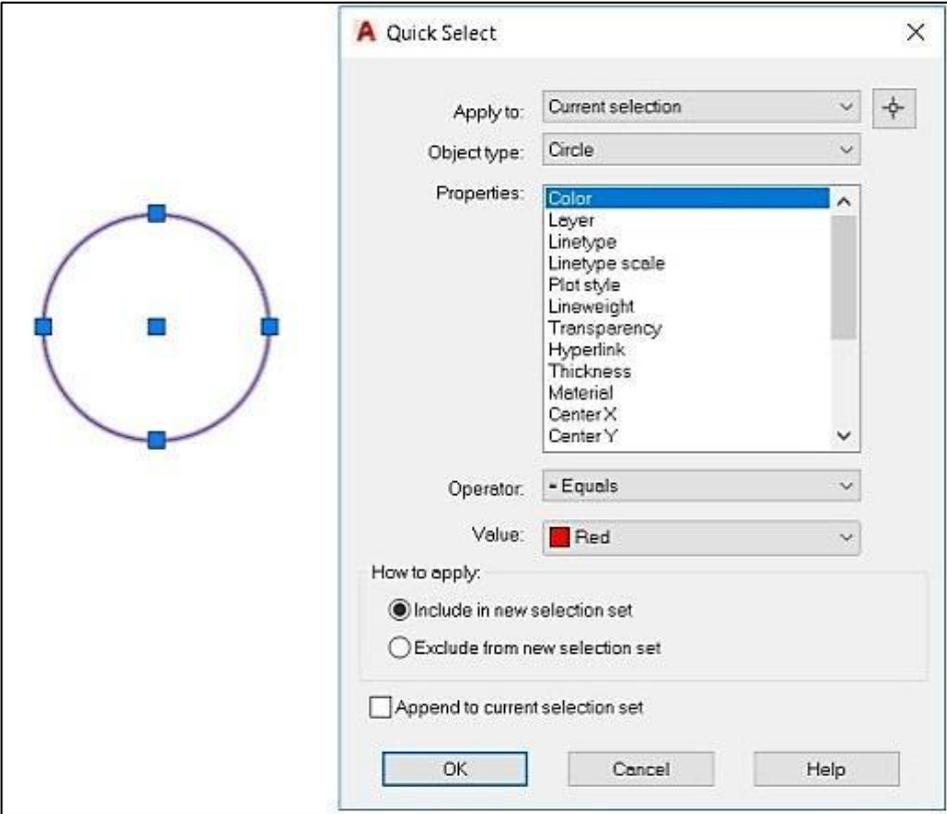
Operator: يحتوي هذا الجزء على انواع المقارنة مثل التساوي او اكبر من او اصغر من او لا تساوي. نختار (Equal) مثلاً.



Value: من هذا المربع نقوم باختيار القيمة المطلوبة، نختار (Red) مثلاً.



ثم نضغط (Ok) نلاحظ انه سيتم اختيار الخطوط التي لونها مساوي لالون الاحمر:

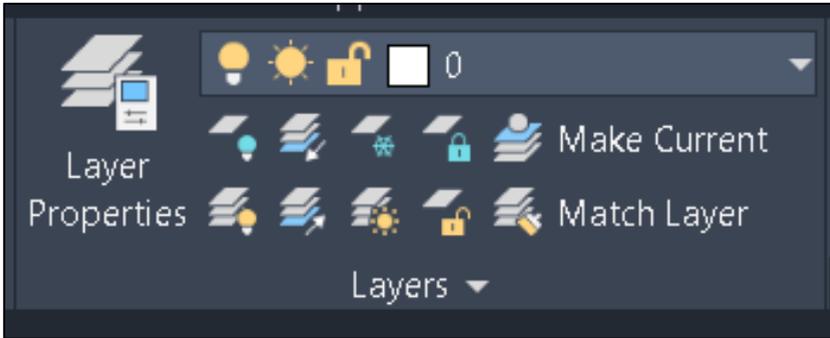


الفصل الثامن
الطبقات في اوتوكاد
Layers

مقدمة:

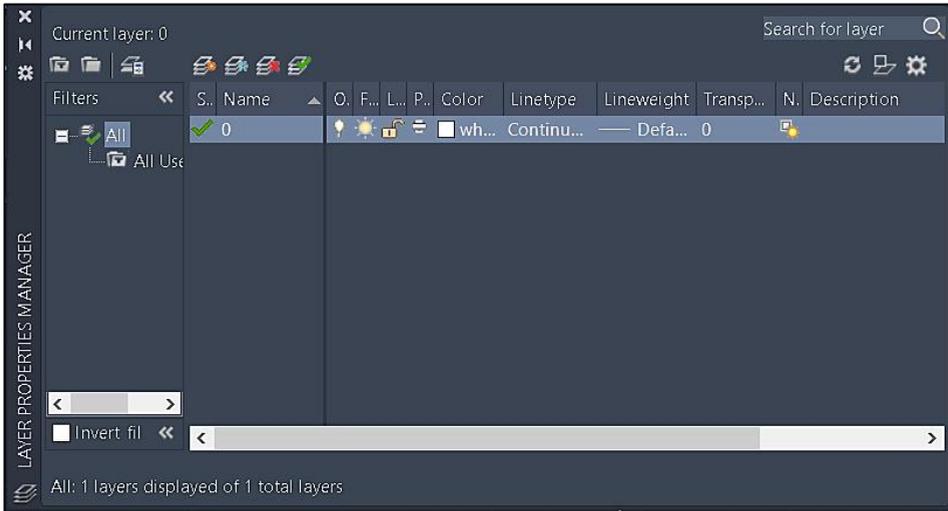
الطبقات مشابهة لعملية وضع عدة رسومات شفافة فوق بعضها البعض لتكوين الرسم النهائي وهي تشبه الورق الشفاف المستخدم لدى المهندسين حيث يتم رسم عدة لوحات على ورق شفاف ثم وضعها فوق بعضها البعض للوصول الى مخطط ما.

حيث يتم تصنيف العناصر ذات النوع الواحد ضمن طبقة وعلى نفس المخطط التي يمكن ادراجها ضمن ملف واحد، وعند الحاجة لهذه العناصر يتم اظهار طبقتها فتظهر هذه العناصر على المخطط وعند عدم الحاجة لإظهارها يتم اخفاء طبقتها وهي مشابهة للطبقات في برنامج فوتوشوب. نقوم بالبداية بإنشاء طبقات نصنف فيها عناصر المخطط حسب الوظيفة كإنشاء طبقة للأبعاد وطبقة للأبواب واخرى للدرج.....الخ. ثم نقوم برسم كل عنصر ضمن طبقته الخاصة، وفيما بعد نستطيع التحكم بعناصر الطبقة كاملة من حيث الطباعة او اللون وانواع خطوط رسم هذه العناصر.



خصائص الطبقات (Layer Properties):

من تبويب (Home) ضمن لوحة (Layers) نقر على ايقونة خصائص الطبقات (Layer Properties) ستظهر لنا لوحة خصائص الطبقات كما في الشكل:



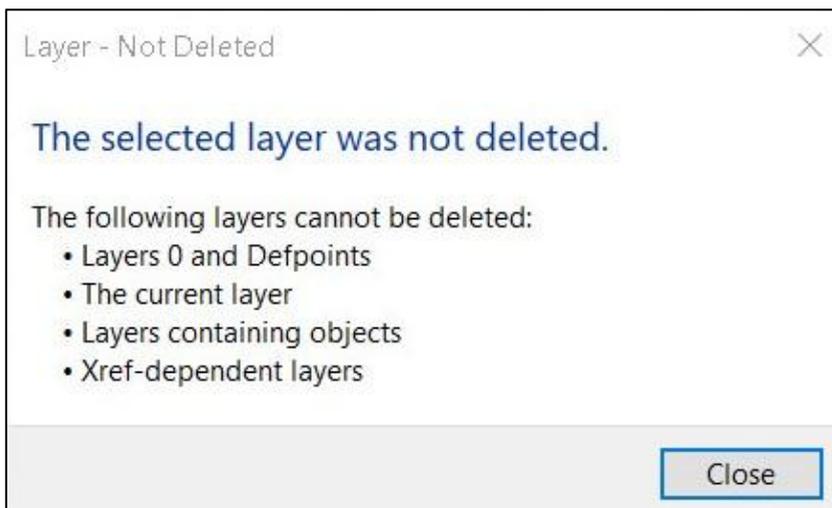
تكون الطبقة التي بجانبها علامة صح (✓) هي الطبقة الفعالة. وتحتوي (Layer Properties) دائماً على طبقة افتراضية باسم صفر (0) هذه الطبقة لا يمكن حذفها او اعادة تسميتها وتكون موجودة في جميع ملفات الرسم في برنامج اوتوكاد.

تحتوي نافذة خصائص الطبقات على مجموعة من الأزرار والتي من خلالها يمكننا التعامل مع الطبقات أهمها:

إنشاء طبقة جديدة  **New layer**: من خلال هذا الأمر يمكننا إنشاء طبقة جديدة، يعطيها البرنامج اسم افتراضي (layer1) لكننا نستطيع ان نسميها اي اسم اخر نريده، وبالضغط على علامة الصح () تصبح هذه الطبقة هي الطبقة الحالية النشطة.

حذف طبقة  **Delete layer**: من خلالها يتم حذف طبقة او مجموعة طبقات مختارة على شرط ان تكون هذه الطبقة خالية من اي عناصر مرسومة داخل شاشة الرسم.

اما اذا حاولنا حذف طبقة تحتوي على رسم (ليست فارغة) ستظهر رسالة توضح عدم امكانية حذف الطبقة:



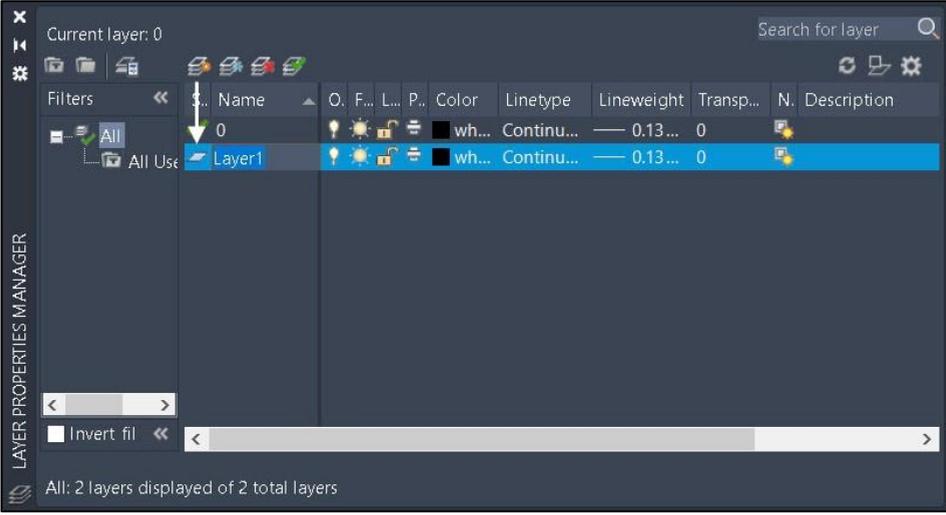
الطبقة الحالية  **Set Current**: يستخدم لجعل الطبقة التي نختارها هي الطبقة الحالية (النشطة) التي سوف يتم الرسم عليها العناصر الجديدة وبالتالي سيضاف عليها اي عنصر نرسمه على شاشة الرسم.

حالة الطبقة  **Status**: يظهر لنا هذا الامر حالة الطبقة، فيما اذا كانت الطبقة (Current) نشطة ام لا، علماً ان الطبقة الفعالة يكون بجانبها علامة (صح).



تسمية طبقة جديدة (Name for New Layer):

من نافذة ادارة خصائص الطبقة (Layer Properties Manager) نقر على زر انشاء طبقة جديدة (New Layer)، ستظهر لنا طبقة جديدة باسم مؤقت (Layer1):

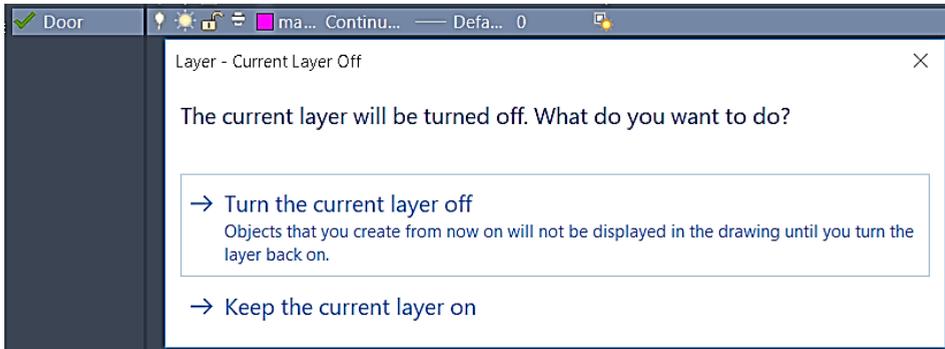


يفضل ان يكون اسم الطبقة تعبر عن محتواها، فاذا كان عنصر الرسم لدينا هو باب غرفة مثلاً (Door) يفضل ان يكون اسم الطبقة يحمل نفس الاسم (Door) حتى نتمكن في المستقبل من تحديده والتعامل معه بسهولة.

الايامر المتقدمة للطبقات (Advanced Layer Commands):

اظهار/اخفاء طبقة  **On/Off**: عندما تكون الطبقة بالوضع (On) فإنها تكون مرئية وتظهر جميع عناصر الرسم المرسومة عليها في شاشة الرسم وعند الضغط على ايقونة المصباح يتم تبديل وضعية الطبقة المختارة من (On) الى (Off)، وعندما تصبح الطبقة (Off) يتم الغاء تنشيط جميع الخصائص لهذه الطبقة ولا تطبع محتوياتها.

عند النقر على رمز المصباح ستظهر لنا رسالة تأكيد الرغبة في اخفاء الطبقة، نختار الموافقة:



تجميد طبقة  **Freeze**: لتجميد طبقة ننقر على ايقونة التجميد (Freeze) فيتم تبديل وضع الطبقة الى وضع التجميد فلا يمكن رؤيتها ولا يمكن التغيير عليها ايضاً ولا تقبل الاوامر مثل (Plot) و (Render) وغيرها من الاوامر، نضغط (Ok) فنلاحظ اختفاء العنصر الذي تم تحويله الى وضع التجميد، علماً

ان الطبقة الحالية النشطة (Current) والتي تكون بجانبها علامة (صح)، لا يمكن تجميدها أبداً، فيجب اولاً الغاء تنشيطها ثم بعد ذلك نقوم بتجميدها.

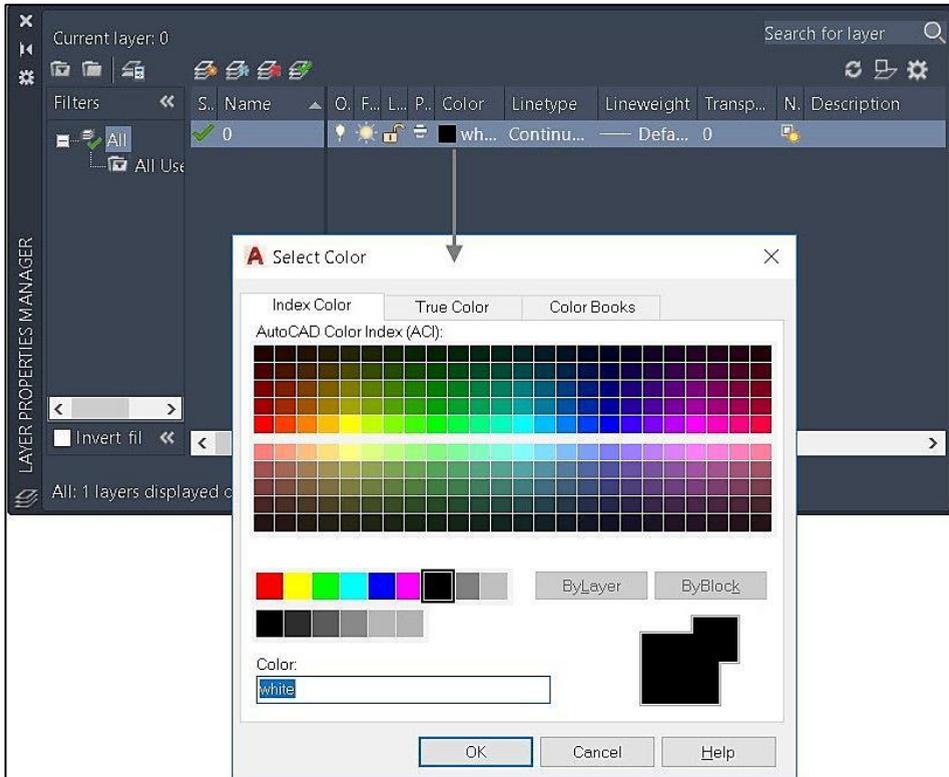
قفل الطبقة  **Lock**: يتم قفل الطبقة بشرط ان لا تكون هذه الطبقة هي الطبقة الحالية النشطة (Current) وعند الضغط على علامة القفل سيتم قفل الطبقة، وبذلك سيتم اظهار العناصر الرسومية الموجودة على هذه الطبقة في شاشة الرسم ولكن لا يمكننا التأثير او التعديل عليها، لتنفيذ الامر نضغط على زر (Ok) ونلاحظ علامة القفل موجودة على الطبقة.

طباعة  **Plot**: من خلالها يتم تحديد فيما اذا كنا سنقوم بطباعة هذه الطبقة ام لا، وبالضغط على علامة  نلاحظ تحولها الى علامة  في الاشارة الى عدم طباعتها.

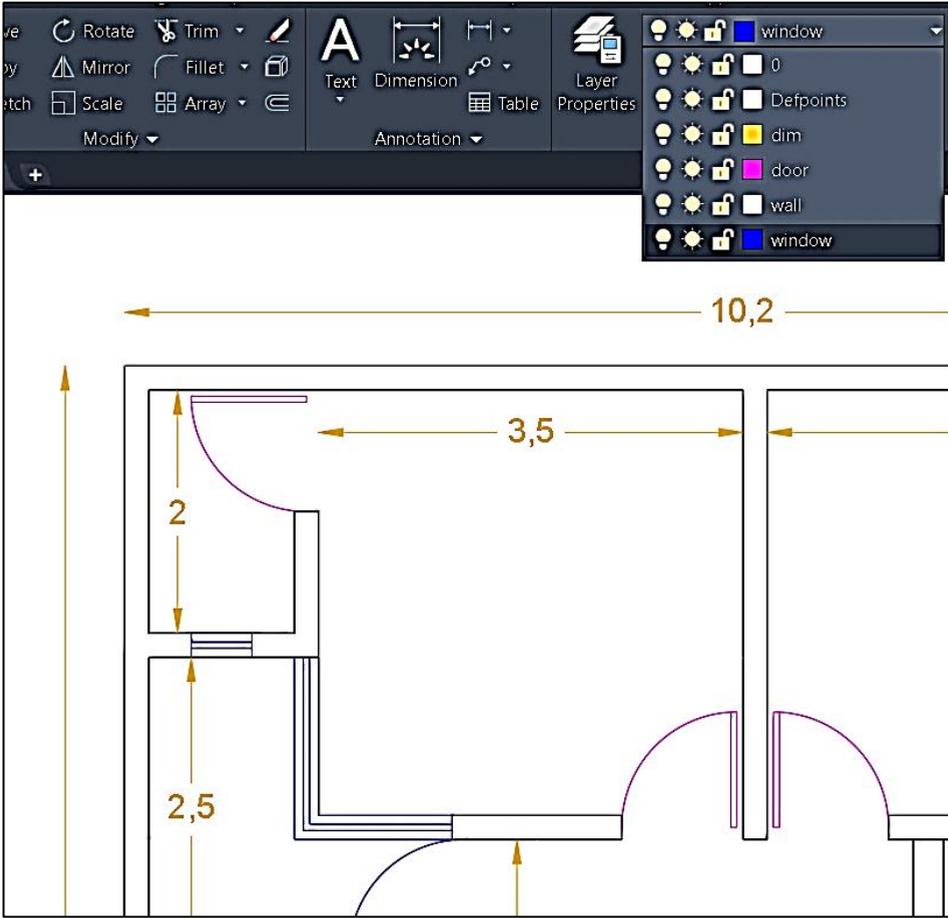
لون الطبقة (Layer color): يتم في هذا القسم تحديد لون معين لعناصر الطبقة، بحيث تتميز كل طبقة بلون يميزها عن غيرها من الطبقات حيث يكون لون الطبقة افتراضياً باللون الابيض، ومن المفضل ان تكون لكل طبقة لونها الخاص بها لكي تعبر عن عنصر الرسم ويتم تفريقها عن باقي الطبقات، ويفضل ان يكون اللون منسجماً مع عناصر الرسم مثلاً لطبقة الشبائيك نختار اللون الأزرق.... الخ ويوفر برنامج اوتوكاد (256) لون يمكن استخدامها.

لتغيير اللون ننفذ الخطوات التالية:

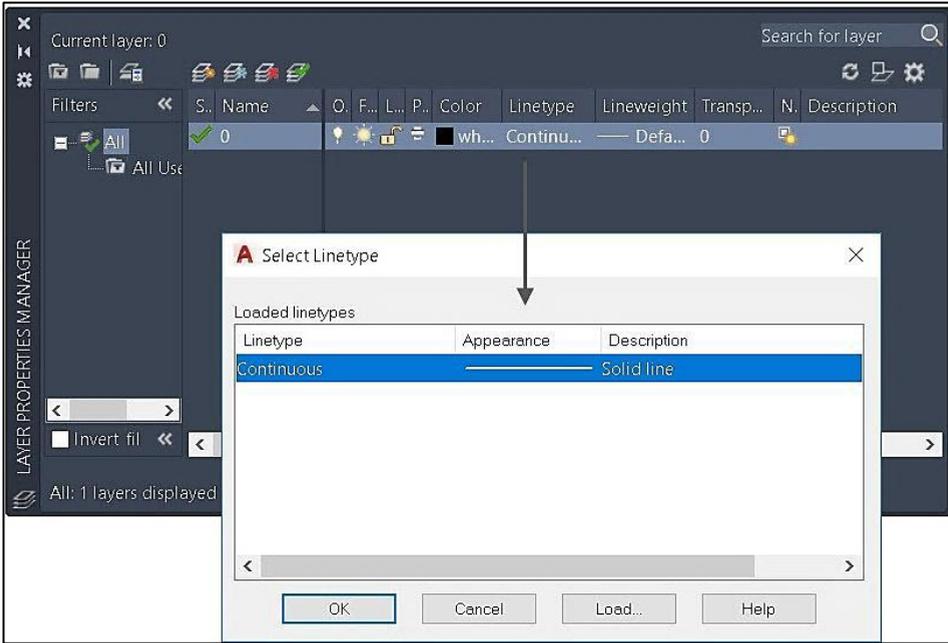
من مربع حوار (Layer Properties Manager) نختار الطبقة المراد تغيير لونها، من حقل اللون (Color)، ننقر على ايقونة اللون، سيظهر لنا النافذة التالية (Select Color):



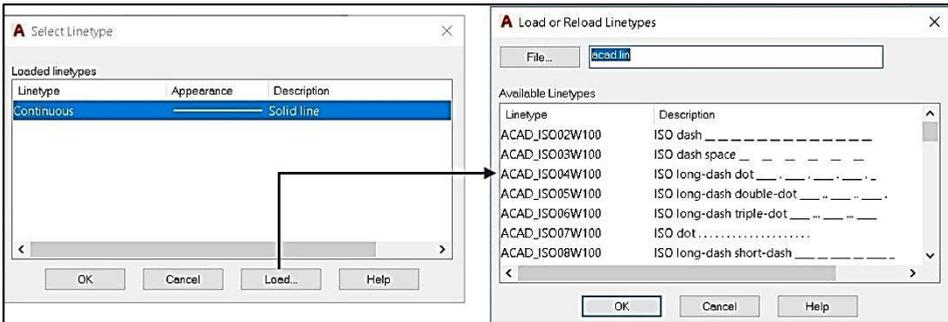
نختار منها اللون المطلوب ثم ننقر الزر (Ok).



نوع الخط (Line Type): من خلالها يتم تحديد نوع الخط المخصص لرسم العناصر على الطبقة. نختار الطبقة المراد تغيير نوع الخط لها، ومن حقل نوع الخط (Line Type) ننقر على (Continue)، ستظهر نافذة حوار (Select Line type):

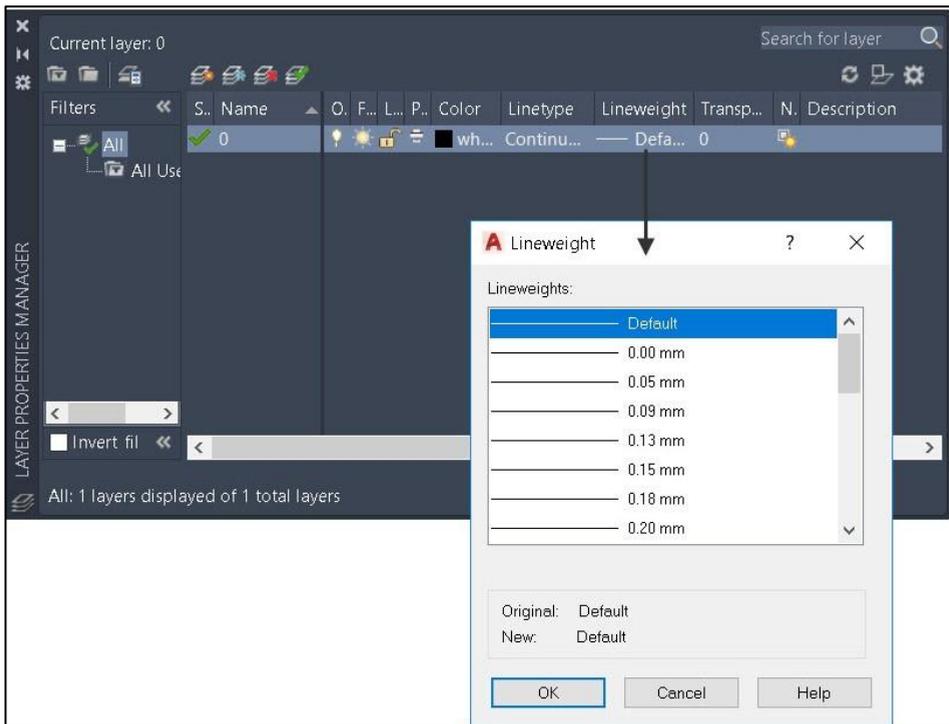


وبالضغط على الزر (Load) يتم تحميل انواع الخطوط الاضافية المحفوظة في البرنامج، مثل (خط مستمر، خط منقط، او خط متقطع ...الخ):



وبعد اختيار نوع الخط المناسب نضغط على الزر (ok) ثم (ok) مرة اخرى فيتم تغيير نوع الخط الى النوع المختار.

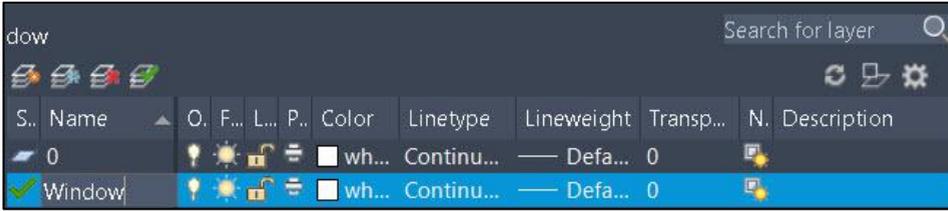
سمك الخط (Line Weight): يمكننا هذا الامر من تحديد سمك الخط المستخدم لرسم العناصر، تكون جميع العناصر في برنامج اوتوكاد لديها سمك خط افتراضي قيمته صفر (0)، ويمكننا تغيير سمك الخط للعناصر عن طريق طبقاتها، وذلك بالخطوات التالية، عن طريق (Layer Properties Manager)، نختار الطبقة المراد تغيير سمك الخط لها وننقر على الجزء سمك الخط (Line weight) سنتظهر لنا نافذة حوار (Line Weight)، نختار منها سمك الخط المناسب حسب طبيعة العنصر لدينا، ثم ننقر الزر (Ok).



وصف الطبقة (Description): من خلالها يتم كتابة وصف للطبقة او ملاحظات عنها، ونكتب بها ما نشاء.

تغيير اسم الطبقة (Rename Layers): يمكننا تغيير اسم الطبقة التي تم اعدادها سابقاً ولتغيير اسم الطبقة نتبع الخطوات التالية:

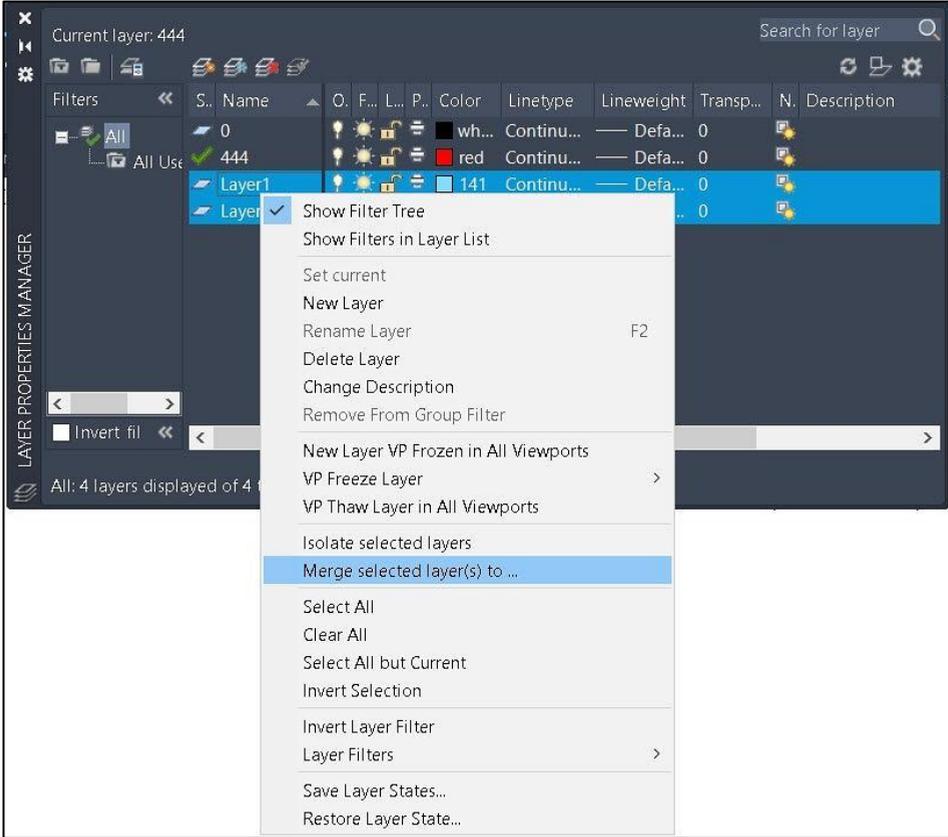
من ادارة خصائص الطبقات (Layer Properties Manager)، نختار الطبقة المراد تغيير اسمها ثم ننقر على اسم الطبقة، سيتحول المربع النصي لاسم الطبقة الى مربع بلون ازرق وبداخله مؤشر كتابة نص نقوم بكتابة الاسم الجديد ثم نضغط انتر.



ويفضل ان يكون اسم الطبقة يعبر عن محتواها كما ذكرنا سابقاً.

دمج الطبقات (Merge Layers):

نقوم بتحديد الطبقات التي نريد دمجها مع الطبقة الأخرى ثم ننقر الزر الأيمن للفأرة ونختار (Merge Selected Layers To) أولاً، ثم نختار الطبقة المراد الدمج معها التي ستظهر في مربع حوار (Merge to Layer) ثم (Ok)، نلاحظ ان خصائص الطبقات قد توحدت.



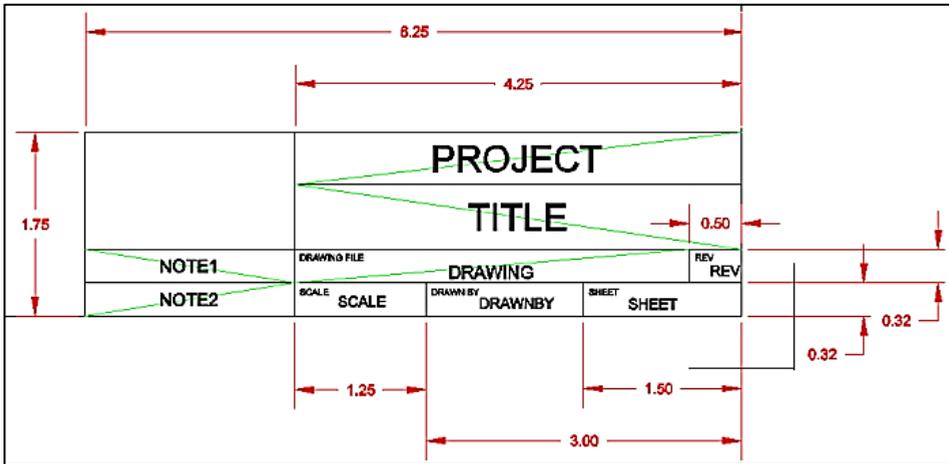
الفصل التاسع

ادوات النص

Text Tools

الكتابة داخل برنامج الاوتوكاد:

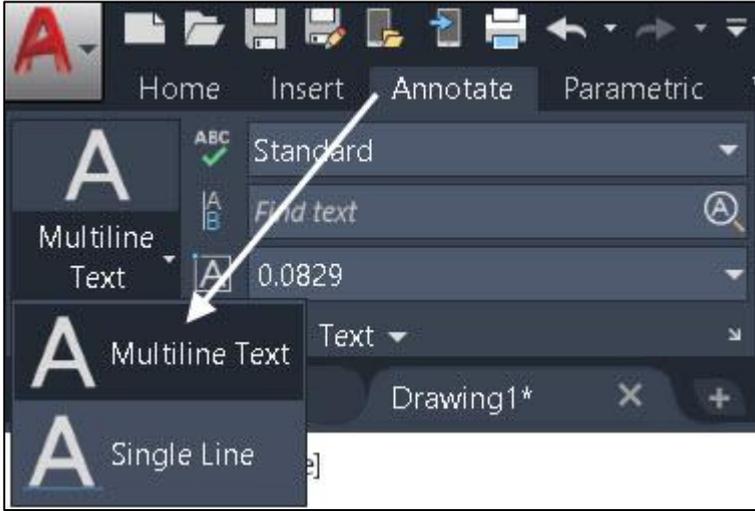
تعتبر النصوص جزء لا يتجزأ من الرسم الهندسي وهي ذات اهمية كبيرة في المخططات حيث تستخدم لإضافة المعلومات التكميلية عليها مثل اسم الشركة، عنوان اللوحة، مقياس الرسم، رقم اللوحة الخ، والتعريف بالفراغات داخل الرسم، ليأخذ المخطط شكلاً أفضل بما يحتويه من معلومات.



من تبويب (Annotate) ضمن لوحة (Text) نختار ايقونة الامر (A)، يتم ادخال النصوص في برنامج اوتوكاد بطريقتين اثنتين هما:

نص متعدد (Multiline Text):

يسمح لنا هذا الامر بكتابة الجمل والفقرات والجداول ضمن نافذة مستطيل يتم الكتابة بداخلها، ويفضل كتابة النصوص العربية كفقرة وليست كخطوط منفردة.



عند اختيار امر النص متعدد (Multiline Text) نلاحظ ان شريط الريبون قد تحول الى خيارات محرر النصوص (Text Editor) التي تحتوي على ادوات مشابهة للتعامل مع النصوص الموجودة في برنامج (Microsoft Word) مثل الخط الغامق (Bold) ووضع سطر تحت الكتابة (Under Line).... الخ، ومن خلالها نستطيع تحديد الخصائص المطلوبة للكتابة.



عند الضغط على ايقونة الامر (Multiline Text) سيطلب البرنامج تحديد الركن الاول للمستطيل الذي سيتم الكتابة ضمنه، من خلال النقر بزر الفارة الايسر يتم تحديد نقطة البداية:

MTEXT Specify first corner:

ثم يطلب البرنامج تحديد نقطة الركن المقابل لها في مستطيل الكتابة، نحدد الزاوية الثانية:

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

او من الخيارات الفرعية:

Height: ارتفاع النص.

Justify: محاذاة النص.

Line Spacing: تباعد الاسطر للنص.

Rotation: دوران النص.

Style: نمط النص.

Width: عرض النص.

Columns: الاعمدة في النص.

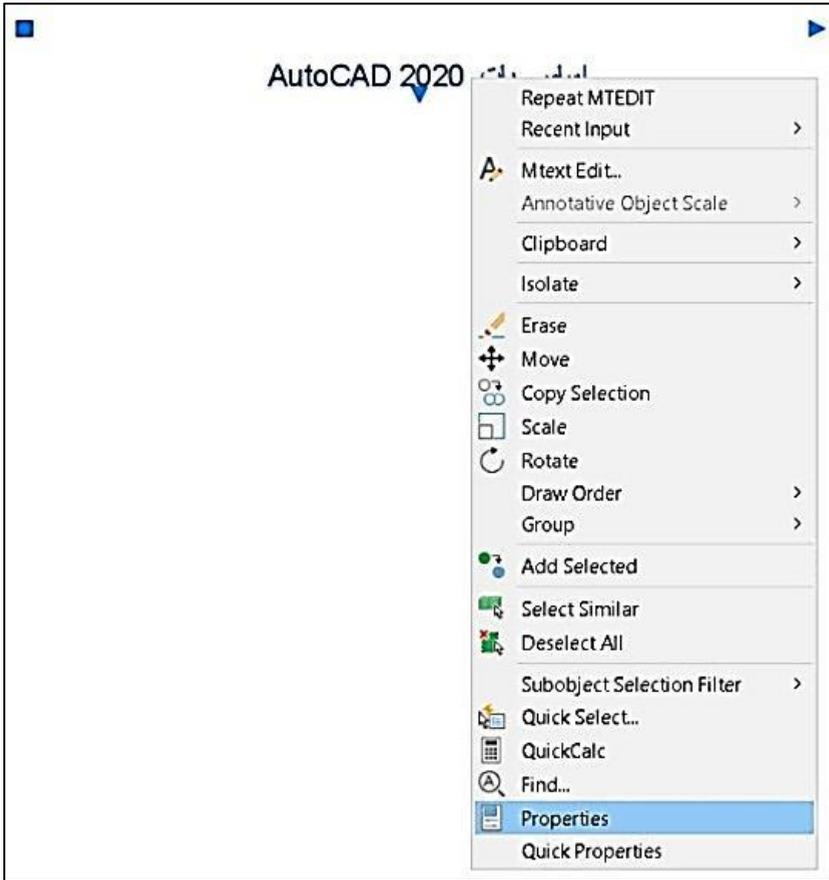
عند الانتهاء من تحديد مستطيل الكتابة، ستظهر امامنا شاشة نصية مع مسطرة تسمى (Text Formatting)، نكتب فيها النص الذي نريده، نضغط انتر للانتقال الى السطر الثاني للشاشة النصية، وعند الانتهاء من الكتابة نضغط على الزر (Ok) الذي يظهر مرافقاً لمربع الكتابة.



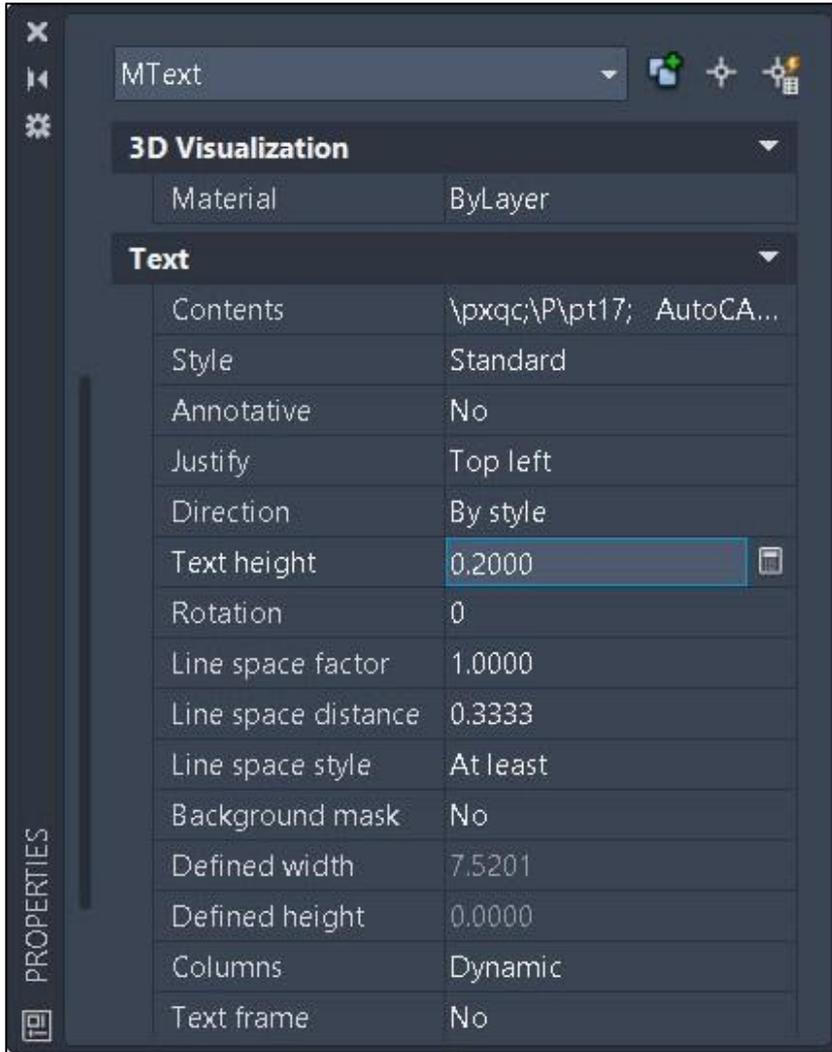
اذا كان حجم النص صغير جداً، نقوم باختيار مربع النص عن طريق المؤشر فتظهر لنا نقاط الماسكات (Grips):



نضغط بالزر الايمن للماوس من اي نقطة منه ثم نختار من القائمة الفرعية الامر (Properties):

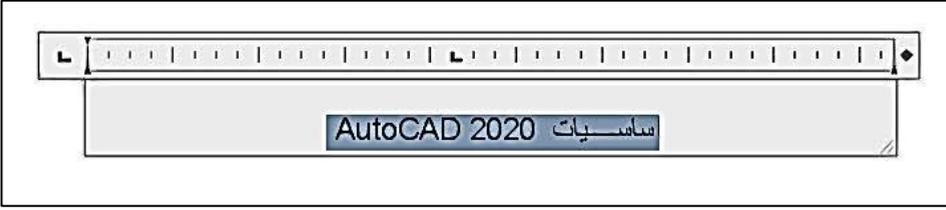


ستظهر لنا نافذة خصائص الخط (Properties) نقوم بتعديل الخاصية (Height) بقيمة مناسبة:

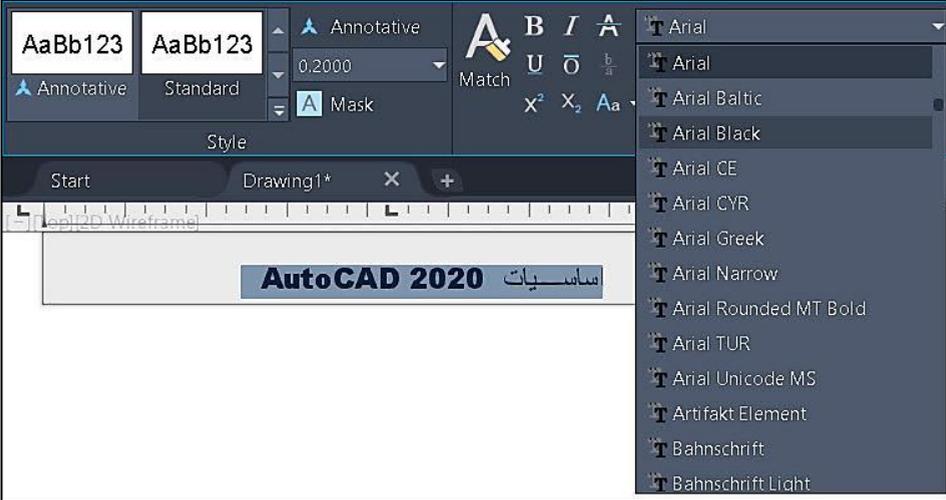


نضغط انتر ونقوم بإغلاق النافذة، فيظهر لنا النص بالحجم الجديد.

اما اذا اردنا تغيير الخط (Font) للنص، نقوم بالضغط بالماوس من اول النص داخل مستطيل الكتابة مع السحب حتى يتم تحديد النص كاملاً ويصبح مظللاً:



ثم من شريط الريبون نضغط على القائمة خط (Font) ونختار منها نوع الخط الجديد مثلاً (Arial Black):



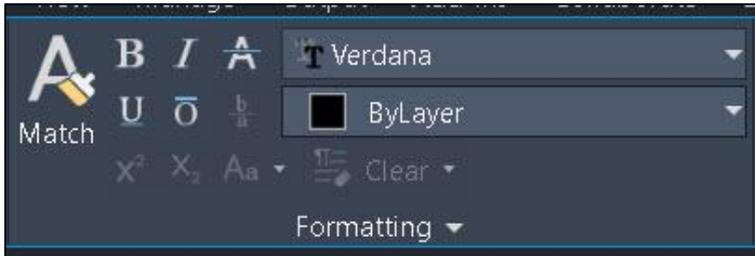
فيتم تعديل النص.

تتيح لنا خيارات محرر النصوص (Text Editor) في شريط الريبون العديد من اللوحات والخصائص التي تمكننا من التعديل على النص اهمها:

Style Panel: تمكننا هذه اللوحة من تحديد ارتفاع النص بكتابة القيمة المناسبة في حقل (Text Height).



Formatting Panel: تستخدم لوحة التنسيق للقيام بإضافة التأثيرات على النصوص:



Font: لتغيير نوع الخط هناك عدة انواع من الخطوط نختار منها على سبيل المثال خط نوعه (Verdana).

Bold: جعل الخط غامق وتستخدم هذه الخاصية لتمييز العناوين الرئيسية وعناوين الفقرات.

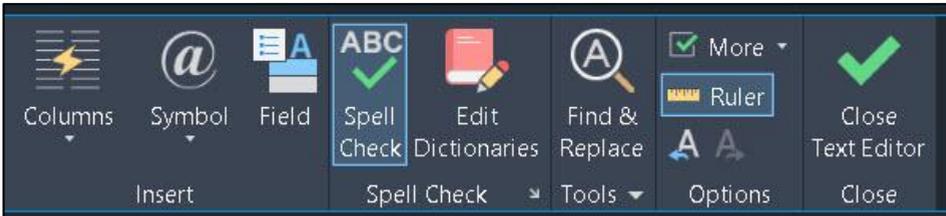
Italic: جعل الاحرف تكتب بشكل مائل.

Under Line: يضع سطرًا تحت النص او الكلمة المختارة.

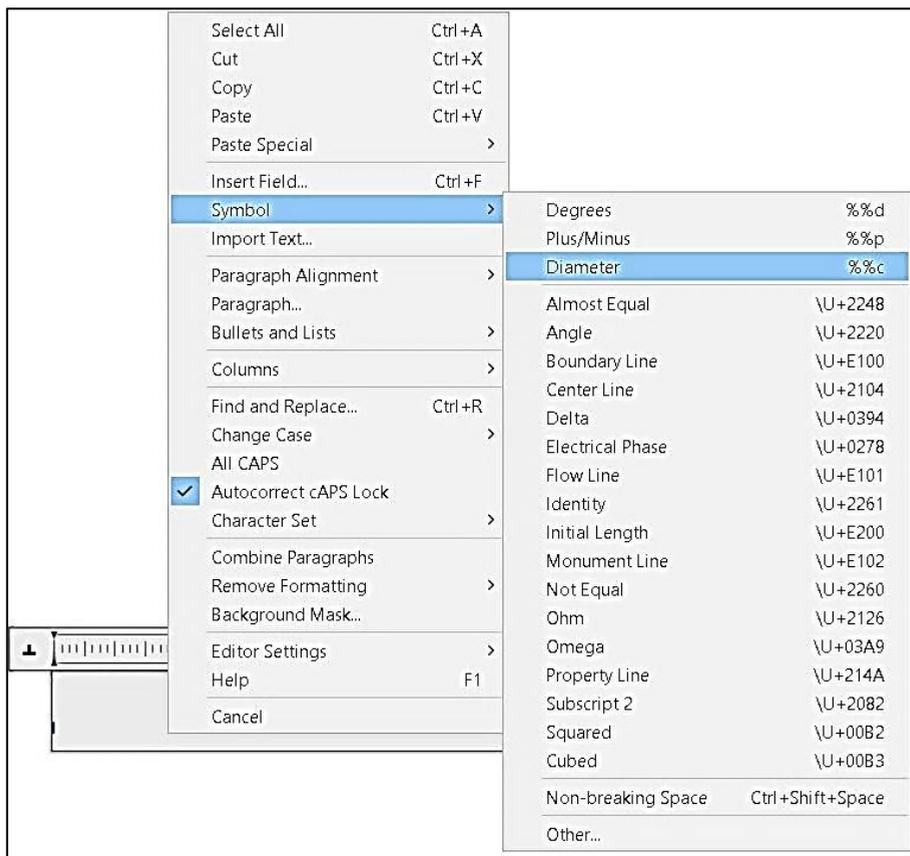
Paragraph Panel: تستخدم هذه اللوحة لمحاذاة فقرة النصوص بالنسبة لمساحة النصوص باتجاه اليمين او باتجاه اليسار او في الوسط (Justification Text).



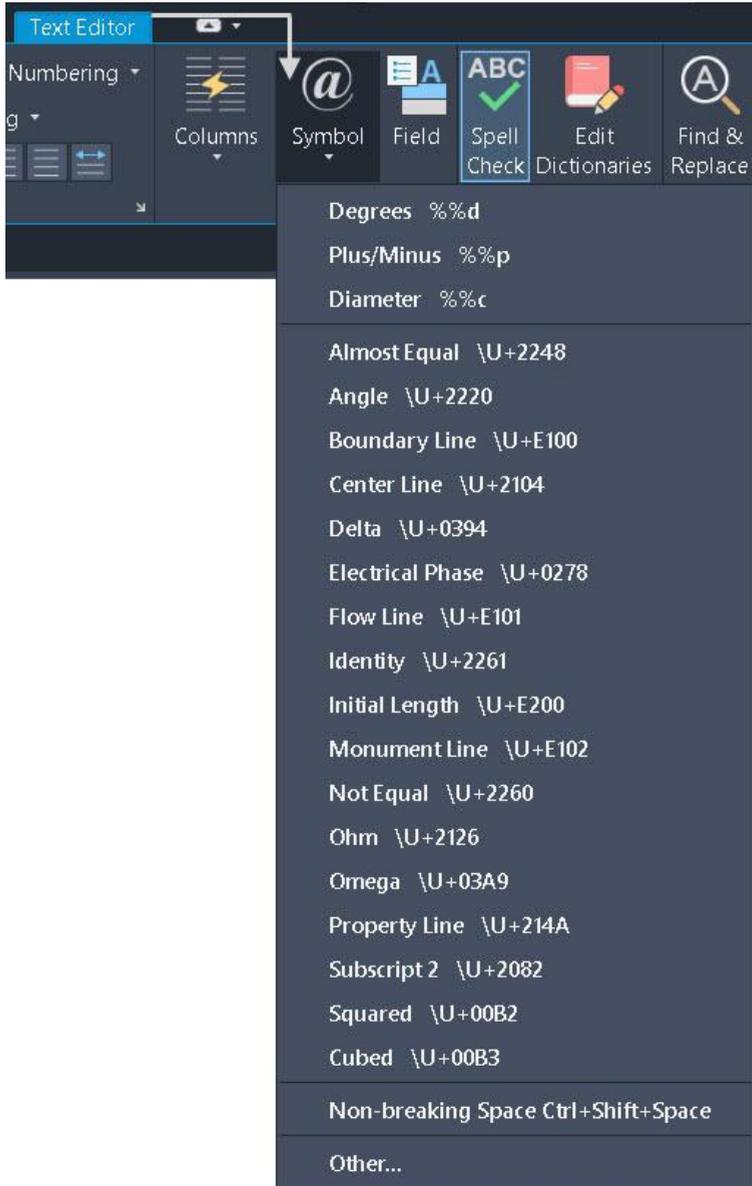
Insert Panel: تمكننا هذه اللوحة من تحويل النص الى عمودين او اكثر (Columns)، وكذلك ادراج رموز علمية للنصوص (Symbols)، والتدقيق الاملائي (Spell Check) وعملية البحث والاستبدال (Find & Replace) وغيرها.



يمكننا ادخال الرموز الى الحروف النصية من خلال النقر بزر الفأرة الايمن داخل نافذة الكتابة ومن القائمة الفرعية نختار (Symbol) ثم من القائمة الاخرى نحدد الرمز (Diameter) مثلاً:



ونستطيع كذلك الوصول الى قائمة الرموز (Symbol) عن طريق شريط (Ribbon) من تبويب (Text Editor) ضمن لوحة (Insert) نختار الامر (Symbol):

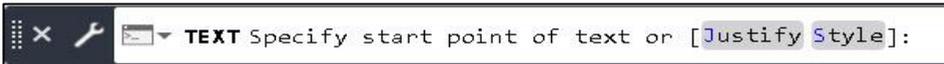


نص مفرد (Single Line Text):

يسمح لنا هذا الامر بكتابة النص ضمن سطر واحد ضمن لوحة الرسم. وكل سطر يعتبر كائن منفصل عن غيره. والهدف منه هو للعبارات والكلمات التي لا تحتوي على نصاً طويلاً او اكثر من سطر، لتفعيل هذا الامر نذهب الى تبويب (Annotate) ضمن لوحة (Text) ننقر على الامر (Single Line):



عند اختيار الامر، نحدد موقع نقطة بداية النص:



ويكون اتجاه كتابة النص بالحالة الافتراضية من اليسار الى اليمين.

او من الخيارات الفرعية:

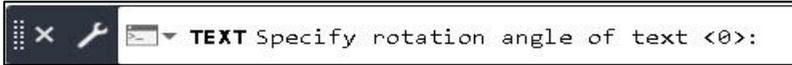
Justify: يستخدم للسيطرة على ترصيف نص الكتابة.

Style: نمط الكتابة المطلوب استخدامه.

ثم يطلب البرنامج تحديد ارتفاع حروف النص:



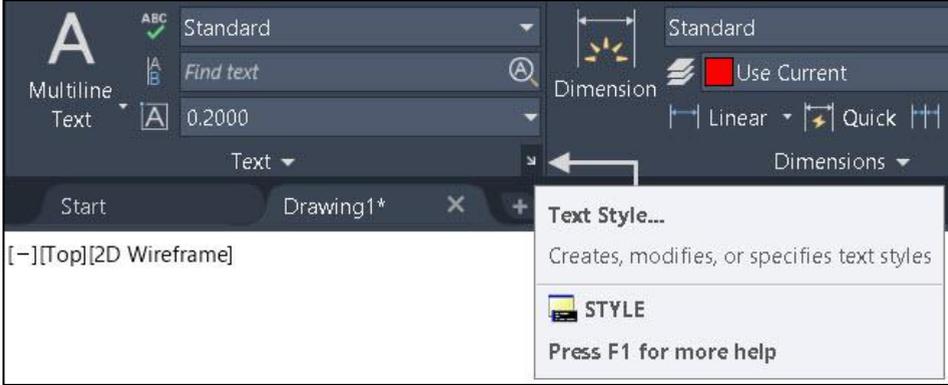
ثم يطلب تحديد زاوية ميلان سطر النص:



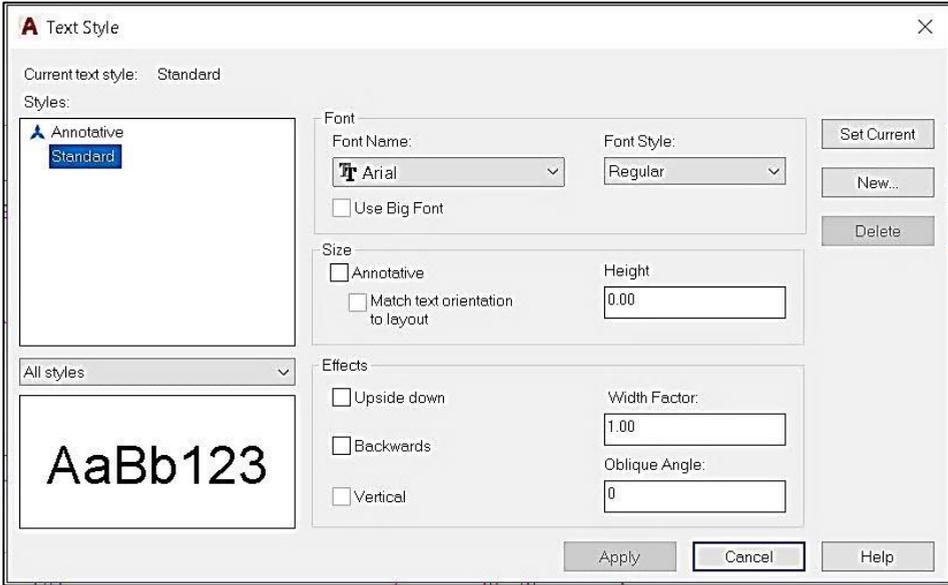
نكتب النص المطلوب، ثم نضغط المفتاح انتر، سنلاحظ ان كل سطر هو كائن نصي مستقل عند الاختيار، ومن الممكن تغيير مكانها بالضغط على المقابض وتحريكها. ومن الممكن تعديل النص بالنقر المزدوج عليه ثم تعديل ما نريد، ننقر خارجه ثم نضغط المفتاح (Esc).

انشاء نمط جديد للنص (Text Style):

يستخدم لإنشاء نمط جديد (Style) يضاف الى قائمة الانماط لدينا ونستخدمه عند الحاجة، لاستخدام هذا الامر من تبويب (Annotate) ضمن لوحة (Text) نقر على السهم الصغير في الجهة اليمنى السفلى.



ستظهر لنا النافذة التالية بالإعدادات الافتراضية:



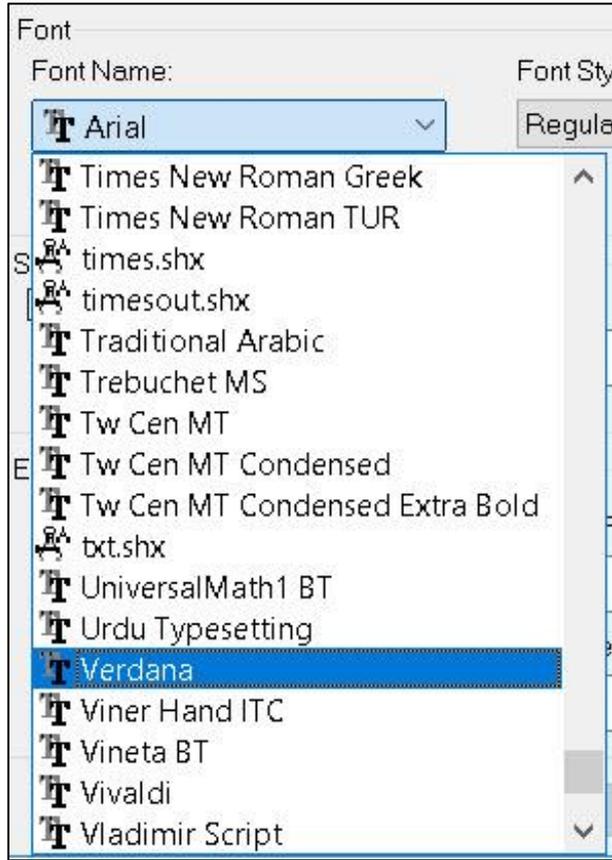
من المربع (Style) سيظهر لنا اسماء الانماط الموجودة داخل ملف الرسم، علماً ان الانماط الافتراضية الموجودة في برنامج اوتوكاد هي (Annotation) و (Standard).



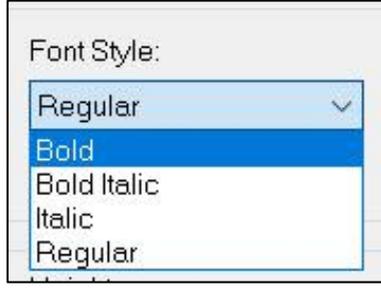
ولعمل نمط كتابة جديد (New Text Style) نضغط على الزر (New) ستظهر لنا النافذة التالية:



نكتب اسماً للنمط الجديد في الحقل (Style Name)، ثم نضغط على (Ok).
فيتم اضافته الى قائمة (Style) الموجودة ويصبح هو النمط الحالي لكل
النصوص الجديدة، ومن القائمة (Font Name) تظهر لنا مجموعة اسماء
الخطوط (Fonts) التي نستطيع استخدامها، من القائمة المنزلة نختار منها نوع
الخط (Verdana) مثلاً.



ثم نختار نمط الخط (Font Style): حيث ان الخيار (Regular) يجعل الحروف تظهر بحالتها الاعتيادية، اما الخيار (Bold) يجعل الحروف تبدو سميقة، و(Bold Italic) لإنشاء حروف سميقة ومائلة، والخيار (Italic) يجعل الحروف مائلة فقط.

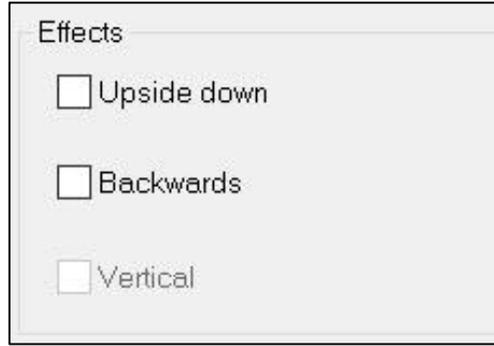


ضمن مجموعة (Size) نستطيع تحديد ان يكون هذا النمط يتبع مقياس لوحة الرسم لدينا (Annotative) ليكون حجمه مناسباً مع هذا المقياس، ونستطيع تحديد ارتفاع النص كقيمة ثابتة (Text Height) ضمن الجزء (Height):

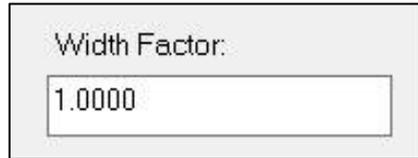


اما اذا تركنا القيمة صفر كما هي، فهذا يعني انه عند كل عملية كتابة نص جديد سيقوم برنامج اوتوكاد بالسؤال عن ارتفاع النص.

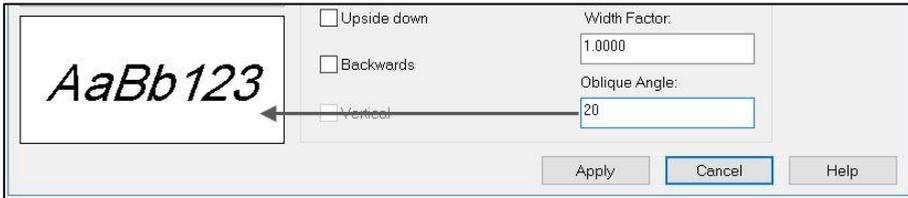
داخل الاطار (Effects) يمكن التحكم في اتجاه النص حيث يمكن ان يكون في الوضع المقلوب افقياً من خلال الخيار (Upside Down) او معكوس راسياً من خلال الخيار (Backwards) او من اعلى الى اسفل داخل الخيار (Vertical):



وداخل المربع (Width Factor) يمكن التحكم في المسافات بين الاحرف حيث يمكن انقاص هذه المسافة بوضع قيمة اقل من (1):



يمكن التحكم في ميل الاحرف من خلال المربع (Oblique Angel) نضع قيمة مناسبة داخل المربع، فنرى داخل منطقة (Preview) شكل النص الجديد:

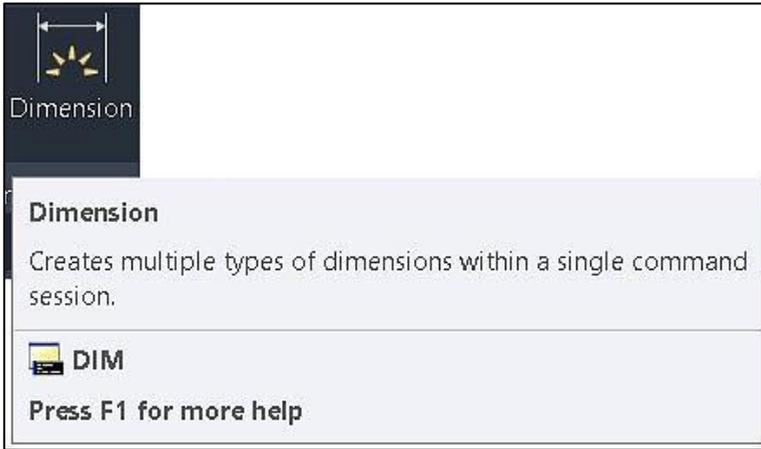


نضغط الزر (Apply) ثم (Close) لتنفيذ هذه التعديلات.

الفصل العاشر
الابعاد
Dimensions

مقدمة:

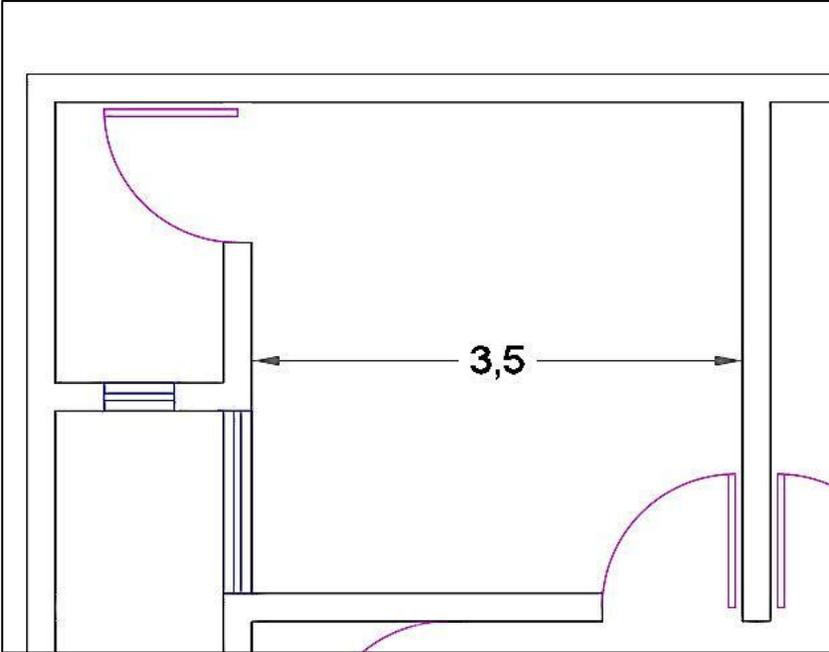
تستخدم الأبعاد لتوضيح القياسات للرسومات بالإضافة إلى المسافات أو الزوايا للعناصر وتعرض بصورة نصية على الرسم، وتعتبر عملية تكميلية للرسم الهندسي وعند طباعة المخطط بالأبعاد يصبح سهل الفهم من قبل الآخرين. من تبويب (Annotate) ضمن لوحة (Dimensions) نقر على أيقونة رمز الأبعاد كما موضح (Dimension):



انواع الابعاد (Types of Dimensions):

الابعاد الخطية  **Linear Dimension**: يستخدم هذا الامر لإنشاء الابعاد العمودية والافقية وذلك باختيار النقطة الاولى على الخط ثم النقطة الثانية. لتنفيذ هذا الامر من تبويب (Annotate) ضمن لوحة (Dimensions) نقر على ايقونة الامر (Liner):

نحدد النقطة الاولى للخطوط المراد قياس المسافة بينها، ثم نحدد النقطة الثانية، بعد ذلك نقر بالماوس مع السحب للخارج نلاحظ رسم الابعاد والبيانات مكتوبة عليه امامنا على الرسمة.



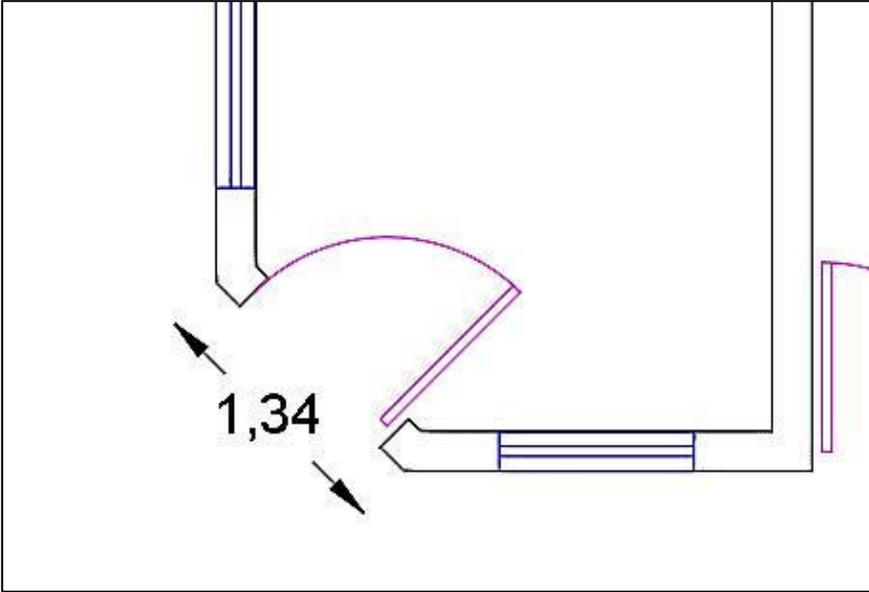
Aligned Dimension: يستخدم هذا الامر



الابعاد المائلة

لإنشاء بعد يكون موازي ومحاذي للعناصر المائلة (خط). لتنفيذ هذا الامر من تبويب (Annotate) ضمن لوحة (Dimensions) ننقر على ايقونة الامر (Aligned):

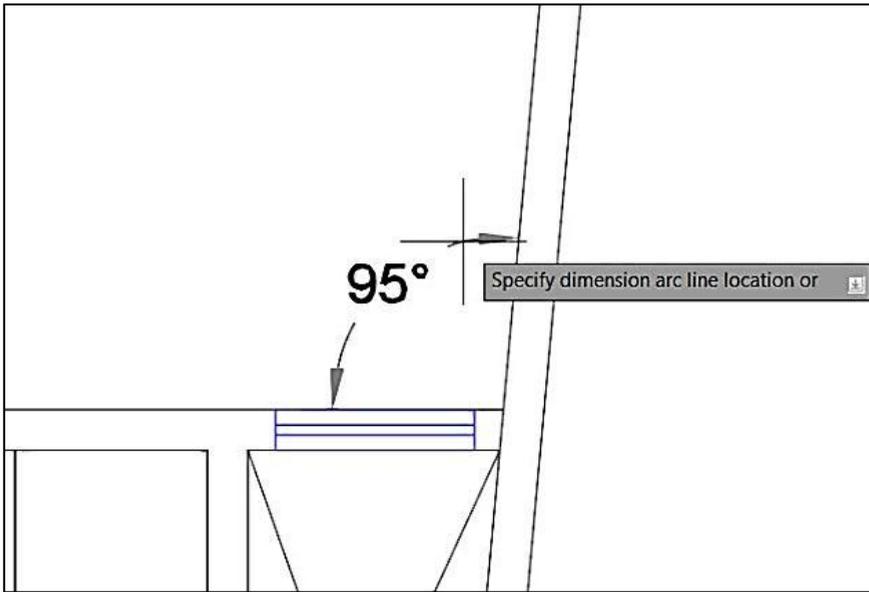
نحدد النقطة الاولى ثم النقطة الثانية ثم ننقر بالماوس نلاحظ ان البعد اصبح موازي له.





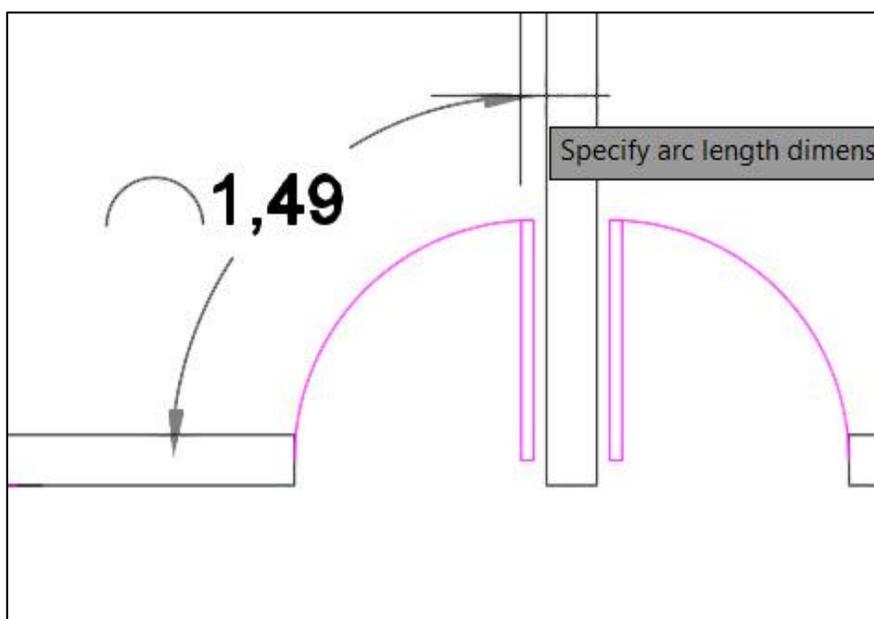
الابعاد الزاوية **Angular Dimension**: يقوم هذا الامر بتحديد قيمة زاوية بين خطين، لتنفيذ هذا الامر من تبويب (Annotate) ضمن لوحة (Dimensions) ننقر على ايقونة الامر (Angular):

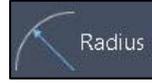
بمجرد اختيار الامر يتحول مؤشر الرسم الى مربع صغير، بالنسبة للخطوط نختار الخط الاول ثم الخط الثاني ونحدد مكان وضع البعد، ستظهر لنا مباشرة مقدار الزاوية بينهما، اما اذا كان لدينا قوس (Arc) فبمجرد النقر عليه سيظهر لنا مقدار زاوية القوس بالنسبة للخطين الواقع عليهما.



قياس طول قوس  Arc Length: يستخدم هذا الامر مع شكل القوس لتحديد طوله، لتنفيذ هذا الامر من تبويب (Annotate) ضمن لوحة (Dimensions) ننقر على ايقونة الامر (Arc Length):

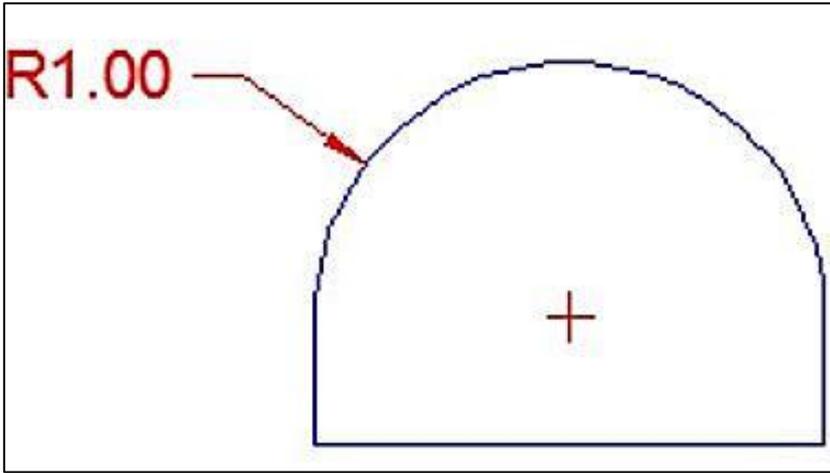
بمجرد اختيار الامر يتحول شكل مؤشر الرسم الى مربع صغير نختار القوس المراد معرفه قياسه ثم انتر ثم نسحب للخارج فيظهر لنا طول القوس.

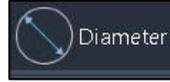




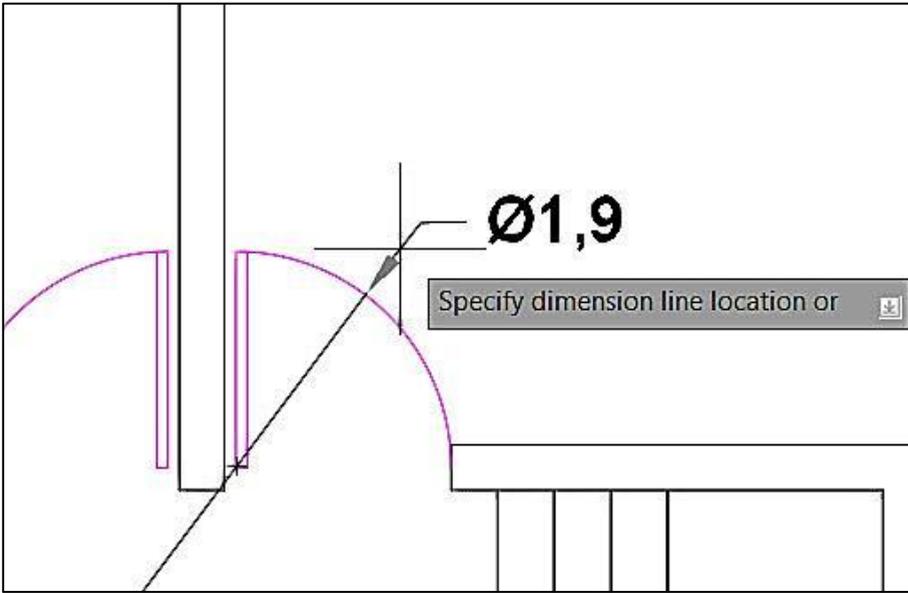
الابعاد نصف قطرية **Radius**: يستخدم هذا الامر لتحديد قيمة نصف القطر على قوس او دائرة. من تبويب (Annotate) ضمن لوحة (Dimensions) ننقر على ايقونة الامر (Radius):

بمجرد اختيار الامر سيتحول شكل مؤشر الرسم الى مربع صغير ننقر على القوس او الدائرة فيظهر لنا نصف قطره مباشرة.



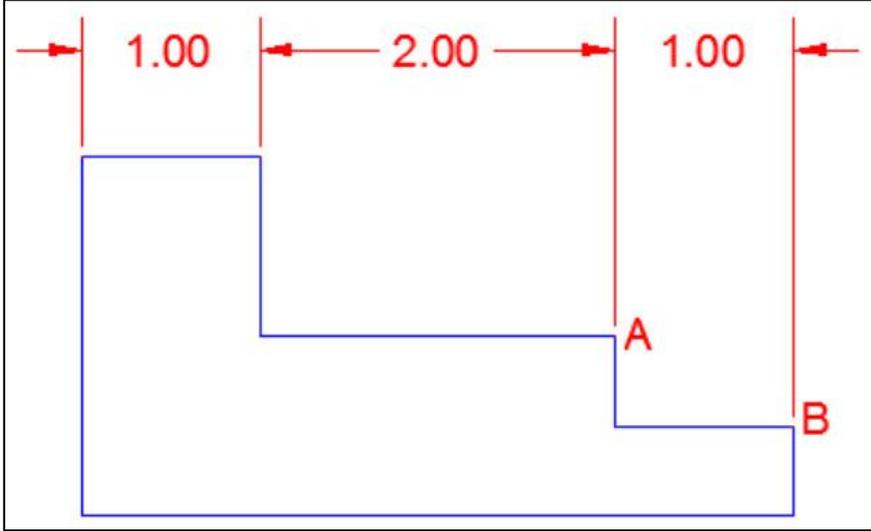


الابعاد القطرية Diameter: يستخدم هذا الامر لوضع ابعاد القطر على قوس او دائرة. لتنفيذ هذا الامر من تبويب (Annotate) ضمن لوحة (Dimensions) ننقر على ايقونة الامر (Diameter)، بمجرد اختيار الامر سيتحول شكل مؤشر الرسم الى مربع صغير، ننقر على القوس او الدائرة فيظهر لنا القطر مباشرة.

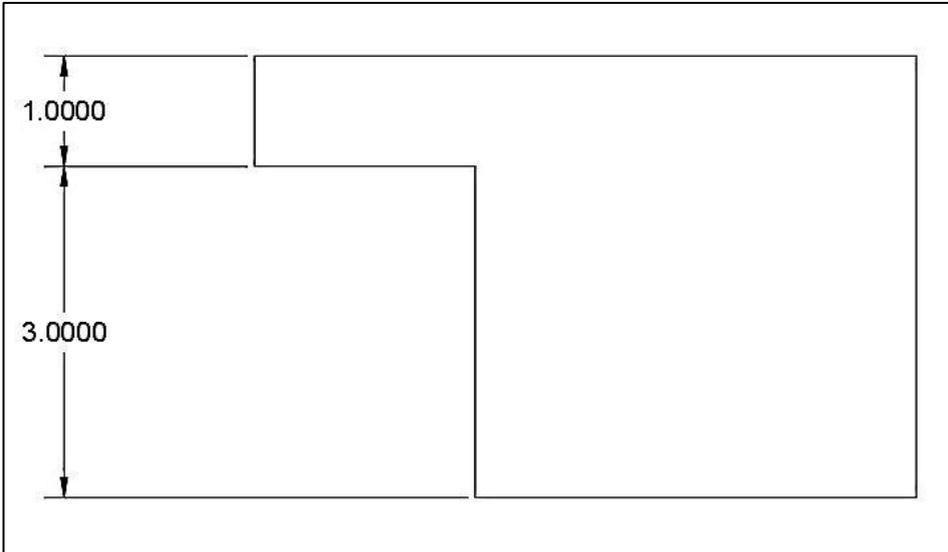


الابعاد المستمرة  Continue: يستخدم هذا الامر لإضافة

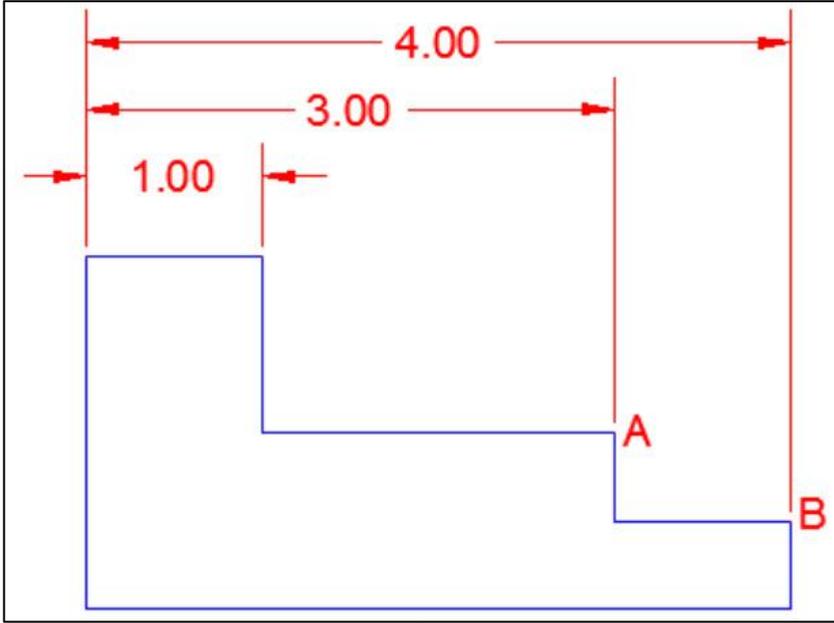
مجموعة من الابعاد، من تبويب (Annotate) ضمن لوحة (Dimensions) ننقر على ايقونة الامر (Continue)، نرسم أولاً بعد باستخدام النوع (Linear) ثم نكمل بقية الابعاد باستخدام الامر (Continue):



الإبعاد السريعة  **Quick Dimension**: يستخدم هذا الأمر لإضافة الأبعاد تلقائياً على عدة عناصر في وقت واحد، من تبويب (Annotate) ضمن لوحة (Dimensions) نقر على أيقونة الأمر (Quick Dimension)، عند اختيار العنصر بنافذة تحديد، يقوم بعرض جميع أبعاده سوية، ولن نحتاج لإدخال الأبعاد لكل ضلع على حدة.

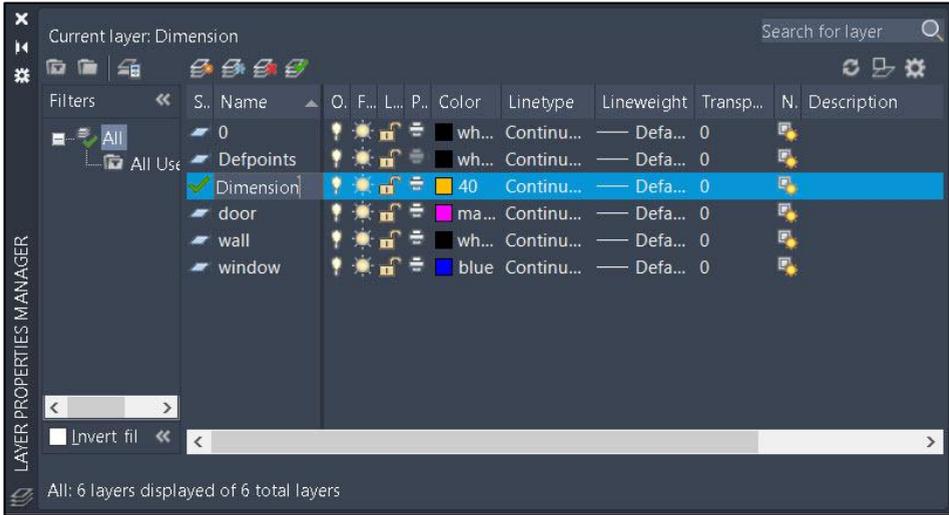


ابعد خط الاساس **Baseline** يستخدم هذا الامر في رسم سلسلة
من الابعاد من نقطة انطلاق واحدة. من تبويب (Annotate) ضمن لوحة
(Dimensions) نقر على ايقونة الامر (Baseline).



وضع الابعاد في طبقة مستقلة (Dimension Special Layer):

من الافضل قبل البدء باستخدام الابعاد ان نقوم بفصلها على طبقة خاصة بها بحيث نستطيع إخفاءها او اظهارها حسب الحاجة. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Layers) ننقر على ايقونة الامر (Layer Properties Manager):

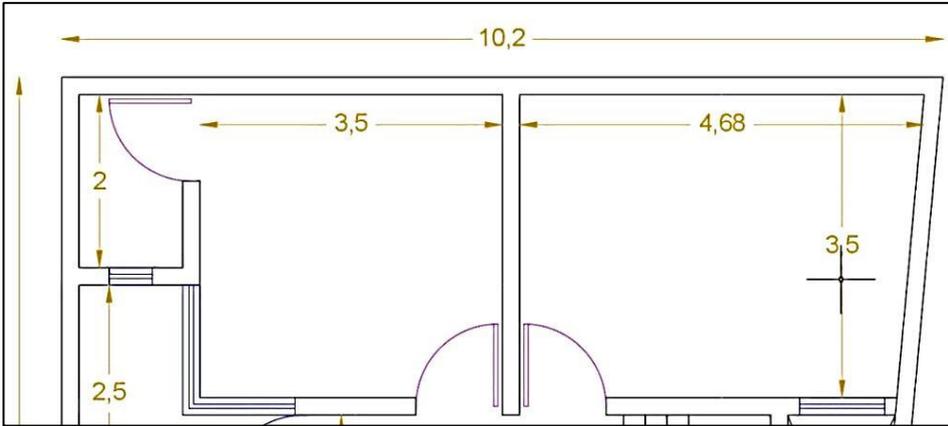


ثم ننقر على ايقونة (New Layer) لإنشاء طبقة جديدة، نسميها (Dimension) ثم ننقر على عمود (Color) ونختار لون للطبقة (اللون الاصفر مثلاً)، ثم ننقر على (Current) لجعلها هي الطبقة الحالية، ثم نضغط (Ok).

قبل البدء بوضع الابعاد على الرسمة، نختار الطبقة (Dimension) التي قمنا بإنشائها أولاً:

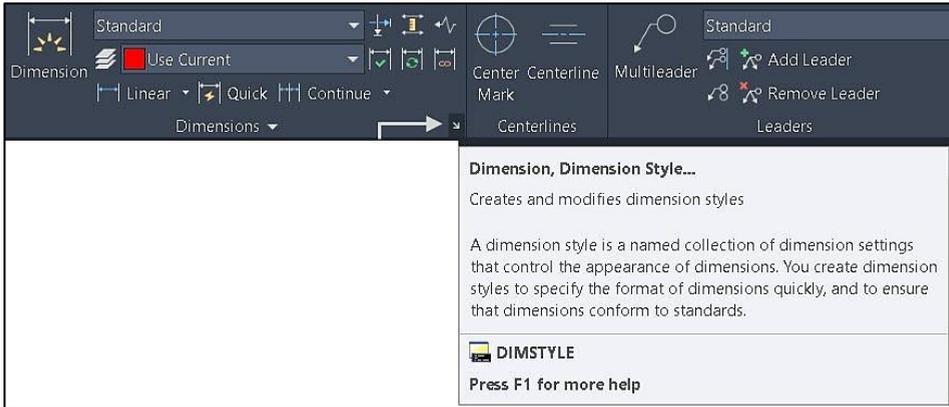


ثم نقوم بوضع القياسات على الرسمة، وجميع القياسات ستكون ضمن هذه الطبقة وستظهر بلون اصفر كما في الشكل:

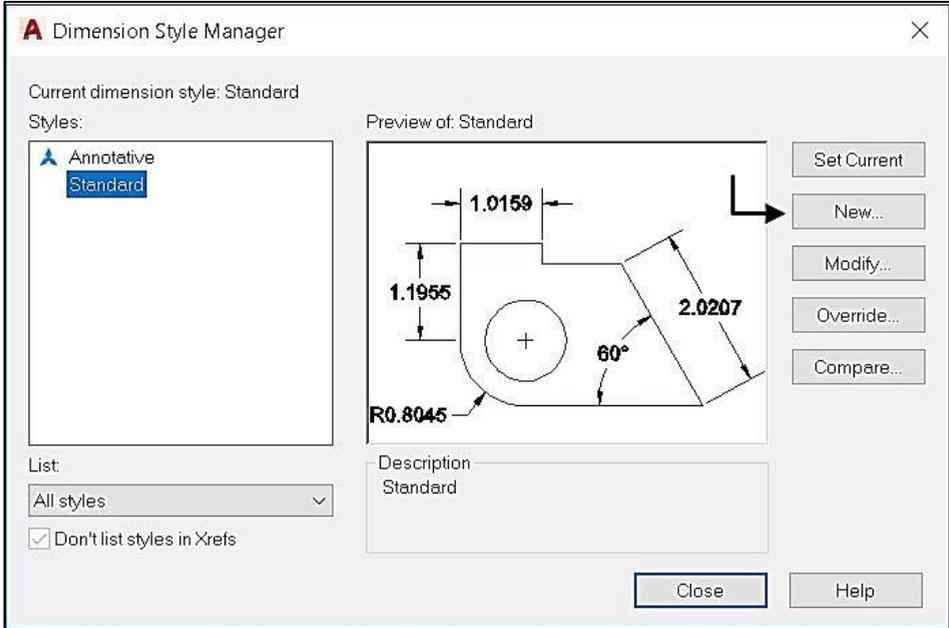


التحكم في خصائص الأبعاد Create Dimension Style

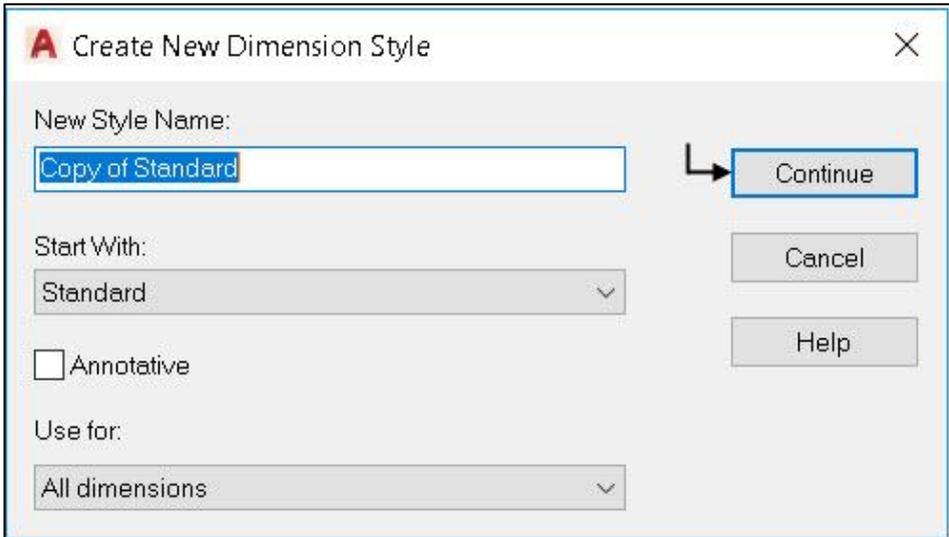
يستخدم هذا الأمر للتحكم في كيفية اظهار الابعاد وما يحتويه من مفردات نصية عن طريق انشاء نموذج ابعاد جديد خاص بنا او تعديل النمط الافتراضي (Standard) الموجود في برنامج اوتوكاد، عندئذ اي ابعاد جديدة يتم انشائها ستستخدم المتغيرات التي تم تحديدها في نموذج الابعاد، من تبويب (Annotate) ضمن لوحة (Dimension) نختار الزر السهمي الصغير المتجه الى الاسفل (Dimension Style):



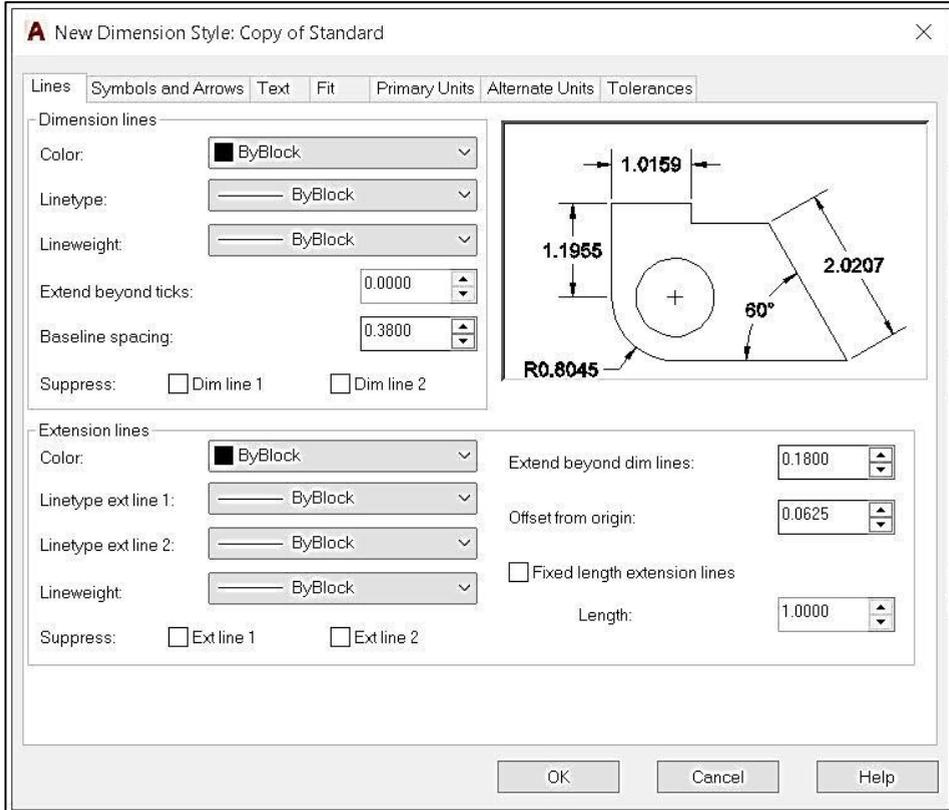
ستظهر لنا النافذة التالية (Dimension Style Manager):



نضغط على الزر (New) لإنشاء نمط جديد، يظهر لنا صندوق حوار:



نكتب اسم جديد للنمط (Style Name)، وفي خانة (Start With) نختار النمط الذي سنعمل عليه، نضغط زر (Continue) فيظهر لنا مربع الحوار:

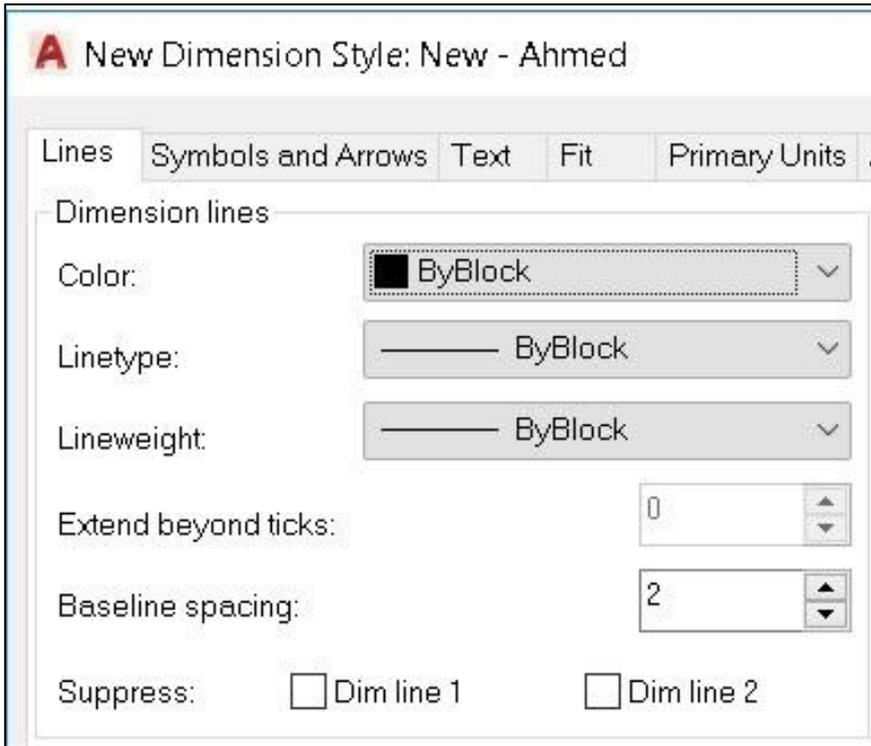


تحتوي نافذة (Dimension Style Manager) على عدة تبويبات منها:

تبويب (Lines): يتم فيها اعداد متغيرات الشكل والحالة لخطوط الابعاد (Dimension Line)، حيث يمكننا من التحكم في مظهر الخطوط والاسهم الموجودة على خط البعد، نضغط على (Color) ثم نختار اللون المناسب فنرى انه قد تم تغيير لون خط البعد.

Extend beyond tick: يجعل خط البعد يمتد الى ما بعد اسهم الشرطة المائلة.

Suppress: بتشغيل هذا الاختيار يمكننا من اخفاء خط الابعاد الاول والثاني (Dim Line1) و (Dim Line2).



Extension Lines: يمكننا التحكم في خصائص خطي الامتداد حيث يمكننا تغيير اللون من (Color) وتغيير سمك خط الامتداد (Lineweight) لخطوط الابعاد.

Extension lines

Color: ■ ByBlock

Linetype ext line 1: ——— ByBlock

Linetype ext line 2: ——— ByBlock

Lineweight: ——— ByBlock

Suppress: Ext line 1 Ext line 2

Offset from Dim Line: بعد النص عن خط الابعاد.

Extend Beyond Line: هو امتداد خط البعد الى الخارج ليتجاوز
(Extension Line).

Offset from origin: (مقدار ازاحة عن الاصل) لترك مسافة بين خطي
البعد والعنصر.

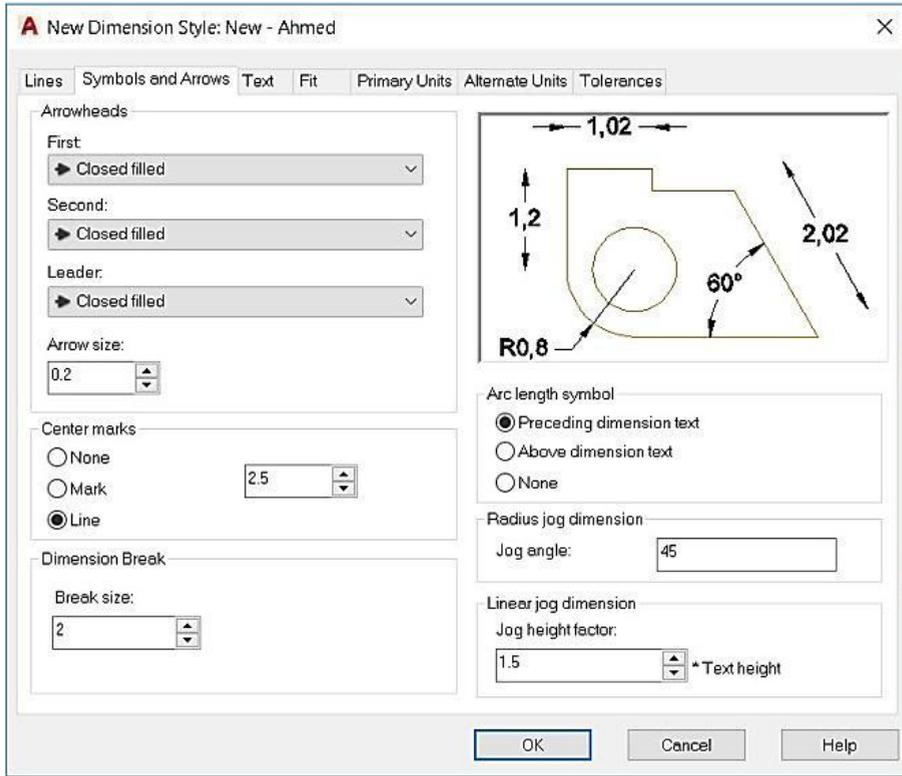
Extend beyond dim lines: 1

Offset from origin: 0.5

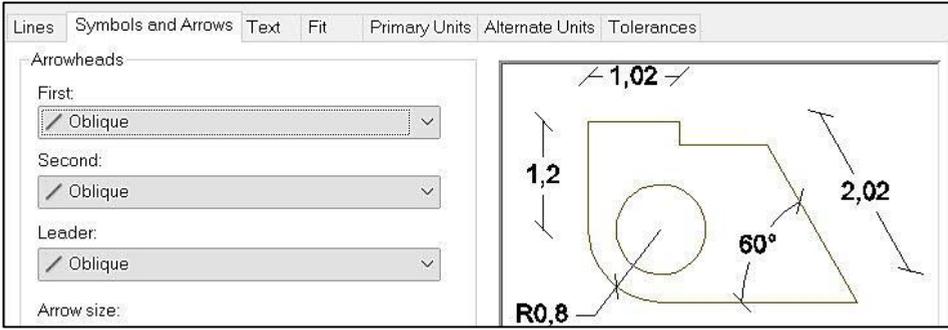
Fixed length extension lines

Length: 1

تبويب (Symbols and Arrows): يتم من خلاله التحكم برؤوس
وعلامات التحديد للنمط الذي أنشأناه:

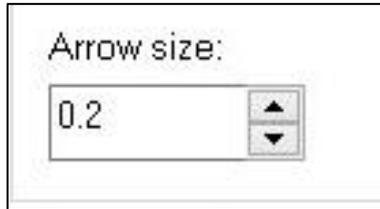


في الجزء (Arrowheads) من داخل اللائحة (First)، يمكننا التحكم
بالإعدادات الخاصة لرؤوس الاسهم، حيث تظهر الاشكال الهندسية المختلفة
لسهم البعد. نقوم باختيار احدى هذه الاشكال فيتم تغيير القيمة، وسنجد تلقائياً
تغيير شكل السهم ايضاً ضمن اللائحة (Second).

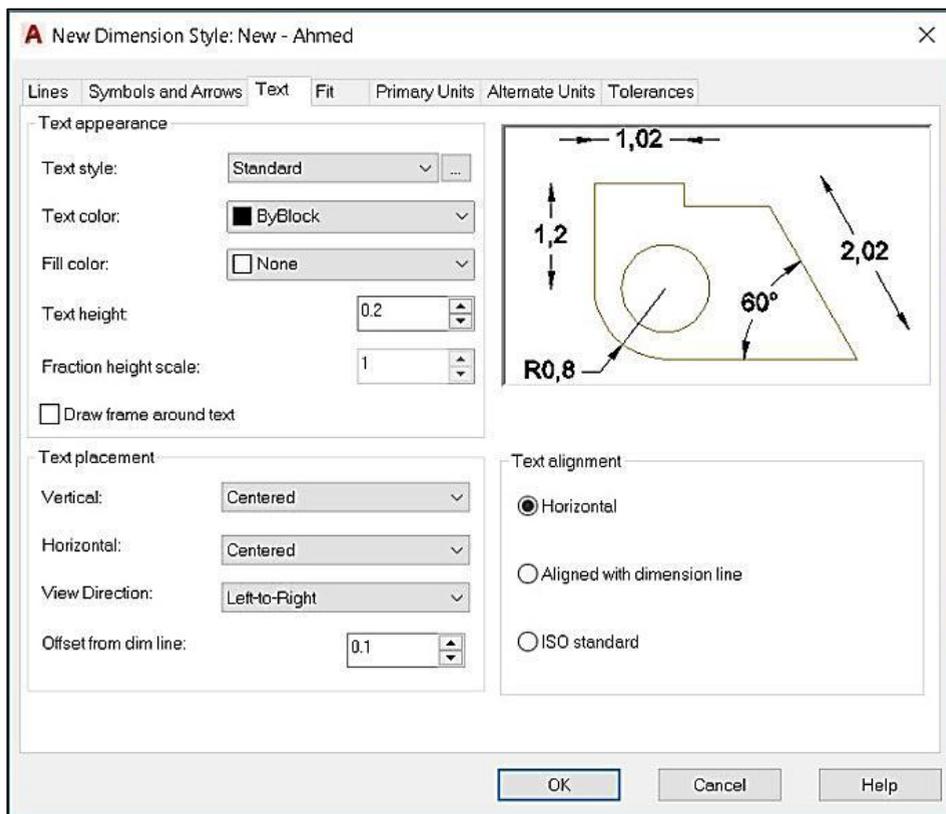


وعادة تكون الاسهم اختيارية ولكن جرت العادة باختيار الشرطة المائلة للأبعاد المعمارية (Oblique) لأنها تكون اوضح من غيرها.

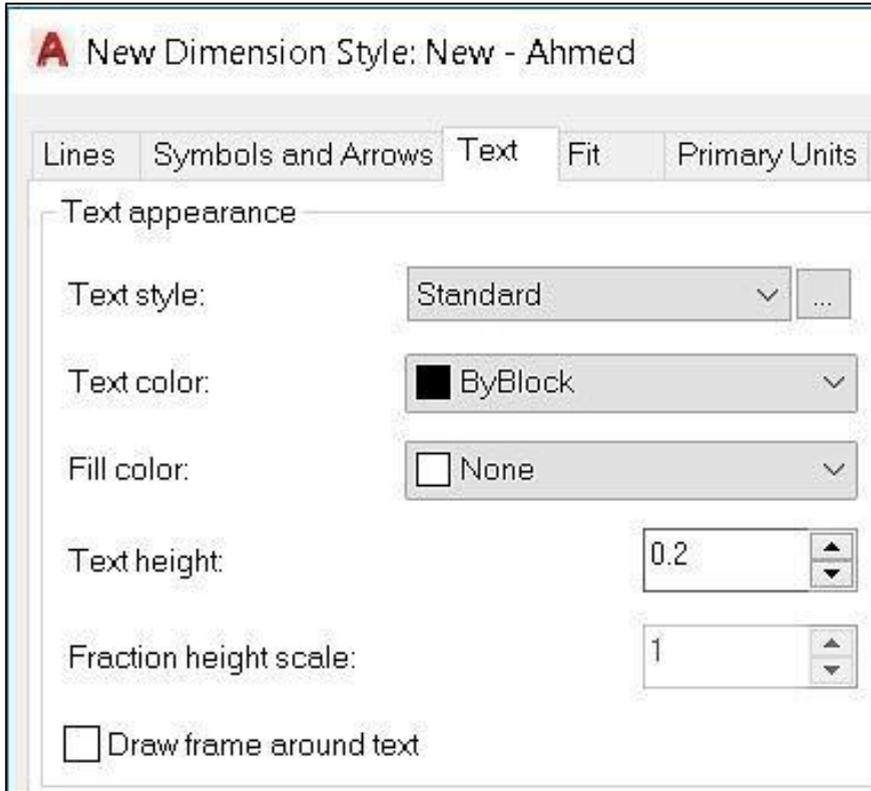
اما المربع (Arrow Size) يتم فيه تحديد حجم السهم نضع فيها القيمة المناسبة بالاعتماد على حجم الرسمة لدينا.



تبويب (Text): يتم من خلاله تحديد نموذج جديد لشكل الكتابات وموضعها ومحاذاتها، يمكن من خلاله ضبط خيارات نمط الكتابة الجديد (Text Style)، وتحديد قيمة لونية لكتابات الابعاد (Text Color)، وتحديد قيمة ارتفاعات الكتابات (Text Height)، وحجم، النص الموجود على الابعاد.

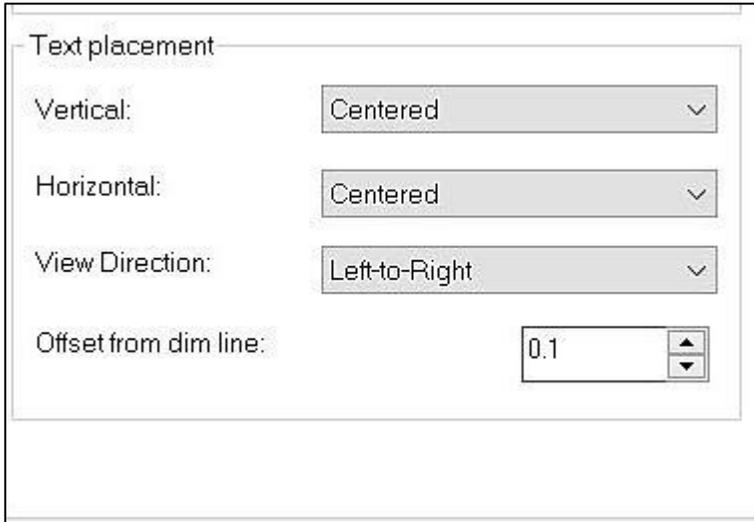


في المجموعة Text Appearance: يمكننا ضبط النص ولون النص وارتفاع النص، نضبط ارتفاع النص بالقيمة المناسبة.

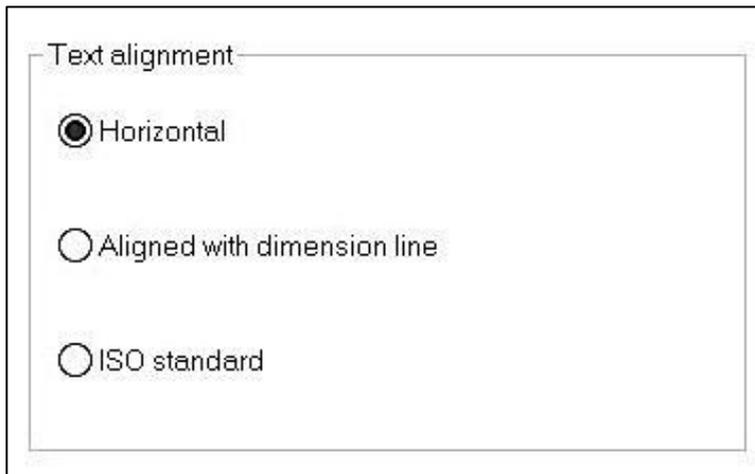


ومن مجموعة (Text Placement) نحدد مكان موضع النص بالنسبة لخط البعد، هل يوضع في منتصف الخط (Centered) ام فوق الخط (Above) ام خارج الخط (Outside). ونقوم بضبط القيمة (Horizontal) و (Vertical) على القيمة (Centered).

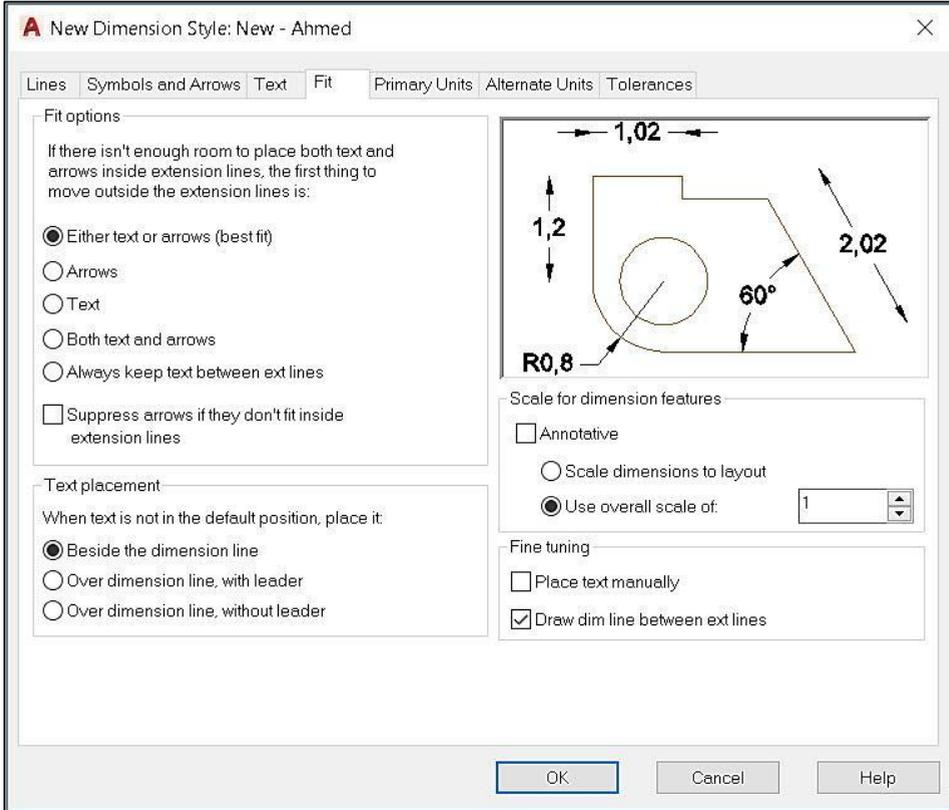
ونضبط الخيار (Offset from dim line) على القيمة (1) لترك فجوة بسيطة بين نص البعد وخط البعد.



ضمن المجموعة (Text Alignments) يمكننا من خلاله التحكم في اتجاه او محاذاة النص بالنسبة الى خط الابعاد، فاذا اردنا ان يكون النص دائماً باتجاه خط البعد، نختار (Aligned with Dimension Line)، سيتم محاذاة الكتابة مع خط الابعاد بنفس الاتجاه.



تبويب (Fit): من خلال هذا التبويب يمكننا التحكم في اختيار طريقة ملائمة لاحتواء رؤوس الاسهم والكتابات داخل خط الابعاد بحيث تكون متناسبة مع مقياس الطباعة.



ضمن الجزء (Text Placement):

Text placement

When text is not in the default position, place it:

Beside the dimension line

Over dimension line, with leader

Over dimension line, without leader

Beside the Dimension Line: يضع نص البعد بجانب الخط الملحق
وبالقرب من خط البعد.

Over dimension line, with leader: يضع نص البعد بعيداً عن خط البعد
ويضيف سهماً مرشداً من خط البعد الى النص.

Over the dimension line, without leader: نفس الاعداد السابق ولكن
بدون سهم مرشد.

Scale for Dimension Features: نختار الجزء (Annotation) لجعل
خيارات البعد تناسب والمقياس عند الطباعة.

Scale for dimension features

Annotative

Scale dimensions to layout

Use overall scale of:

تبويب (Primary Unit): من خلالها يتم تحديد نوع ودقة وصيغة وحدات الابعاد الخطية وقياسات الزاوية المستخدمة في رسم الخطوط.

A New Dimension Style: New - Ahmed

Lines Symbols and Arrows Text Fit Primary Units Alternate Units Tolerances

Linear dimensions

Unit format: Decimal

Precision: 0.00

Fraction format: Horizontal

Decimal separator: ',' (Comma)

Round off: 0

Prefix:

Suffix:

Measurement scale

Scale factor: 1

Apply to layout dimensions only

Zero suppression

Leading Trailing

Sub-units factor: 100

Sub-unit suffix:

0 feet 0 inches

Angular dimensions

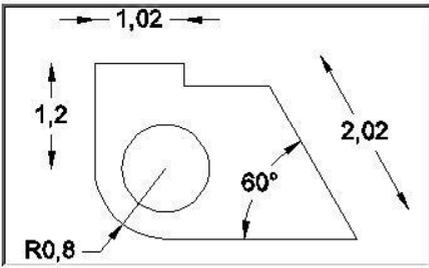
Units format: Decimal Degrees

Precision: 0

Zero suppression

Leading Trailing

OK Cancel Help



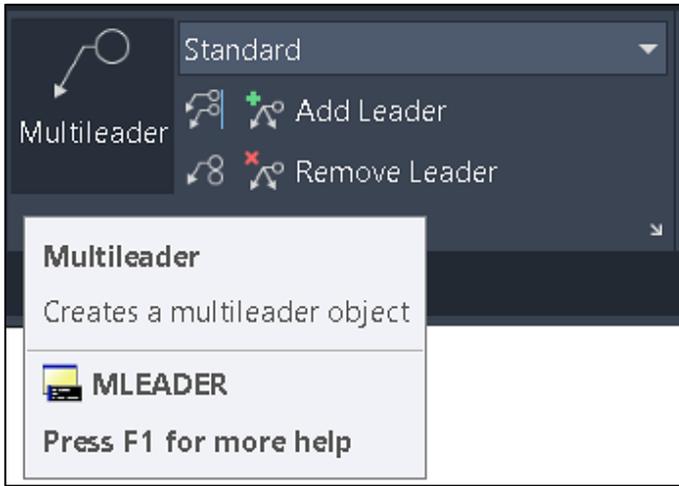
من المجموعة (Liner Dimensions). نضبط الخيار (Unit Format) على القيمة (Decimal) التي تستخدم للقياسات المترية. ثم نضبط الخيار (Precision) على القيمة (0.0)، وهو عدد المنازل العشرية بعد الفاصلة. اما الخيار (Decimal Separator) يحدد لنا شكل رمز الفاصلة العشرية.

تبويب (Alternate Units): يتم فيها تحديد صيغ وانواع وحدات اضافية مرادفة لقيم القياسات الاصلية.

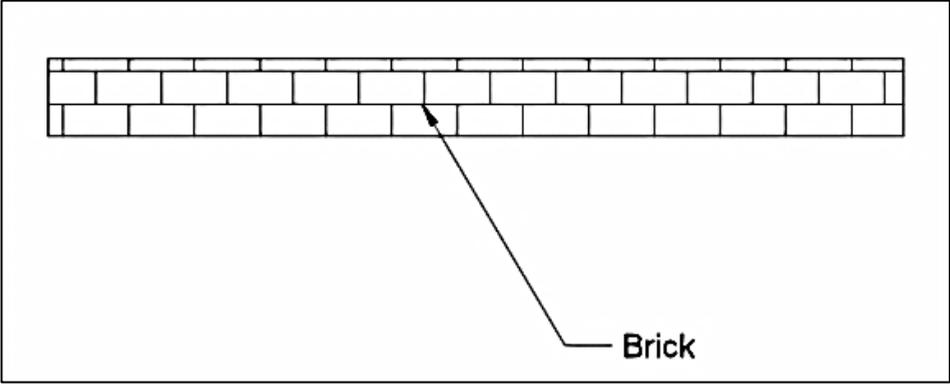
تبويب (Tolerance): يتم فيها تحديد صيغ لكتابات الابعاد التي نضيفها لتحديد قيم الدقة او التفاوت المسموح به للأبعاد.

المؤشرات التوضيحية Leaders

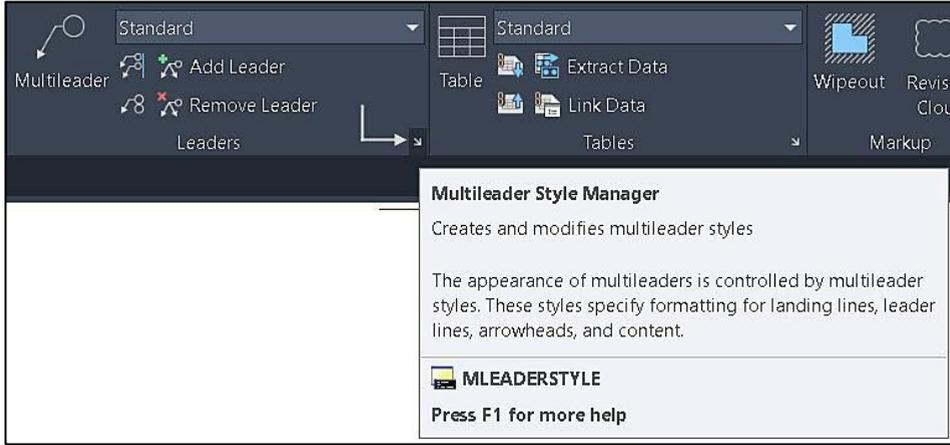
تستخدم المؤشرات التوضيحية للإشارة الى منطقة معينة او عنصر من لوحة الرسم من خلال عبارات او رموز توضيحية (ملاحظات) وتتكون هذه المؤشرات من خط مستقيم ومنحني وسهم. من تبويب (Annotate) ضمن لوحة (Leader) نختار الامر (Multi leader):



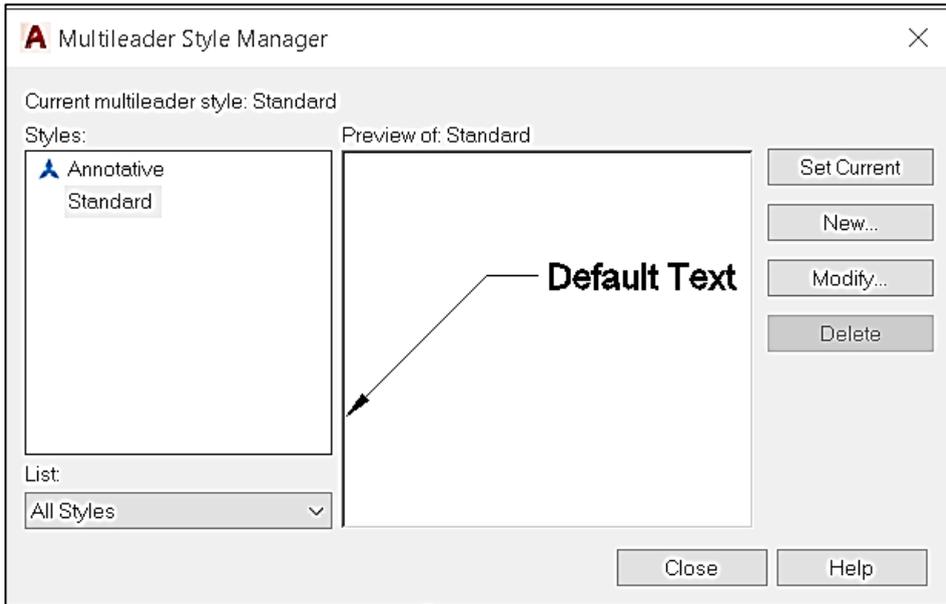
سيطلب البرنامج تحديد مكان واتجاه راس السهم (Leader Arrowhead)، ننقر بزر الفارة ، بعد ذلك تظهر لنا نافذة نصية للكتابة بداخلها عند الانتهاء من الكتابة ننقر بالماوس خارج النافذة النصية فيتم تنفيذ الامر.



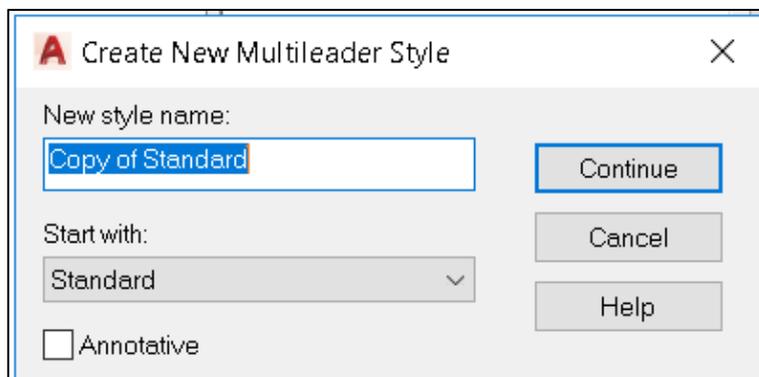
التحكم في خصائص المؤشرات (Multileader Style Manager): يقوم هذا الجزء بتهيئة الإعدادات للمؤشرات التوضيحية، من تبويب (Annotate) ضمن لوحة (Leader) ننقر على السهم الصغير (Multileader Style):



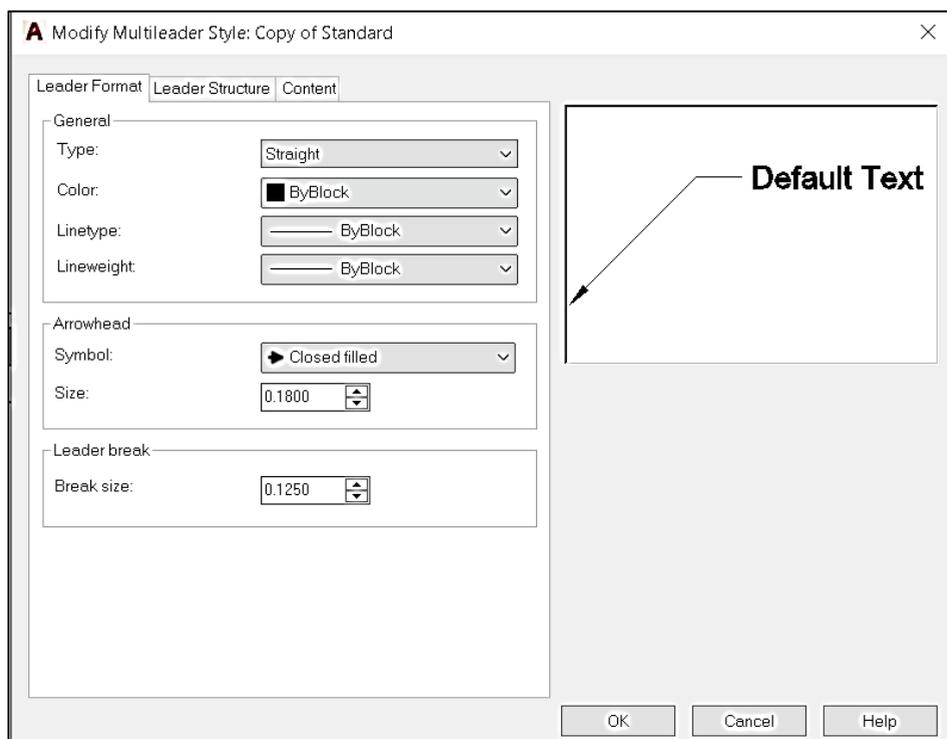
ستظهر لنا الواجهة التالية:



نقر الزر (New) ستظهر لنا نافذة اوامر لإنشاء اعدادات جديدة حسب حاجتنا:



نقر الزر (Continue) ستظهر لنا نافذة التالية:



تبويب (leader Format): يتم من خلاله الوصول الى اعدادات السهم، من نوع الخط، لون السهم، شكل رأس السهم، حجم رأس السهم.

Leader Format	Leader Structure	Content
General		
Type:	Straight	
Color:	ByBlock	
Linetype:	ByBlock	
Lineweight:	ByBlock	
Arrowhead		
Symbol:	Closed filled	
Size:	0.1800	
Leader break		
Break size:	0.1250	

تبويب (Leader Structure): يتم من خلاله تنسيق بنية السهم من ناحية عدد القطع المكونة له، افتراضياً يكون السهم مكون من قطعتين (خطين)، نستطيع زيادة القيمة حسب الرغبة.

A Modify Multileader Style: Copy of Standard

Leader Format | Leader Structure | Content

Constraints

Maximum leader points 2

First segment angle 0

Second segment angle 0

Landing settings

Automatically include landing

Set landing distance 0.3600

Scale

Annotative

Scale multileaders to layout

Specify scale: 1.0000

تبويب (Content Tab): يتم من خلاله تنسيق نوع الخطوط النصية، ولونها، وزاويتها، وارتفاعها.

A Modify Multileader Style: Copy of Standard

Leader Format | Leader Structure | **Content**

Multileader type: Mtext

Text options

Default text: Default Text ...

Text style: Standard ...

Text angle: Keep horizontal

Text color: ByBlock

Text height: 0.1800

Always left justify Frame text

Leader connection

Horizontal attachment

Vertical attachment

Left attachment: Middle of top line

Right attachment: Middle of top line

Landing gap: 0.0900

Extend leader to text

الفصل الحادي عشر

ادوات القياس

Measuring Tools

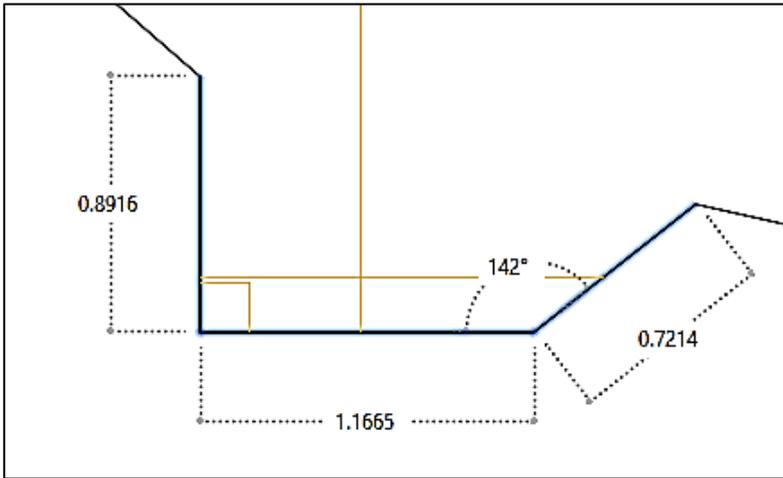
مقدمة:

تقوم هذه الادوات بقياس المسافات للعناصر، توجد هذه الاوامر في تبويب (Home) ضمن لوحة (Utilities):

قياس سريع  **Quick Measure**: وهو من الاوامر الجديدة التي تم ادخالها في اصدار (AutoCAD 2020)، يمكننا هذا الامر من معرفة المسافات والقياسات والزوايا بصورة مباشرة اثناء حركة مؤشر الماوس بين خطوط العناصر.

عند اختيار الامر:

يتحول شكل مؤشر الرسم الى خطين متعامدين باللون الاصفر، وبمجرد مرور المؤشر على خطوط الرسم، يظهر لنا قياسات وزوايا هذه الخطوط بصورة تلقائية، بحسب جهة قرب المؤشر من هذه الخطوط وبصورة تلقائية.

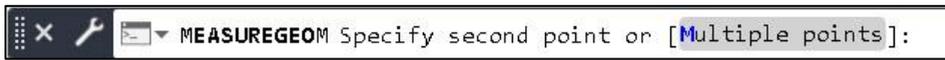


قياس مسافة **Distance**: يقوم هذا الامر بقياس المسافات والزوايا بين نقطتين.

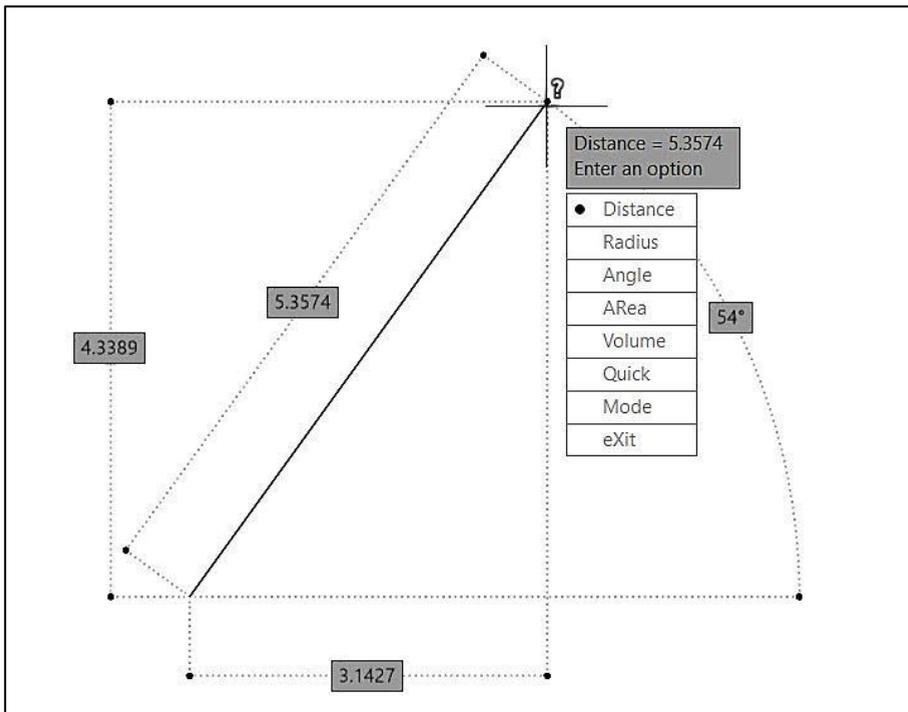
عند اختيار هذا الامر، يطلب البرنامج تحديد النقطة الاولى:



ثم يطلب البرنامج تحديد النقطة الثانية:



بعدها ستظهر لنا المقاسات.





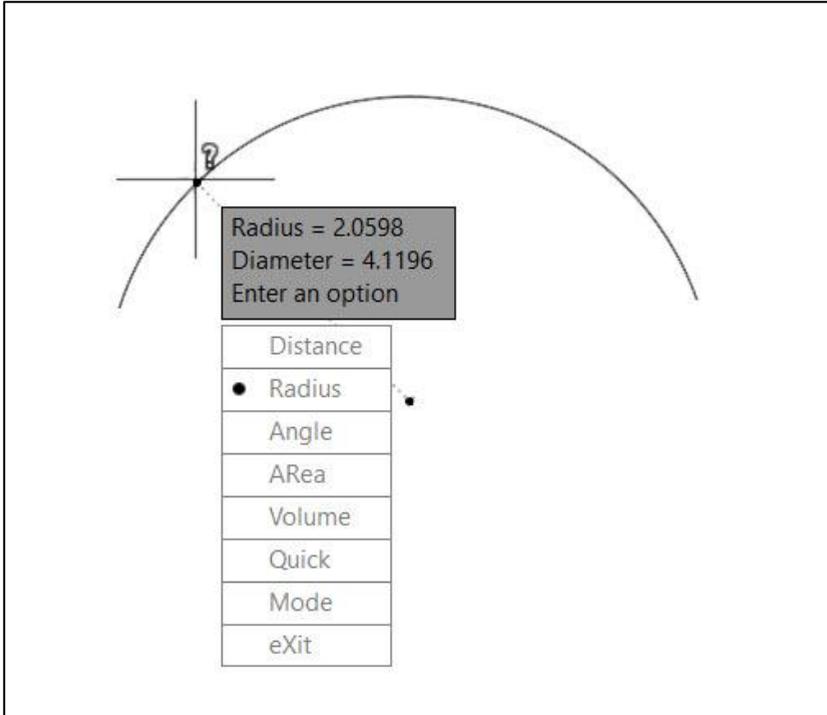
قياس نصف قطر Radius: يستخدم هذا الامر لقياس

نصف قطر قوس او دائرة.

عند اختيار هذا الامر، يتحول شكل المؤشر الى علامة استفهام (?) ثم يطلب منا البرنامج اختيار العنصر (الدائرة او القوس):



عند اختيار العنصر نلاحظ في لوحة الاوامر قيمة نصف القطر وقيمة قطر الدائرة.

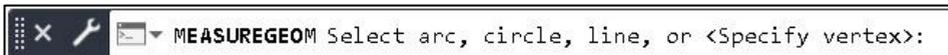


قياس زاوية **Measure Angle**: يستخدم هذا الامر لقياس



قيمة الزاوية بين خطيين.

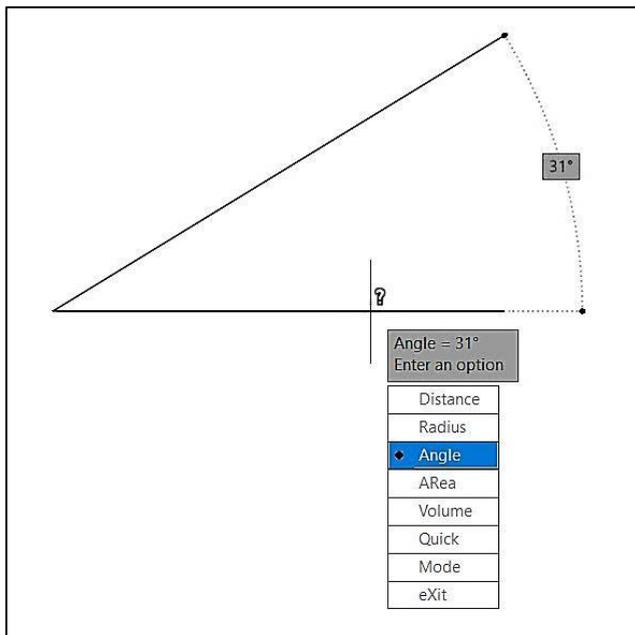
عند اختيار هذا الامر، يتحول شكل المؤشر الى علامة استفهام (?) ثم يطلب منا البرنامج اختيار الخط الاول:



ثم الخط الثاني:



بعدها تظهر لنا قياس الزاوية في نافذة الاوامر:

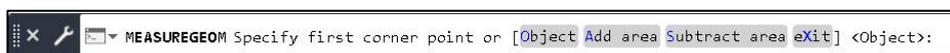


قياس مساحة  **Measure Area**: يقوم هذا الامر بقياس

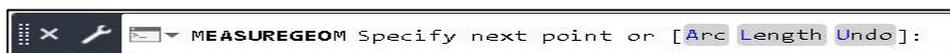
محيط ومساحة عنصر رسومي او مساحات محددة عن طريق اختيار نقاط معينة.

عند اختيار هذا الامر، يتحول شكل المؤشر الى علامة الاستفهام (?) ويطلب البرنامج تحديد نقاط العنصر (مستطيل مثلاً).

نحدد النقطة الاولى:

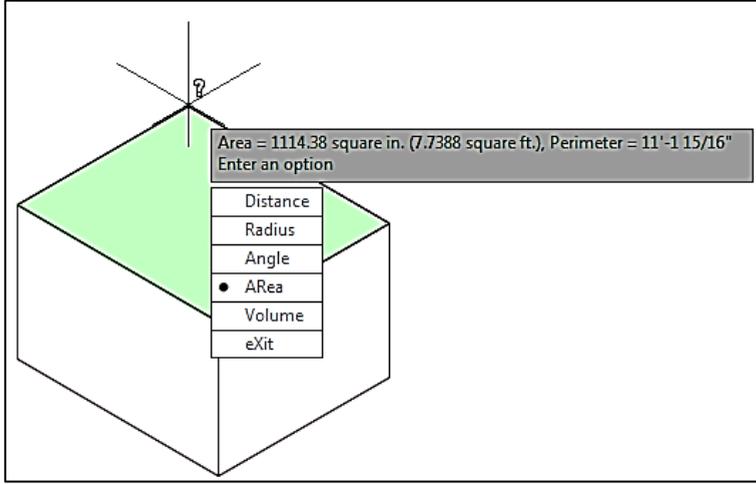


ثم نحدد النقطة الثانية:

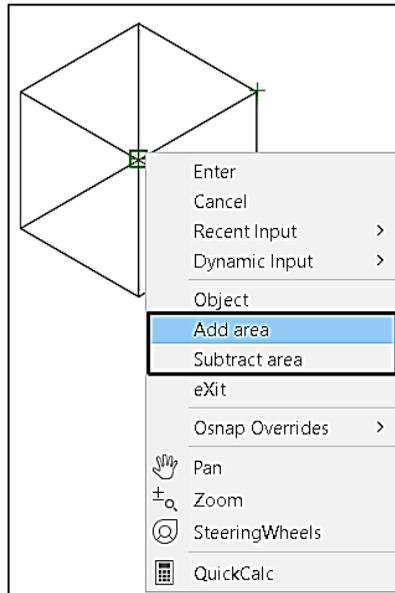


ثم نحدد النقطة الثالثة، النقطة الرابعة...الخ، عند الانتهاء من تحديد العنصر، نضغط انتر، فتظهر في نافذة الاوامر قيمة مساحة العنصر (Area) ومحيطه

:(Perimeter)



اما اذا اردنا جمع او طرح مساحات مختلفة للعنصر، نضغط بالزر الايمن للفأرة ونختار من القائمة الفرعية الامر (Add area) ونحدد نقاط المساحة المضافة. اما عند اختيار الامر (Subtract area)، نحدد النقاط على الرسة للمساحة المراد طرحها، نلاحظ ان نافذة التحديد للطرح تعرض بلون اخر.

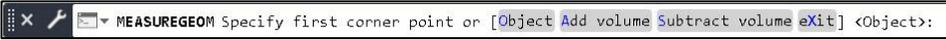




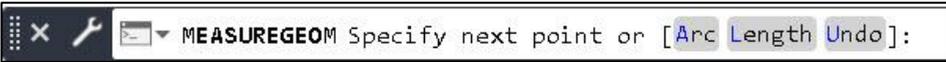
قياس حجم مجسم **Volume**: يستخدم هذا الامر لحساب

الحجوم للمجسمات. نحدد اولاً النقاط المكونة لقاعدة او سطح مجسم (مكعب مثلاً) ثم يقوم البرنامج بحساب مساحة ذلك السطح، ثم يقوم بضربها في قيمة ارتفاع المجسم، فستظهر لنا قيمة الحجم (Volume) في لوحة الاوامر.

نحدد النقطة الاولى :

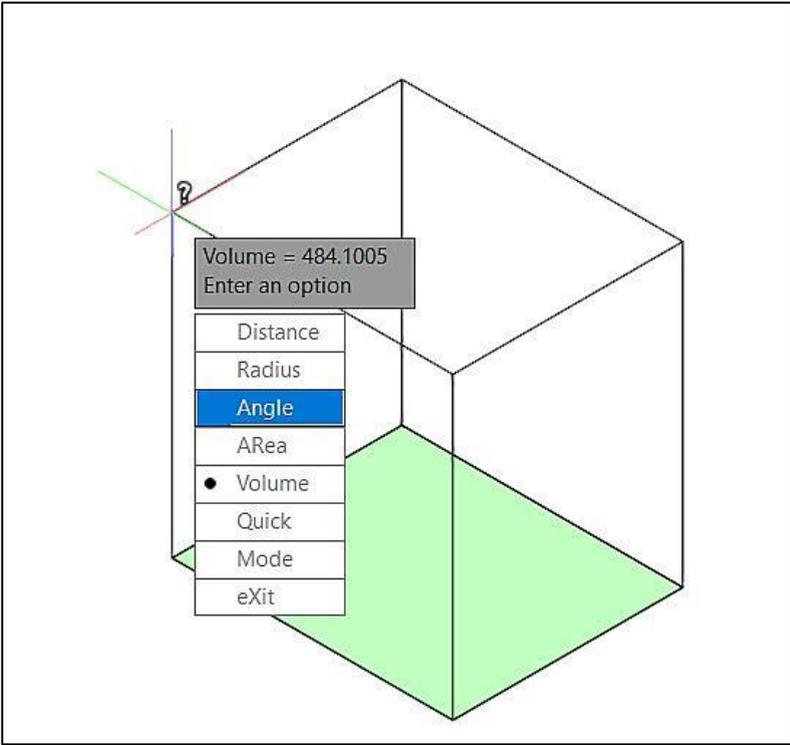


ثم نحدد النقطة الثانية، والثالثة، والرابعة:



بعد الانتهاء من تحديد القاعدة، نضغط المفتاح انتر، فيطلب البرنامج منا تحديد الارتفاع:





الفصل الثاني عشر

البلوكات والسمات والجداول

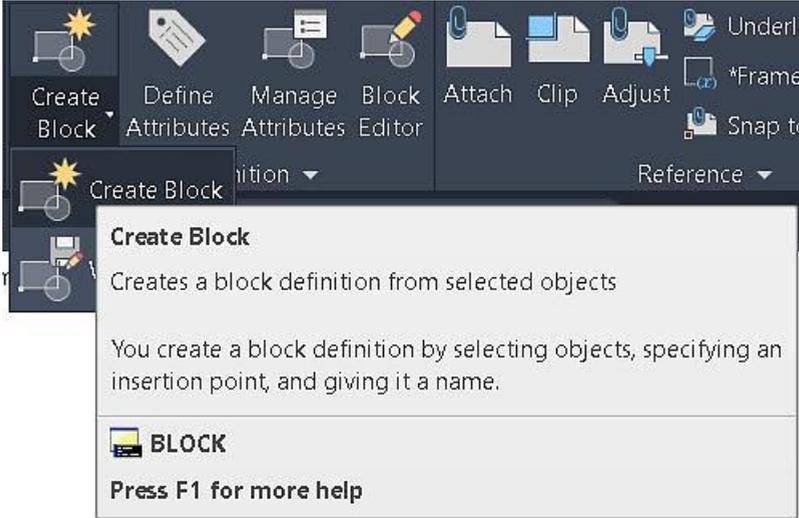
Blocks, Attributes, Tables

البلوكات Blocks

البلوك  :Block

عبارة عن عنصر او مجموعة من العناصر يتكرر استخدامها اكثر من مرة ويتم التعامل معها وكأنها وحدة واحدة مما يمكننا من اعادة استخدامها في الرسم نفسه او ملفات رسم اخرى بسهولة ويسر مع توفر الوقت والجهد لأننا لن نحتاج الى رسم العناصر من البداية في كل مرة.

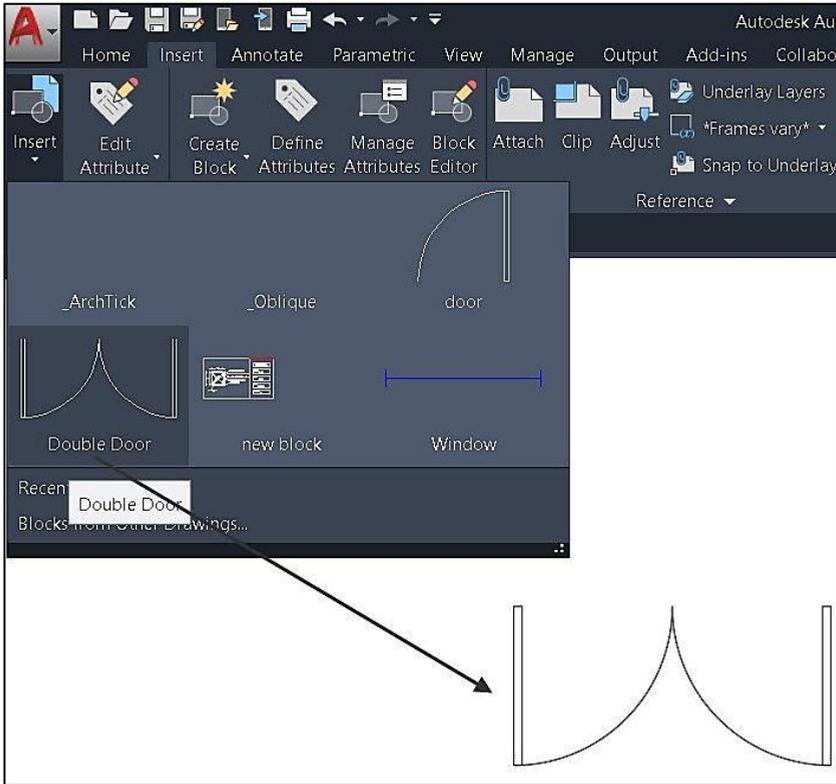
انشاء كتلة (بلوك)  **Creating Block**: لإنشاء كتلة من تبويب (Insert) ضمن لوحة (Block) نختار الامر (Create Block) يظهر لنا مربع حوار تعريف كتلة (Block Definition):



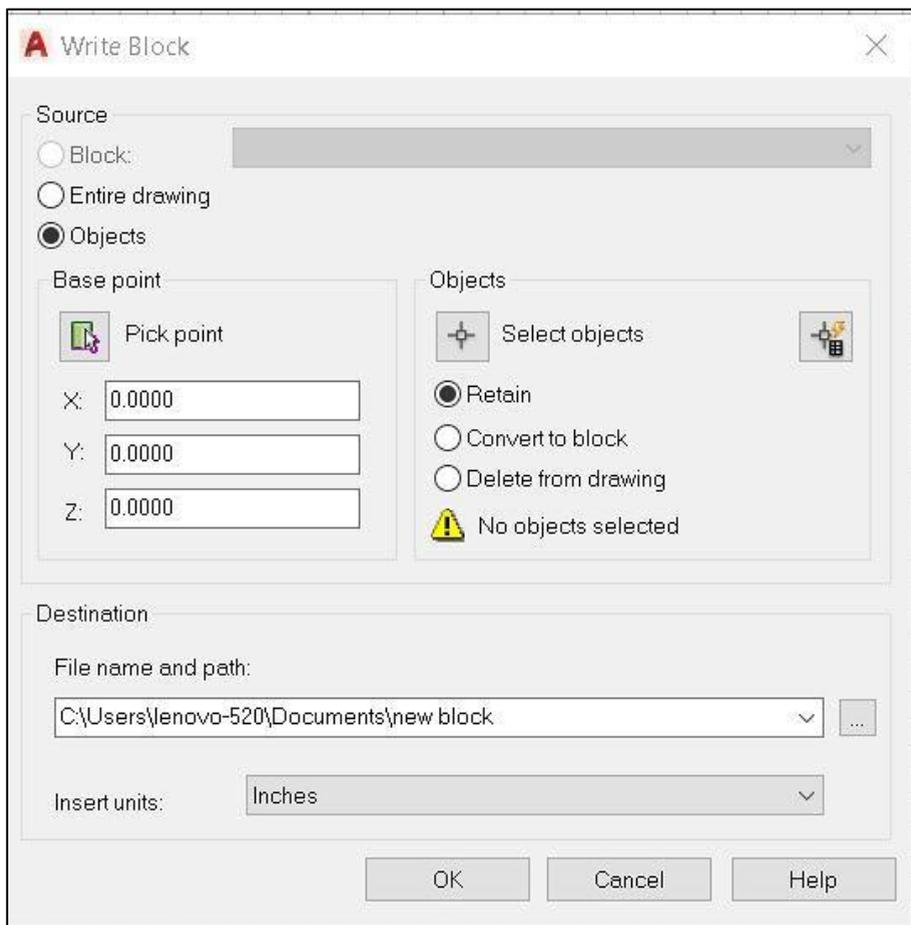
نعطي اسماً للبلوك يدل عليه (Name)، وضمن مجموعة اوامر (Objects) نختار الامر (Convert to block) ثم نختار الزر (Select Object) ونبدأ باختيار العناصر التي نريد اضافتها الى البلوك وتحويلها الى كتلة واحدة، ثم نضغط مفتاح (انتر) نلاحظ ظهور شكل مصغر للبلوك ضمن الجزء (Preview Icon)، ننقر على زر (Pick Point) ونختار نقطة مرجعية على الكتلة والتي ستكون نقطة ادراج الكتلة فيما بعد، نضغط على زر (Ok) لإتمام العملية.

ادراج كتلة (بلوك) :Insert Block

من خلال هذا الامر نستطيع ادراج البلوك في اي وقت وفي اي جزء من الرسم. من تبويب (Insert) وضمن لوحة (Block) ننقر على ايقونة الامر ادراج (Insert)، سنجد قائمة منسدلة بأسماء البلوكات المتوفرة ضمن ملف الرسم الحالي، ننقر على الكتلة المراد وضعها في ملف الرسم، ونحرك مؤشر الفارة الى المكان المناسب لوضعها، ننقر بزر الفارة الايسر فيتم الادراج.

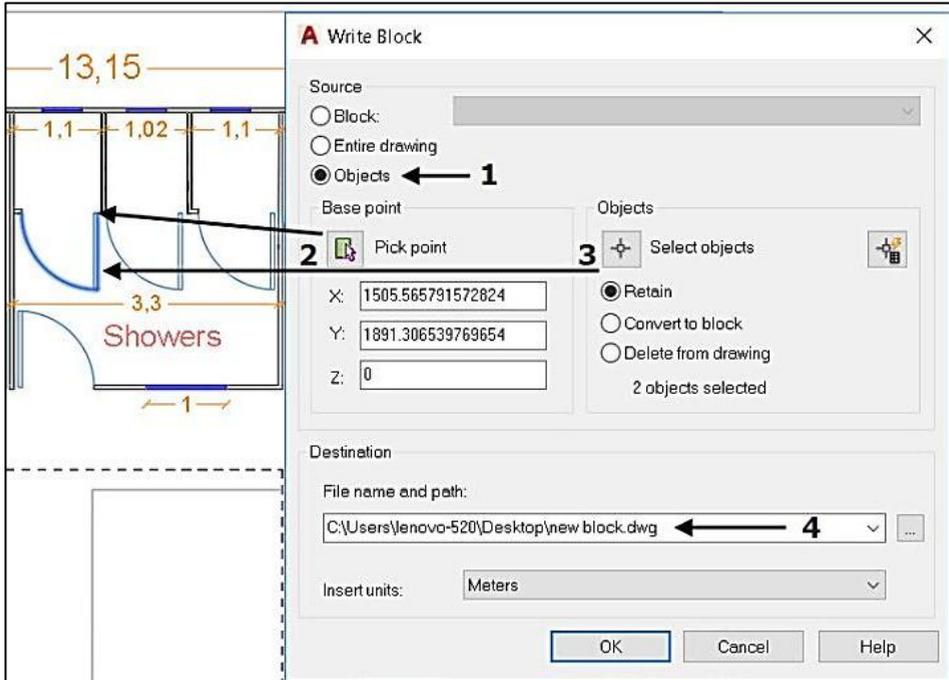


حفظ كتلة Write Block هي عملية حفظ الكتلة في ملف خارجي بحيث يمكن استدعائها واستخدامها في رسوماتنا لاحقاً، من تبويب (Insert) ضمن لوحة (Block) نختار الامر (Write Block)، سيظهر لنا مربع حوار (Write Block):



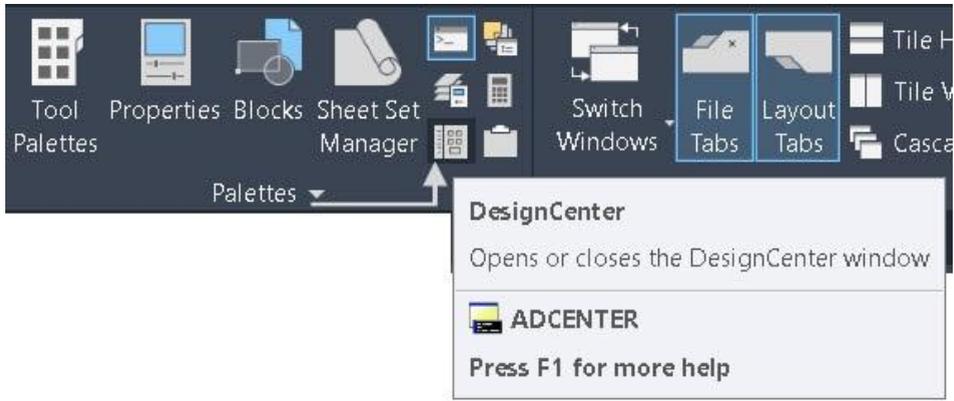
نجد فيه الخيارات التالية:

ضمن القسم (Source) نحدد المصدر المراد إحضار منه (Block) ونختار (Objects)، بعد ذلك نحدد النقطة المرجعية للحشر (Pick Point)، ثم نحدد العناصر التي ستصبح كتلة فيما بعد (Select Objects)، ثم نحدد اسم ومسار الملف. ثم ننقر (Ok) لتنفيذ الامر.



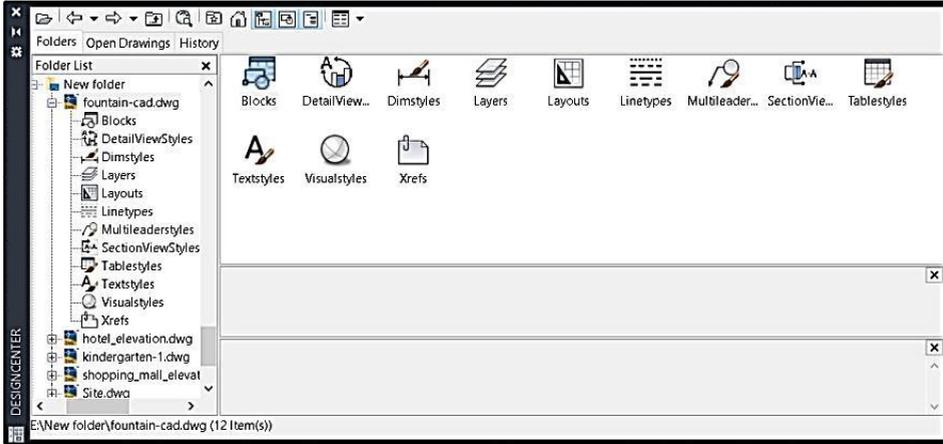
مركز التصميم Design Center

من خلاله نستطيع سحب الرسوم والرموز والبلوكات الجاهزة من كافة الملفات المخزونة في الحاسبة ومن ضمنها الملفات الموجودة في برنامج اوتوكاد بشكل مباشر الى ملف الرسم الحالي لدينا. من تبويب (View) ضمن لوحة (Palettes) ثم نختار الامر (Design Center):

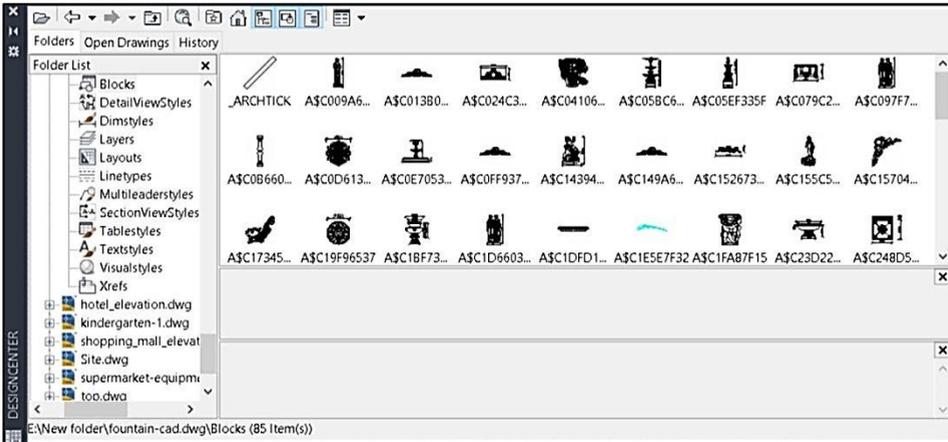


ستظهر لنا نافذة (Design Center):

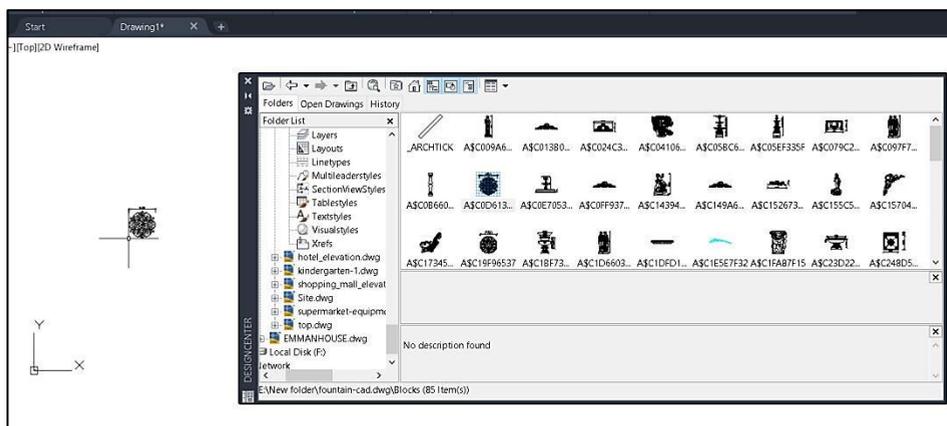
وتتكون هذه النافذة من جزئيين، الجزء الايسر يحتوي على تفرعات شجرية، تحتوي على عناوين المكونات، اما الجزء الايمن فيقوم بعرض محتويات المجلدات عن طريق عرض ايقونات المكونات وفيها انواع العناصر (Objects) التي يمكن استخدامها:



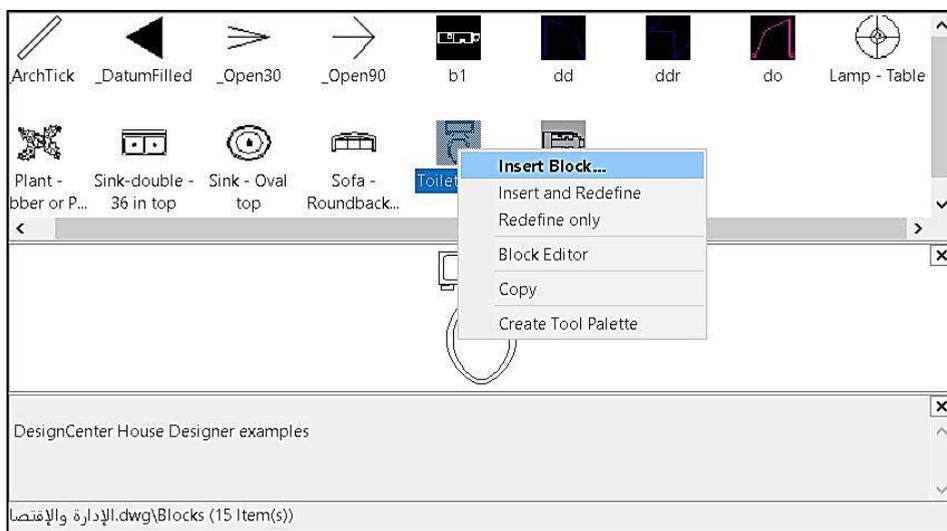
نختار الملف الذي نريد استخدام البلوكات منه، عن طريق البحث عنه في التفرعات الشجرية، ثم نضغط الى تبويب (Open Drawing) فتظهر لنا اجزاء الملف متضمنة البلوكات (Blocks) ونمط البعد (Dim Style) والطبقات (Layers) ... الخ، نضغط على ملف (Blocks) مرتين بالزر الايسر للماوس لرؤية جميع البلوكات الموجودة في الملف:



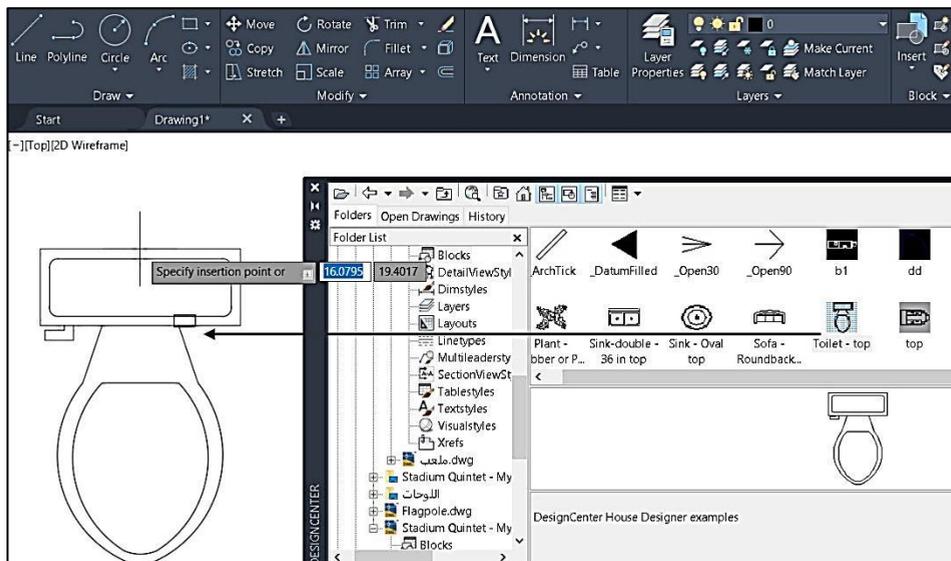
نختار البلوك الذي نريده ثم نسحبه ونضعه في الملف وبالضغط بالماوس يتم وضع البلوك على الرسمة:



او نقف على البلوك وننقر زر الماوس الايمن ونختار الامر (Insert Block):

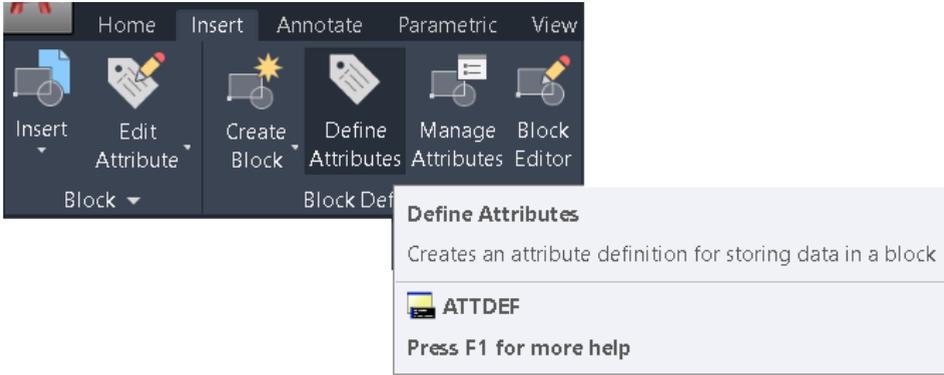


فتظهر لنا نافذة (Insert) وبداخلها اسم البلوك نضغط (Ok) ثم نقوم بتحديد مكان ادراج البلوك فيتم وضعه في المكان الذي نرغب به:



السمات Attributes

عبارة عن بيانات نصية او رقمية يمكن حفظها كجزء من ملف الكتلة، تضاف للشكل الهندسي كوضع ارقام المحاور او في عملية الحصر او في كتابة الجداول داخل الاوتوكاد بهدف الايضاح والتعريف مع امكانية تعديلها. اول خطوة نقوم بها هي تعريف السمات، من تبويب (Insert) ضمن لوحة (Block Definition) ننقر على ايقونة الامر (Define Attribute):



سيظهر لنا مربع الحوار التالي:

A Attribute Definition

Mode

Invisible

Constant

Verify

Preset

Lock position

Multiple lines

Attribute

Tag:

Prompt:

Default: 

Text Settings

Justification:

Text style:

Annotative

Text height: 

Rotation: 

Boundary width: 

Insertion Point

Specify on-screen

X:

Y:

Z:

Align below previous attribute definition

OK Cancel Help

يحتوي القسم (Attribute) على ثلاثة اجزاء:

Attribute

Tag:

Prompt:

Default: 

Tag: اسم المتغير للسمة (Attribute)، نعطيه اي اسم نريده ولكن بدون وضع مسافات بين الاحرف داخله.

Prompt: يمثل الرسالة النصية التي ستظهر لنا عند ادراج السمة.

Default: اذا كان هناك قيمة ستتكرر اكثر من مرة.

اما القسم (Text Setting): يتعامل مع تنسيق اعدادات النص.

Text Settings

Justification: Left

Text style: Standard

Annotative

Text height: 0.2000

Rotation: 0

Boundary width: 0.0000

definition

OK Cancel Help

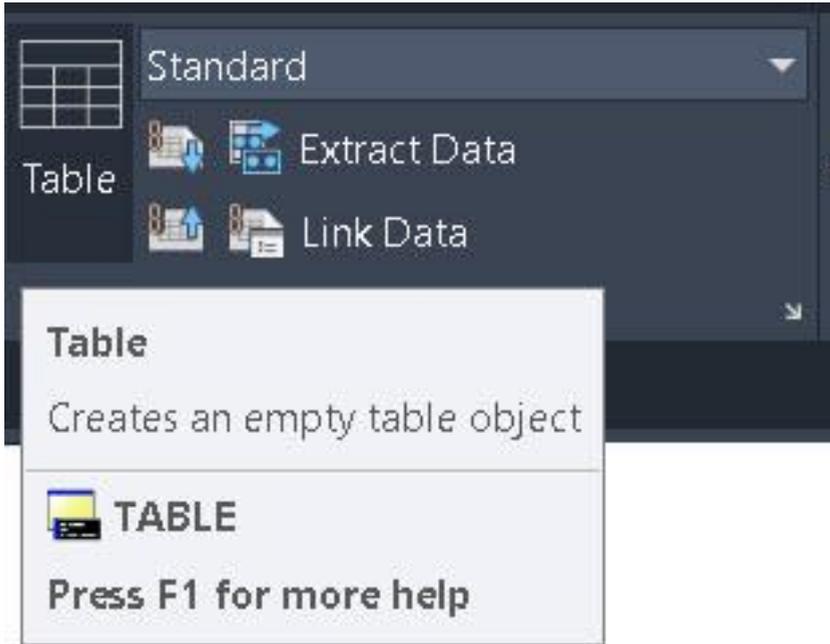
Justification: طرق محاذاة السمة، بالنسبة الى نقطة الادراج عند مؤشر الفارة.

Text Style: تظهر لنا الانماط الموجودة في ملف الرسم نختار (Standard).

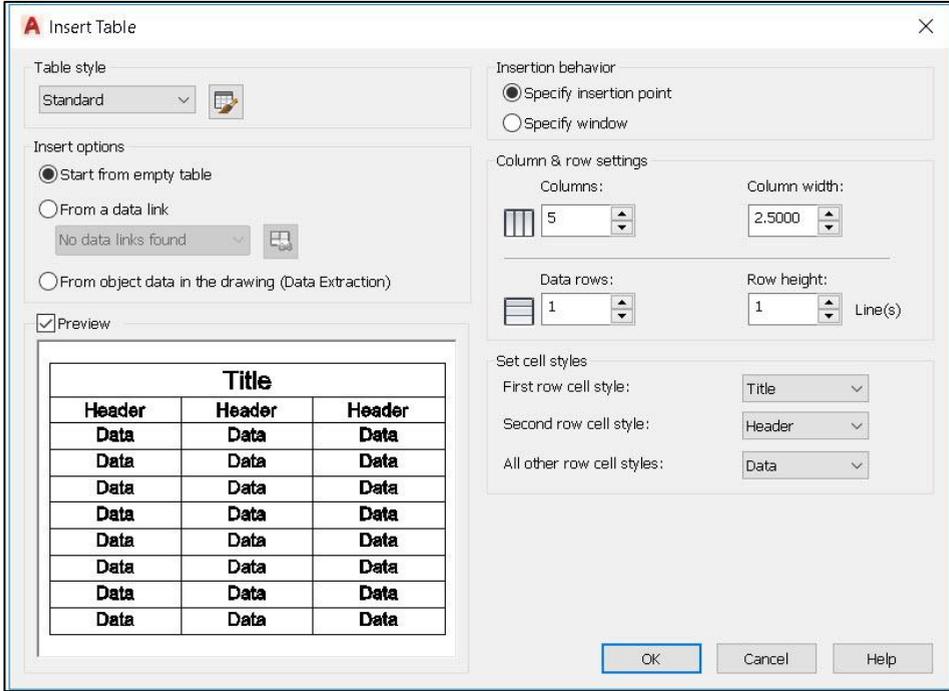
Text Height: نحدد ارتفاع النص.

الجداول Tables

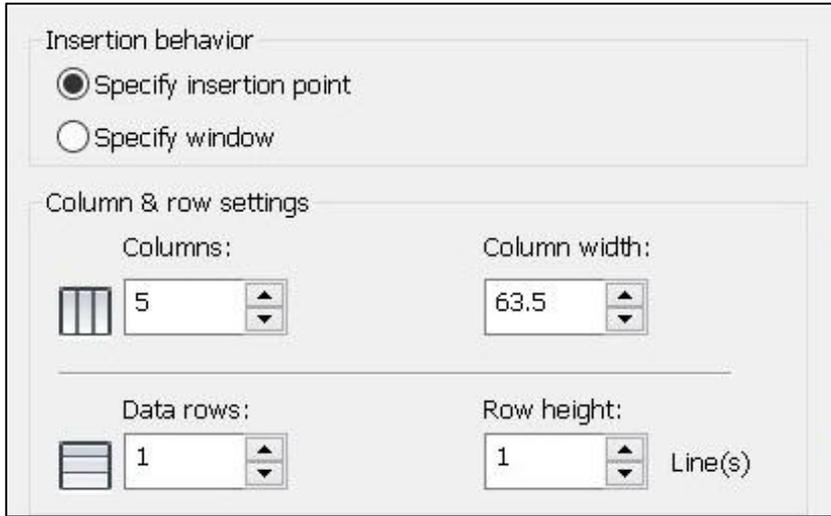
يستخدم الجدول لعرض بيانات الرسم على اللوحة، من شريط ادوات (Annotate) ضمن لوحة (Table) نختار ايقونة الامر (Table).



ستظهر لنا نافذة (Insert Table) ضمن الإعدادات الافتراضية (Standards):



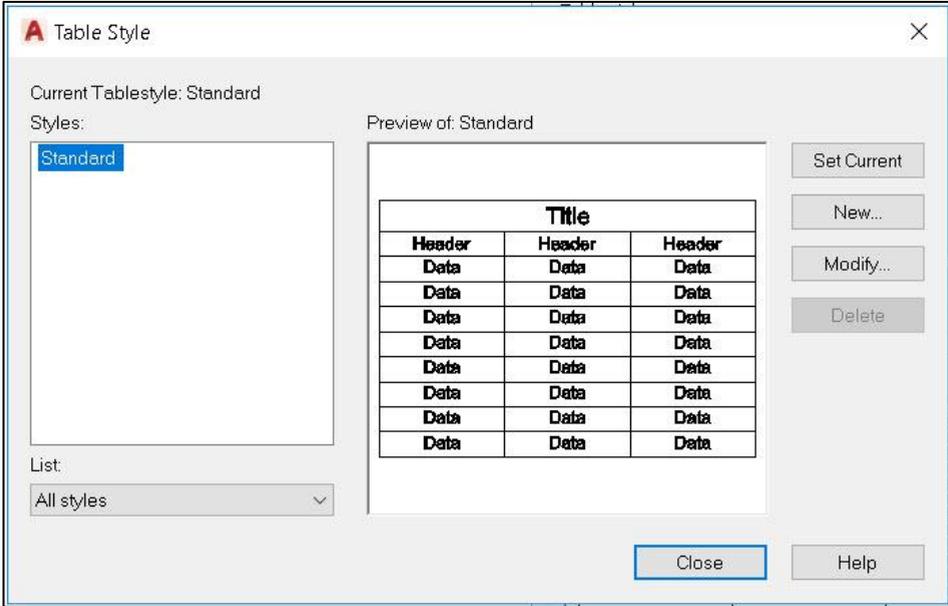
من الجزء (Column & Row Setting) نحدد عدد الأعمدة (Columns) ونختار العرض المناسب للأعمدة (Column Width)، بعد ذلك نختار عدد الصفوف (Data Row)، ونختار الارتفاع المناسب للصفوف (Row Height) ثم ننقر على الزر (Ok) ليتم إدراج الجدول داخل الرسم.



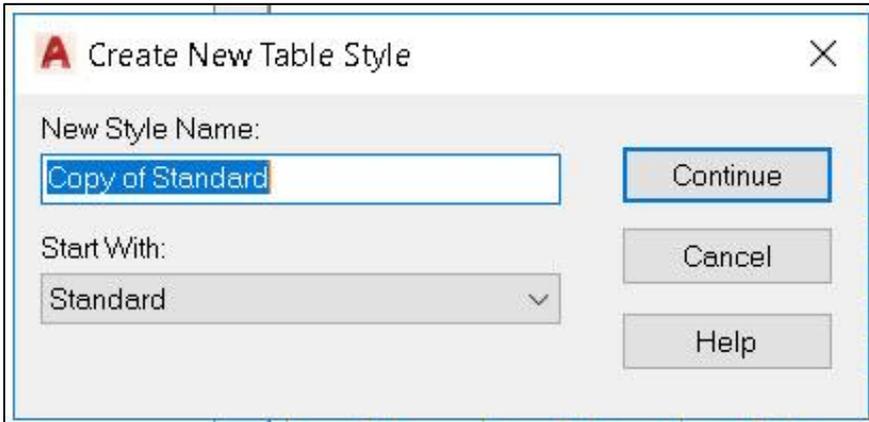
اما اذا اردنا انشاء نمط جديد للجدول خاص بنا، من شريط ادوات (Annotate) ضمن لوحة (Table) ننقر على السهم الصغير في اسفل الزاوية:



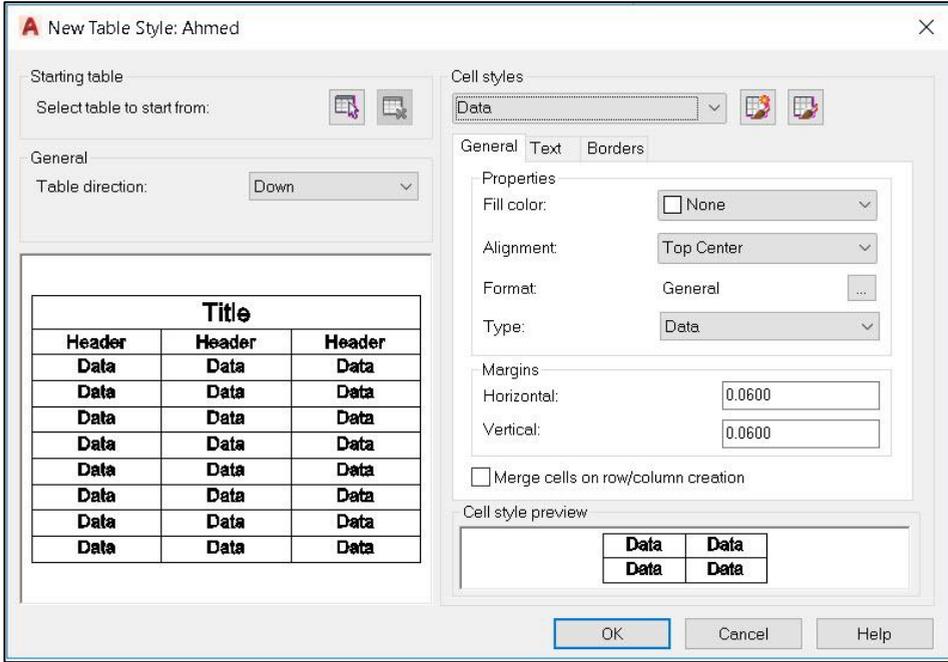
يظهر لنا مربع حوار (Table Style):



نضغط على الزر (New) ستظهر لنا النافذة التالية:



نعطي اسم لنمط الجدول الجديد ثم نضغط زر (Continue)، ستظهر لنا نافذة جديدة:

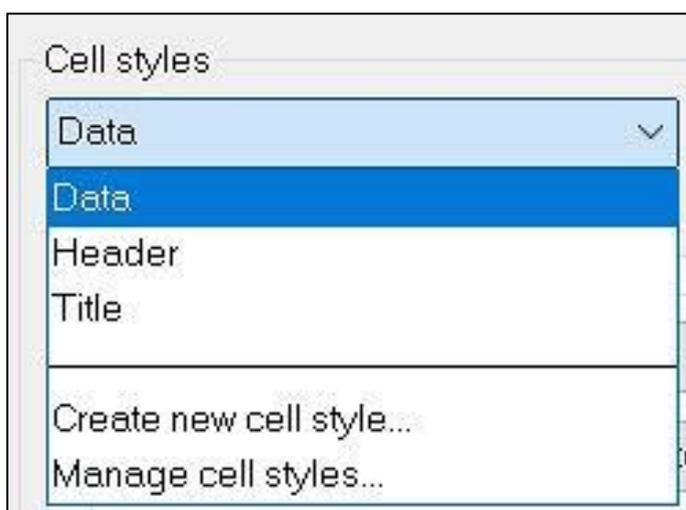


نحدد من خلال هذه النافذة خواص الجدول المختلفة، ضمن القسم خواص الخلايا (Cell Styles)، نجد قائمة منسدلة تحتوي على الأجزاء الرئيسية الثلاثة لأي جدول:

Data: بيانات الجدول داخل الصفوف.

Header: عنوان الأعمدة.

Title: عنوان الجدول.



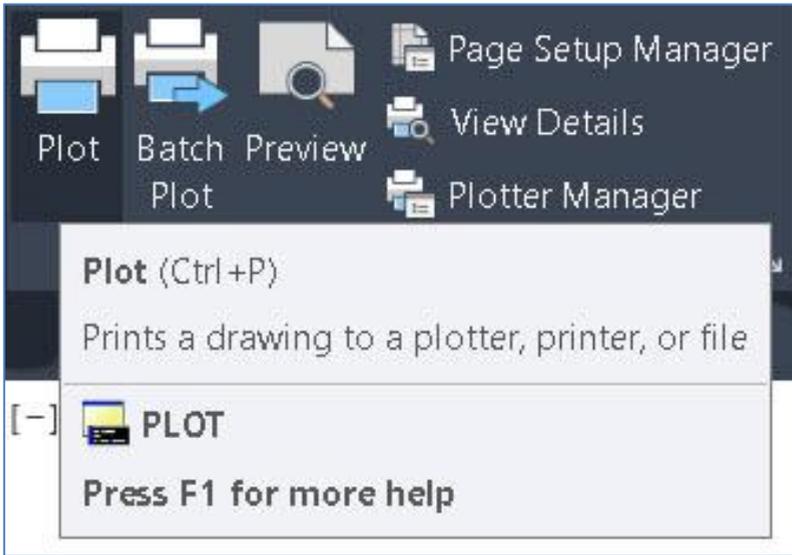
الفصل الثالث عشر

الطباعة

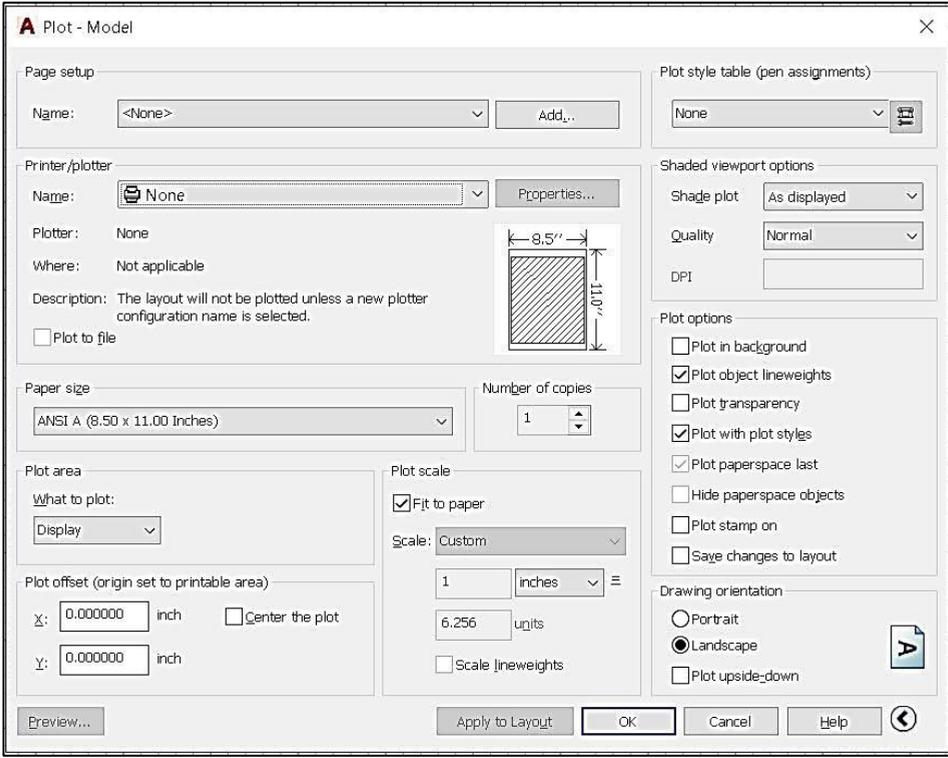
Print

الطباعة Print

هي عملية اخراج الرسم على الورق، بعد ان يتم اكمال عملية تنسيق الرسم ويصبح جاهزاً للطباعة نستدعي امر الطباعة من تبويب (Output) ضمن لوحة (Plot) ومن ثم نختار ايقونة الطباعة (Plot):



ستظهر لنا نافذة الطباعة (Plot Model) نقوم من خلالها إعداد الطباعة:

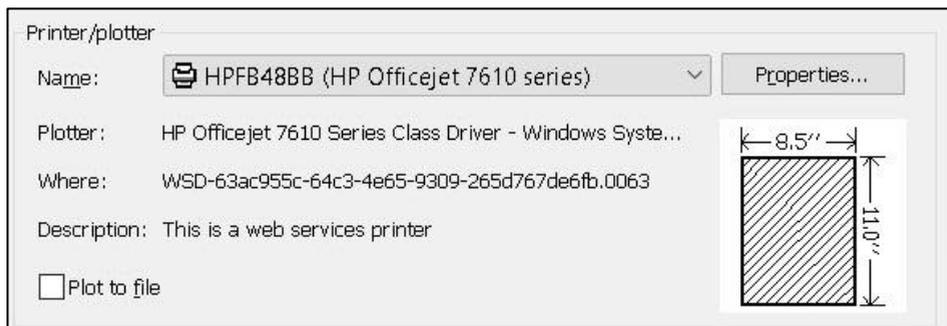


عن طريق تحديد ابعاد الصفحة ومقياس الرسم الذي نريد طباعة اللوحة به،
وتحديد توجيه لوحة الرسم بالنسبة الى صفحة الطباعة والعديد من المتغيرات
الاخري التي سوف نتعرف عليها:

Page Setup: من الخيار (Name) نقوم باختيار اعدادات الطباعة السابقة ان
وجدت.



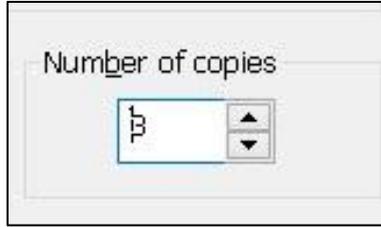
Printer/Plotter: ننقر بالماوس على قائمة اختيار (Name) فتظهر لنا قائمة تحتوي على اسماء اجهزة الطباعة المعروفة داخل برنامج الاوتوكاد، نختار منها اسم الطابعة او الراسم التي نود التعامل معه.



Paper Size: يستخدم لتحديد ابعاد صفحة الطباعة (حجم الورق) المراد الطباعة عليه، نضغط على سهم قائمة الاختيار (Paper Size) فتظهر لنا جميع المقاسات المتاحة، نختار مقاس حجم الورق المناسب (A3،A4،.....) للطابعات الصغيرة او نختار (A0) للراسمات الكبيرة، وبذلك يكون اختيار مقاس الورقة حسب ما يتوافق مع نوع الطابعة او الراسمة لدينا.

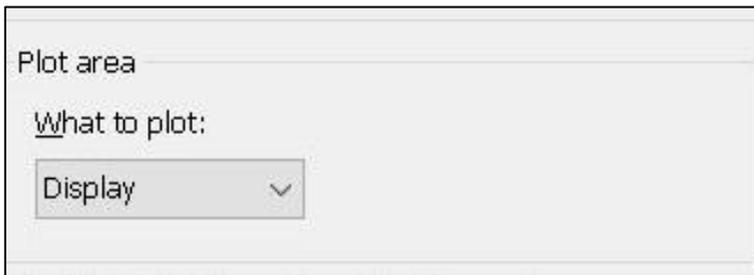


Number of Copies: نحدد من خلالها عدد النسخ التي نريد طباعتها.

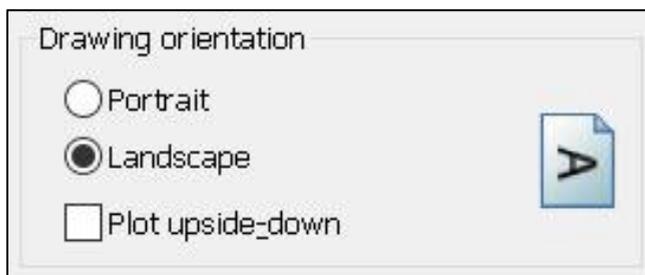


Plot Area: من خلالها نقوم بتحديد الجزء الذي نريد طباعته من الرسمة، ويوفر لنا برنامج اوتوكاد ثلاث طرق لذلك وهي:

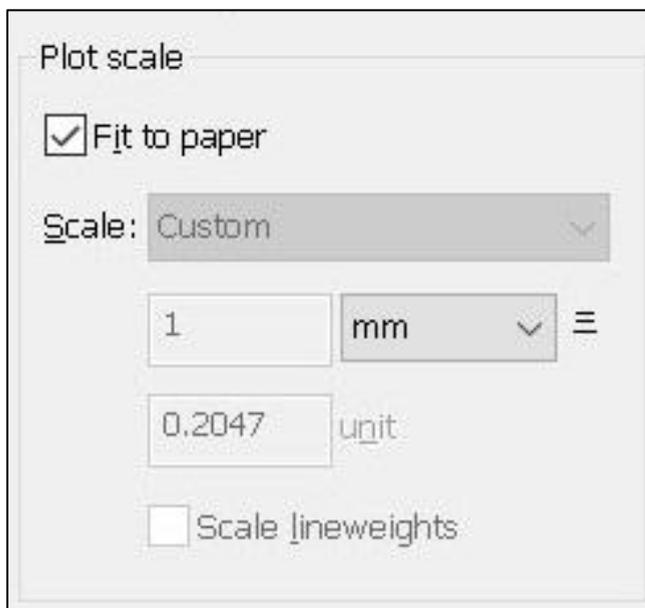
الخيار (Display) يتم طباعة كل ما هو معروض في منطقة الرسم امامنا لحظة الاختيار، اما الخيار (Limits) يقوم بطباعة حدود منطقة الرسم، و الخيار (Extents) يقوم بطباعة كل ما هو موجود على الشاشة سواء كان مرئياً ام مخفياً. اما اذا اردنا طباعة جزء من الرسم فقط نختار الامر (Window) ونقوم بتحديد العناصر المراد طباعتها بالرسمة بنافذة مستطيل.



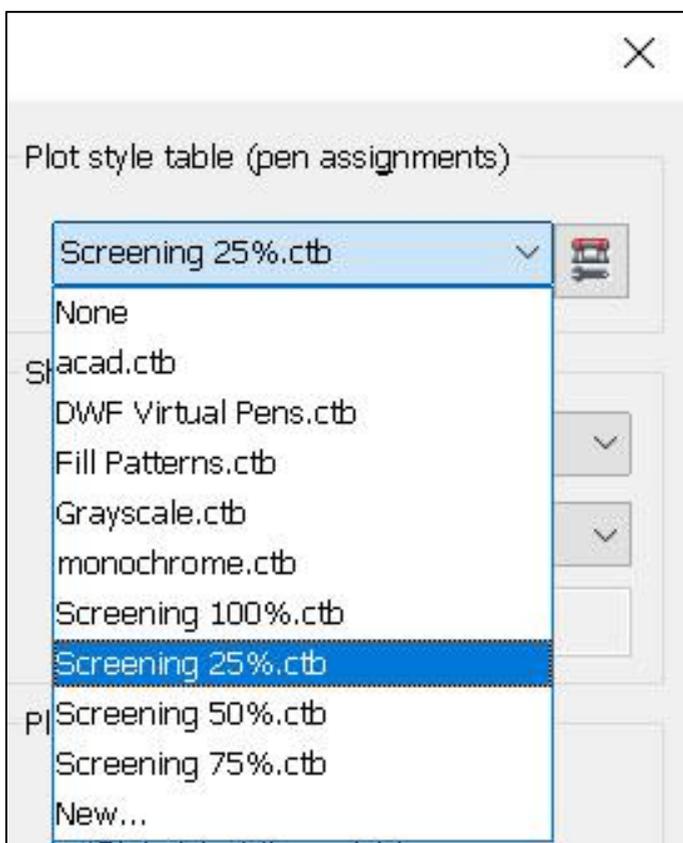
Drawing Orientation: يتحكم في عرض وطباعة الصفحة طولياً (Portrait) او عرضياً (Landscape).



Plot Scale: من خلال هذا الجزء يتم التحكم في مقياس الرسم المستخدم في الطباعة، افتراضياً يقوم اوتوكاد بتكبير الرسمة الى جميع حدود ورقة الرسم بدون مقياس رسم دقيق (Fit to Paper).

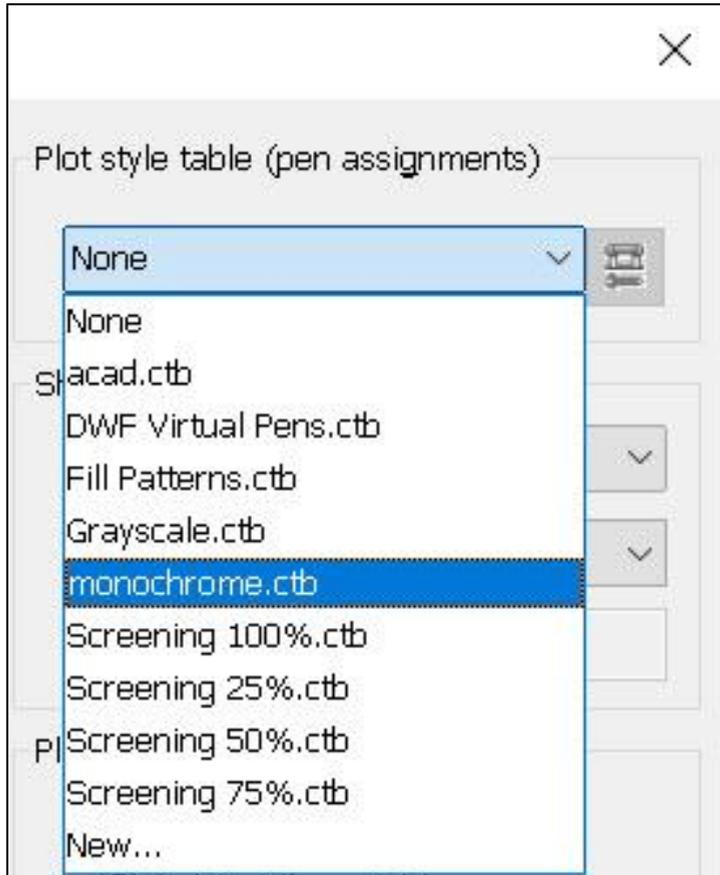


Plot Style Table (Pen Assignments): من خلالها يتم التحكم في شكل الرسم عند الطباعة، نختار النمط (None) اذا اردنا طباعة الرسم بالألوان في حال كون الطابعة لدينا ذات احبار ملونة، نستطيع كذلك اختيار (Screening 25%.ctb) اذا اردنا تقليل نسبة الحبر الملون بنسبة (25%)، وعند عمل معاينة للرسم (Preview) نلاحظ ان الرسم قد ظهر بشكل خفيف.

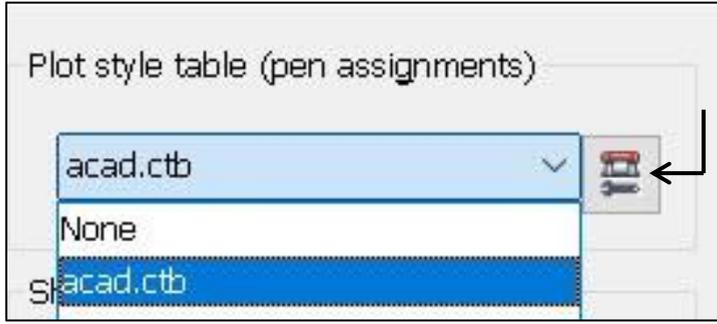


اما في حالة كون الطابعة لدينا من نوع اسود ابيض (غير ملونة)، نضغط على القائمة (Plot style) ونختار منها القائمة (monochrome.ctb)، هذا النمط

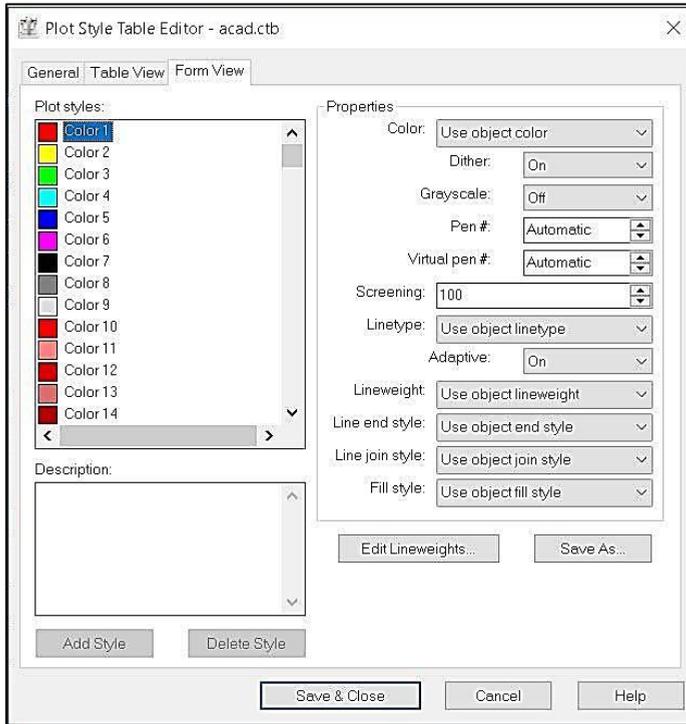
يغير جميع ألوان طبقات الرسم عند الطباعة إلى اللون الأسود، نضغط معاينة (Preview) فيظهر طباعة الرسم باللون الأسود فقط.



نختار (acad.ctb) ثم نضغط على الزر (Plot Style Table Editor):

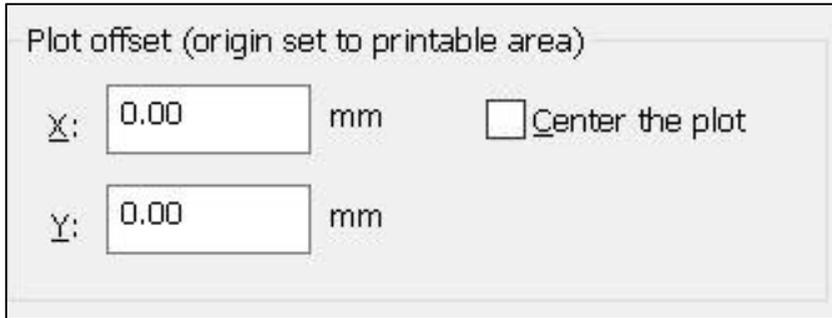


سيظهر لنا مربع حوار بنفس الاسم يحتوي على الخصائص العامة لشكل الرسم مثل اللون (Color)، نوع الخط (Line type)، سمك الخط (Line weight) الخ، ضمن الجزء (Plot styles) نحدد لون العنصر الموجود في الرسمة الذي نريده ان يظهر بشكل مختلفاً عن باقي العناصر:



نختار مثلاً اللون الأزرق (Color 5) ثم نذهب الى القائمة (Line Weight) ونختار السمك (0.09)، ثم نضغط على الزر (Save and Close) ونضغط معاينة الرسم (Preview) ونرى ان ملف الرسم وقد اظهر اللون الأزرق بسمك مختلف.

Plot Offset: نضغط على الخيار (Center the Plot) لوضع الرسم في منتصف الورقة، حيث يقوم الاوتوكاد بحساب الازاحة باتجاه (X,Y)، بحيث يكون الرسم في منتصف الورقة تماماً.



Plot offset (origin set to printable area)

X: 0.00 mm Center the plot

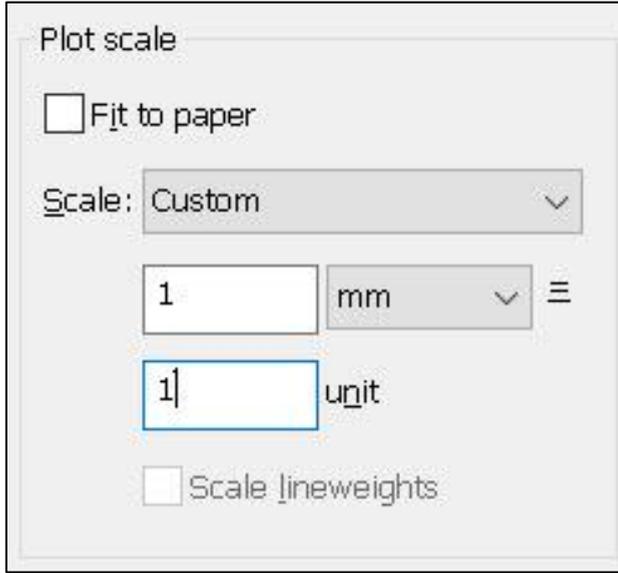
Y: 0.00 mm

Preview: من خلال النقر بالفأرة على الزر (Preview) يتم معاينة شكل الرسم على اللوحة قبل البدء في عملية الطباعة.



مقياس الطباعة Plot Scale

إذا أردنا أن تكون الرسمة عند الطباعة بمقياس رسم معين، من نافذة (Plot Scale) نقوم بإزالة علامة (الصح) من أمام الخيار (Fit to paper)، ومن الجزء (Scale)، دائماً نضع في الحقل (Unit) القيمة (1):



Plot scale

Fit to paper

Scale: Custom

1 mm

1 unit

Scale lineweights

أما قيمة (Custom) فتحسب بالطريقة الآتية:

كل (1) متر يساوي (1000) ملم:

$$1 \text{ Meter} = 1000 \text{ mm}$$

وكل (1) متر في مقياس الرسم (1/100) سيعطينا (10 mm) على ورقة الطباعة:

$$\text{Custom} = 1 \text{ Unit} \times 1000\text{mm}/(\text{Scale})$$

$$\text{Custom} = 1000/(100) = 10$$

$$1/100 \times 1000 = \text{Scaling of } 10/1$$

$$1/200 \times 1000 = \text{Scaling of } 5/1$$

$$1/500 \times 1000 = \text{Scaling of } 2/1$$

$$1/1000 \times 1000 = \text{Scaling of } 1/1$$

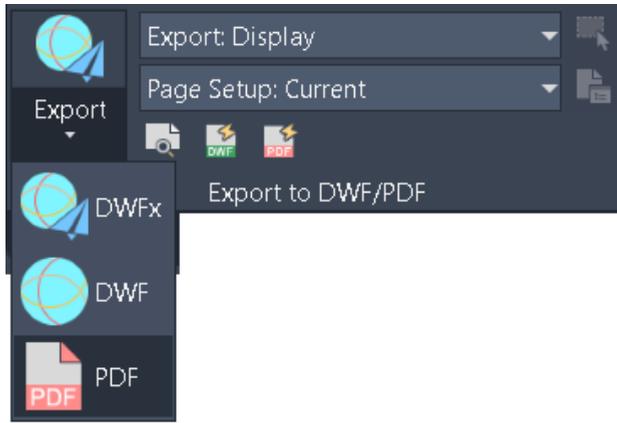
فاذا اردنا مقياس الرسم (1/100) نضع القيمة (10) داخل الحقل (Custom)،
اما اذا اردنا مقياس الرسم (1/200) نضع القيمة (5) داخل الحقل (Custom)
وهكذا:

Scale	Custom/Unit
1 : 1	1000 : 1
1 : 2	500 : 1
1 : 10	100 : 1
1 : 20	50 : 1
1 : 25	40 : 1
1 : 50	20 : 1
1 : 100	10 : 1
1 : 200	5 : 1
1 : 500	2 : 1
1 : 1000	1 : 1
1 : 2000	0.5 : 1

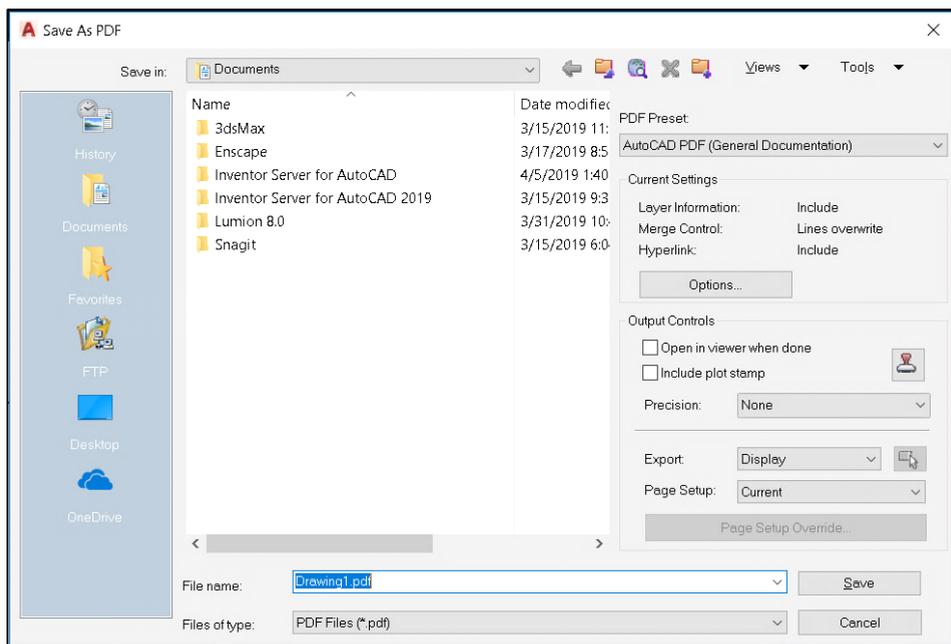
انشاء مخرجات غير طباعية بصيغة PDF

تصدير رسومات بصيغة نسق المستند المنقول (Export DWG to PDF):

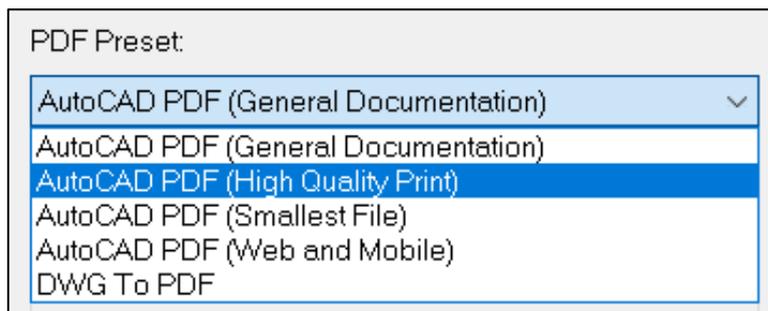
هناك عدة طرق لحفظ الملفات الرسومية بصيغة (PDF) من بينها امر تصدير ملف، من تبويب (Output) ضمن لوحة (Export to DWG/PDF) نختار ايقونة الامر (Export) ومن القائمة المنسدلة ننقر على الامر (PDF):



سيظهر لنا مربع حوار (Save As PDF):



في الجهة اليمنى من النافذة ضمن الجزء (PDF Presets) نختار حفظ ملف (PDF) بدقة عالية (High Quality Print):

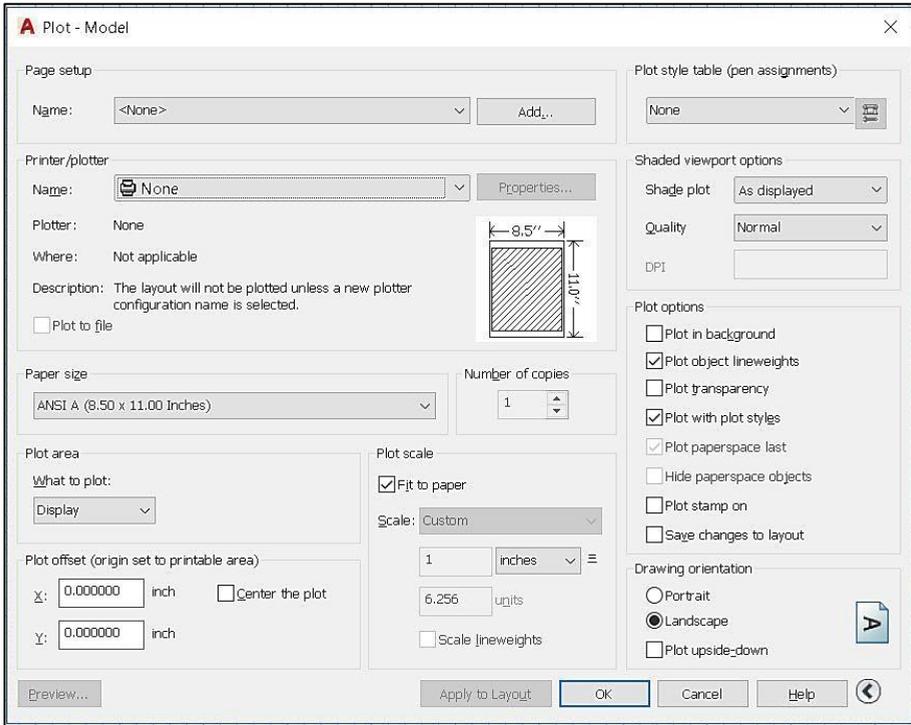


ثم نحدد مكان حفظ الملف، ثم ننقر الزر (Save)، ليتم حفظ الملف بصيغة (PDF).

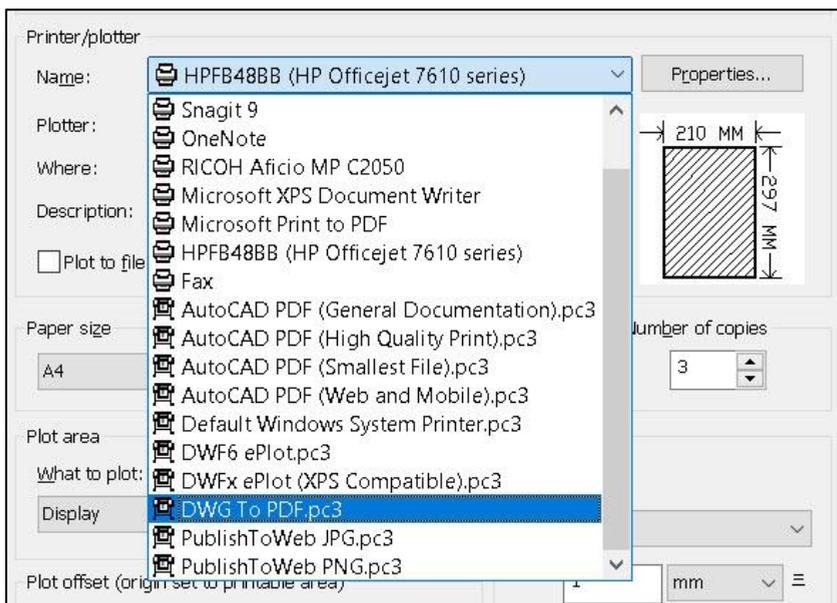
حفظ ملف اوتوكاد بصيغة (PDF) عن طريق نافذة الطباعة:

يمكننا ايضاً حفظ الملفات الرسومية بصيغة (PDF) عن طريق نافذة الطباعة، من تبويب (Output) ضمن لوحة (Plot) نختار ايقونة الطباعة (Plot).

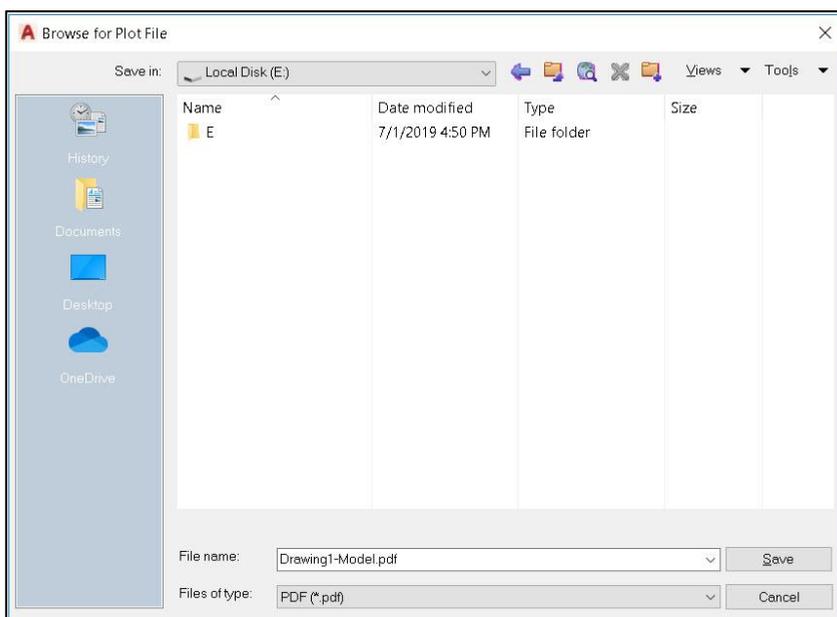
ستظهر لنا نافذة الطباعة (Plot Model):



ضمن الجزء تحديد طابعة (Printer/Plotter) ننقر بالماوس على قائمة اختيار اسم الطابعة (Name) فتظهر لنا قائمة نختار منها (DWG To PDF.pc3):



ثم نحدد الرخصة المطلوب طباعتها بالطرق التي تعلمناها سابقاً، نضغط الزر (Ok)، سنظهر لنا نافذة (Browser for Plot File):



نحدد من خلالها مكان حفظ الملف، ثم ننقر الزر (Save)، ليتم حفظ الملف بصيغة (PDF).

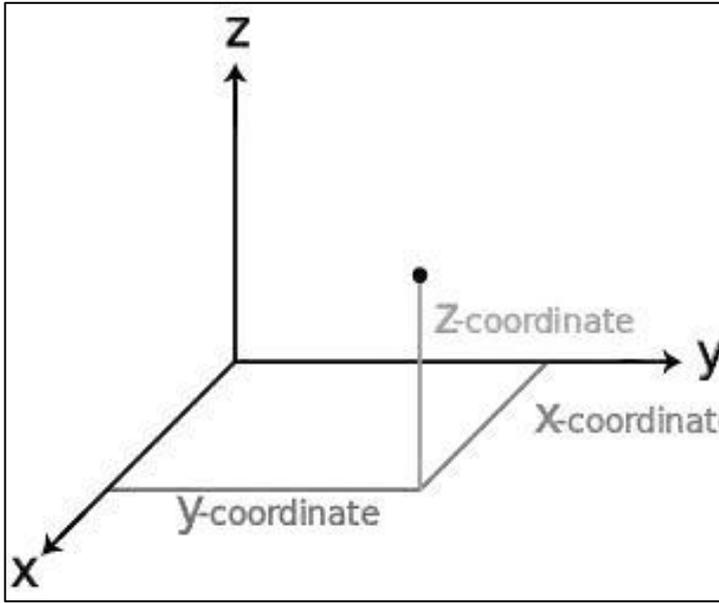
الفصل الرابع عشر

تهيئة بيئة العمل ثلاثية الأبعاد

Create 3D Environment

مقدمة:

في الرسومات ثنائية الابعاد يكون للرسم بعدان فقط (X, Y) لذلك يصعب على غير المتخصص في مجال الهندسة فهم رموزها وما تشير إليه. وباستخدام اوامر $(3D)$ نستطيع رفع الرسومات ثنائية الابعاد الى مجسمات ثلاثية الابعاد، متضمنة ثلاث محاور (X, Y, Z) ، مما يتيح لنا قدرة اكبر على تخيل الرسم ومحتوياته عن طريق مشاهدة المجسم الذي يجب أن يظهر عليه المبنى في صورته النهائية عند تنفيذه في الواقع.

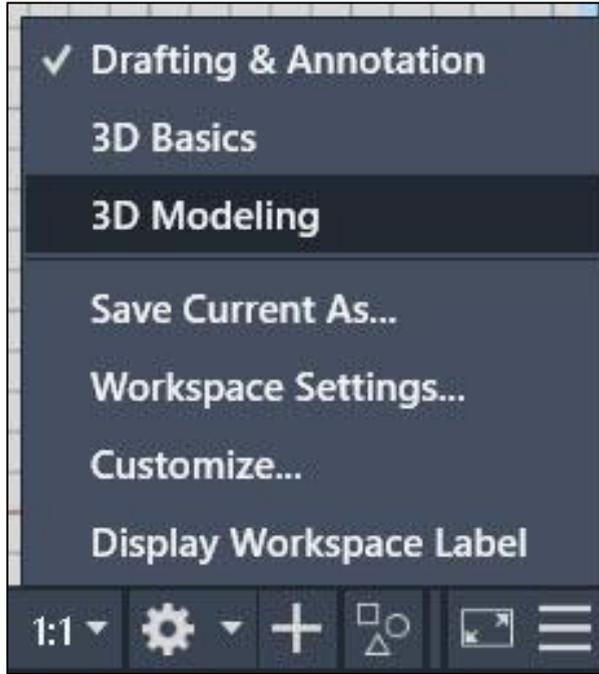


ويأخذ كل محور لون محدد تمثل الاتجاهات (X, Y, Z) ، فاللون الاحمر يمثل المحور (X) واللون الاخضر يمثل المحور (Y) واللون الازرق يمثل المحور (Z) .

تهيئة بيئة الرسم ثلاثية الابعاد:

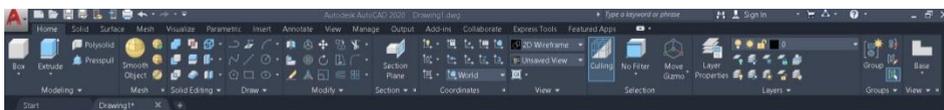
بعد فتح البرنامج نقوم بتغيير بيئة العمل الى شاشة الرسم ثلاثي الابعاد وذلك كالتالي:

من خلال النقر على ايقونة (Workspace Switching) ونختار منها (3D Modeling) وهي تحتوي على جميع الاوامر الخاصة بالرسم ثلاثي الابعاد المتوفرة في برنامج اوتوكاد.



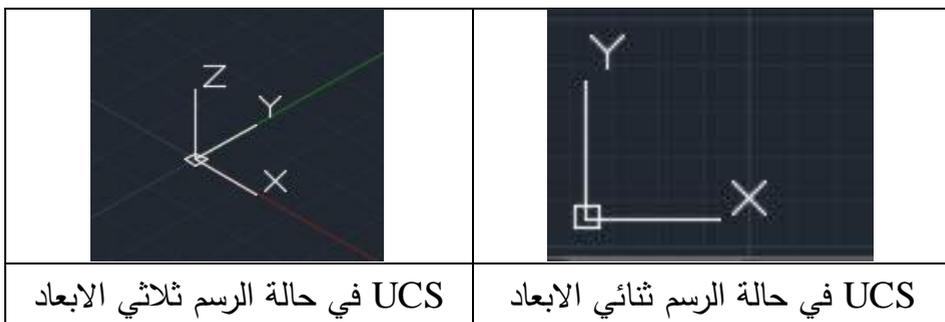
كذلك بالإمكان الوصول الى البيئة ثلاثية الابعاد ايضاً عن طريق اختيار احد القوالب الجاهزة (acad3D.dwt) او (acadiso3D.dwt).

نلاحظ ان شريط الريبون (Ribbon) في الاعلى قد تحول الى تبويبات تحتوي على اوامر للتعامل مع العناصر ثلاثية الابعاد، مع ملاحظة أن هناك العديد من الأدوات التي استخدمناها سابقاً ما زالت موجودة بالقائمة مثل قطاع (Modify) الموجود ضمن تبويب (Home)، حيث تستخدم تلك الأدوات للتعامل مع رسم وتعديل المجسمات أيضاً كما في الشكل التالي:



ويكون التبويب (Home) مفعل بصورة افتراضية في الشريط (Ribbon)، وفيه مجموعة اوامر تحتوي على ادوات انشاء وتعديل ومعاينة العناصر ثلاثية الابعاد وغيرها.

وسنجد أن لوحة الرسم قد أصبحت مهياً تماماً لاستقبال الرسم ثلاثي الأبعاد، وقد تغير شكل ايقونة الاحداثيات (UCS Icon) لتكون نقطة مرجعية لمعرفة مواقع المجسمات ضمن مساحة العمل.



شكل الاحداثيات (USC) قبل وبعد التحويل

منافذ الرؤيا للأشكال والمجسمات (View Ports):

تستخدم ادوات الرؤيا في مشاهدة وعرض الرسوم والمجسمات بهيئة مناظير أو مساقط مختلفة عن طريق تغيير المشاهدة (View)، والمشاهدة هي المكان الذي نقف عليه وننظر من خلالها للرسم.

معاينة عرض ثنائي الأبعاد:

هناك ستة طرق لعرض المساقط ثنائية الأبعاد (2D Orthographic) تتيح لنا تحديد المساقط التي نريد معاينة المشهد من خلالها من اعلى او من اسفل، من جهة اليمين او من جهة اليسار، من الامام او من الخلف.

ولاستخدام طرق العرض هذه نذهب الى الجهة اليسرى العليا من شاشة الرسم ونختار بمؤشر الفأرة (View Controls)، وعند الاختيار تظهر لنا قائمة فيها مساقط متعددة نختار منها المسقط المطلوب.

Top : المسقط العلوي (الراسي)، لمشاهدة المجسم من الاعلى.

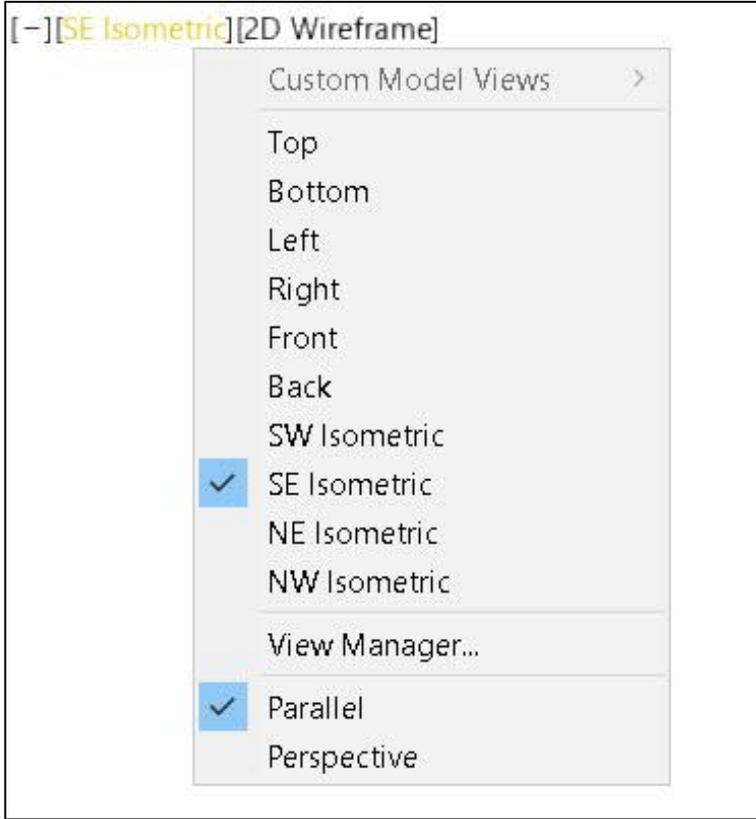
Bottom : المسقط السفلي، لمشاهدة المجسم من الاسفل.

Left view : المسقط الجانبي الايسر، لمشاهدة المجسم من ناحية اليسار.

Right view : المسقط الجانبي الايمن، مشاهدة المجسم من ناحية اليمين.

Front view : المسقط الامامي، لمشاهدة المجسم من الامام.

Back: المسقط الخلفي، لمشاهدة المجسم من الخلف. 



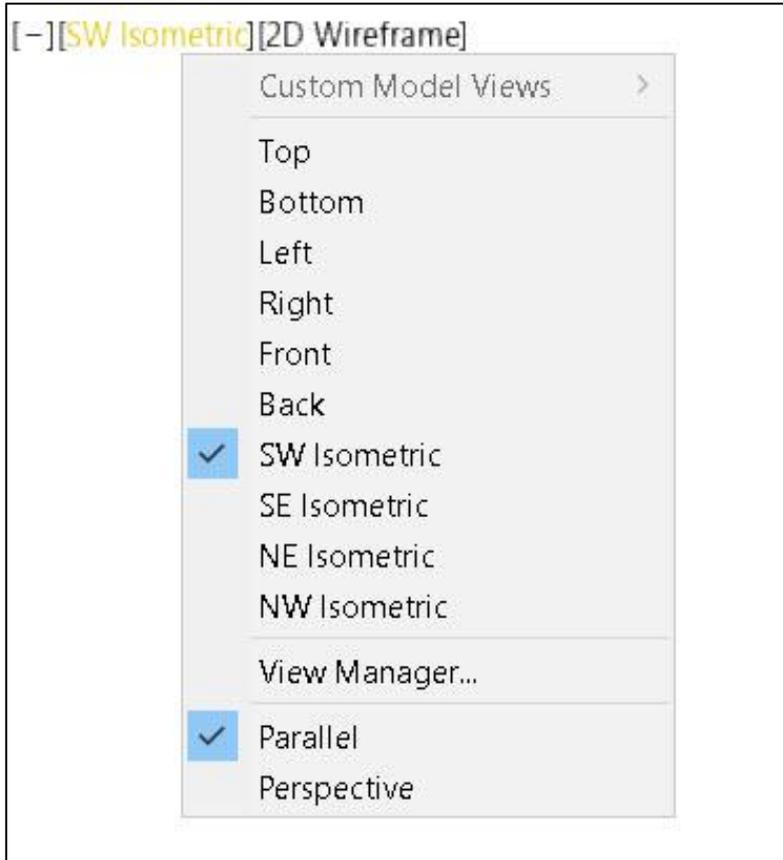
ويمكننا ايضا الوصول الى هذه الاوامر عن طريق شريط (Ribbon) من خلال تبويب (Home) ضمن لوحة (View):



معاينة عرض ثلاثي الابعاد:

يوفر برنامج اوتوكاد عدة خيارات لعرض المجسمات بصيغة ثلاثية الابعاد من بينها نظام العرض الايزومتري (Isometric) الذي يمكننا من مشاهدة العناصر من الأعلى وكأننا ننظر إلى الرسم من طائرة هليكوبتر منخفضة الارتفاع.

ويعتمد مبدأ (Isometric View) في برنامج اوتوكاد على تقسيم الرسم الهندسي لأربع جهات هي الشمال والجنوب والشرق والغرب، فمثلا لرؤية المنزل من ناحية الجنوب الشرقي، نضغط على الخيار (SE Isometric):



SW Isometric: لعرض المشهد من جهة الجنوب الغربي.

SE Isometric: لعرض المشهد من جهة الجنوب الشرقي.

NE Isometric: لعرض المشهد من جهة الشمال الشرقي.

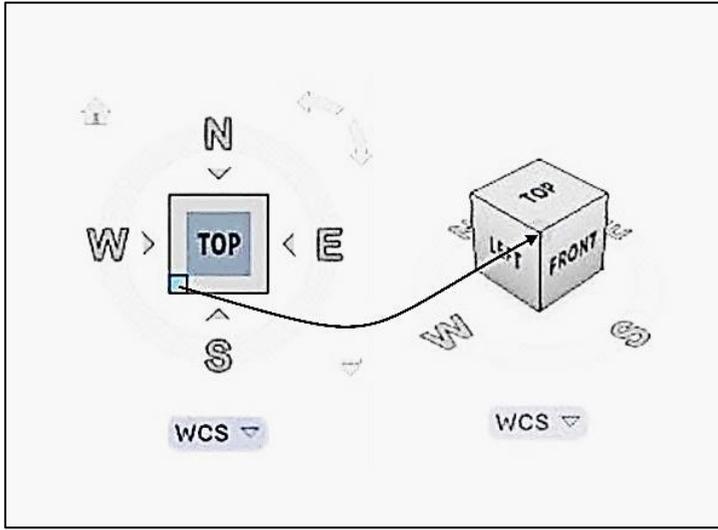
NW Isometric: لعرض المشهد من جهة الشمال الغربي.

تغيير منافذ الرؤيا عن طريق مكعب العرض (View Cube):

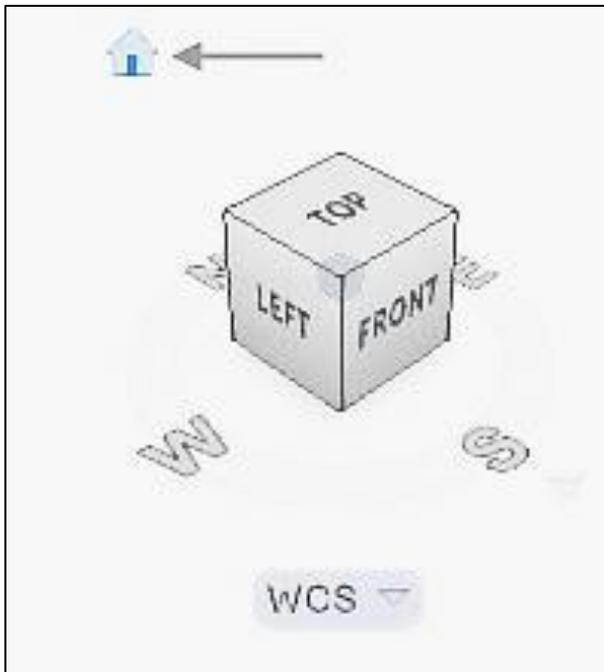
يمكننا تغيير منافذ الرؤيا عن طريق استخدام مكعب العرض الذي يقع في الجهة العليا اليمنى من شاشة الرسم. وذلك بالنقر على احد اوجهه واختيار المسقط المطلوب، فمثلاً لمشاهدة المجسم من الاعلى (Top View) نقوم بالنقر بمؤشر الفارة على السطح العلوي لمكعب العرض:



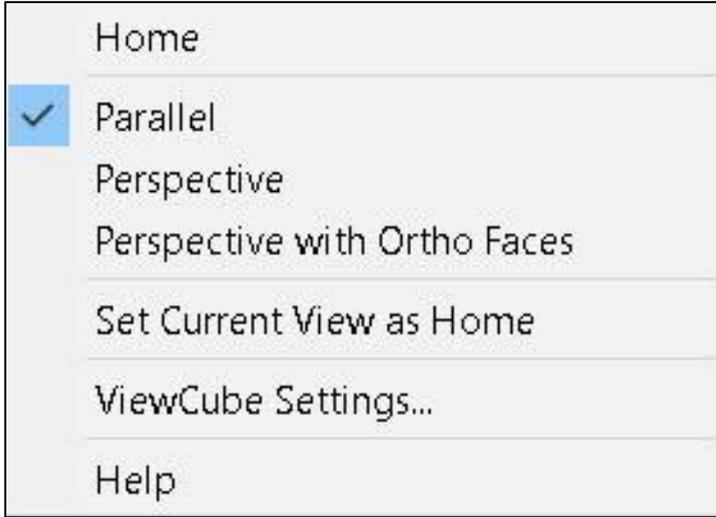
وبالضغط على اي ركن من اركان المكعب تتحول رؤية المشهد الى الزاوية المماثلة لهذا الركن بمعنى انه اذا تم الضغط على الركن العلوي للمكعب تتحول رؤية المشهد الى هذه الزاوية كما في الشكل:



وللعودة الى الوضع الافتراضي لمكعب العرض ننقر على ايقونة (Home Icon) التي ستظهر لنا عند الاقتراب من موقعها:



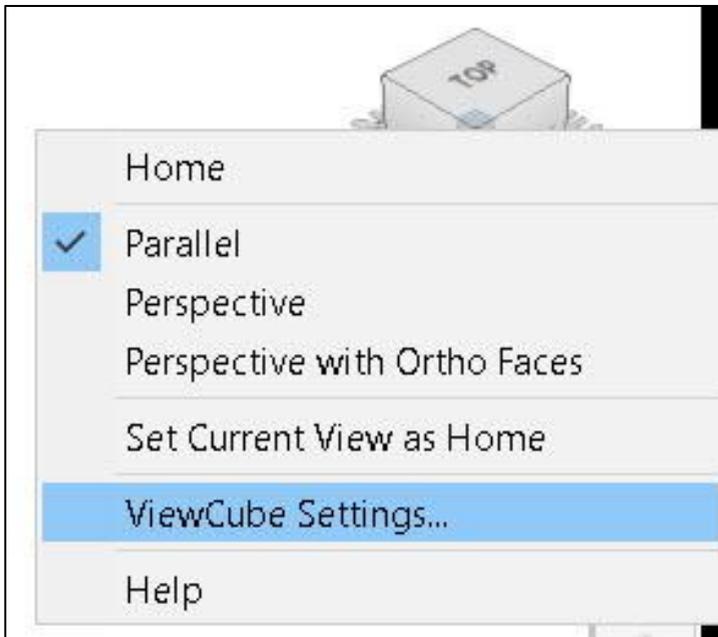
لتغيير نوع مساقط الرؤيا نضغط بالزر الايمن للماوس على مكعب العرض ونختار من القائمة احد انواع المساقط اما (Parallel) او (Perpendicular).



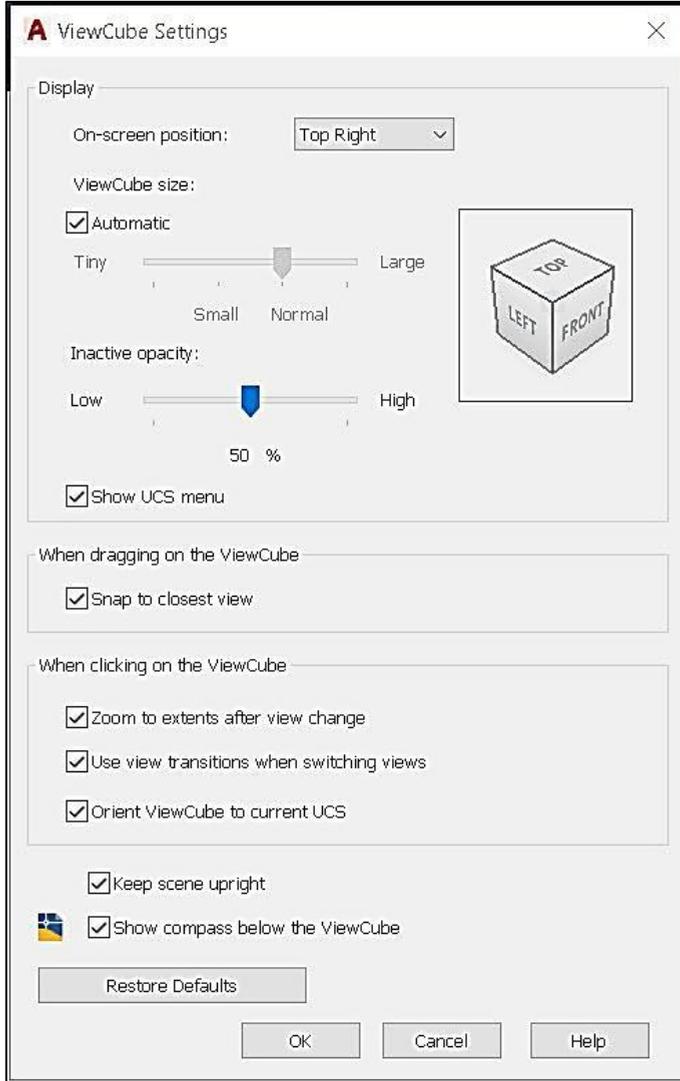
Parallel: وهي طريقة الاسقاط التي تكون مفعلة بالوضع الافتراضي داخل البرنامج، يتم من خلالها عرض المشهد بشكل ايزومتري (Isometric) بحيث يتم الاحتفاظ بتوازي خطوط الرسم وتكون جميع نقاط النموذج موازية لمنفذ الرؤيا.

Perspective: تظهر فيها الرؤيا بطريقة منظورية حيث يقوم البرنامج بتكوين نقطة زوال (Vanishing Point) لخطوط المجسم وهذه الطريقة هي الاقرب لمحاكاة عين الانسان.

لتغيير اعدادات مكعب العرض نضغط بزر الفارة الايمن على مكعب الرؤية
(View Cube) ثم نختار (View Cube Setting):



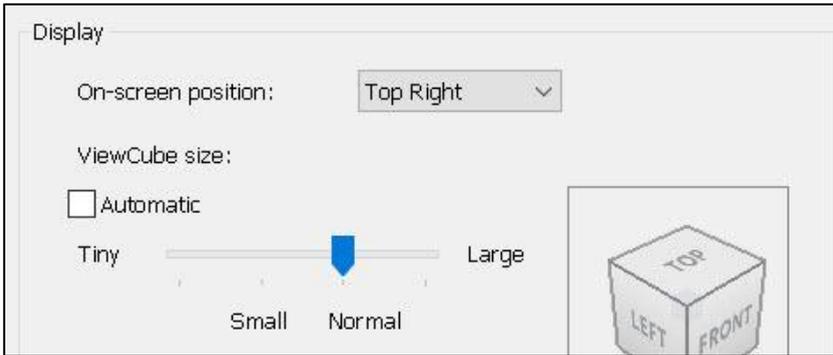
سيظهر لنا مربع حوار (ViewCube Setting):



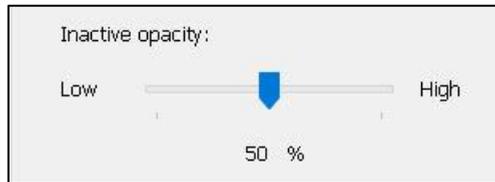
من اوامر (Display) ومن قائمة (On-screen position) نحدد مكان مكعب العرض ضمن مساحة الرسم:



نحرك منزلق (View Cube Size) لجهة اليمين لزيادة حجم المكعب:

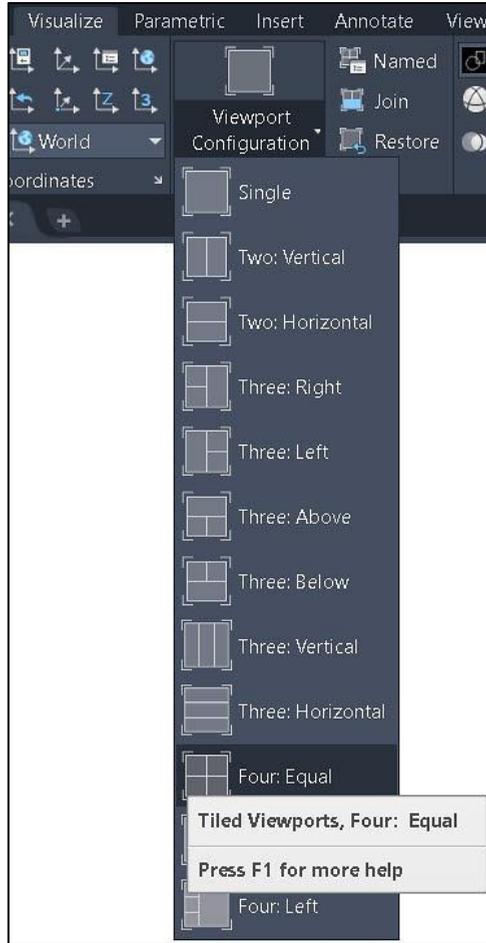


ونحرك منزلق (Inactive Opacity) لجهة اليمين لضبط درجة الشفافية:

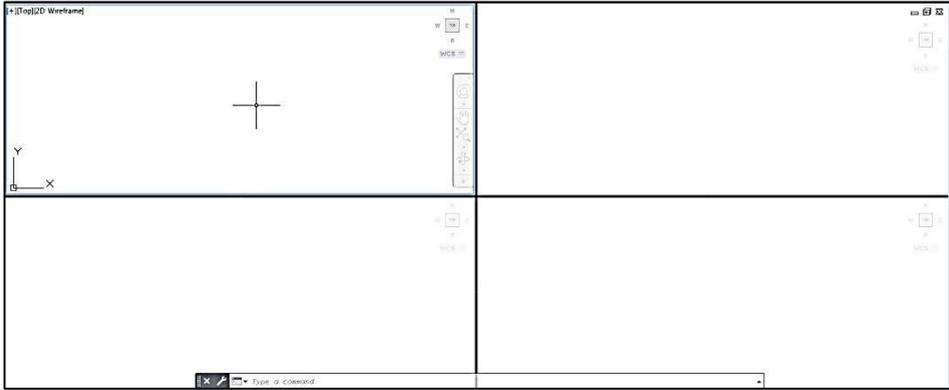


تقسيم نافذة العمل الى مشاهد مختلفة:

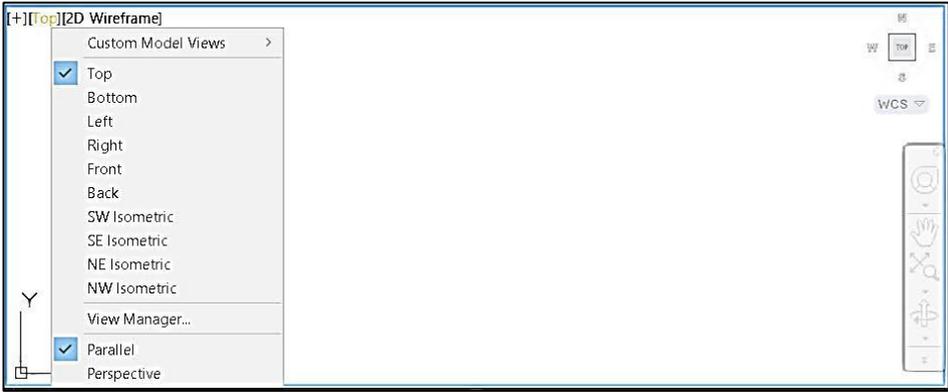
يوفر البرنامج امكانية تقسيم الشاشة الى اقسام مختلفة وعرض المشهد في اكثر من مجموعة لمراقبة المشروع من جهات مختلفة اثناء العمل. وبذلك يمكن التعديل على المسقط النشط مع مشاهدة ما يحدث لبقية المساقط من جراء هذا التغيير او التعديل. من تبويب (Visualize) وضمن لوحة (Model Viewports) ضمن اوامر (ViewPort Configuration) نختار الامر (Four Equal):



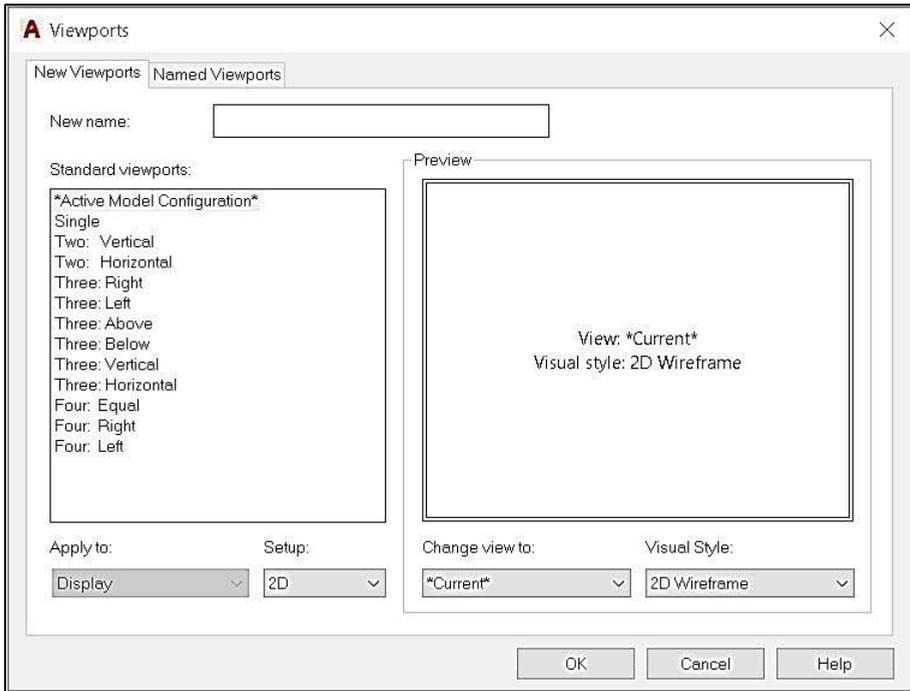
نلاحظ تقسيم شاشة الرسم الى اربع اقسام متساوية، ويكون المشهد الفعال محاط باطار ازرق اللون ويظهر بداخله المؤشر (Crosshair) مع ايقونة الاحداثيات ومكعب العرض وادوات التكبير والتصغير (Zoom) واداة ازالة مساحة العمل (Pan) واداة الدوران حول المجسمات (Orbit).



ولتنشيط اي مشهد اخر ننقر بداخله بواسطة الزر الايسر للفارة. بحيث يمكننا تنشيط المسقط الراسي (Front View)، او المسقط الافقي (Top View) او المسقط الجانبي (Side View) الخ، او اظهار المساقط كلها وترتيبها حسب الرغبة:



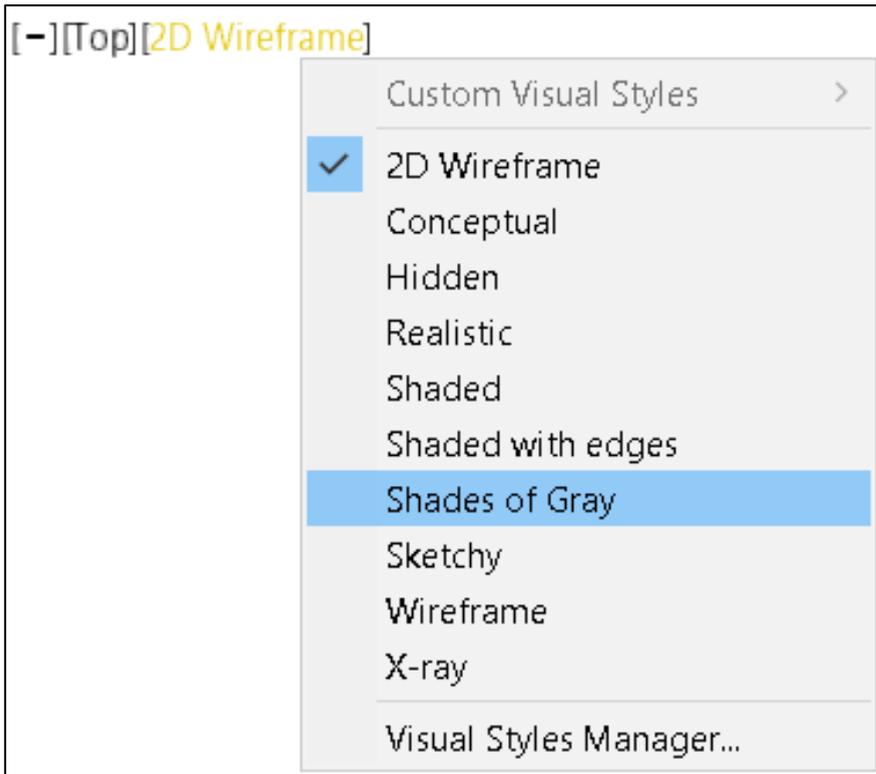
يمكننا أيضاً تقسيم نوافذ العمل عن طريق كتابة الامر (Vports) في شريط الاوامر ثم انتر، سيظهر لنا مربع الحوار الاتي:



نمط رؤية العناصر (Visual Style):

نستطيع من خلاله تحديد نمط رؤية العناصر على شاشة الرسم، مثل النمط السلكي (Wireframe) او النمط المظلل (Shaded) ... الخ، ومن المفضل تغيير نمط العرض واختيار النمط (Shades of Gray) الذي سيعطي لون رمادي موحد للمجسم ويساعدنا على رؤية حواف المجسم بوضوح.

لتنفيذ هذا الامر نذهب بمؤشر الفارة الى الجزء الايسر من الشاشة وننقر على
:(Visual Style Control)



اما اهم انماط العرض الاخرى فهي:

2D Wirefram: بهذه الطريقة يمكن رؤية حواف المجسم بجميع الخطوط المكونة له وجميع المنحنيات والمستويات كما يمكن رؤية ما بداخله. وتفيد ايضاً في اختيار ومشاهدة العناصر والمجسمات الاخرى التي تقع خلف هذا المجسم في حالة اذا كان لدينا عدة عناصر قريبة ومتداخلة بعضها مع بعض.

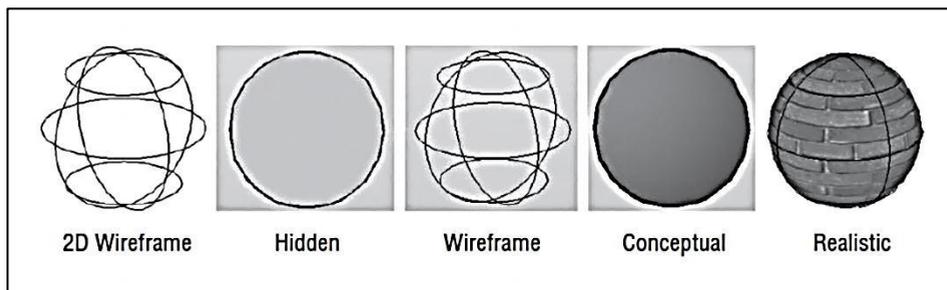
Hidden: يقوم البرنامج بعرض خطوط ومنحنيات المجسم مع اخفاء الخطوط الداخلية، اي يقوم بإلغاء شفافية المجسمات فلا يمكن رؤية ما بداخل المجسم.

Wireframe: يمكننا من جعل العناصر تظهر في الصورة الشبكية، وهو مشابه للأمر (2D Wireframe)، الذي نستطيع من خلاله رؤية جميع حواف المجسم.

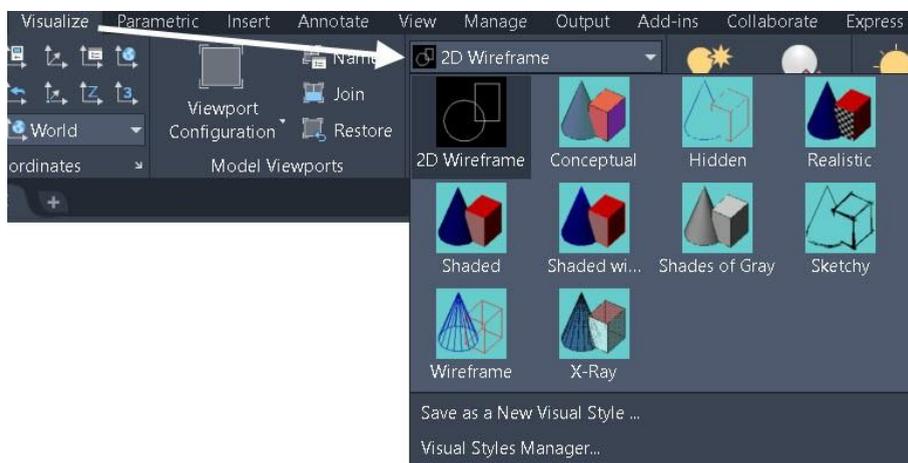
Conceptual: خيار التظليل الاملس في هذا الامر يقوم البرنامج بتظليل المجسم وجعله اكثر نعومة.

Shaded: يقوم البرنامج بتظليل المجسم وتنعيم الحواف بين الالوان المضلعة مما يعطي الشكل اكثر نعومة وواقعية.

Realistic: في هذا الامر يقوم البرنامج بتظليل المجسم وجعله اكثر نعومة. وتظهر خامة المواد (Material) في هذا النمط اذا كانت مطبقة على المجسم.



ويمكن الوصول الى هذه الاوامر ايضاً عن طريق تبويب (Visualize) ضمن لوحة (Visual Style):

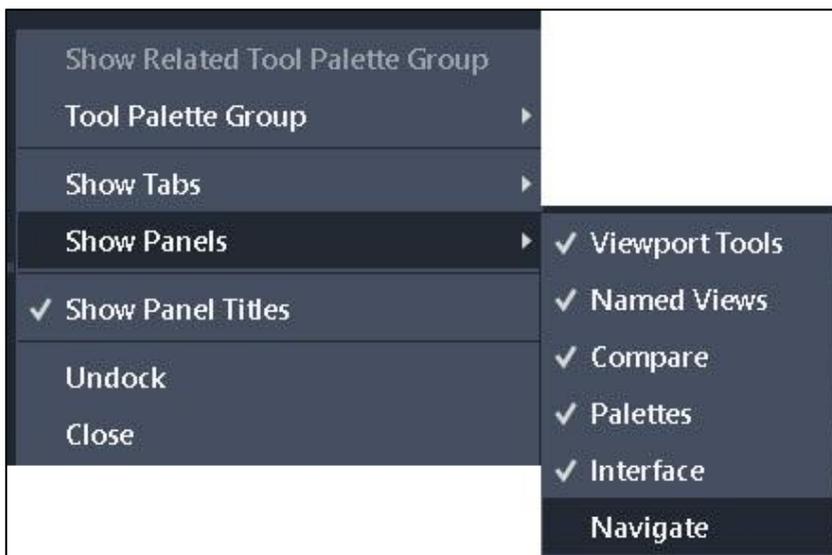


اوامر الحركة المدارية حول المشروع (Orbiting Command):

يقوم هذا الامر بالدوران في الاتجاهات المختلفة داخل لوحة الرسم، وكأننا نقوم بالدوران بحركة مدارية حول اللوحة ويوفر برنامج اوتوكاد ثلاث انواع من هذه الاوامر، من تبويب (View) ضمن لوحة (Navigate) نختار من القائمة المنسدلة الامر (Orbit):



إذا لم تكن لوحة (Navigate) موجودة على الشريط (Ribbon)، ننقر زر الفارة الأيمن بالقرب من أي جزء ضمن تبويبات شريط (Ribbon) ونختار من القائمة الفرعية (Show Panels) ثم نختار اللوحة (Navigate).

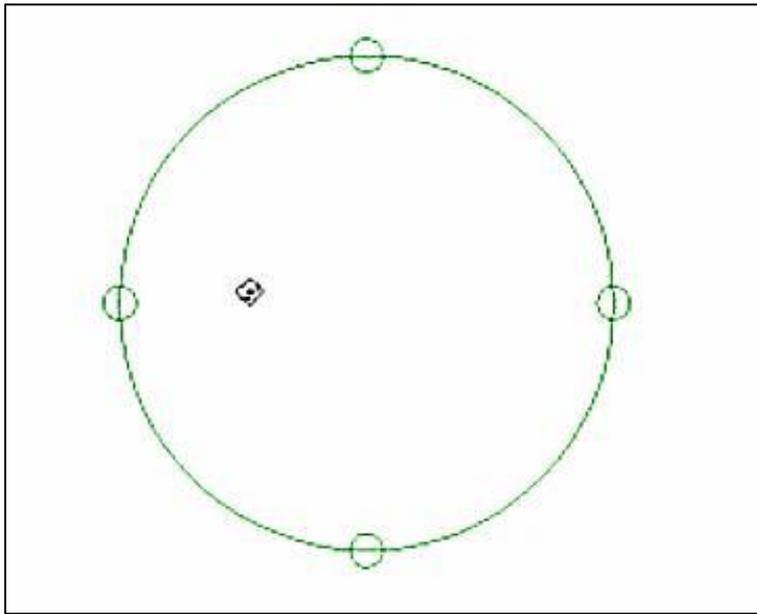


Orbit: يستخدم هذا الامر للدوران حول المجسمات الموجودة



بالمشهد لمشاهدتها من جوانب متعددة عن طريق دوران منفذ الرؤيا حول احد المحاور، عند اختيار هذا الامر سيتغير شكل المؤشر الى سهمين متقابلين (). فإذا قمنا بالضغط علي مفتاح الماوس الأيسر (مع التثبيت) ونسحب مؤشر الفارة يتم عمل دوران للمشهد، ويمكننا ايضاً أثناء الضغط التحرك في الاتجاهات المختلفة لتدوير زاوية الرؤية حسب اتجاه الحركة، بعد ذلك نضغط مفتاح (Esc) لإنهاء الامر.

Free Orbit: تسمح لنا هذه الاداة بتدوير المجسم على شاشة الرسم. عند تنفيذ الامر تظهر لنا دائرة خضراء كبيرة على شاشة الرسم مقسمة الى أربع دوائر صغيرة، ونلاحظ ايضاً تغير شكل المؤشر حسب المكان والحركة، فاذا كان مؤشر الفارة داخل الدائرة الكبيرة يتغير شكله ليأخذ شكل كرة صغيرة محاطة بخطين دائريين وبالضغط مع السحب لتحريك المؤشر داخل الدائرة الكبيرة يتم تدوير شكل النموذج حول المركز:

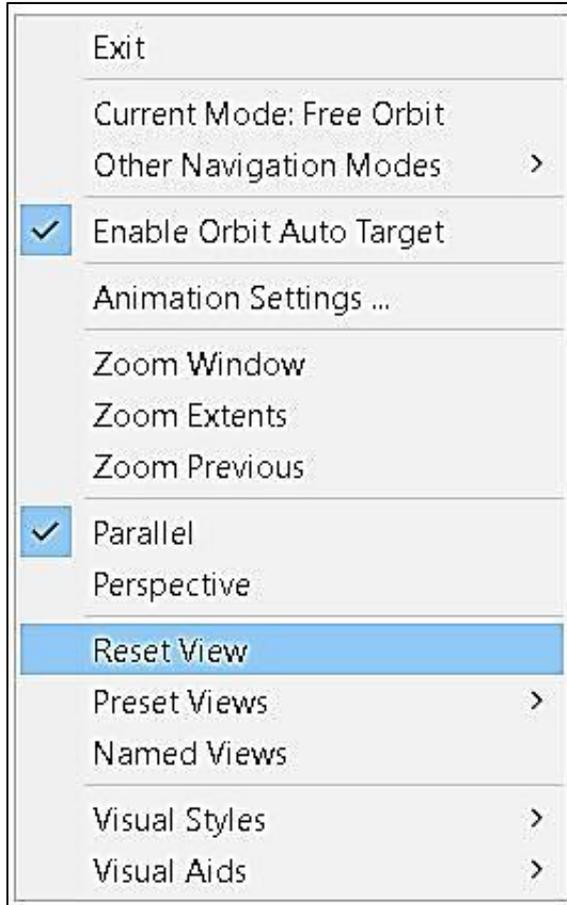


اما اذا وضعنا المؤشر خارج الدائرة، سيدور الجسم حول المحور المار خلال مركز الدائرة في اتجاه عمودي على الشاشة.

واذا اقتربنا بالمؤشر على الدوائر الافقية الصغيرة في جهة اليمين واليسار سيأخذ المؤشر شكل بيضوي افقي يدور حول خط يمثل المحور الراسي ونحصل على دوران لمجال الرؤيا حول المحور (Y).

اما اذا اقتربنا بالمؤشر الى الدوائر الراسية اعلى واسفل الدائرة الكبيرة سيأخذ المؤشر شكل بيضوي راسي يدور حول خط يمثل المحور الافقي، وبالضغط مع تحريك المؤشر الى الاعلى او الى الاسفل نحصل على دوران بمجال الرؤيا حول المحور (X). وللخروج من هذا الامر نضغط المفتاح انتر او (Esc) من لوحة المفاتيح.

وللرجوع الى الوضع الاساسي (الافتراضي) للمشهد المختار نضغط بالزر الايمن للماوس فتظهر لنا قائمة نختار منها الامر (Reset View) فيتم اعادة ضبط الشاشة الى الوضع الاصلي:

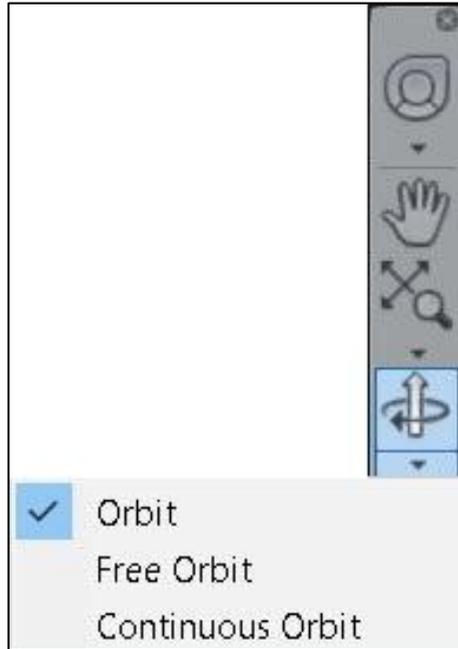




Continuous Orbit: يوفر هذا الامر امكانية

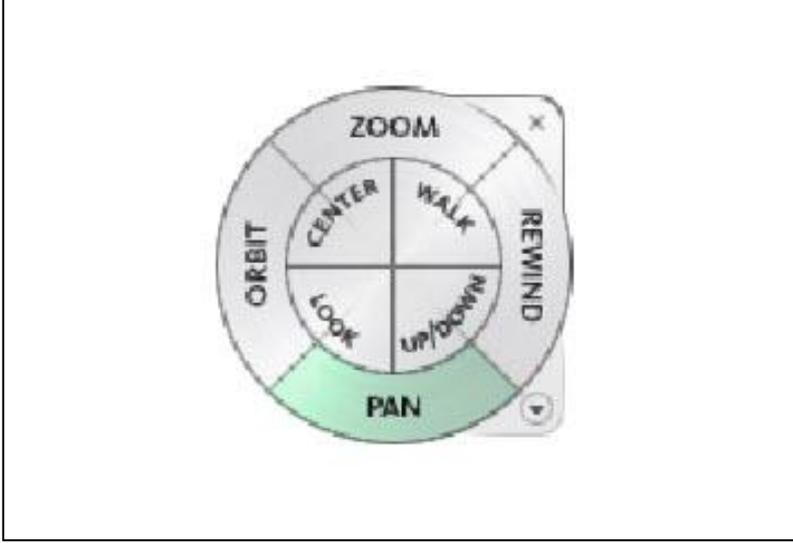
الدوران المستمر للأجسام عن طريق الضغط مع تحريك الزر الايسر للفارة في الاتجاهات التي نريدها، وعند ترك مفتاح المؤشر سوف يستمر البرنامج في تحريك مجال الرؤية في الاتجاهات التي قمنا بعملها اثناء تحريك المؤشر، وتتوقف سرعة الدوران على المسافة التي نحددها عند الضغط وسحب المؤشر ولإيقاف الحركة في اي وقت نضغط المؤشر في اي موضع داخل لوحة الرسم، لإنهاء الامر نضغط على مفتاح الهروب (Esc).

كذلك يمكننا الوصول الى اوامر الحركة المدارية عن طريق شريط ادوات الملاحة (Navigation Bar)



عجلة القيادة (Steering Wheels):

تستخدم هذه الاداة لتنفيذ مهارات التعامل ولتصفح النماذج ثلاثية الابعاد ضمن منافذ الرؤية ثلاثية الأبعاد بطريقة سهلة.

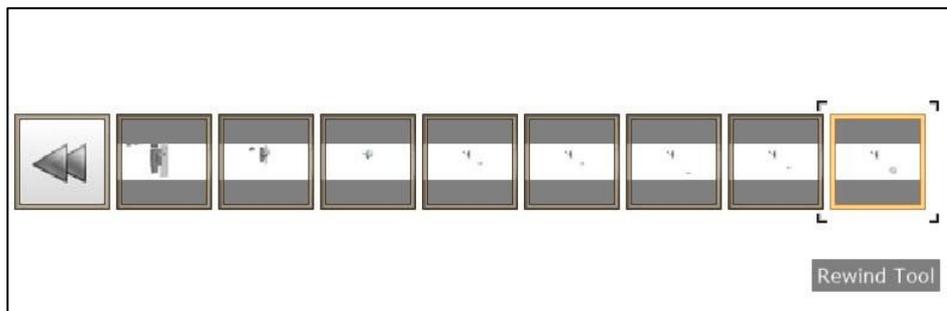


هناك اربعة اوامر تحيط العجلة من الخارج هي:

Zoom: يستخدم لتكبير وتصغير مجال الرؤيا (المشهد). ويحتوي هذا الامر على عدد من الاوامر الفرعية التي سيتم شرحها لاحقاً.

Rewind: يقوم هذا الامر بتسجيل كل العمليات التي قمنا بها في منافذ الرؤيا سابقاً ثم يقوم بعرضها مجدداً، فإذا قمنا بالضغط فوق ذلك الأمر بمفتاح الماوس الأيسر (مع التثبيت) فسوف تظهر لنا مجموعة من اللقطات المصغرة لما كان

عليه منفذ الرؤية في السابق، ويمكننا التحرك بمؤشر الماوس لاختيار اللقطة التي نريد أن نعيد منفذ الرؤية إليها.

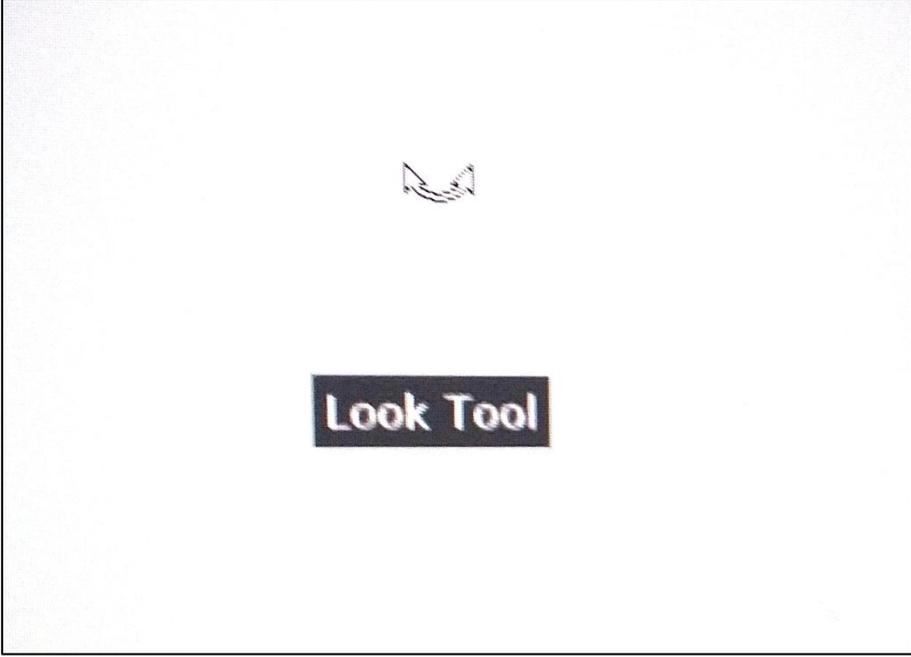


Pan: يستخدم لإزاحة مجال الرؤيا افقياً او راسياً او بشكل مائل، بالضغط مع تحريك المؤشر في الاتجاه المطلوب، لتتحول إشارة الماوس إلى علامة (+).

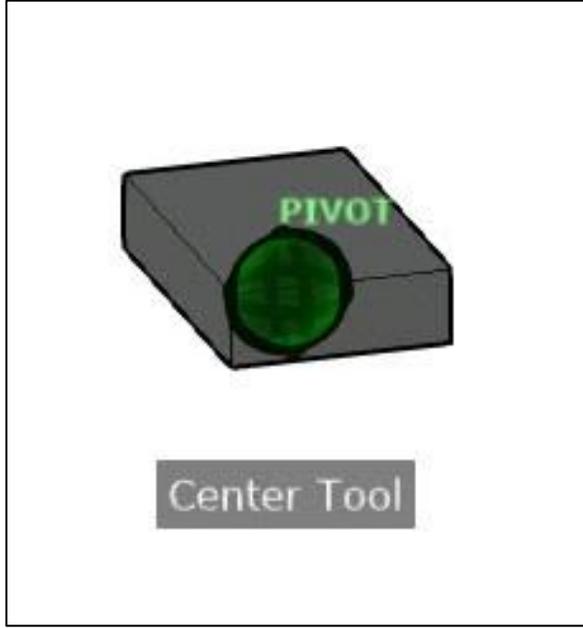
(Orbit): امر الحركة المدارية، تم شرحه سابقاً.

أما الأوامر الأربعة الموجودة داخل عجلة القيادة هي:

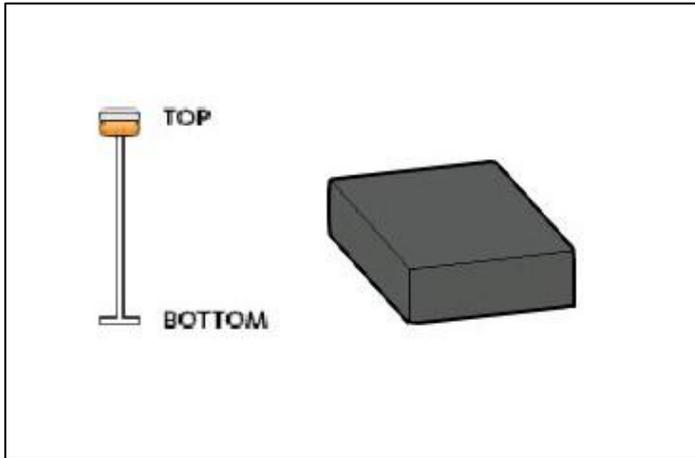
Look: يستخدم هذا الأمر لتدوير زاوية الرؤية، وكأننا نقوم بتحريك رأسنا في الاتجاهات المختلفة مع عدم التحرك من مكاننا:



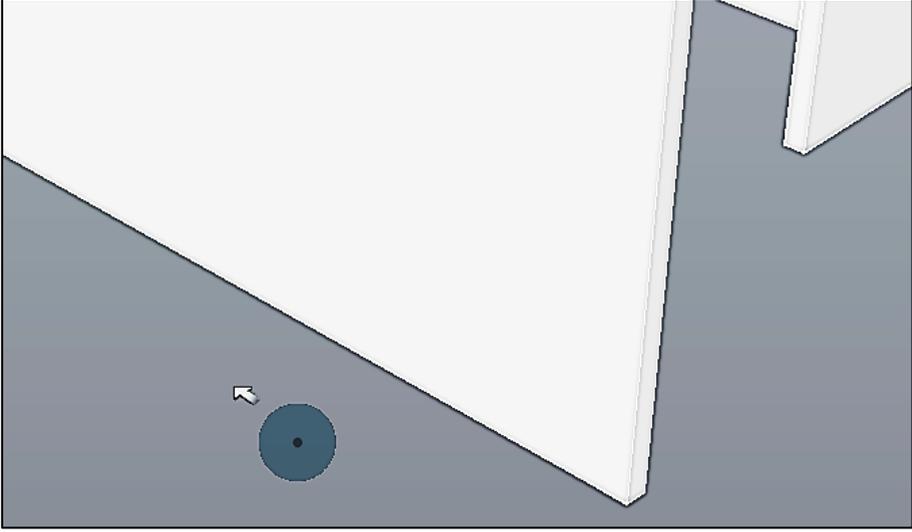
Center: يستخدم لتحديد نقطة معينة جديدة على الجسم بحيث تكون هذه النقطة مركز شاشة الرسم، عند الضغط فوق ذلك الأمر بمفتاح الماوس الأيسر (مع التثبيت)، ستظهر لنا رسالة تطلب منا تحديد نقطة معينة عند عناصر لوحة الرسم، نسحب المؤشر على سطح النموذج عند تغيير شكل المؤشر الى شكل كرة، ثم نرفع يدنا عن الماوس نلاحظ ضبط حيز الرؤيا بحيث تتوسط النقطة التي قمنا باختيارها.



Up/Down: يقوم هذا الامر بتحريك زاوية الرؤية إلي أعلى أو أسفل الجسم. فعند الضغط فوق ذلك الأمر بمفتاح الماوس الأيسر مع التثبيت، سيظهر لنا شريط تمرير (Scroll Bar) نستطيع من خلاله تحريك المنزلق الواقع بين (Top) و (Bottom) فيتم تحريك زاوية الرؤية.

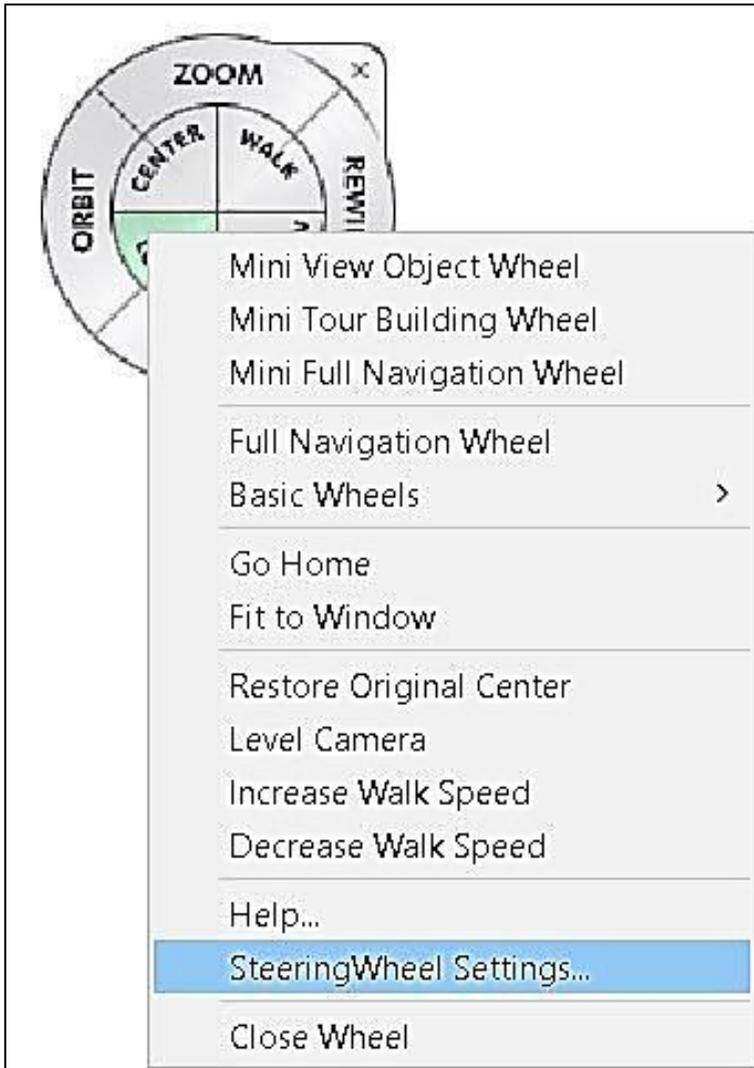


Walk: يستخدم هذا الامر للتجول داخل لوحة الرسم فإذا قمنا بالضغط فوق ذلك الأمر بمفتاح الماوس الأيسر (مع التثبيت) ثم نتحرك في الاتجاه المطلوب سيتم تحريك حيز الرؤية بما يتناسب مع الموقف الجديد الذي نتحرك إليه، وسوف يظهر لنا سهمًا كدليل علي اتجاه الحركة:

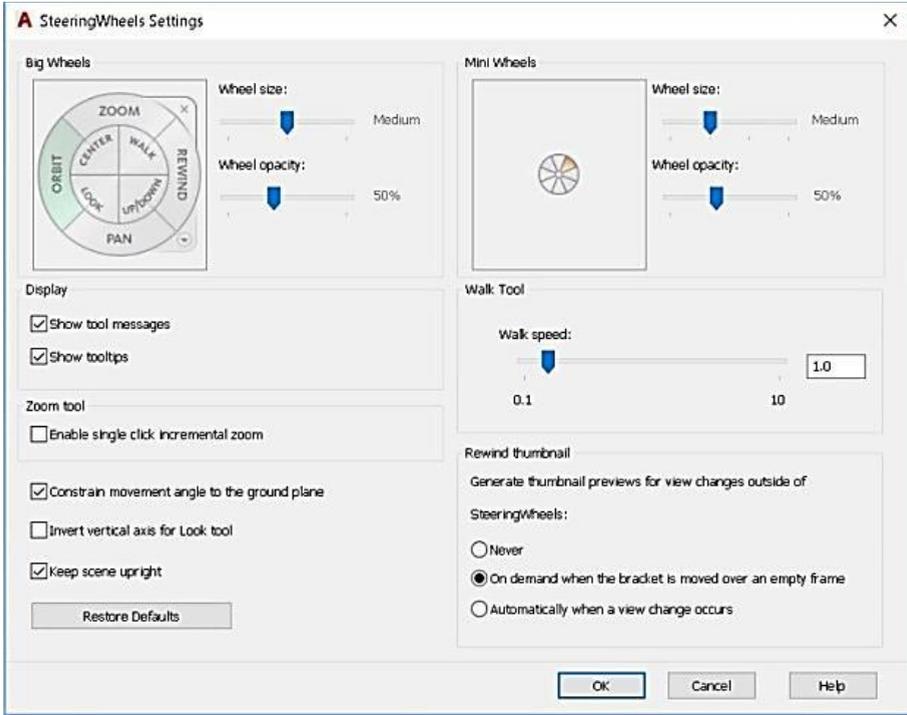


التحكم في مظهر عجلة التصفح (Steering Wheel Setting):

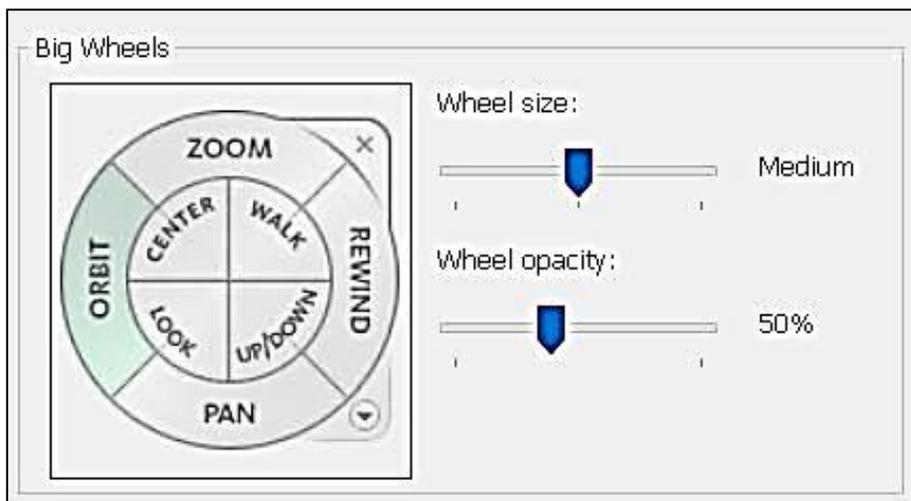
يمكننا التحكم في مظهر عجلة التصفح عن طريق الضغط على السهم اسفل عجلة التصفح سيتم عرض قائمة بها عدة خيارات، اما لتغيير حجم عجلة التصفح نضغط بالزر الايمن للماوس على عجلة التصفح ونختار الامر (Steering Wheel Setting):



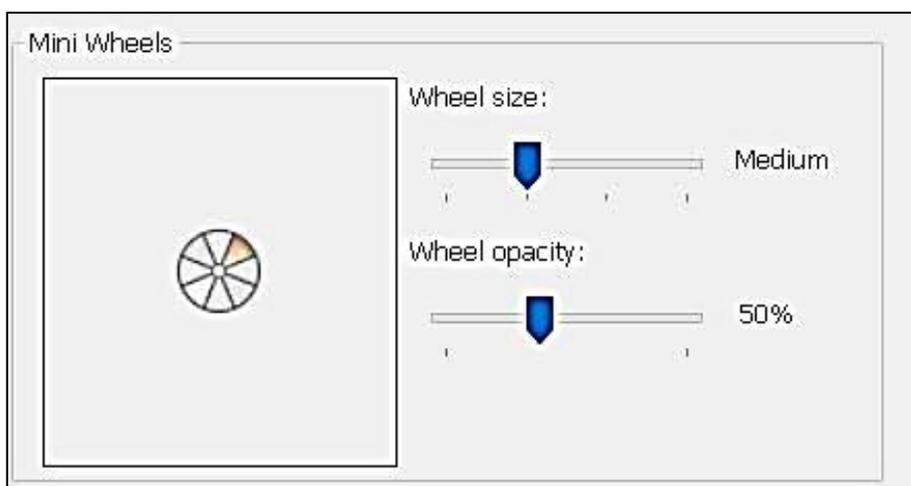
عند اختيار هذا الامر سيظهر لنا مربع حوار (Steering Wheel Settings):



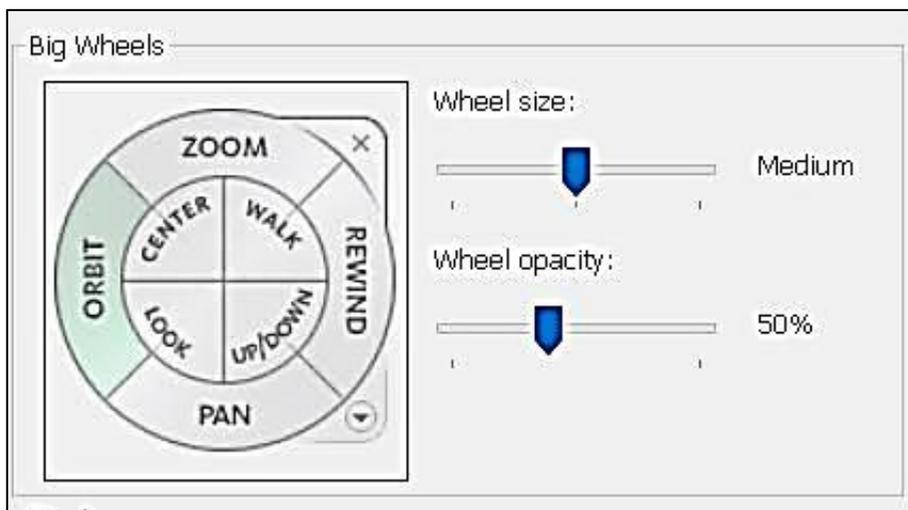
من اوامر (Big Wheels) نسحب منزلق (Wheel Size) لليمين لتكبير المساحة ثم نضغط (Ok) لتنفيذ التعديلات.



ومن اوامر (Mini Wheels) نسحب منزلق (Wheel Size) لليمين لتكبير المساحة ثم نضغط (Ok) لتنفيذ التعديلات:

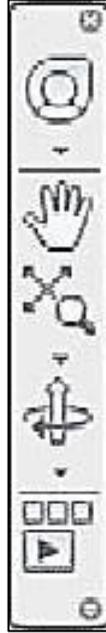


ولتغيير درجة الشفافية نضغط بالزر الايمن للماوس على عجلة التصفح ونختار الامر (Steering Wheel Setting) تحت الامر (Big Wheels) نحرك منزلق (Wheel Opacity) لليمين.



ادوات الملاحة (Navigation Bar):

شريط طولي من الادوات يقع على طول الحافة اليمنى من نافذة البرنامج يحتوي على عدة اوامر تساعدنا في التعامل مع مشهد الرسم:



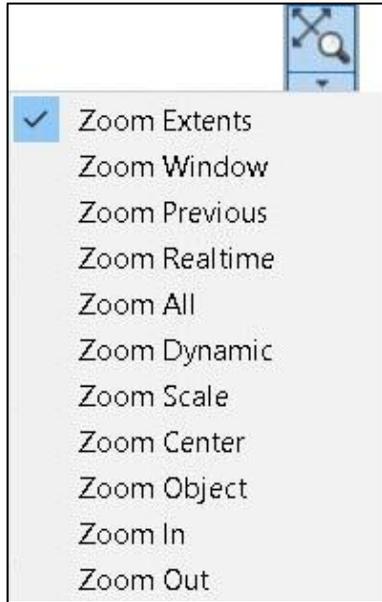
عجلة التصفح  **Steering Wheels**: تتيح لنا عدة خيارات تساعدنا في

تصفح المشهد، وقد تم شرحها سابقاً.

اداة التحريك  **Pan**: يتم من خلالها تحريك حيز مساحة العمل يميناً ويساراً ولأعلى ولأسفل، تساعدنا على رؤية باقي اجزاء التصميم داخل مساحة شاشة الرسم

إذا كان كبيراً، عند النقر على هذه الأيقونة سيتحول شكل المؤشر مثل شكل اليد نضغط على الزر الأيسر للماوس ونسحب فنتمكن من تحريك الرسمة.

اداة التكبير Zoom  نستطيع من خلالها تغيير وتكبير المشهد بدون التأثير على الرسم نفسه، وتمكننا من مشاهدة المشهد بالكامل على الشاشة بصورة كاملة، ولها أهمية كبيرة في انتاج الرسومات بدقة وسرعة عالية. يوجد في داخل ايقونة التكبير (Zoom) قائمة منسدلة فيها عدة ادوات للتكبير والتصغير نختار منها الاداة المناسبة حسب الحاجة:



Zoom Extent: يقوم هذا الامر بإظهار عناصر الرسم الى اقصى حد وبأكبر طريقة ممكنة لغاية حواف شاشة الرسم.

Zoom Window: إذا كان المشهد يحتوي على أجزاء كثيرة من العناصر الرسومية و اردنا تكبير جزء معين، يقوم هذا الامر بتكبير العناصر الواقعة داخل نافذة تكبير، فعند تحديد الجزء الذي نريد تكبيره بنافذة مستطيل سيتم تكبير العناصر التي تقع بداخلها.

Zoom Previous: يتم من خلاله الرجوع الى اخر تكبير كنا عليه في المشهد السابق، وباستمرار الضغط عليه يمكننا للرجوع اكثر من مرة.

Zoom Realtime: يفيد هذا الامر اذا كان الرسم اكبر من مساحة النافذة حيث يقوم بتكبير مباشر ومستمر للتصميم اعتماداً على حركة الماوس. لتنفيذ الامر نضغط الزر الايسر للماوس وبالتحرك لأعلى مع استمرار الضغط يتم عمل تكبير للرسمه (Q^+) وعند الضغط وتحريك الفارة للأسفل يتم عمل تصغير للرسمه (Q^-).

Zoom All: يقوم هذا الامر بتكبير جميع كائنات المشهد في الرسمه وعرضها ضمن حدود الرسمه.

Zoom Dynamic: يقوم هذا الامر بعرض جزء من الرسم داخل اطار الرؤيا، لتنفيذ هذا الامر نسحب اطار بواسطة الزر الايسر للماوس الى المكان الذي نريده ثم نحدد مساحته ثم نضغط مفتاح انتر سيتم تكبير الرسمه المحاطة بهذه النافذة.

Zoom Scale: يتم من خلاله تكبير او تصغير مشهد الرؤيا لعناصر الرسم بواسطة تحديد قيمة مقياس او معامل تكبير (Scale Factor) فاذا كان معامل التكبير اكبر من (1) يتم تكبير الرسمة واذا كان اقل من (1) يتم تصغير الرسمة. **Zoom Center:** يستخدم لعرض نافذة تحدد بواسطة نقطة مركز وقيمة تكبير او ارتفاع.

Zoom object: نستطيع من خلاله تحديد عنصر في الرسم لتكبيره وعرضه في وسط المشهد.

Zoom in: يستخدم لتكبير المشهد حسب القيمة المدخلة.

Zoom out: يستخدم لتصغير المشهد حسب القيمة المدخلة.

Orbit: للدوران ولف مساحة العمل، تم شرحها سابقاً. 

Show Motion: يوفر عرضاً على الشاشة من خلال انشاء وتشغيل صور متحركة سينمائياً. عند النقر على الزر (Show Motion) يظهر لنا شريط حركة العرض فوق شريط الاوامر مباشرة كما في الشكل ادناه:

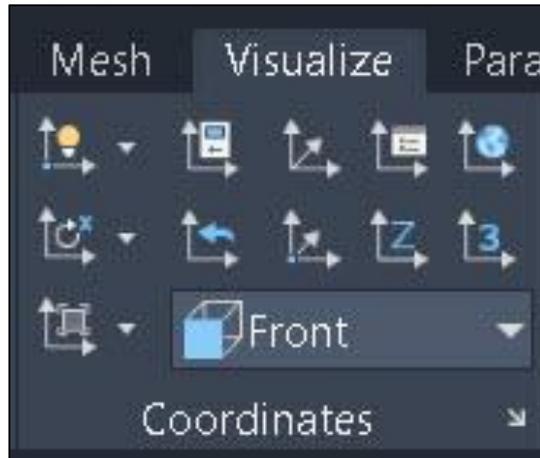


نظام الاحداثيات العالمي (World Coordinate System):

يستخدم نظام الاحداثيات العالمي واختصاره (WCS) في عملية تخزين احداثيات مواقع العناصر الرسومية، حيث يتم تخزين احداثيات مواقع العناصر في ثلاث اتجاهات (X, Y, Z) ، قيمة (X) تمثل المحور الافقي، وقيمة (Y) تمثل المحور الشاقولي (الراسي)، اما قيمة (Z) فتمثل الاتجاه العمودي، وتكون نقطة الاصل في نظام الاحداثي العام قيمتها $(0,0,0)$ ، ويكون هذا النظام هو المستخدم بصورة افتراضية في برنامج الأوتوكاد.

نظام احداثيات المستخدم (User Coordinate System):

إذا كنا نريد ان نتحكم في توجيه محاور الاحداثيات فيوجد نظام يسمى نظام احداثيات المستخدم اختصاره (UCS) وهذه المحاور يتم التحكم بها وتوجيهها من قبلنا، وفيه نستطيع جعل محاور الرسم بحيث تكون موازية لجسم معين او تغييرها حسب ما نحتاجه بالرسم. يمكن الوصول اليها من خلال تبويب (Home) ضمن لوحة الاحداثيات (Coordinates) كما هو موضح بالشكل:



UCS: عند تنفيذ الامر (UCS) يطلب البرنامج تحديد نقطة كي تصبح هي نقطة الاصل (0,0,0) بعدها يطلب تحديد نقطة تقع على محور (X) لهذا النظام الجديد ثم يطلب نقطة تقع ضمن المستوى (XY).

3D point: يتم من خلال هذا الامر انشاء (UCS) باستخدام ثلاث نقاط، النقطة الاولى تكون نقطة الاصل والنقطة الثانية تكون تحديد اتجاه المحور (X)، والنقطة الثالثة ستكون تحديد المحور (Y).

World: عند النقر عليها ترجع نقطة الاصل والمحاور الى الوضع الاصلي عند بداية فتح البرنامج اي العودة الى نظام الاحداثيات العالمي (WCS).

Z axis Vector: يقوم بتدوير المحور (Z) بزاوية نحددها، وذلك بانتقاء نقطتين فقط، الاولى تمثل نقطة الاصل والثانية تحدد اتجاه المحور (Z).

Origin: يستخدم هذا الامر لتحديد نقطة الاصل تنتقل الايقونة مباشرة لهذه النقطة بدون تغيير اتجاه المحاور.

Previous: استدعاء نظام الاحداثيات السابق.

Object: ضبط نظام الاحداثيات اعتماداً على عنصر رسم محدد، بحيث تكون المحاور موازية له، فعند اختيار عنصر نلاحظ ظهور ايقونة تحديد الاتجاهات التي توضح اتجاهات محاور (X,Y,Z) على العنصر، ونلاحظ ان سمك عنصر الخط يمتد في اتجاه محور (Z).

Face UCS  يقوم هذا الامر بضبط نظام الاحداثيات اعتماداً على وجه محدد، من خلال اختيار وجه السطح من كائن صلب فراغي يؤدي لمحاذاة محور الاحداثيات معه وانطباقه عليه مباشرة.

View: جعل (UCS) موازي للشاشة اي يتم وضع المستوى (X,Y) بشكل متعامد مع خط نظر المشاهد على مستوى شاشة الكمبيوتر.

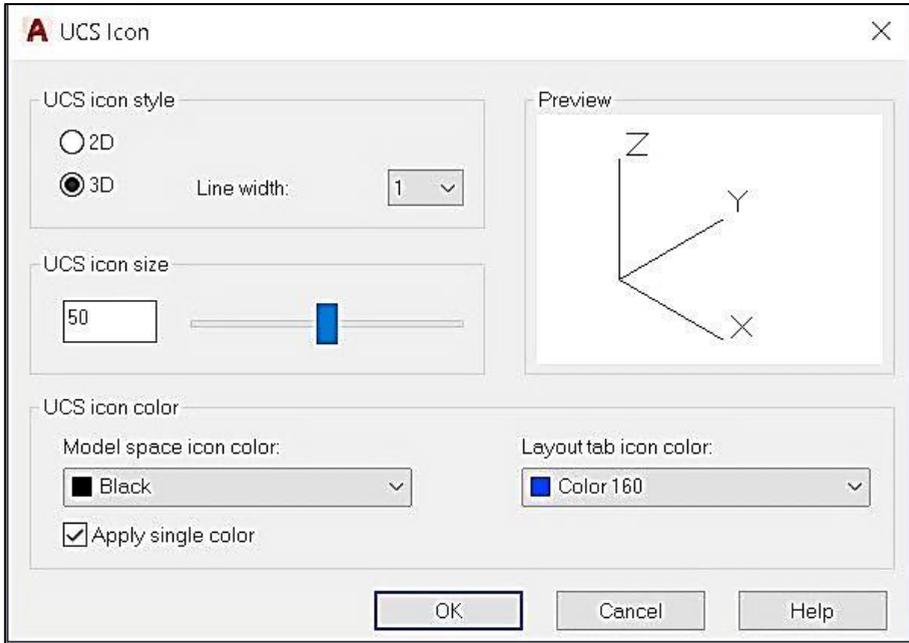
X/Y/Z: يتم تدوير (UCS) بزاوية نحددها نحن حول احد هذه المحاور وهي:

X  عند الضغط عليها يطلب البرنامج اعطاء مقدار الزاوية التي نرغب من المحور (X) ان يدور بها على نفسه، اي تدوير الاحداثيات (Y,Z) حول المحور (X) الذي يظل ثابتاً، نلاحظ النتيجة على ايقونة عرض المحاور.

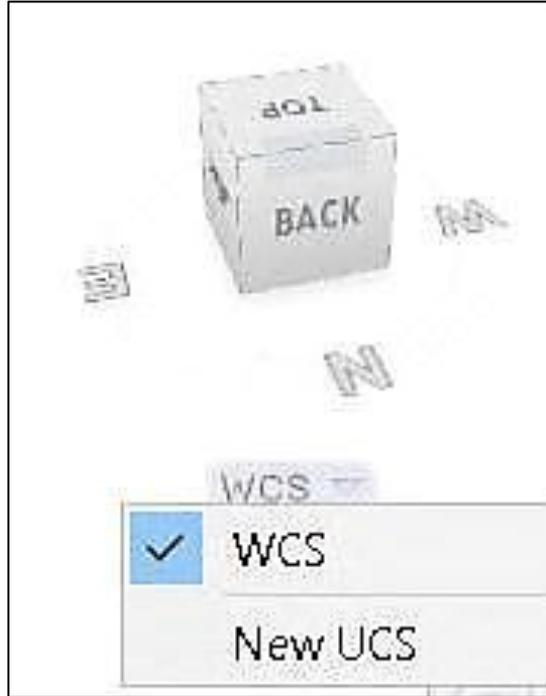
Y  تدوير الاحداثيات (X,Z) حول المحور (Y) الذي يظل ثابتاً نلاحظ النتيجة على ايقونة عرض المحاور.

Z  تدوير الاحداثيات (Y,X) حول المحور (Z) الذي يظل ثابتاً نلاحظ النتيجة على ايقونة عرض المحاور

UCS Icon Size: من خلالها نستطيع التحكم في حجم ايقونة
الاحداثيات، ومن (UCS Icon Color) نستطيع اختيار اللّون المناسب لها.

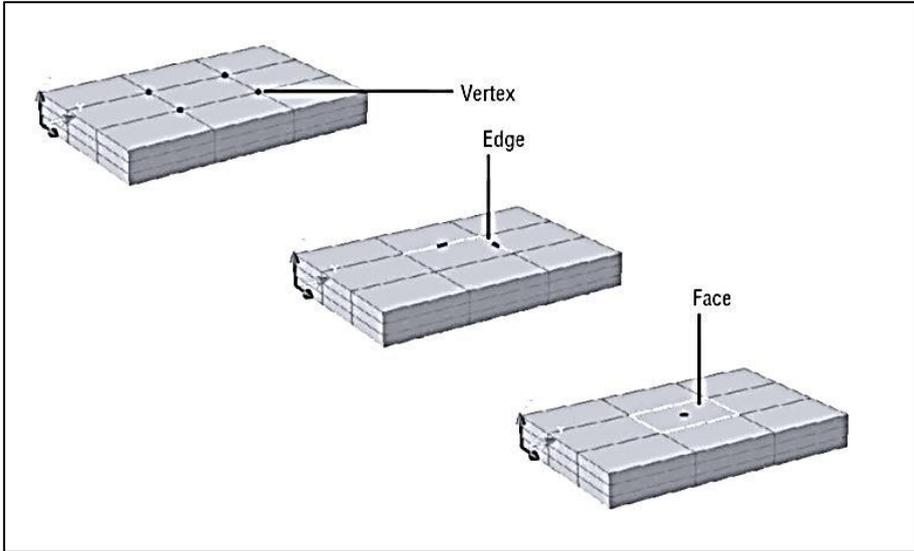


يمكننا ايضاً التحويل ما بين نظام الاحداثيات العالمي (WCS) ونظام احداثيات المستخدم (UCS) عن طريق السهم الموجود اسفل مكعب العرض (View Cube):



الفصل الخامس عشر
انشاء المجسمات الصلدة
Creating 3D Solids

المجسمات ثلاثية الأبعاد: هي الأشكال التي لها طول وعرض وارتفاع ويطلق عليها اسم المجسمات، تصنف هذه الأشكال حسب أجزائها الى وجه المجسم (Face) وحافة المجسم (Edge) ورأس المجسم (Vertex):



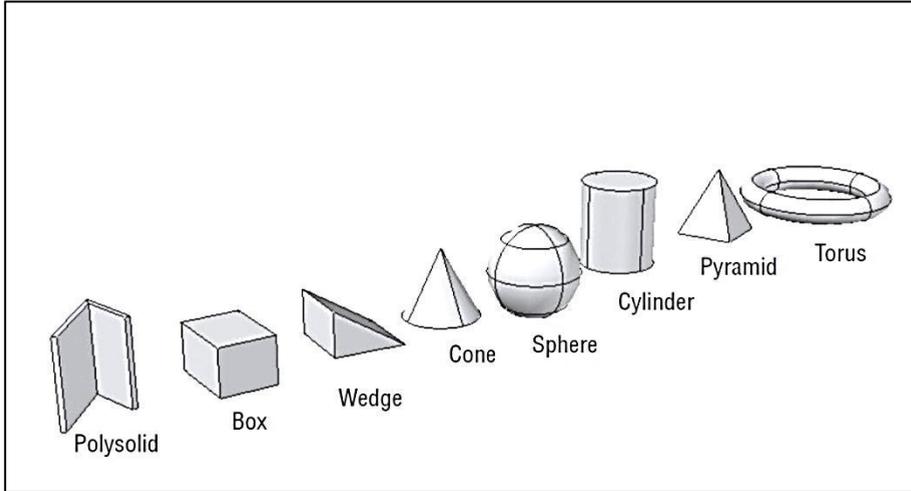
وجه المجسم (Face): عبارة عن سطح مستوي.

حافة المجسم (Edge): عبارة عن خط التقاء وجهين.

رأس المجسم (Vertex): عبارة عن نقطة التقاء ثلاث أوجه أو أكثر.

المجسمات الاساسية الجاهزة (Standard Primitives)

يوفر برنامج اوتوكاد مجموعة من المجسمات الصلدة جاهزة التكوين متغيرة الخصائص حسب رغبة المستخدم، والتي تكون معرفة داخل البرنامج، ويحتوي برنامج اوتوكاد على العديد من هذه الاشكال مثل الصندوق (Box)، والكرة (Sphere)، والمخروط (Cone)، والهرم (Pyramid) ويمكن استخدام هذه المجسمات الاولية ومن ثم إجراء بعض العمليات والتعديلات عليها داخل البرنامج لتتحول الى المجسم المطلوب.



من تبويب (Home) ضمن لوحة (Modeling) نختار احد الاشكال من القائمة المنسدلة:



صندوق Box: يقوم هذا الامر بإنشاء اشكال مكعبية ومتوازي مستطيلات.

نحدد النقطة الاولى لركن المكعب:



او من الاختيار الفرعي:

Center: لتعريف صندوق بدلالة نقطة مركزه.

بعدها سيطلب البرنامج تحديد الركن الثاني للمكعب:



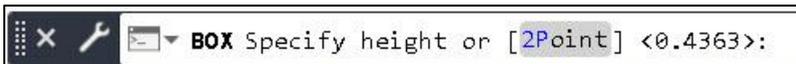
او من الاختيار الفرعي:

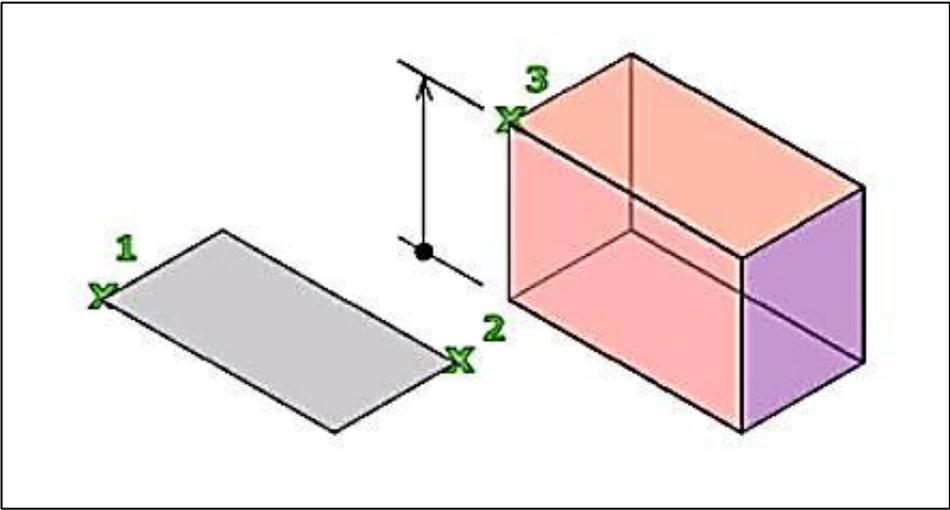
Cube: لإنشاء مكعب، عند اختيار هذا الامر يسأل عن طول الضلع، ويقوم

البرنامج بعد ذلك بجعل جميع اضلاع المكعب نفس هذا الطول.

Length: لتعريف طول الضلع لقاعدة الصندوق.

بعدها نحدد ارتفاع الصندوق:





اسطوانة **Cylinder** يستخدم هذا الامر لإنشاء اسطوانة.



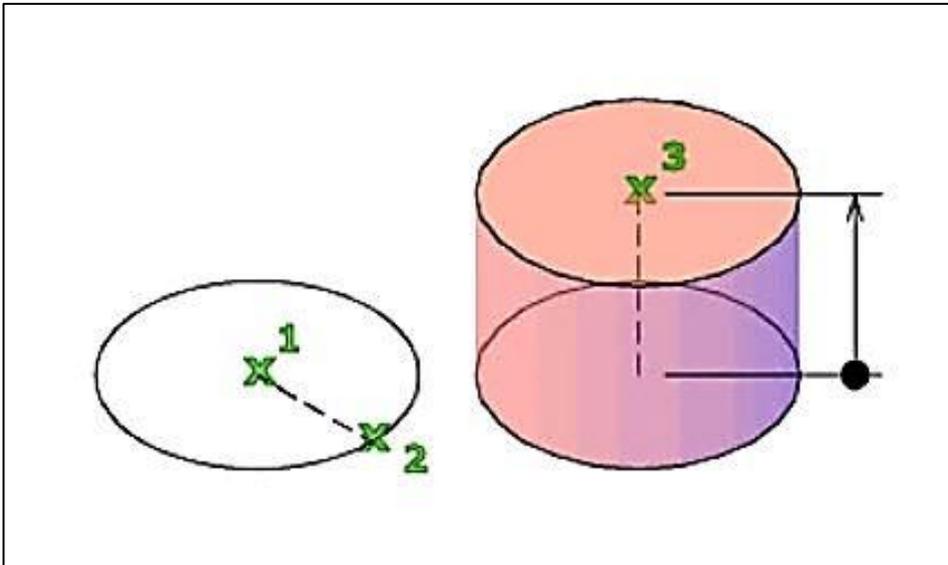
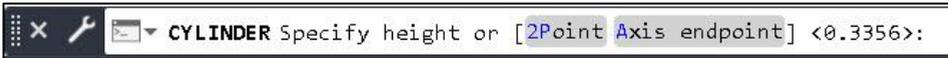
نحدد نقطة المركز لقاعدة الاسطوانة:



بعدها نحدد نصف قطر القاعدة:



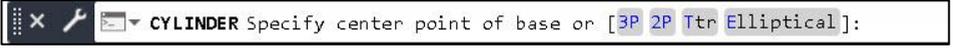
ثم نحدد قيمة ارتفاع الاسطوانة:





مخروط Cone: يقوم هذا الامر بإنشاء مخروط.

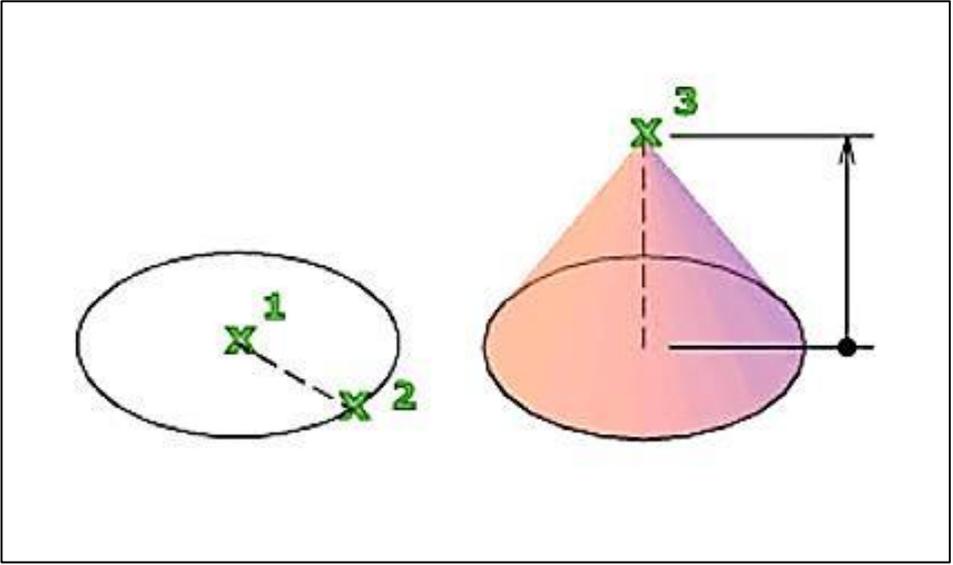
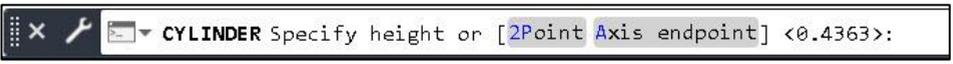
نحدد نقطة مركز قاعدة المخروط:



بعدها نحدد نصف قطر قاعدة المخروط:



ثم نحدد قيمة ارتفاع المخروط او احداثيات نقطة القمة:



كرة Sphere: يقوم هذا الامر بإنشاء كرة بنصف قطر محدد.

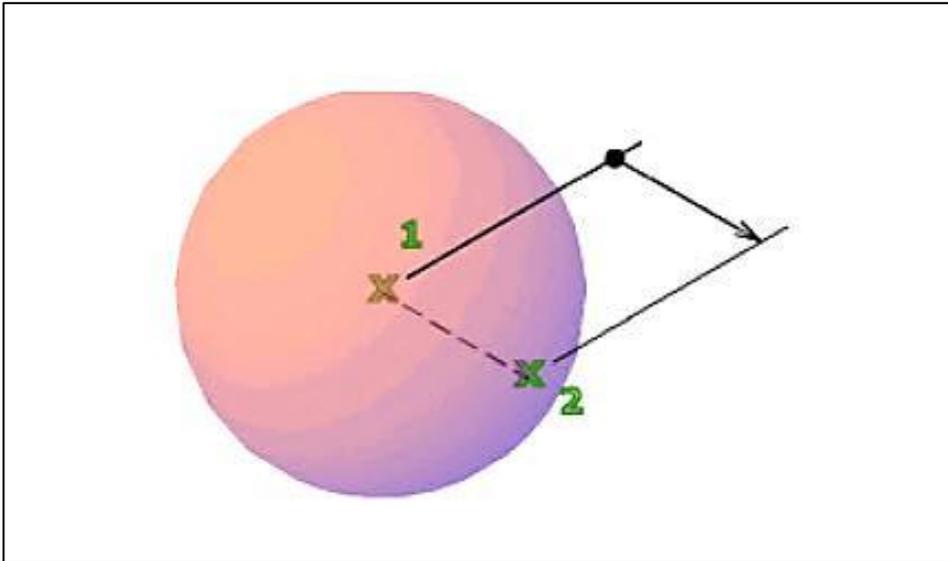
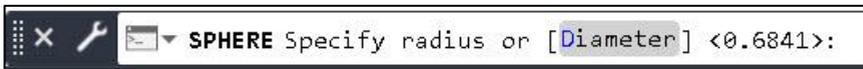


كرة

نحدد نقطة مركز الكرة:



بعدها نحدد نصف قطر الكرة:





هرم **Pyramid**: ينشئ هذا الامر مجسمات هرمية الشكل.

يتم اولاً تحديد قاعدة الهرم اما بتعريف اضلاعها او بتعريف اركانها:



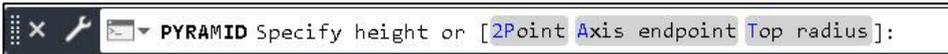
نختار الارقان (Edge): سيطلب البرنامج نقطة البداية التي تمثل ركن الضلع.

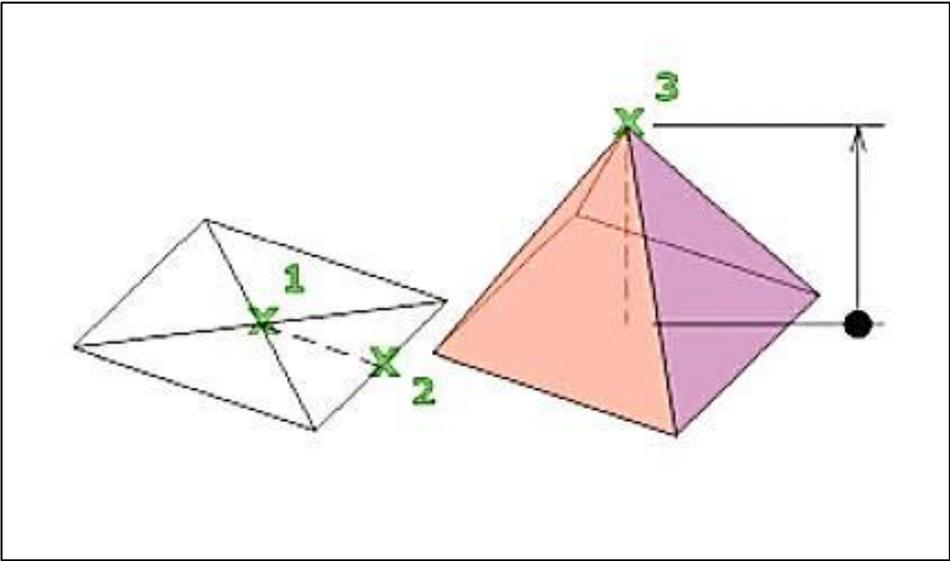


ثم سيطلب البرنامج نقطة النهاية التي تمثل الركن الثاني للضلع:



بعدها سيطلب البرنامج ارتفاع الهرم:







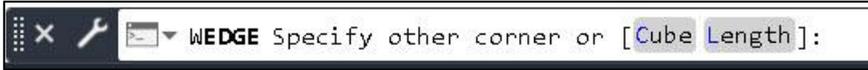
اسفين **Wedge**: يستخدم هذا الامر لإنشاء جسم اسفين ذو
اوجه مستطيلة او مربعة:

نحدد نقطة الركن الاول لقاعدة الاسفين:



Center: تعريف قاعدة الاسفين بدلالة المركز.

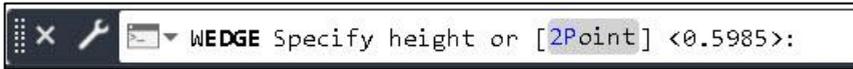
بعدها نحدد نقطة الركن الثاني لقاعدة الاسفين:

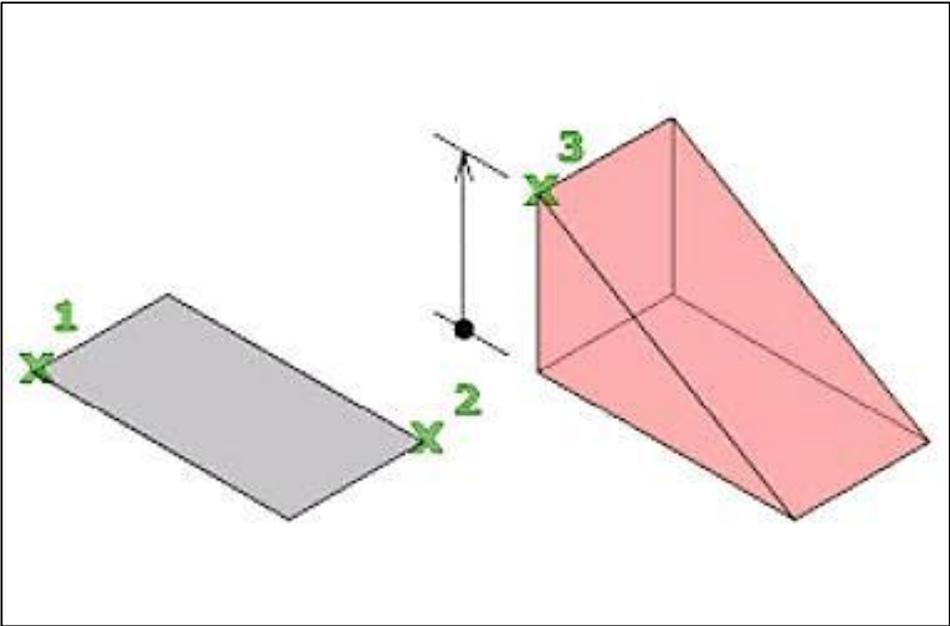


Cube: تكون جوانب الاسفين متساوية الطول.

Length: يعرف الاسفين بدلالة الطول والعرض والارتفاع.

بعدها نحدد ارتفاع الاسفين:







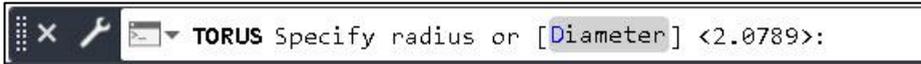
حلقه **Torus**: يستخدم هذا الامر لإنشاء عجلة:

خطوات تنفيذ الامر كما يأتي:

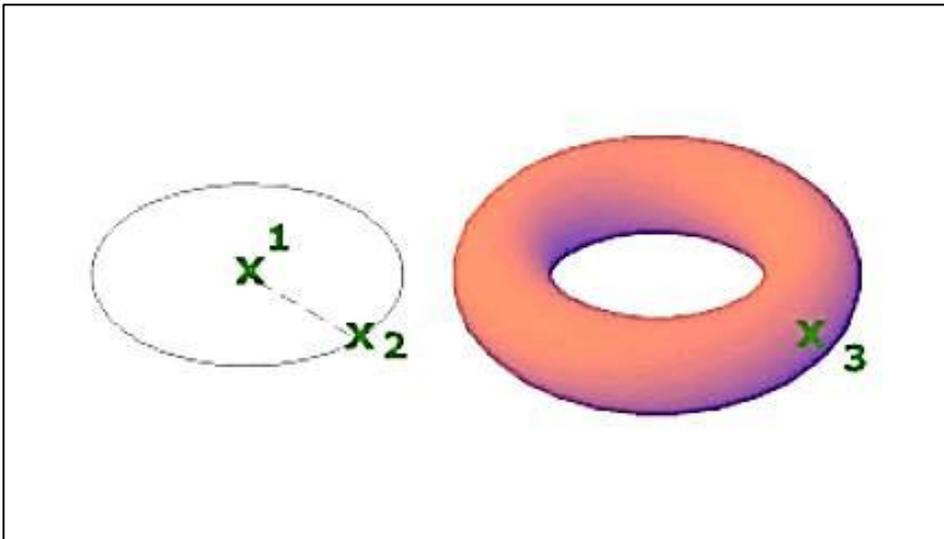
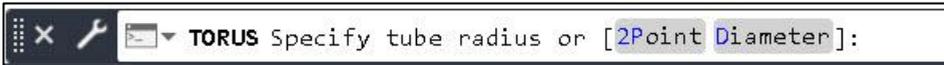
حدد نقطة مركز العجلة:



حدد نصف قطر العجلة:



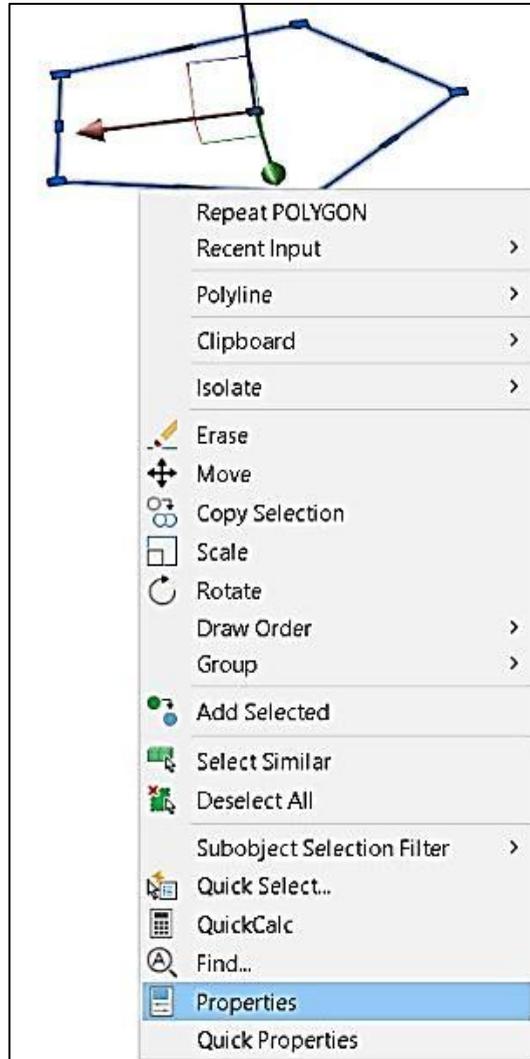
حدد نصف قطر الانبوب:



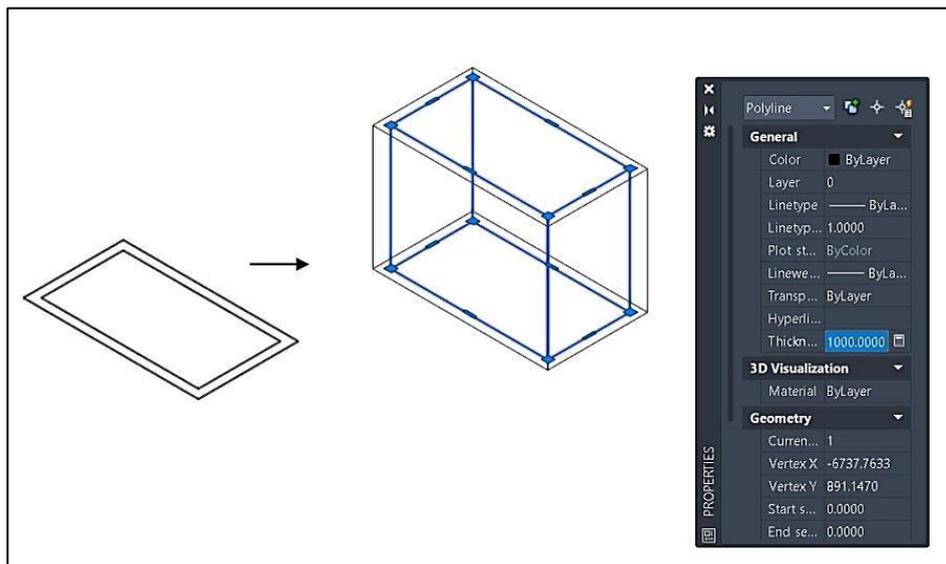
تحويل الاشكال ثنائية الابعاد (2D) الى مجسمات ثلاثية الابعاد (3D)

ان ابسط انواع الرسم الثلاثي الابعاد هو ان نقوم برسم الاشكال في مستوى ثنائي الابعاد ثم نقوم بتحويلها الى مجسمات ثلاثية الابعاد لها سمك (Thickness). وبما انه لكل عنصر يتم رسمه داخل برنامج الاوتوكاد مجموعة من الخصائص (Properties) التي تميزه عن باقي العناصر، مثل اللون (Color) والطبقة (Layer)، فان لكل عنصر سمك والتي تكون بعد بالاتجاه (Z) على شاشة الرسم. ان جميع الاشكال ثنائية الابعاد والتي تمثل عناصر الرسم الاساسية (المستطيل، الدائرة القوس، الخط) يكون ارتفاعها الافتراضي هو (صفر) فاذا ما غيرنا في هذا الارتفاع فسيكون الرسم الناتج هو رسم ثلاثي الابعاد، مع ملاحظة ان النموذج المرسوم بهذه الطريقة ليس جسماً مصمماً بل مفرغاً، نضغط بالزر الايسر للماوس على الشكل ثنائي الابعاد المرسوم ونحدده فيصبح لونه ازرق وتظهر امامنا الماسكات (Grips) بفعل التحديد ثم نضغط بالزر الايمن للماوس على هذا العنصر.

نختار من القائمة الجانبية الامر خصائص (Properties):



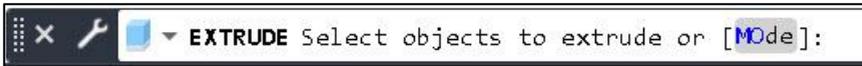
فيتم فتح نافذة الخصائص (Properties) من الجزء خصائص عامة (General) فيتم فتح نافذة الخصائص (Properties) نجد ان خاصية السماكة (Thickness) قيمتها (0)، عند تغيير هذه القيمة يتم تحويل هذه الاشكال الى مجسمات فراغية مجوفة. نختار الامر (SW Isometric) فنلاحظ ظهور الشكل بمظهر ثلاثي الابعاد، مع ملاحظة ان الشكل مفرغ من الداخل فلا يحتوي على سطح علوي او سفلي:





اداة البثق **Extrude**: يستخدم هذا الامر كأحد الحلول لتحويل الاشكال ثنائية الابعاد الى مجسمات ثلاثية الابعاد وذلك بعمل امتداد لها على المحور (Z) العامودي على الشكل، فاذا كان الشكل ثنائي الابعاد مغلقاً (دائرة او خط مغلق) من النوع (Polyline) سينتج من هذه العملية مجسم ثلاثي الابعاد مصمت (Solids)، اما اذا كان الشكل ثنائي الابعاد مفتوح (خط او قوس) سينتج من هذه العملية سطح (Surface). من تبويب (Solids) ضمن لوحة (Solids) نختار الامر (Extrude).

يطلب البرنامج تحديد العنصر ثنائي الابعاد المراد عمل انبثاق له، نحدده ثم نضغط انتر:



بعد ذلك سيطلب البرنامج تحديد ارتفاع الانبثاق بالاتجاه (Z)، بحيث يكون الانبثاق عمودي على الشكل الثنائي الابعاد.

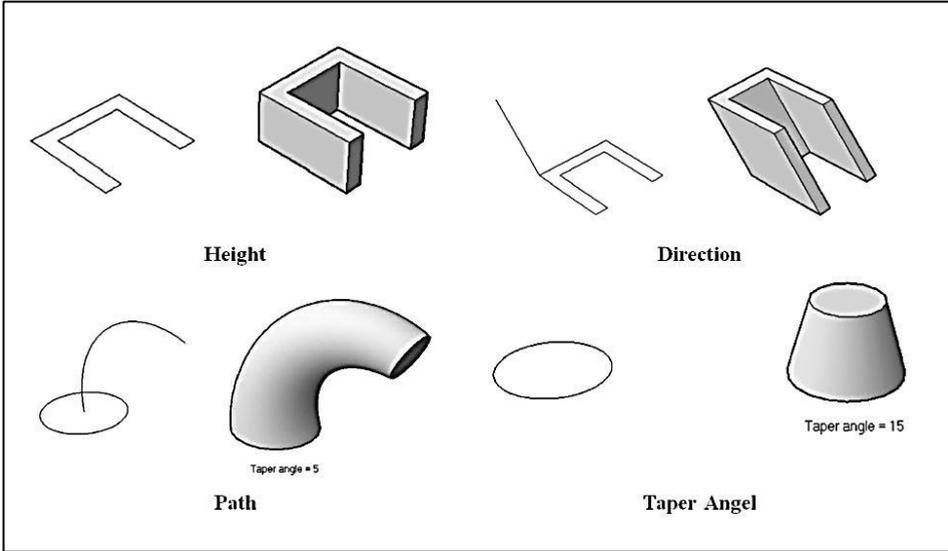


او احد الاختيارات الفرعية:

Direction: يكون الانبثاق في اي زاوية نحددها على الشكل ثنائي الابعاد.

Path: انبثاق وفق مسار مرسوم مسبقاً، عندها سيطلب البرنامج اختيار العنصر المطلوب استخدامه كمسار للنبثق، اما ان يكون خط مستقيم او مسار منحي.

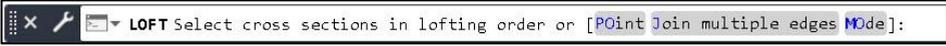
Taper Angel: يحدد زاوية ميلان الجدران، والقيمة (0) تعني ان الجدران عمودية، واذا كانت قيمة الزاوية موجبة سيكون الانحناء نحو الداخل، اما اذا كانت القيمة سالبة فسيكون الانحناء نحو الخارج.



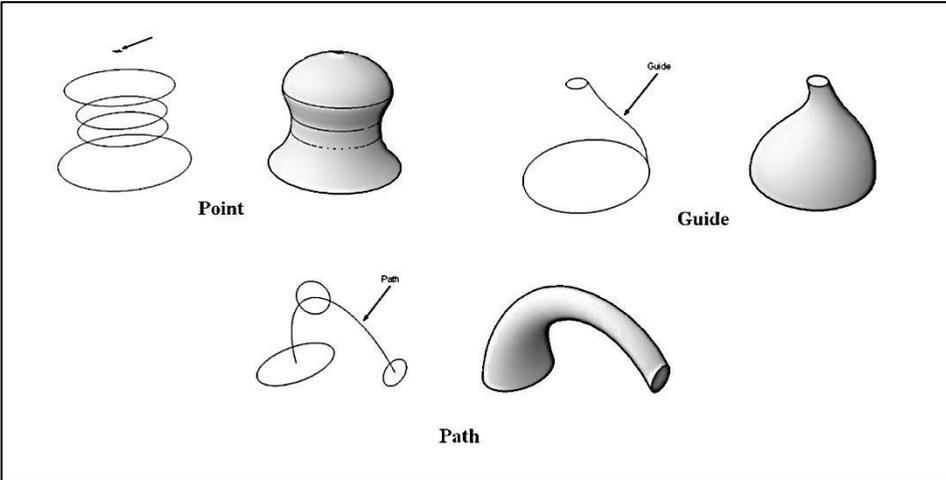
اداة القذف  **Loft**: يقوم هذا الامر بإنشاء شكل ثلاثي الابعاد مصمماً او سطح عبر مقاطع عرضية محددة مسبقاً. من تبويب (Solid) ضمن مجموعة اوامر (Solid) ونختار الامر (Loft):

خطوات تنفيذ الامر:

نحدد المقاطع العرضية التي ستحدد المظهر العام للشكل:



بعدها سيطلب البرنامج تحديد طريقة القذف:





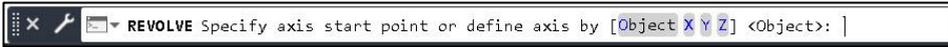
اداة التدوير Revolve: يستخدم هذا الامر كأحد الحلول لإنشاء المجسمات الدورانية، عن طريق رسم مقطع لهذا المجسم ثم دورانه حول محور معين فينتج عن هذا الدوران مجسم. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Modeling) نختار الامر (Revolve).

ينفذ الامر حسب الخطوات الاتية:

نختار العنصر المطلوب تدويره والذي يمثل الشكل الجانبي للمجسم، ثم انتر.



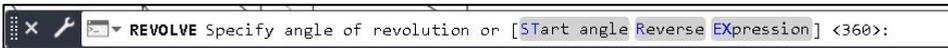
بعدها نحدد النهاية الاولى لمحور الدوران، سواء (X,Y,Z) لاحظ ان الشكل الناتج سيختلف باختلاف محور التدوير.

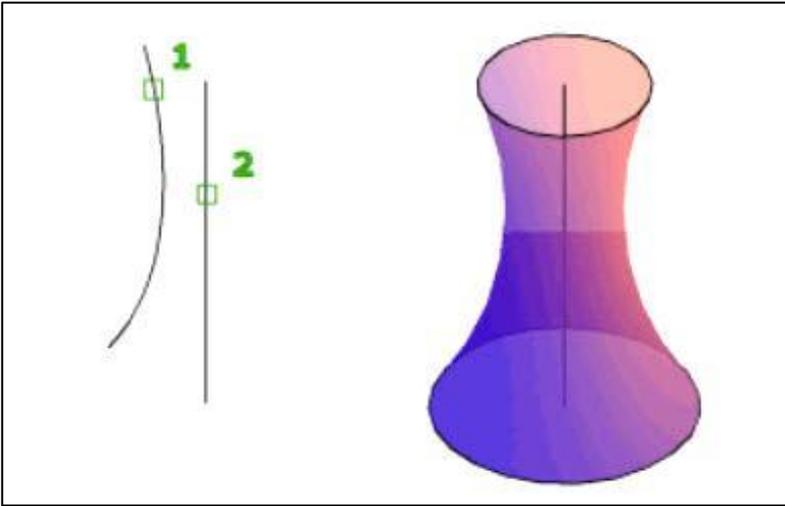


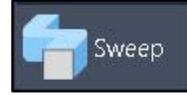
ثم نحدد النهاية الثانية لمحور الدوران:



ثم نحدد قيمة زاوية الدوران، فاذا ادخلنا (360) درجة فسيتم الدوران كاملاً. اما اذا ادخلنا (270) فسيكون الدوران غير كامل.





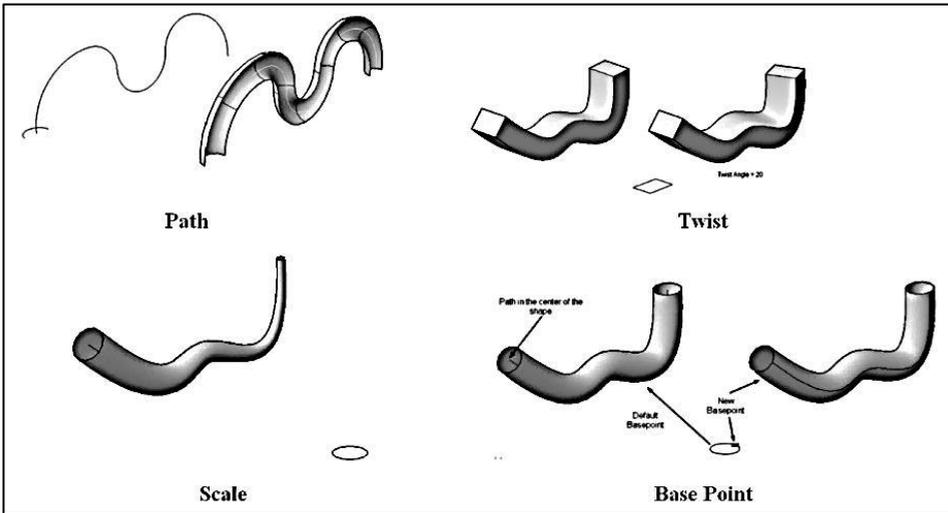
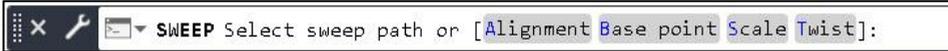


أداة الزلق **Sweep**: ينشئ شكل ثلاثي الأبعاد بجرف منحنى ثنائي الأبعاد على طول مسار معين. من تبويب (Solid) ضمن لوحة (Solid) نختار الأمر (Sweep):

نقوم أولاً بتحديد المقطع العرضي للعنصر:



بعد ذلك نقوم بتحديد المسار الذي يجب تمديد الشكل حسبه:

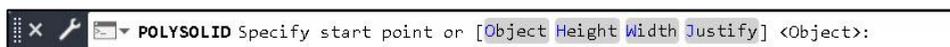


اداة المجسم الصلب  **Polysolid** يقوم هذا الامر بتحويل كائنات

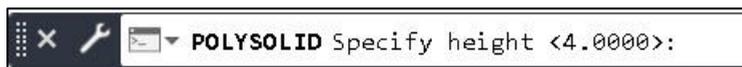
ثنائية الابعاد (خط، قوس، دائرة، .. الخ) الى حوائط ثلاثية الابعاد. من تبويب

(Home) ضمن لوحة (Primitive) نختار الامر (Poly Solid):

سيطلب البرنامج تحديد نقطة البداية:

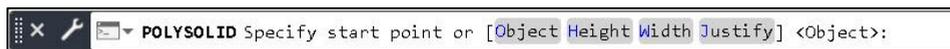


نختار الخيار الفرعي الارتفاع (Height):



نحدد الارتفاع المطلوب ثم نضغط انتر، سيطلب البرنامج اختيار نقطة البداية:

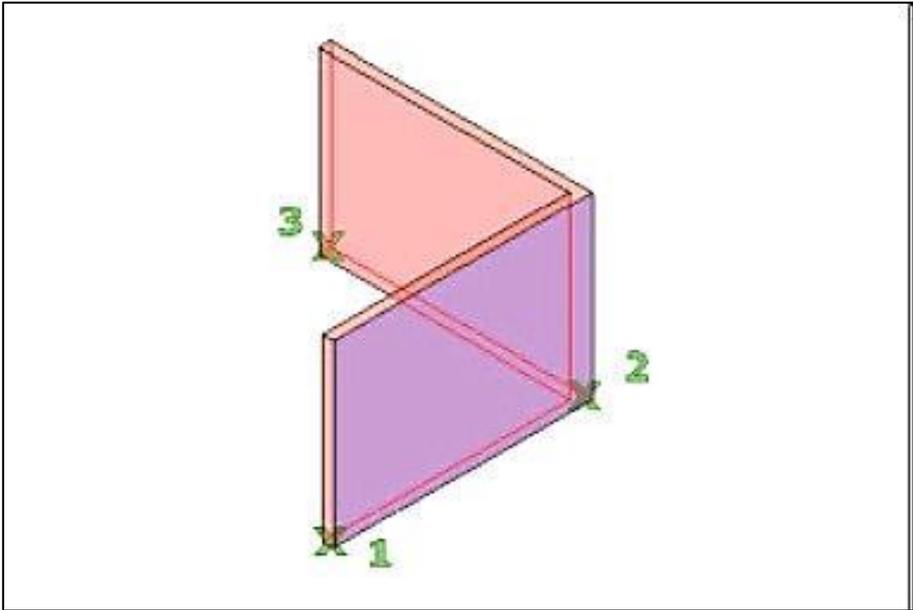
نختار الخيار الفرعي اختيار عنصر (Object):



بعدها تظهر لنا رسالة لاختيار العنصر الثنائي الابعاد المرسوم:

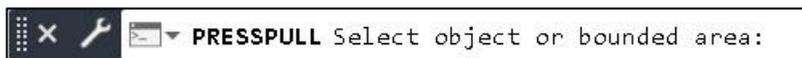


سيتم تنفيذ الامر ويتحول الشكل ثنائي الابعاد الى مجسم مصمت.

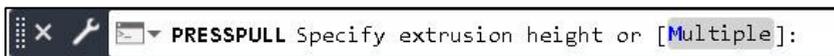


اداة الضغط والسحب  (Presspull): يقوم هذا الامر بإنشاء مجسمات او سطوح عن طريق بثق اشكال ثنائية الابعاد، ويمكننا ايضاً عن طريق هذا الامر تعديل المجسمات التي أنشأت سابقاً عن طريق اضافة او حذف، وحسب حركة مؤشر الماوس. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Primitive) نختار الامر (Presspull):

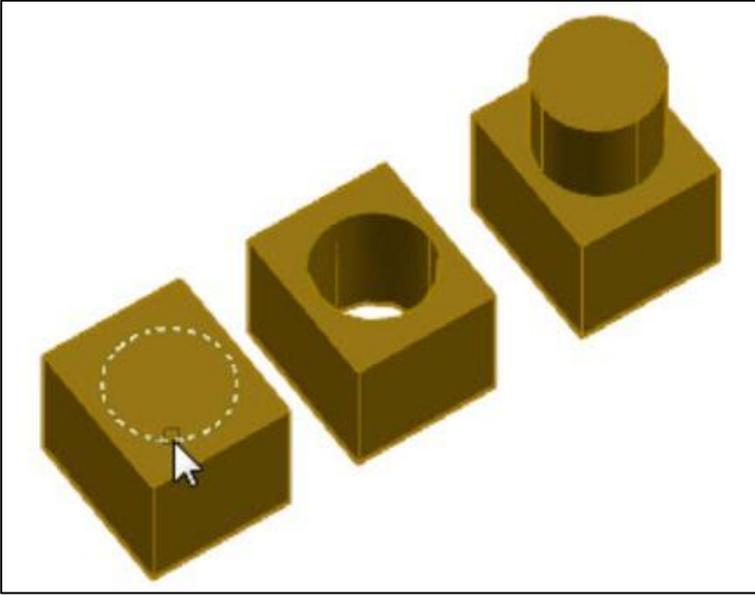
عند اختيار الامر سيطلب البرنامج تحديد العنصر:



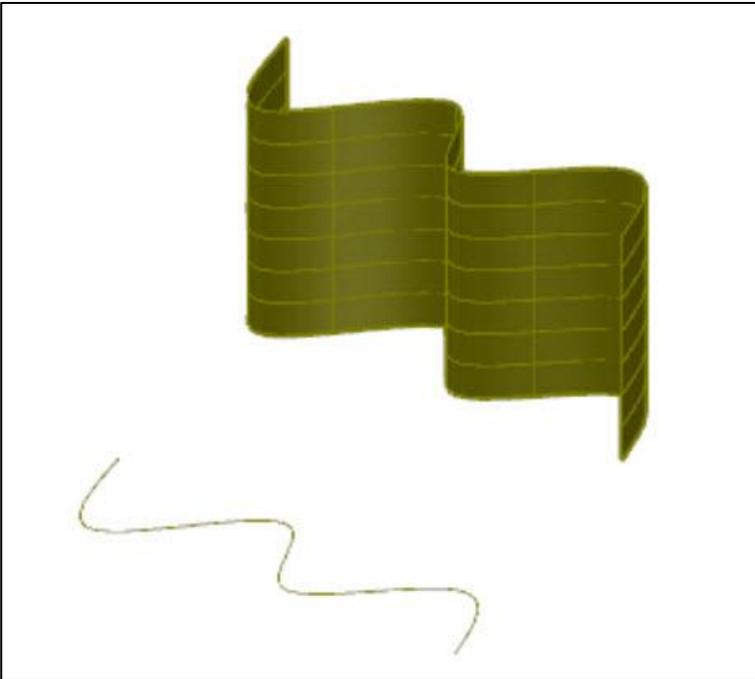
بعدها سيطلب البرنامج تحديد قيمة الارتفاع:



فاذا كانت الاشكال ثنائية الابعاد مغلقة سيكون ناتج العملية مجسم (3D Solid)



اما اذا كانت الاشكال ثنائية الابعاد مفتوحة سينتج سطح (Surface):



الفصل السادس عشر
تعديل المجسمات الصلبة
Modifying 3D Solids

العمليات المنطقية Boolean Functions

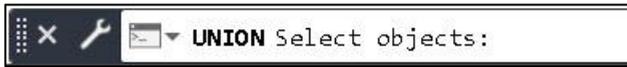
ان العناصر الاساسية للأشكال ثلاثية الابعاد مثل (المكعب، الاسطوانة، والاسفين ، ... الخ) لا تنتج رسوماً معقدة بمفردها، مالم تتم بعض العمليات المنطقية عليها مثل الطرح (Subtract) او التوحيد (Union) او التقاطع (Intersect)، وتكون هذه الاوامر موجودة ضمن تبويب (Home) ضمن لوحة (Solids Editing):



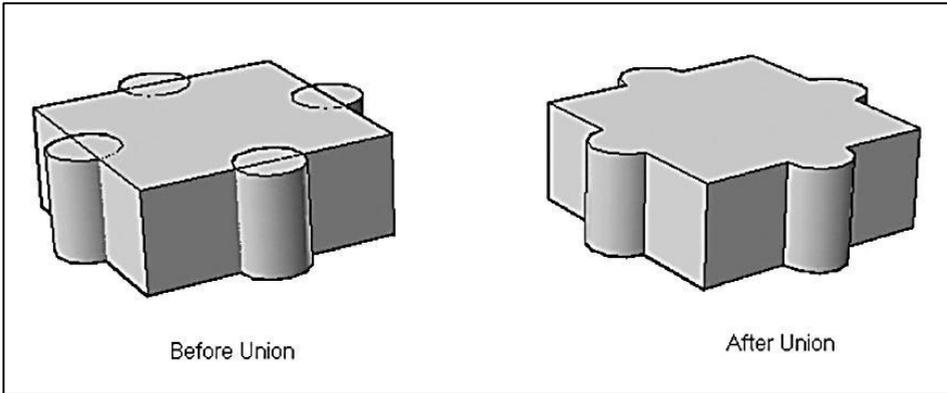
توحيد الجوامد والسطوح  Union: يستخدم هذا الامر لدمج المجسمات او السطوح مع بعضها وتحويلها الى جسم واحد، فالشكل الجديد يكون عبارة عن ناتج جمع الشكلين السابقين.

وخطوات تنفيذ الامر هي:

نختار العناصر (المجسمات او السطوح) المراد دمجها وتوحيدها ويتم الاختيار هنا دون مراعاة الاولوية:



ثم نضغط (انتر) لإنهاء عملية الاختيار، فيقوم البرنامج بدمجهم في عنصر واحد ونلاحظ انهما قد اصبحا شكلاً واحداً.

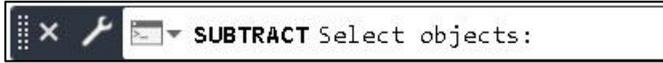


طرح الجوامد من بعضها البعض Subtract

يمكننا طرح مجسم من مجسم آخر للحصول على جسم جديد. ويقوم هذا الامر بإنتاج مجسمات انبوبية مجوفة من الداخل ولها سمك، وذلك بطرح الاجسام المصممة بعضها من بعض.

تنفيذ هذا الامر يتطلب مرحلتين: وهنا يجب اختيار العناصر حسب الاولوية.

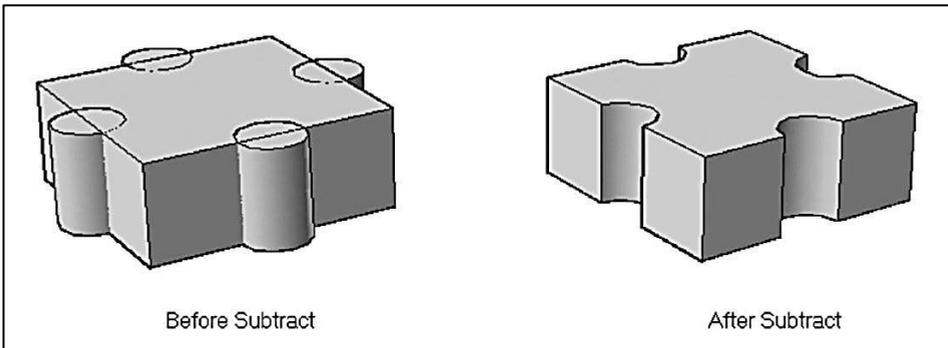
المرحلة الاولى: تحديد العنصر الاساس المطلوب الطرح منه (المطروح منه). ثم نضغط (انتر):



المرحلة الثانية: تحديد العنصر المطلوب طرحه (التي ستكون اداة الطرح):



نضغط مفتاح الادخال لإنهاء عملية الاختيار. فنلاحظ ان العنصر الثاني قد تم طرحه من العنصر الاول في مساحة التلاقي بين العنصرين.



امر التقاطع او التداخل :Intersect

امر التقاطع هو الشكل الناتج من تقاطع جسمين فاكثر، يعرض فقط منطقة الالتقاء والتقاطع بين الشكلين.

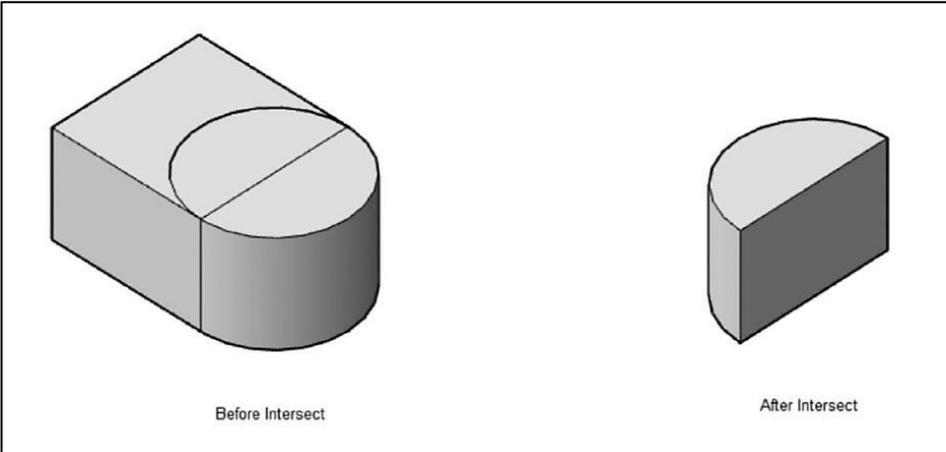
نختار العنصر الاول:



ثم نختار العنصر الثاني:

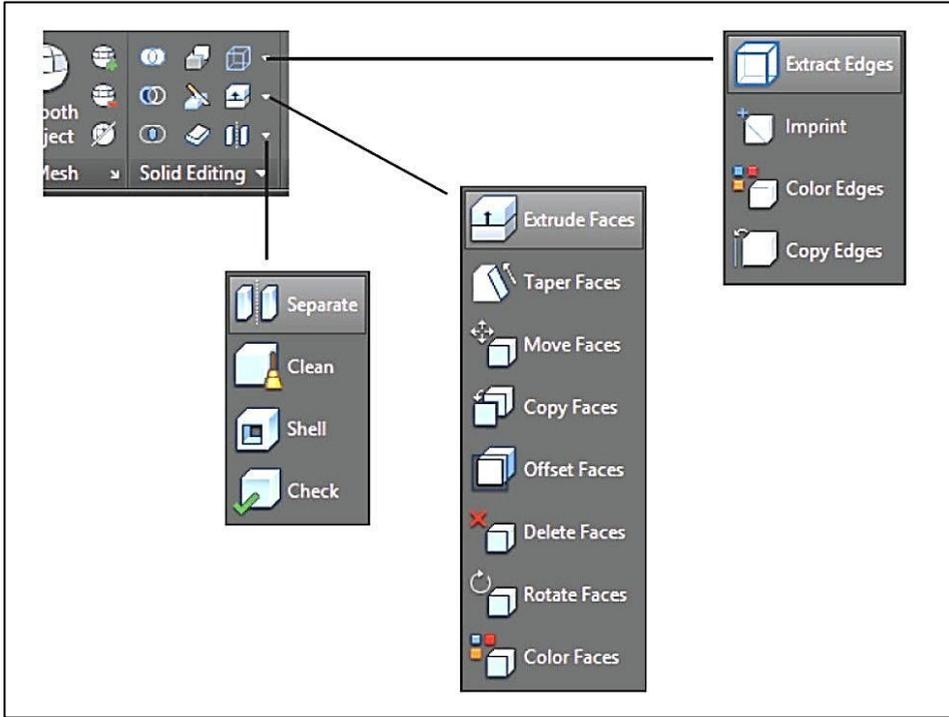


ثم نضغط المفتاح انتر، نلاحظ ان البرنامج قد حذف الشكلين ولم يتبقى سوى مساحة التلاقي بين شكلين.



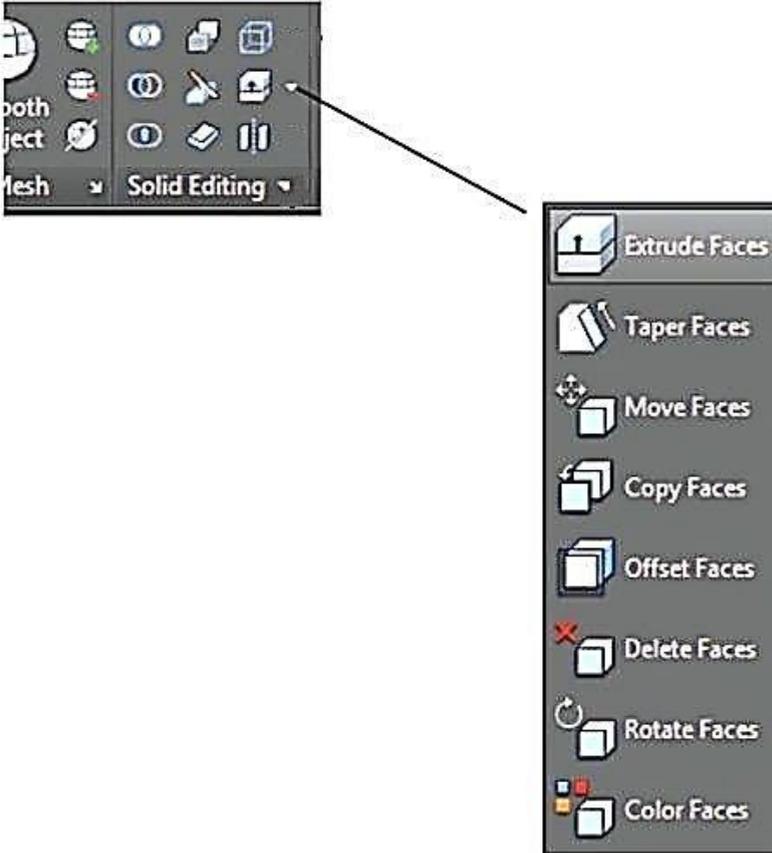
اوامر التعديل على المجسمات Solid Editing Command

يوفر برنامج اوتوكاد العديد من الاوامر التي نستطيع من خلالها التعديل على المجسمات ككل او التعديل على حسب اجزائها مثل التعديل على اوجه المجسم (Faces Editor) او التعديل على حافات المجسم (Edges Editor) الخ.



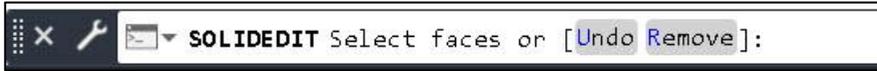
اوامر تعديل اوجه المجسم Faces Editor

كل مجسم يحتوي على عدد من الواجهه، ويوفر برنامج اوتوكاد عدة اوامر للتعامل معها وتعديلها، بالنسخ، او النقل، او السحب للخارج، بحيث يتغير شكل المجسم بعد رسمه. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار من القائمة المنسدلة احد اوامر (Face Commands) وهي:



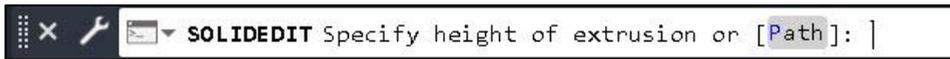
انبثاق الواجهة **Extrude Faces**: يستعمل هذا الامر لعمل انبثاق للوجوه المستوية للخارج، واعطائها سمك بمقدار معين او في اتجاه مسار معين، مع مراعاة انه لا يمكن سحب الواجهة غير المستوية. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار الامر (Faces Extrude):

عند اختيار هذا الامر نحدد الوجه او مجموعة الواجهة للعنصر، ثم نضغط انتر:



Remove: لإزالة اختيار الواجهة التي لا نريد تعديلها.

نضغط المفتاح انتر لإنهاء عملية اختيار الواجهة، ثم نحدد مقدار ارتفاع البثق الذي نريد اعطائه للوجه المختار، علماً ان القيم الموجبة سوف تعمل على رفع الواجهة المختارة الى الخارج بينما القيم السالبة سوف تعمل على دفع الواجهة المختارة الى الداخل، فنكتب القيمة المناسبة ونضغط انتر:



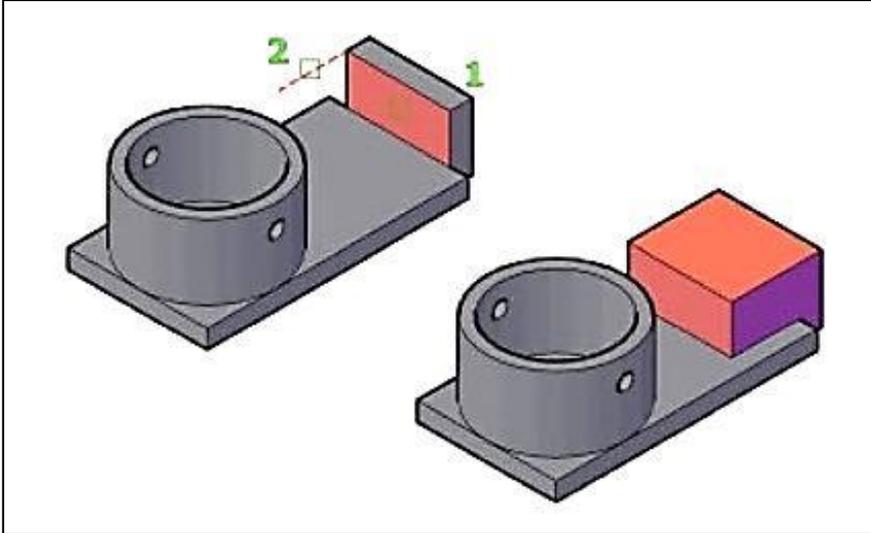
او من الخيار الفرعي:

Path: الذي يمكننا من رفع الواجهة المختارة في اتجاه مسارات معينة، نحدد العنصر المطلوب استخدامه على انه مسار البثق.

سيطلب البرنامج تحديد زاوية ميل للوجه اثناء اعطائه سمك:

SOLIDEDIT Specify angle of taper for extrusion <0>:

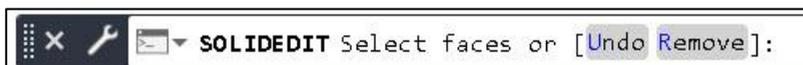
نضغط (انتر) لإنهاء الامر فيتم عمل جزء جديد للمجسم مسحوب.



امالة الواجهه (Taper Faces): يقوم هذا الامر بعمل تدرج (ميلان) لحجم الواجهه المختارة بزواوية معينة واتجاه معين. فمثلاً نستطيع تغيير شكل الاسطوانة الى شكل المخروط وذلك عن طريق جعل الاسطح الداخلية لهذه الاسطوانة تميل بزواوية معينة.

علماً ان الزاوية الموجبة تعني ان الميلان سيكون نحو الداخل، اما الزاوية السالبة تعني ان الميلان سيكون نحو الخارج.

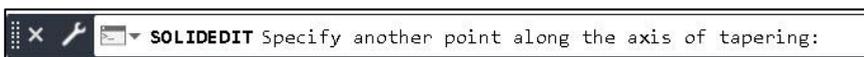
عند اختيار الامر يطلب البرنامج تحديد الوجه المطلوب امالته:



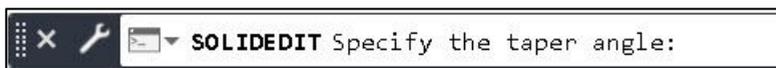
بعد ذلك نحدد النقطة المرجعية للإمالة، لاتجاه المحور الذي سوف يحدث له امالة:



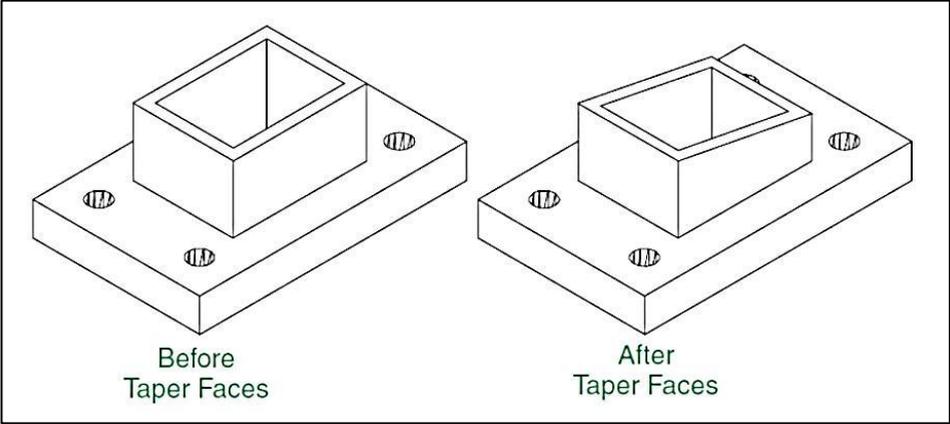
بعد ذلك نختار النقطة الثانية على محور الامالة:



بعدها نحدد مقدار زاوية امالة الوجه:



نضغط انتر لإنهاء الامر فيتم عمل اطالة لهذه (Faces) بهذه الدرجة.



تحريك الواجه (Moving Solid Faces): يقوم هذا الامر بتحريك اوجه المجسم من موضعه الى موضع اخر باستخدام نقطة مرجعية (Base Point). من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار الامر (Move Faces).

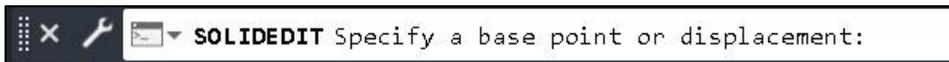
عند اختيار هذا الامر يطلب البرنامج تحديد مجموعة الواجه التي نريد نقلها:



او احد الاوامر الفرعية:

Remove: يقوم بإزالة الواجه التي لا نريد نقلها.

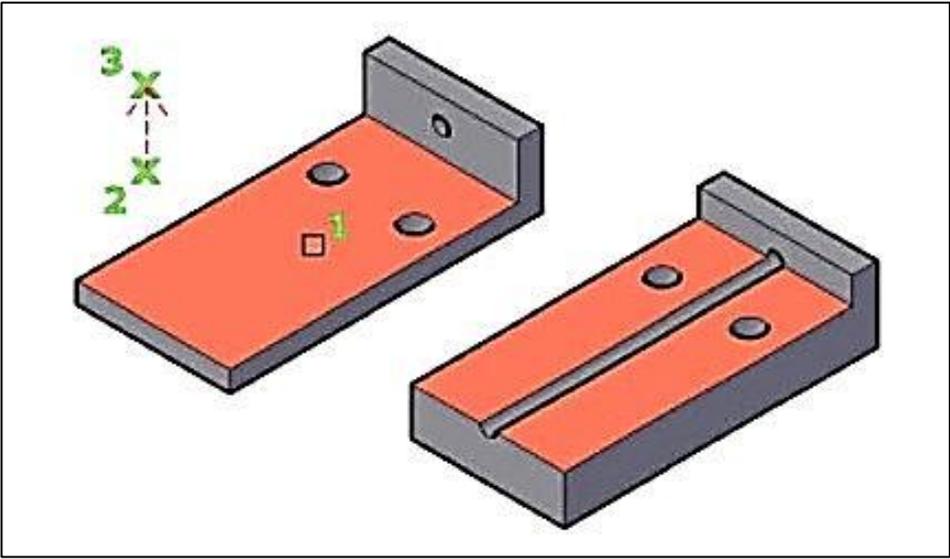
بعدها يطلب البرنامج تحديد نقطة مرجعية للحركة:



ثم يطلب البرنامج تحديد النقطة الثانية للحركة، والتي سيتم تحريك الوجه اليها:

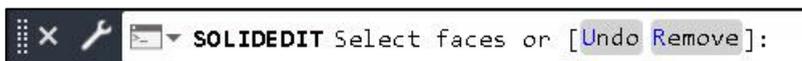


نضغط المفتاح انتر لإنهاء الامر، نلاحظ تغير شكل العنصر عند التحريك.

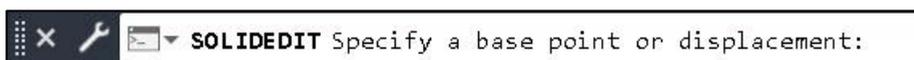


نسخ الواجهة (Copy Faces): يستخدم هذا الامر لعمل نسخة في اوجه المجسم التي يتم اختيارها، باستخدام نقطة مرجعية (Base Point)، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار الامر (Copy Faces).

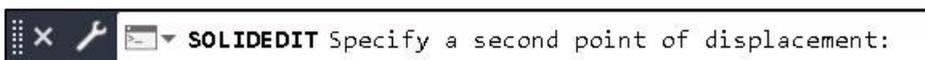
عند اختيار هذا الامر سيطلب البرنامج تحديد الواجهة المراد عمل نسخ منها:



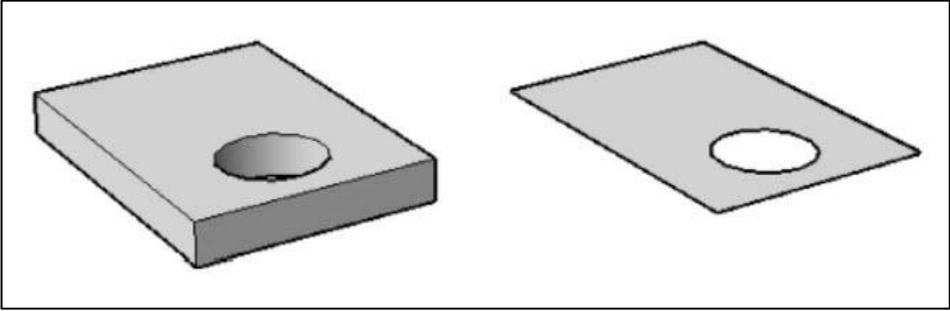
ثم نضغط انتر لإنهاء عملية الاختيار، ثم سيطلب البرنامج تحديد النقطة المرجعية للنسخ:



بعدها نحدد النقطة الثانية لإزاحة النسخ، والتي سيتم وضع النسخة عندها (مكان الوجه الجديد):



نضغط المفتاح ادخال لإنهاء الامر. فنلاحظ تكون نسخة اخرى من هذا السطح بنفس المساحة.



ازاحة الواجهه (Offsetting Solid Faces):



ازاحة الواجهه

يقوم هذا الامر بعمل ازاحة لأوجه الاجسام المصممة بمسافة معينة، اذا كانت قيمة الازاحة موجبة هذا يعني ان الازاحة ستكون خارج الجسم (تزايد)، اما اذا كانت قيمة الازاحة سالبة هذا يعني ان الازاحة ستكون داخل الجسم (تناقص). من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار الامر (Offset Faces).

عند اختيار هذا الامر سيطلب البرنامج تحديد الوجه المطلوب ازاحته، ثم نضغط انتز:



او اختيار احد الاوامر الفرعية:

Remove: لإزالة الاختيار عن الوجه.

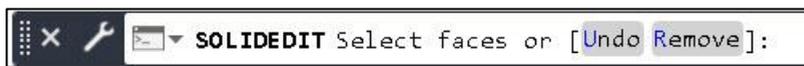
نحدد مسافة الازاحة للمكان الذي نريده:



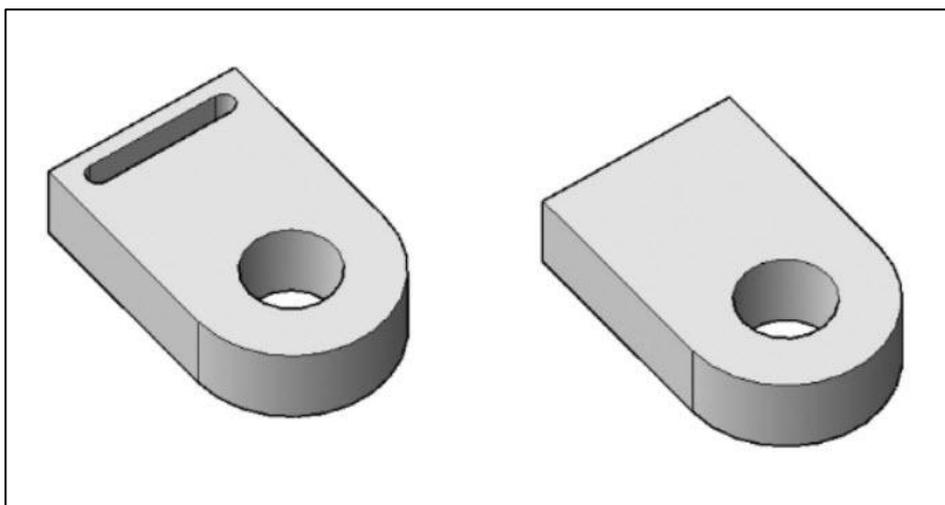
ثم نضغط مفتاح انتز للخروج من امر التعديل نلاحظ عمل ازاحة لوجه العنصر.

حذف الواجهه (Deleting Faces): يقوم هذا الامر بإزالة وحذف الوجوه من الاجسام المصممة، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار الامر (Delete Faces).

عند اختيار الامر يطلب البرنامج اختيار الواجهه المطلوب ازلتها:



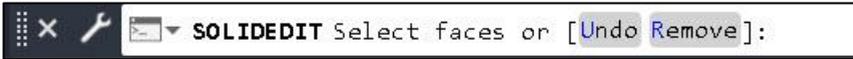
نضغط المفتاح انتر لإنهاء اختيار الواجهه.



تدوير الواجه  **Rotate Solid Face**: يقوم هذا الامر بتدوير

الواجه المختارة للمجسم عن طريق تحديد نقطة مرجعية وزاوية دوران. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار الامر (Rotate Faces).

عند اختيار الامر يطلب البرنامج تحديد الواجه التي نريد عمل تدوير لها:



بعد تحديد الوجوه نضغط انتر، سيطلب البرنامج تحديد نقطة المحور:

او من الخيارات الفرعية:

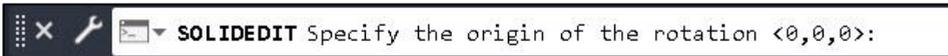
Remove: يعمل على ازالة الواجه التي لا نريد تعديلها.

نختار المحور الذي نريد تدوير هذه الواجه المختارة حوله:



نختار الامر الفرعي (Z axis) ثم نحدد نقطة للدوران على هذا المحور.

بعدها سيطلب البرنامج تحديد مقدار الزاوية التي نريدها للدوران حول المحور (Z):



نضغط المفتاح انتر لإنهاء الامر.



face on 3D solid



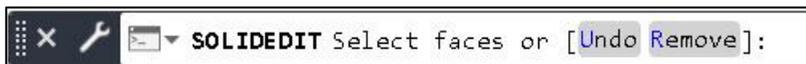
face rotated
(CTRL not pressed)



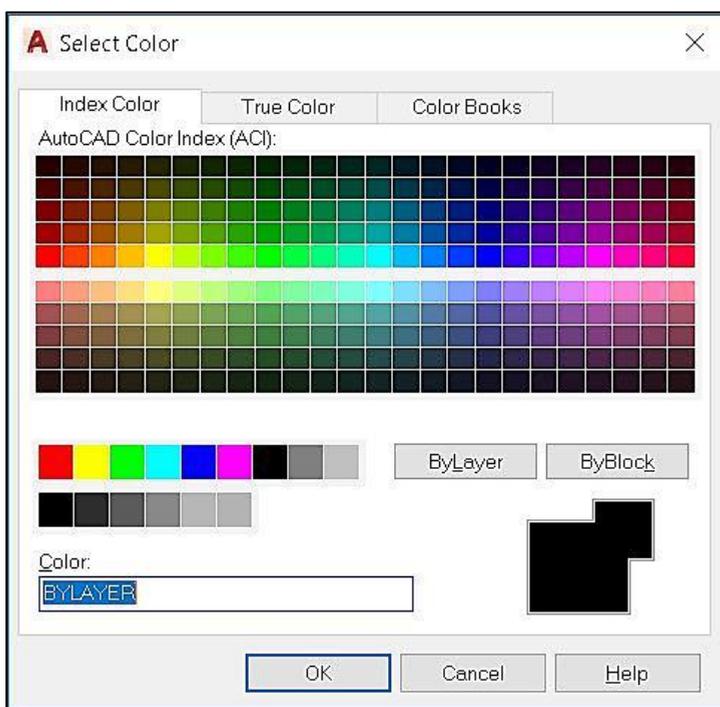
face rotated
(CTRL pressed once)

تلوين الواجه (Color Faces) يقوم هذا الامر بعملية تلوين
 اوجه المجسمات بالوان مختلفة، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid
 Editing) نختار الامر (Color Faces).

عند اختيار الامر يطلب البرنامج اختيار الواجه التي نريد تغيير لونها:



بعد اختيار الوجه المطلوب نضغط انتر لإنهاء عملية الاختيار، ستظهر لنا نافذة
 (Select Color) نختار منها اللون المطلوب ثم نضغط الزر (Ok).



نلاحظ تغيير لون هذا الوجه، نضغط المفتاح انتر لإنهاء الامر.

اوامر تعديل حواف المجسم Edges Editor

كل مجسم يحتوي على عدد من الحافات، ويوفر برنامج اوتوكاد عدة اوامر للتعامل معها وتعديلها، بالنسخ، او التلوين، او السحب للخارج، بحيث يتغير شكل المجسم بعد رسمه. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار من القائمة المنسدلة احد اوامر (Edges Commands) وهي:

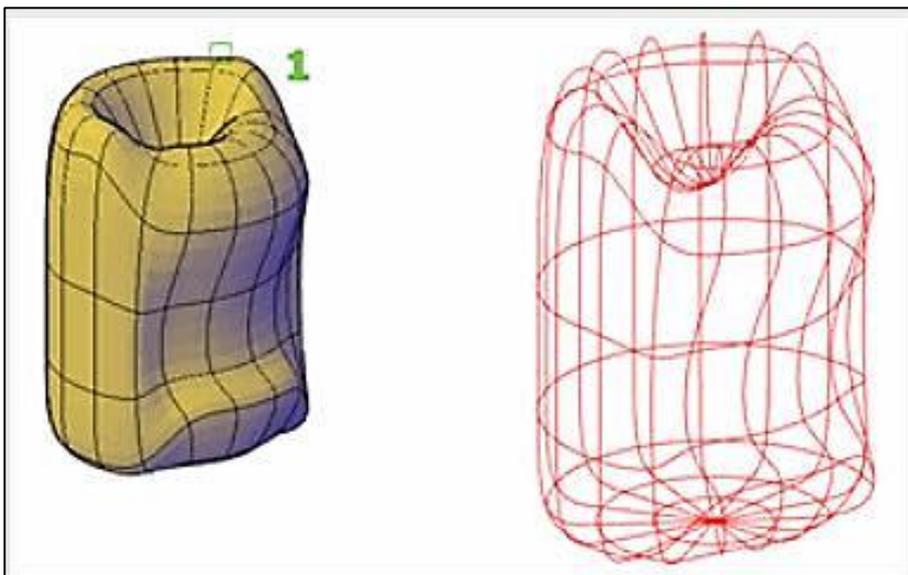


Extracting Edges  الحواف السلكية
خطوط سلكية من الحواف المختارة للمجسم. من تبويب (Home) ضمن لوحة
(Solid Editing) نختار الامر (Extract Edges).

عند اختيار هذا الامر يطلب البرنامج، تحديد المجسم الذي نريد عمل خطوط
سلكية له:



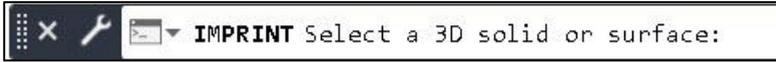
نختار العنصر ثم نضغط انتر لتنفيذ الامر.



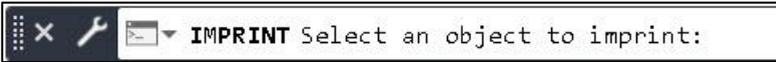


يقوم هذا الامر بإضافة اوجه (Faces) الى اسطح المجسمات باستخدام عناصر ثنائية الابعاد مثل الخطوط او الدوائر... الخ، او عن طريق وضع نصوص كتابة بحيث تظهر وكأنها محفورة في الجسم، ويكون ناتج تقاطع العنصر مع الجسم ما يشبه البصمة او النقشة المميزة على اسطح هذه المجسمات. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار الامر (Imprint):

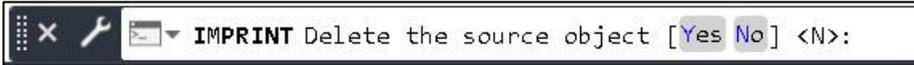
عند اختيار هذا الامر يطلب البرنامج تحديد سطح الجسم المصمت:



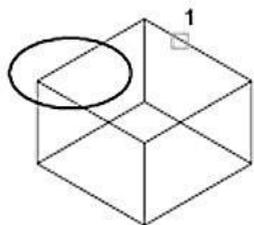
بعد ذلك نحدد العنصر المطلوب اضافته للتحوير:



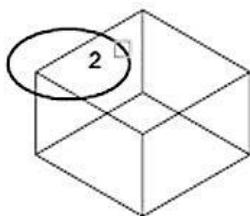
سيسال البرنامج اذا ما كنا نريد حذف العنصر ام لا: نختار (Yes):



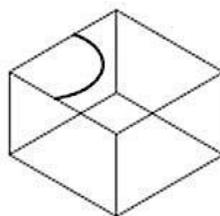
ف نجد ان العنصر قد طبع على الجسم في منطقة التقاطع، وقام البرنامج بحذف العنصر القديم. نضغط المفتاح انتر لإنهاء الامر.



solid selected



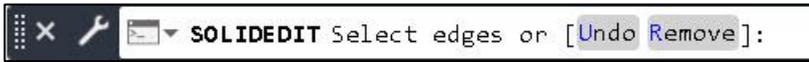
object selected



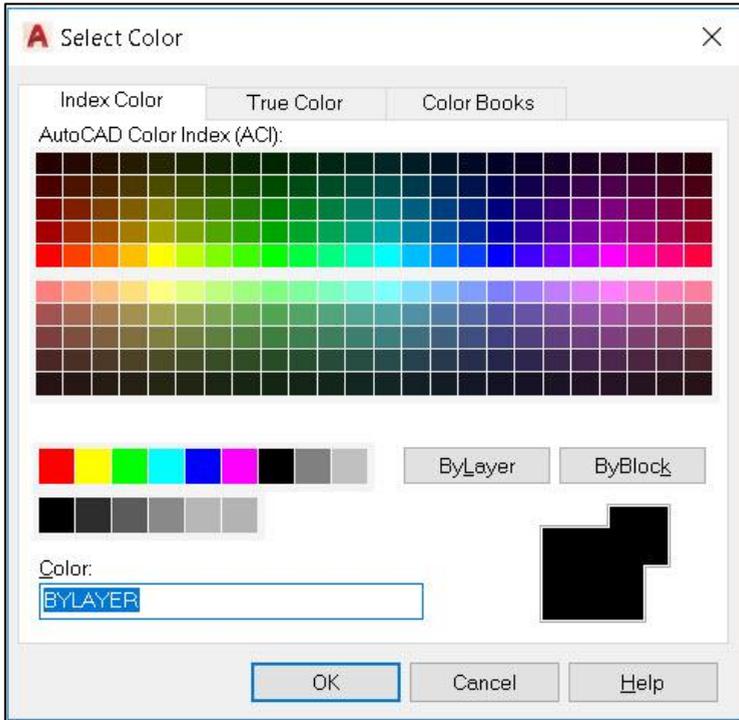
**object imprinted on
solid**

تلوين حواف مجسم  **Coloring Edges**: يستخدم هذا الامر لتلوين حواف المجسم المختارة، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار الامر (Color Edges).

عند طلب هذا الامر، يطلب البرنامج اختيار حافة من حواف المجسم، ثم نضغط المفتاح انتر:



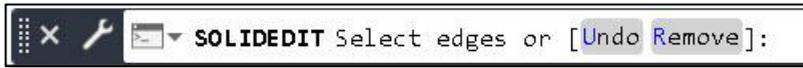
يظهر لنا مربع حوار (Select Color) نختار منه اللون المناسب لتلوين الحافة:



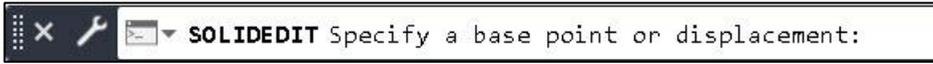
ننقر زر (Ok)، نلاحظ ان الحافة تغير لونها.

نسخ حواف الجسم | **Copy Edges** يستخدم هذا الامر لنسخ حواف العنصر، لتكوين شكل ثنائي الابعاد جديد منه، ويعطينا الحرية في اختيار الحواف المختارة وليس جميعها. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار الامر (Copy Edges).

عند اختيار هذا الامر، نختار حافة من حواف العنصر، ثم نضغط مفتاح انتر:



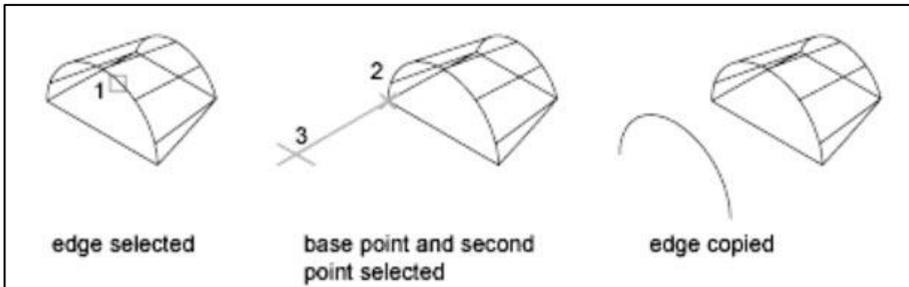
ثم نختار نقطة البداية لحافة العنصر:



ثم نختار نقطة الازاحة:

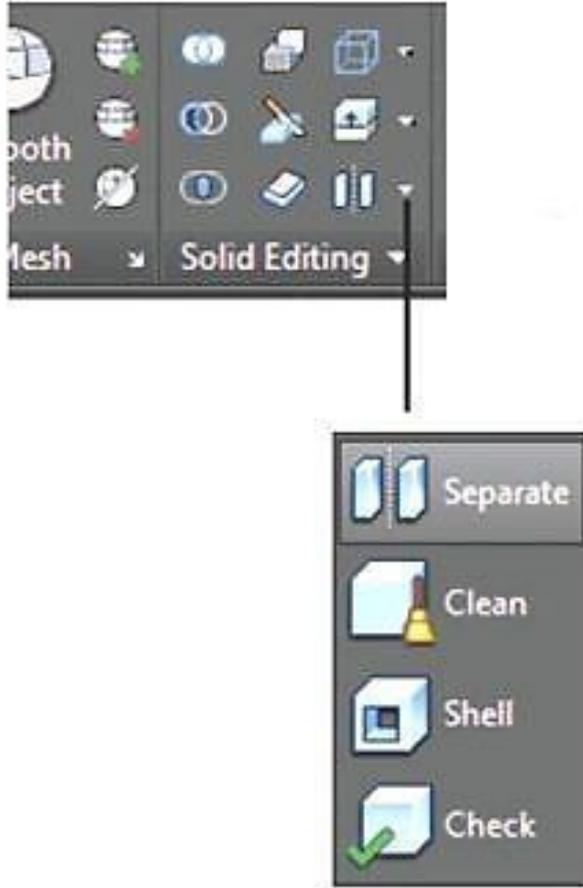


ثم نضغط مفتاح (انتر) فنلاحظ تكون خط بنفس طول حافة العنصر في المكان الجديد.



اوامر تعديل كتلة المجسم Body Commands

تعرفنا سابقاً على اوامر التعديل التي تتعامل مع اوجه المجسم (Faces Editor) وحافات المجسم (Edges Editor)، وهناك ايضاً اوامر تعديل تتعامل مع كتلة المجسم ككل (Body Editor Commands) وهي:



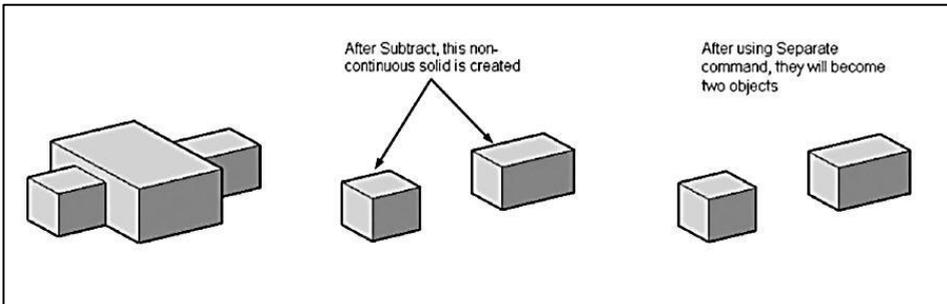


فصل المجسمات **Separate**: يستخدم هذا الامر لفصل المجسمات المركبة التي تم تركيبها باستخدام الامر (Union) سابقاً، بحيث يعمل هذا الامر على عودة العناصر الى حالتها الاصلية كما كانت سابقاً بصورة مستقلة. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نضغط على ايقونة الامر (Separate):

عند اختيار هذا الامر سيطلب البرنامج اختيار المجسم المصمت:



نضغط المفتاح انتر لإنهاء الامر، وعند اختيار احد الجزئين نجد انه قد اصبح عنصراً منفصلاً .

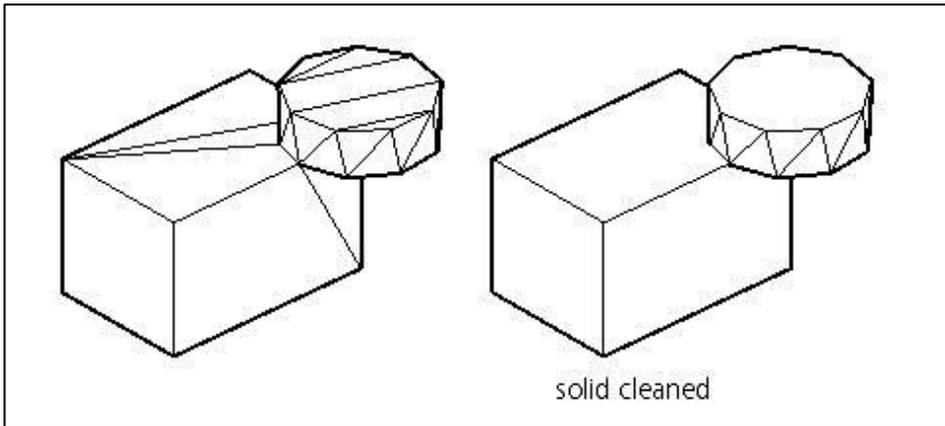


تنظيف المجسمات Clean : يقوم هذا الامر بفحص المجسم والوجه والحواف ثم يدمج النقاط المشتركة في نفس السطح ويزيل الحواف الزائدة من جسم العنصر.

عند اختيار هذا الامر سيطلب البرنامج اختيار الجسم المصمت:



نضغط المفتاح انتر لإنهاء الامر.

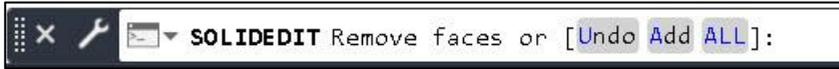


Shell  **Shelling Solids**: يقوم هذا الامر بعمل تجويف (قشرة او طبقة رقيقة) في الجسم المصمت بسمك معين نحدده نحن. ويفيد كذلك في عمل الحوائط، فبعد رسم المجسم يمكن تفريره ليصبح كحائط له سمك نحدده نحن. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار ايقونة الامر (Shell).

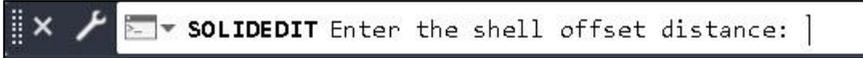
عند اختيار هذا الامر يطلب البرنامج تحديد الجسم المصمت، ثم نضغط انتر لإنهاء عملية الاختيار:



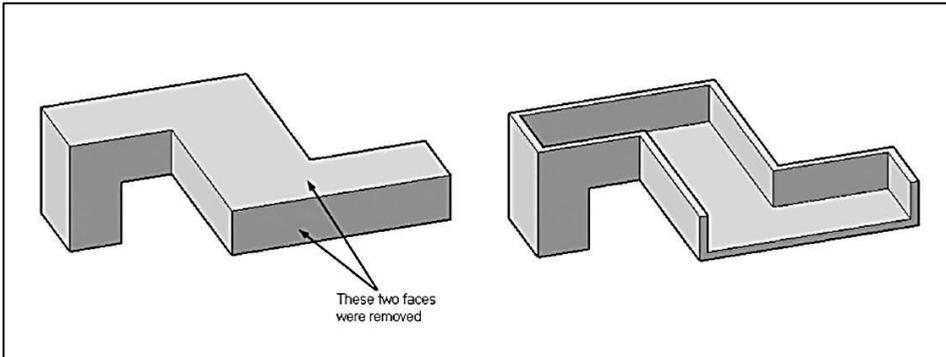
سيطلب البرنامج تحديد الالوجه التي نريد عمل تجويف بها:



نقوم بعد ذلك بتحديد السمك الذي سيحتفظ به العنصر:



سيتم تفرير العنصر ويبقى فقط السمك الذي حددناه.



فحص المجسمات  **Check**: يقوم هذا الامر بفحص المجسم والتأكد من عدم احتوائه على اي شيء قد يعوق عملية تعديله التي سنقوم بها لاحقاً، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار ايقونة الامر (Check).

سيطلب منا البرنامج اختيار المجسم الذي نريد فحصه:



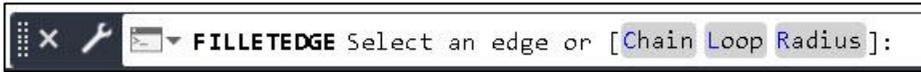
إذا كان المجسم سليماً سوف تظهر الرسالة:

```
[Imprint/seParate solids/Shell/cLean/Check/Undo/eXit] <eXit>: _check
Select a 3D solid: This object is a valid ShapeManager solid.
Enter a body editing option
```

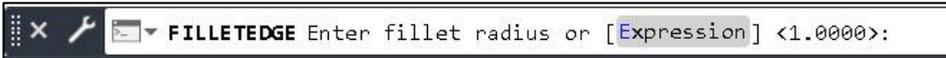
اوامر التعديلات الاخرى التي تتعامل مع المجسمات ثلاثية الابعاد

تدوير الاركان  **Fillet Edges**: يقوم هذا الامر بعمل تدوير لحواف المجسم، من تبويب (Solid) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار الامر (Fillet Edge).

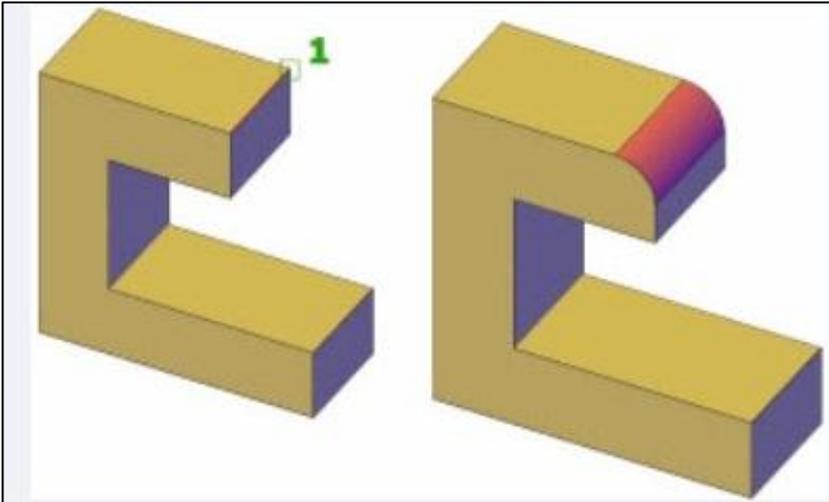
عند اختيار هذا الامر يطلب البرنامج تحديد حافة المجسم المطلوب تدوير اركانه:



نختار (Radius) لتحديد نصف قطر التدوير:



نختار حافة المجسم المطلوب تدويره، ثم نضغط انتر لتنفيذ الامر.



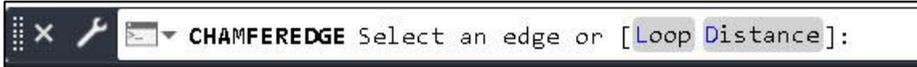


شطف حواف Chamfering Solid Edge: يقوم هذا

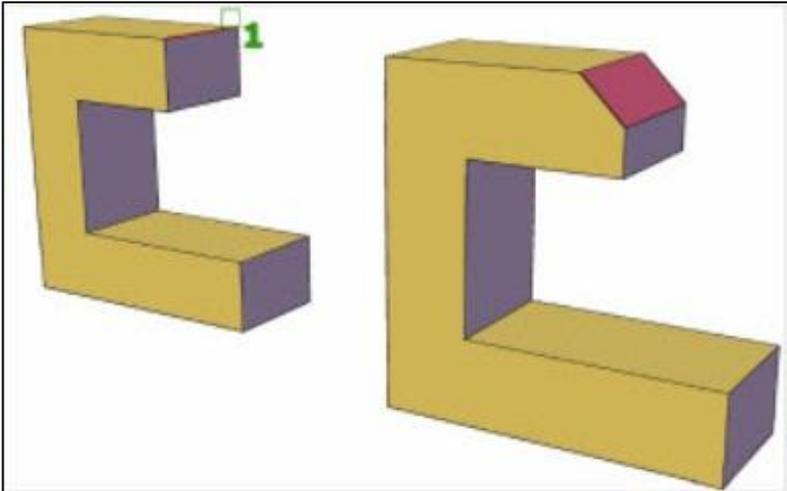
الامر بشطف الحواف المتجاورة للعناصر للحصول بحافات مائلة بمسافة محددة (بدلاً من الحافات المستقيمة)، من تبويب (Solid) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار الامر (Chamfer Edge).

عند اختيار هذا الامر:

يطلب البرنامج اختيار حافة السطح المطلوب تنفيذ عملية الامالة عليه:



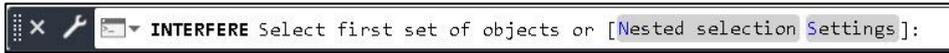
بعدها سيطلب البرنامج تحديد حافة السطح الاخرى على نفس الوجه:



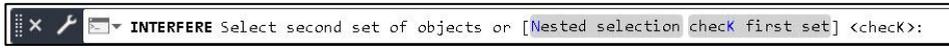
التداخل بين المواد الصلبة :Interfere

يقوم هذا الامر بإنشاء مجسم من الفضاء المشترك بين تقاطع مجسمين دون المساس بالكتل الاصلية وتكون النسخة بشكل مجسم صلد يمكن سحبها خارجاً والاستفادة منها، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار الامر (Interfere):

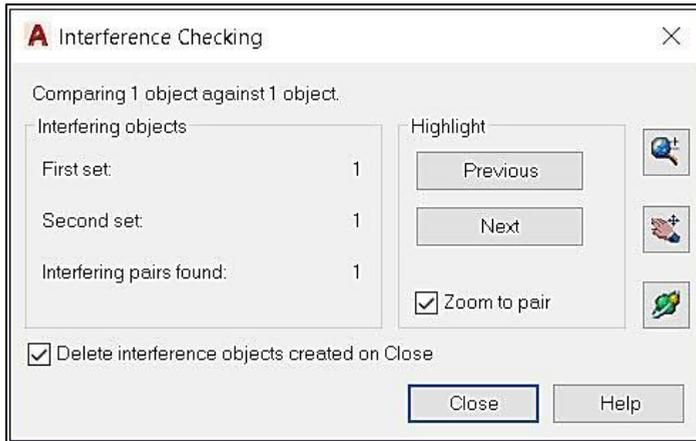
عند طلب الامر سيطلب البرنامج اختيار المجسم الاول: ثم نضغط انتر



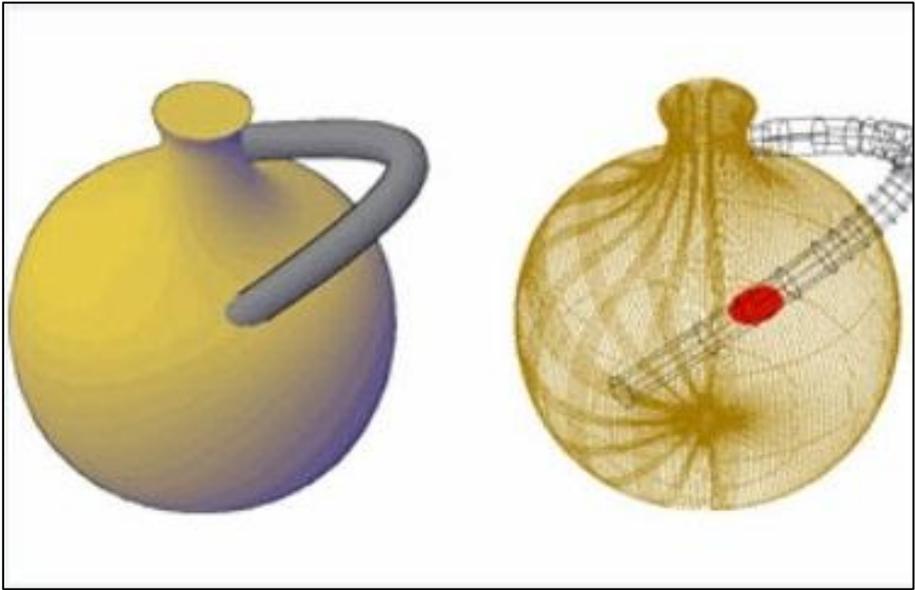
بعد ذلك سيطلب البرنامج اختيار المجسم الثاني:



ثم نضغط انتر، فسيظهر لنا مربع حوار (Interference Checking):



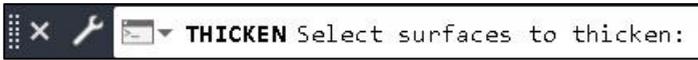
نضغط الزر (Close) لإنهاء العملية.



ثخانة :Thicken

يقوم هذا الامر بتحويل السطوح (Surfaces) الى مجسمات (Solids)، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار الامر (Thicken).

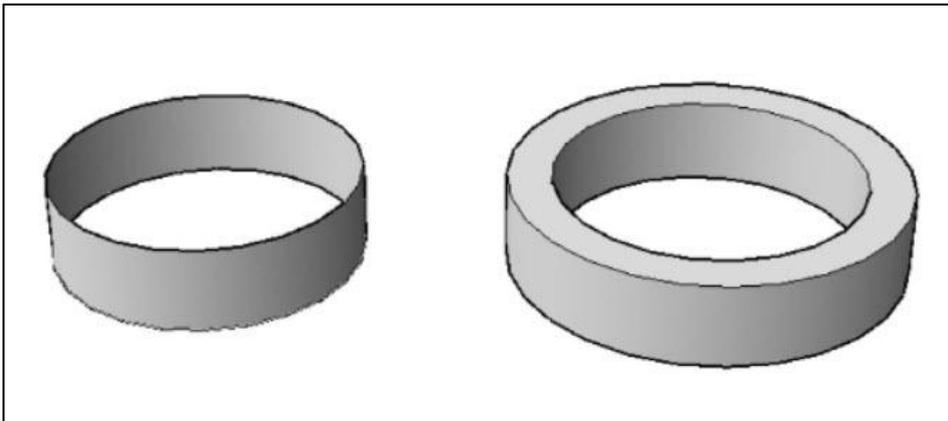
عند اختيار الامر سيطلب البرنامج اختيار السطوح المراد عمل ثخانة لها: نضغط انتز لإنهاء الاختيار.



بعدها سيطلب البرنامج مقدار الثخانة:



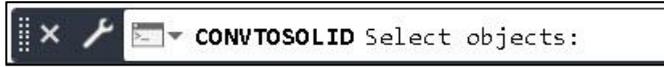
نضغط انتز، نلاحظ تنفيذ الامر وقد تحول السطح الى مجسم بسمك معين.



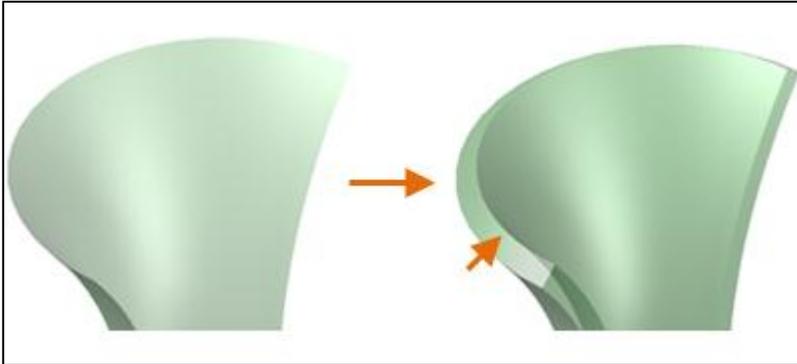
تحويل العنصر الى مجسم :Convert to Solid

يقوم هذا الامر بتحويل العناصر الفراغية المجوفة الى مجسمات صلبة وتأخذ كافة الخصائص التي تمتع بها المجسمات الصلبة، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار ايقونة الامر (Convert to Solid).

بعد ان نختار الامر سيطلب البرنامج تحديد العناصر:



بعدها نضغط انتر، سنلاحظ تحول الشكل من فراغي مجوف الى مجسم صلب.



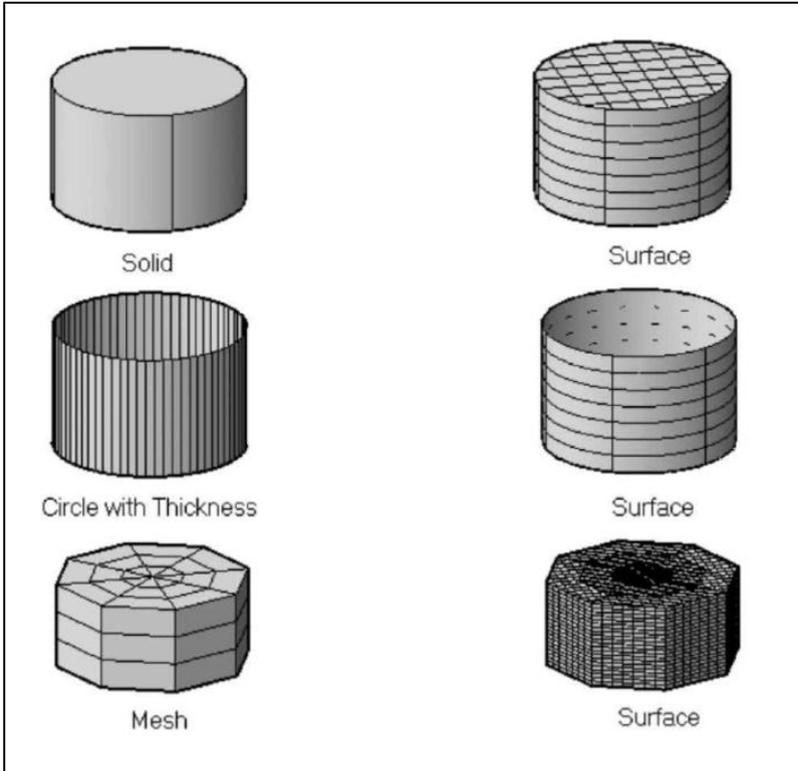
تحويل المجسم الى سطح : Convert to Surface

يقوم هذا الامر بتحويل المجسمات الصلدة (Solids) الى عناصر سطوح فراغية (Surface)، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار ايقونة الامر (Convert to Surface).

بعد ان نختار الامر سيطلب البرنامج تحديد العناصر:

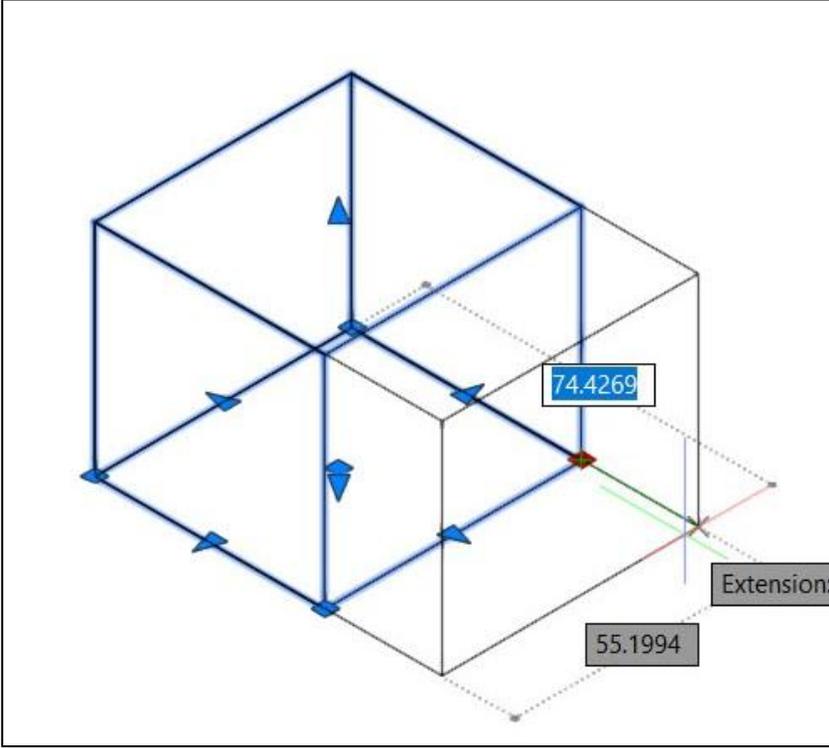


ثم نضغط انتر نلاحظ تحول المجسم الصلدة الى مجسم مجوف.



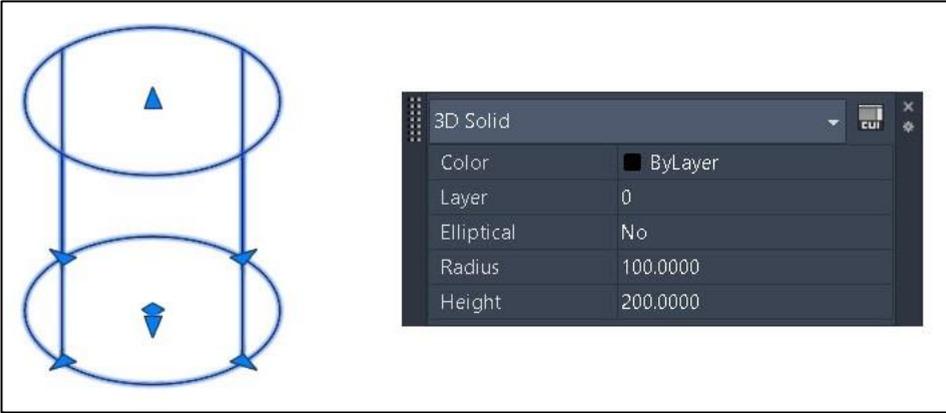
تعديل المجسمات باستخدام الماسكات

يوفر لنا برنامج اوتوكاد امكانية تعديل المجسمات باستخدام الماسكات، فعند النقر على احد الاشكال الاساسية (Solid Primitive) سنرى ظهور مجموعة من الماسكات (Grips) في اماكن محددة حسب نوع المجسم، تسمح لنا هذه الماسكات بتعديل الابعاد للمجسمات في جميع الاتجاهات:

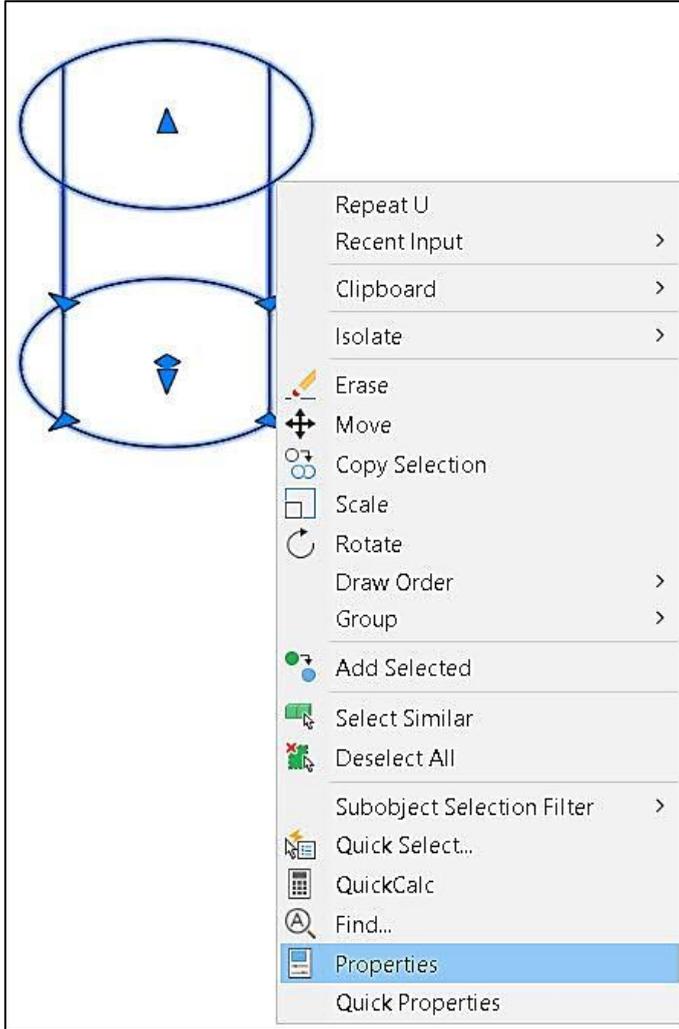


تعديل المجسمات باستخدام الخصائص

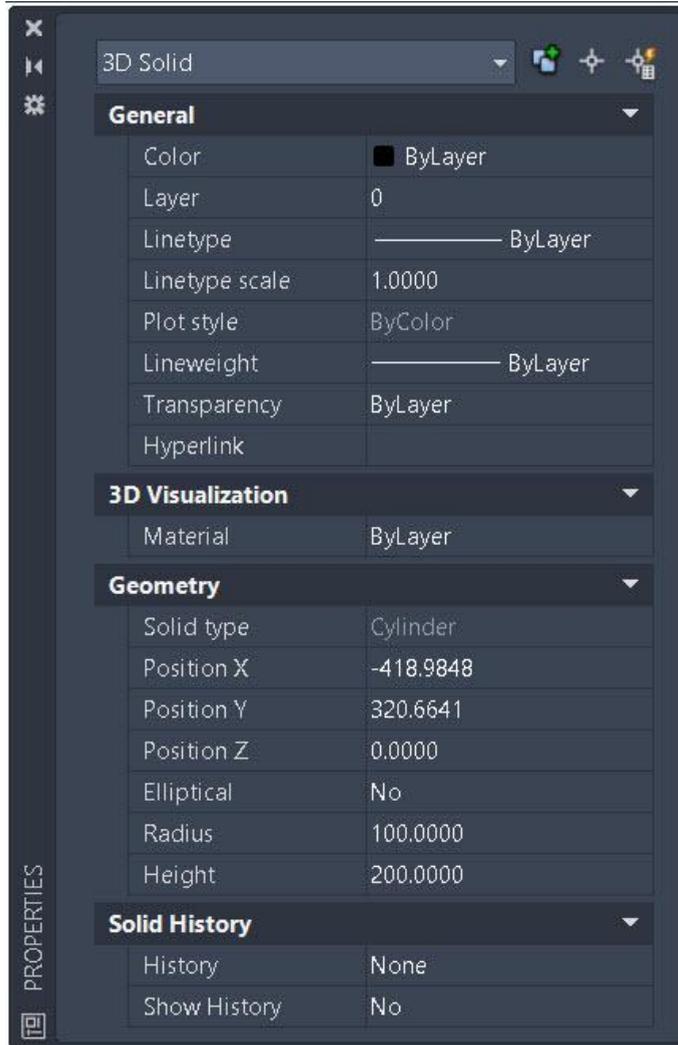
عند النقر المزدوج بمؤشر الفارة على احد المجسمات ستظهر لنا نافذة الخصائص السريعة (Properties) فيها معلومات مختصرة عن هذا المجسم ومنها نستطيع تغيير قيمة نصف القطر (Radius) او الارتفاع (Height):



وعند الوقوف بمؤشر الفأرة على المجسم والنقر على الزر الايمن للماوس، ستظهر لنا نافذة نختار منها الامر (Properties):



ستظهر لنا نافذة خصائص فيها معلومات مفصلة عن هذا الجسم يمكننا تغيير لون الجسم او نصف قطره او ارتفاعه حسب الرغبة.



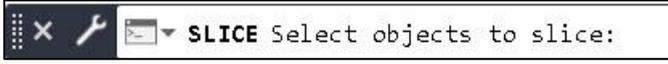
رسم المقاطع في برنامج اوتوكاد

يتم رسم المقاطع في برنامج اوتوكاد بطريقتين وهما:

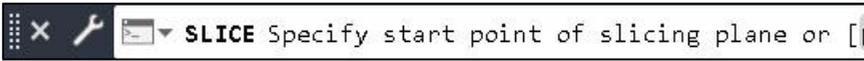
الامر  Slice:

يستخدم هذا الامر لقص وفصل المجسمات الى جزئيين كأنه تقطيع باستخدام سكين عبر مستوي قطع يحدده المستخدم، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Solid Editing) نختار ايقونة الامر (Convert to Surface).

يطب البرنامج اختيار المجسم الذي نريد قطعه:



بعد اختيار المجسم المطلوب نضغط انتر لإنهاء الاختيار، ثم نقوم بتعريف النقاط الثلاثة لمستوي القطع، فيتم تحديد النقطة الاولى على مستوي القطع مباشرة، ثم نقوم بتحديد النقطة الثانية والنقطة الثالثة.



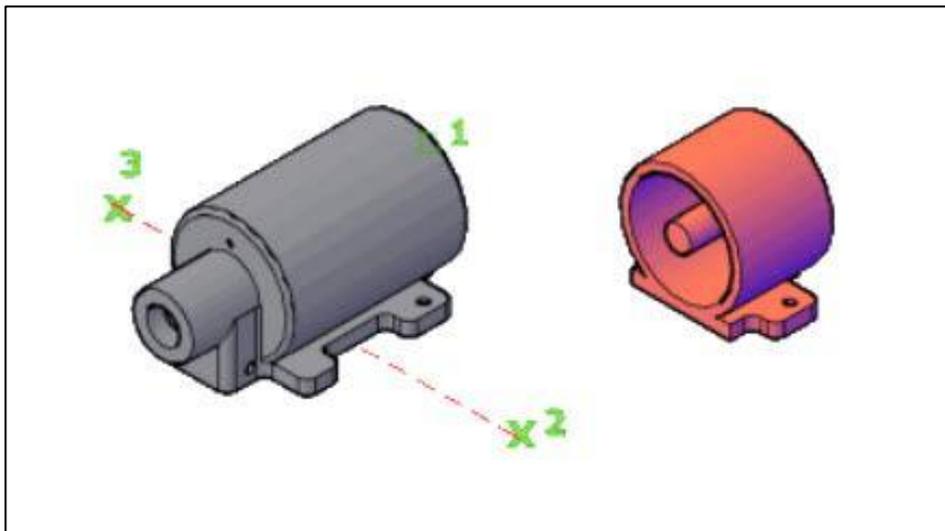
اما الخيارات الفرعية هي:

Object: تحديد مستوي قطع مرسوم سابقاً.

Z axis: تحديد مستوي قطع عمودي.

View: تحديد مستوي قطع موازي للمنظور الثلاثي الحالي باختيار نقطة.

$XY/YZ/ZX$: تحديد مستوي قطع موازي لهذه الاحداثيات مع تحديد نقطة عليه لتعريفه. عند تنفيذ الامر نلاحظ انه تم شطر المجسم الى جزئين.



Section الامر

يقوم هذا الامر بتحديد مستوي قاطع يستخدم للتقاطع مع الجسم في المكان المرغوب تحديد مقطعه وتوضيح اجزائه الداخلية، دون ان يؤثر على الجسم، ويمكن سحب هذا القطع الناتج والاستفادة منه. نكتب الامر (Section) في نافذة الاوامر ثم نضغط انتر.

سيطلب البرنامج اختيار الجسم المطلوب عمل مقطع له، ثم انتر:



ثم يتم تحديد نقاط مستوي القطع:



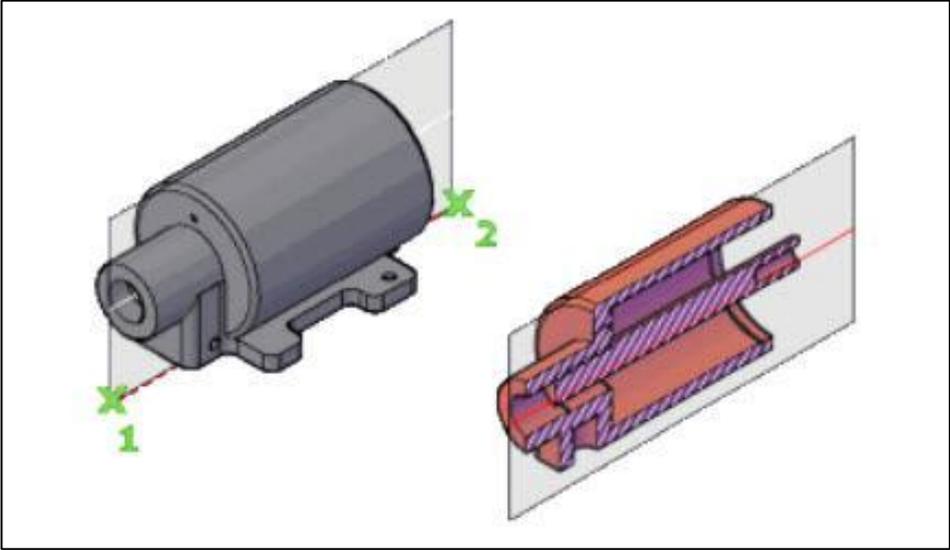
اما الخيارات الفرعية هي:

Object: تحديد مستوي قطع مرسوم سابقاً.

Z axis: تحديد مستوي قطع عمودي.

View: تحديد مستوي للقطع موازي للمنظور الثلاثي الحالي باختيار نقطة.

XY/YZ/ZX: تحديد مستوي قطع موازي لهذه الاحداثيات.



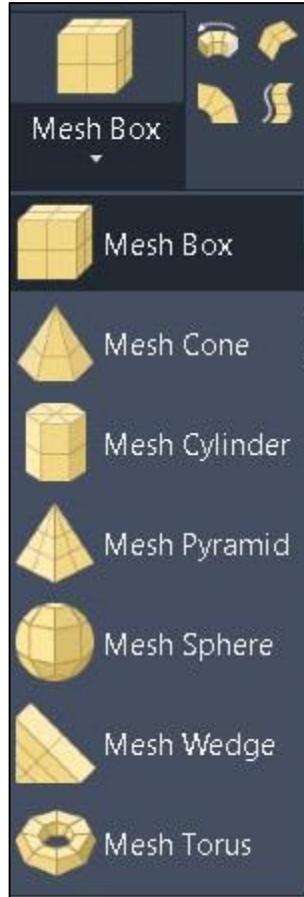
الفصل السابع عشر

انشاء المجسمات الشبكية وتعديلها

**Creating and Modifying 3D
Meshes**

انشاء المجسمات الشبكية Mesh Modeling

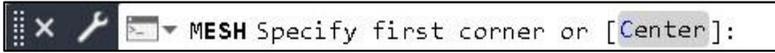
ادخلت اوامر المجسمات الشبكية (Mesh Modeling) لأول مرة في برنامج (AutoCAD 2010)، تحتوي المجسمات الشبكية على العديد من التقسيمات والالوجه (Faces) تمكننا من التعامل معها واعادة تشكيلها بمرونة كبيرة مع امكانية زيادة نعومتها (Smooth)، من تبويب (Mesh) ضمن لوحة (Primitives) نستطيع انشاء المجسمات الشبكية الجاهزة:





صندوق شبكي
Mesh Box: يقوم هذا الامر بانشاء صندوق شبكي.

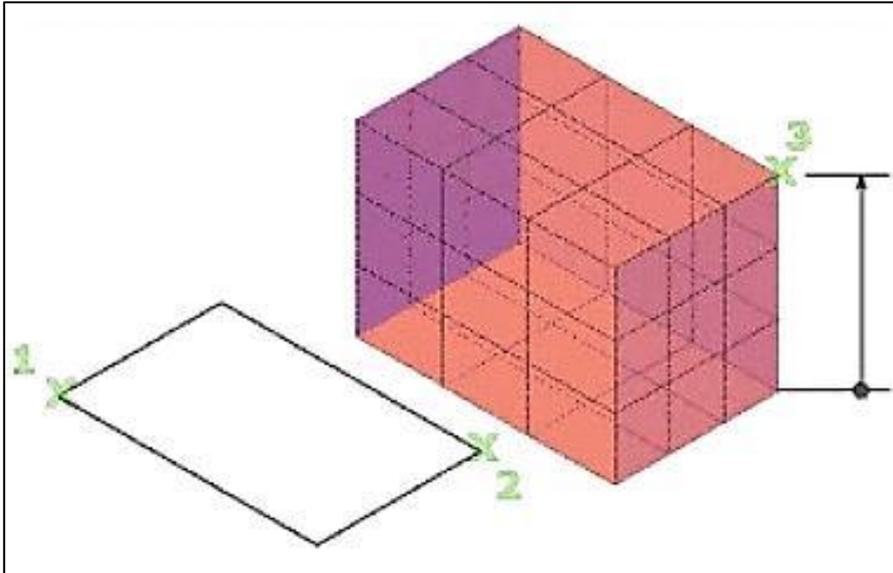
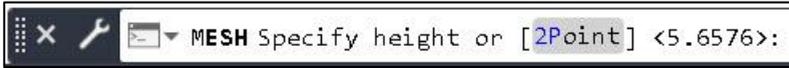
عند اختيار هذا الامر سيطلب البرنامج الركن الاول للصندوق:



بعدها سيطلب البرنامج تحديد الركن المقابل للصندوق:



بعدها نحدد ارتفاع الصندوق:





مخروط شبكي
Mesh Cone: يقوم هذا الامر بإنشاء مخروط شبكي.

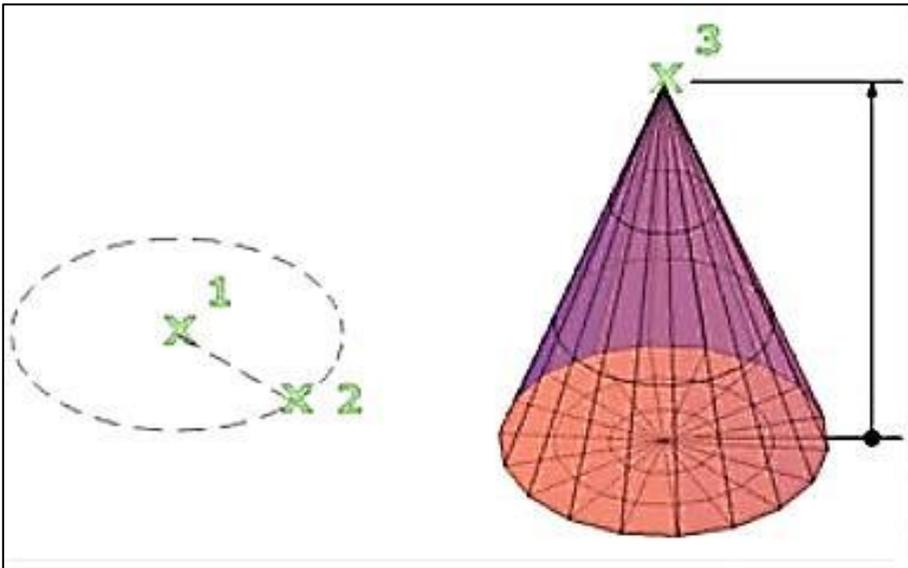
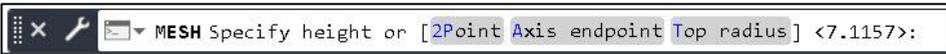
عند اختيار هذا الامر سيطلب البرنامج تحديد نقطة مركز قاعدة المخروط:



بعدها سيطلب البرنامج تحديد نصف قطر قاعدة المخروط:

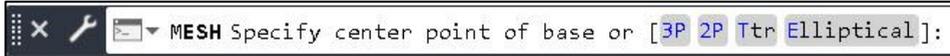


بعدها نحدد ارتفاع المخروط:



اسطوانة شبكية Mesh Cylinder: يقوم هذا الامر بإنشاء اسطوانة شبكية.

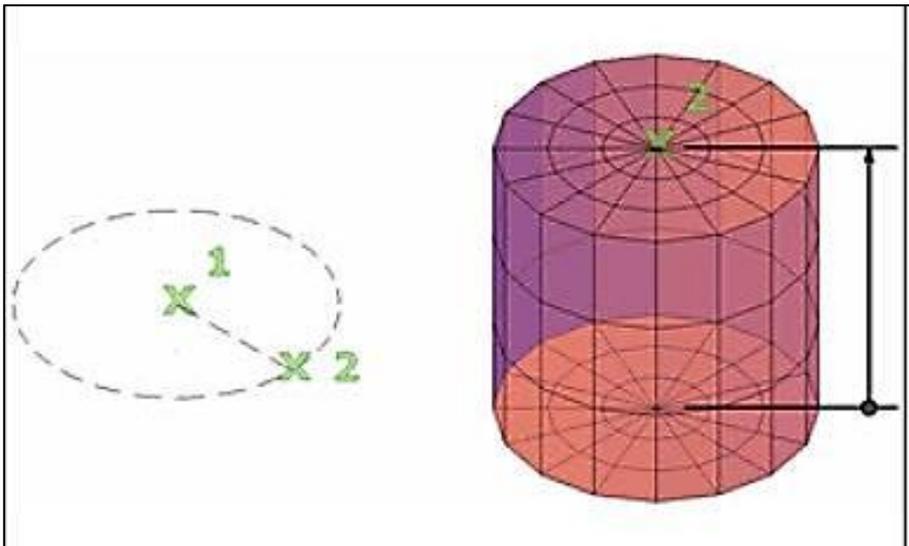
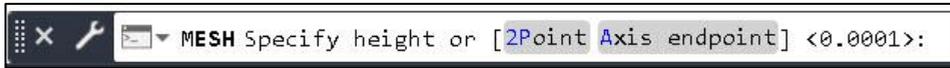
عند اختيار هذا الامر سيطلب البرنامج تحديد نقطة المركز لقاعدة الاسطوانة:



بعدها سيطلب البرنامج تحديد نصف قطر قاعدة الاسطوانة:

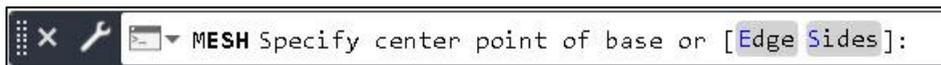


ثم نقوم بتحديد ارتفاع الاسطوانة:

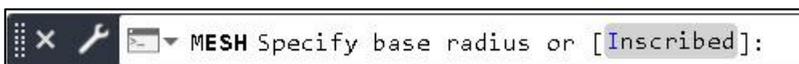


الهرم الشبكي Mesh Pyramid  يقوم هذا الامر بإنشاء هرم شبكي.

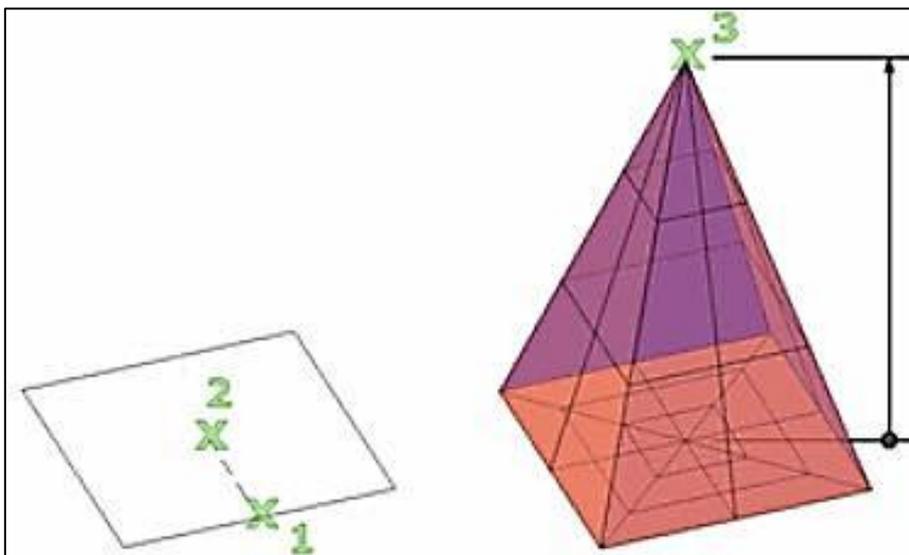
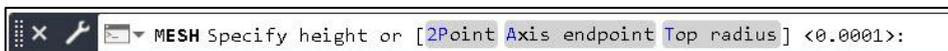
عند اختيار هذا الامر سيطلب البرنامج تحديد مركز قاعدة الهرم:



بعدها سيطلب البرنامج تحديد نصف قطر قاعدة الهرم:



بعدها سيطلب البرنامج تحديد ارتفاع الهرم:

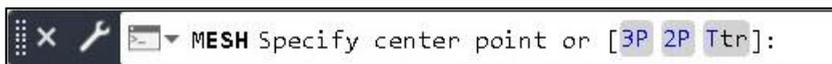


Mesh Sphere: يقوم هذا الامر بإنشاء

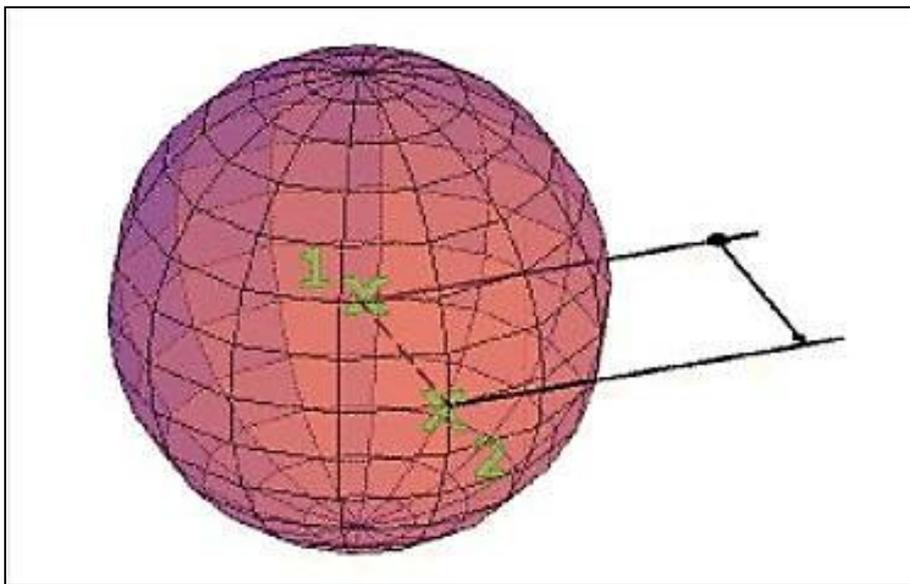
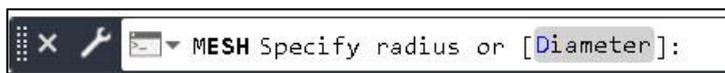


الكرة الشبكية
كرة شبكية.

عند اختيار هذا الامر سيطلب البرنامج تحديد مركز الكرة:



بعدها سيطلب البرنامج تحديد نصف قطر الكرة:

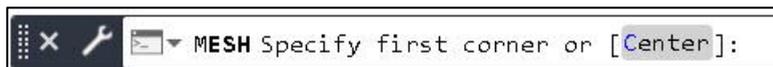


الاسفين الشبكي **Mesh Wedge**: يقوم هذا الامر بإنشاء

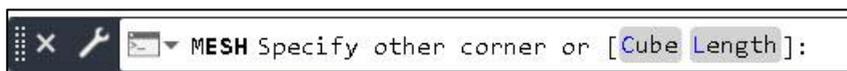


اسفين شبكي.

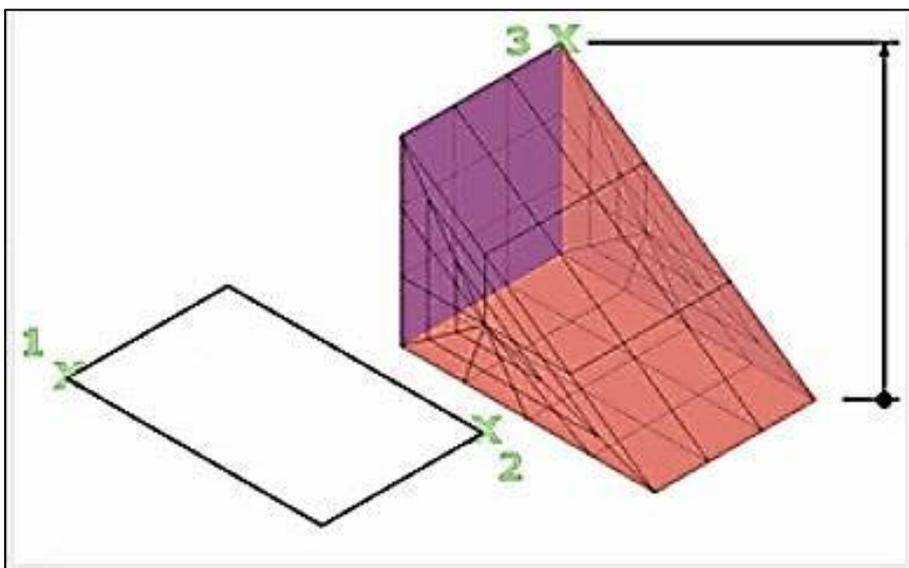
عند اختيار هذا الامر سيطلب البرنامج تحديد الركن الاول للقاعدة:



ثم سيطلب البرنامج تحديد الركن الثاني للقاعدة:



بعدها سيطلب البرنامج تحديد ارتفاع الاسفين:





عجلة شبكية Mesh Torus: يقوم هذا الامر بإنشاء عجلة

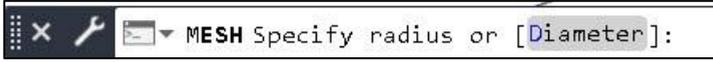
عجلة شبكية.

عجلة شبكية.

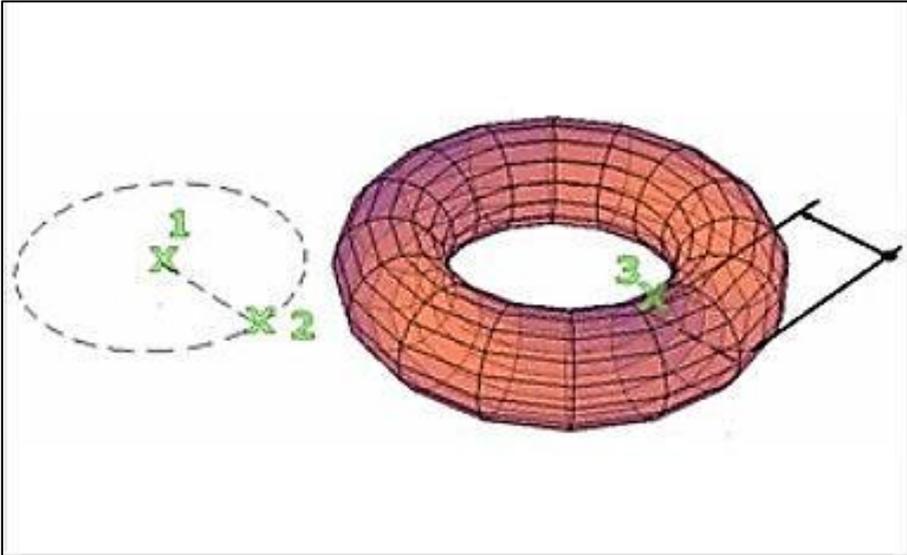
عند اختيار هذا الامر سيطلب البرنامج تحديد نقطة المركز للعجلة:



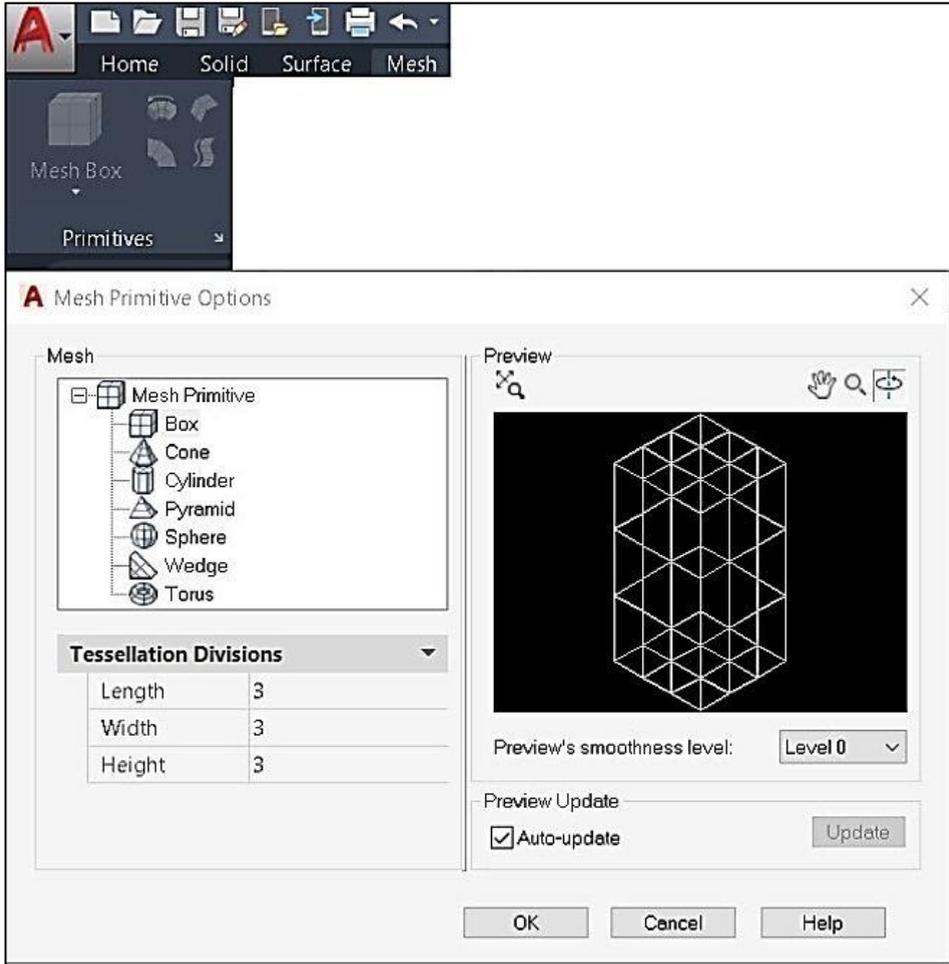
بعدها سيطلب البرنامج تحديد نصف قطر العجلة:



ثم سيطلب البرنامج تحديد نصف قطر الأنبوب:



كذلك نستطيع تنشيط مجموعة اوامر (Mesh Modeling) بالضغط على السهم الصغير في لوحة (Primitive)، من تبويب (Mesh) ضمن لوحة (Primitive) وننقر على السهم الصغير () في ركن القطاع، ستظهر لنا نافذة (Mesh Primitive Options):



نحدد عنصر الصندوق (Box) مثلاً، ومن الأمر (Tessellation Division) نضبط اجزاء الشبكة المكونة للعنصر من خلال الأمر (Length) ثم ننقر زر (Ok).

Tessellation Divisions	
Length	3
Width	3
Height	3

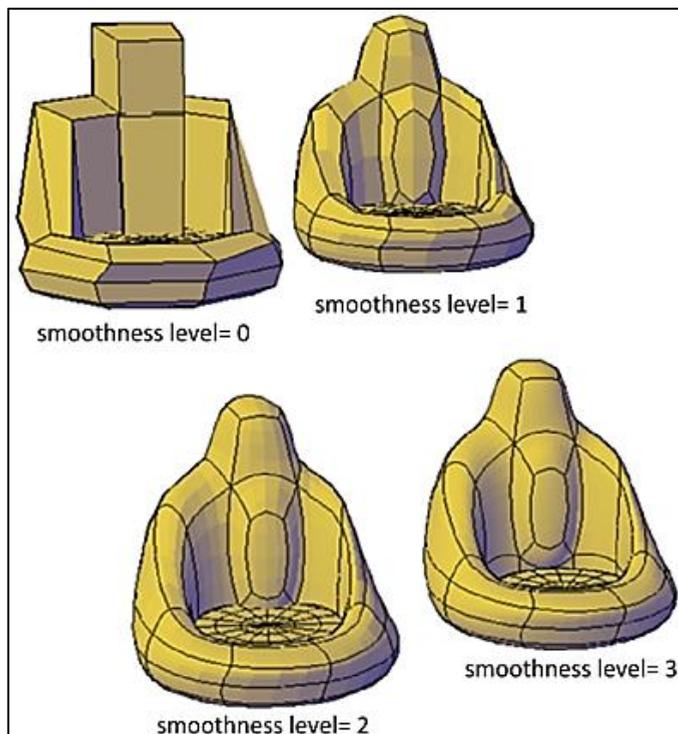
ثم نقوم برسم قاعدة الشكل بالقيم المناسبة ونسحبه للأعلى لتحديد ارتفاع العنصر.

زيادة نعومة  **Smooth More**: يقوم هذا الامر بزيادة مستوى نعومة العنصر الشبكي. من تبويب (Mesh) ضمن لوحة (Mesh) نختار الامر (Smooth More)

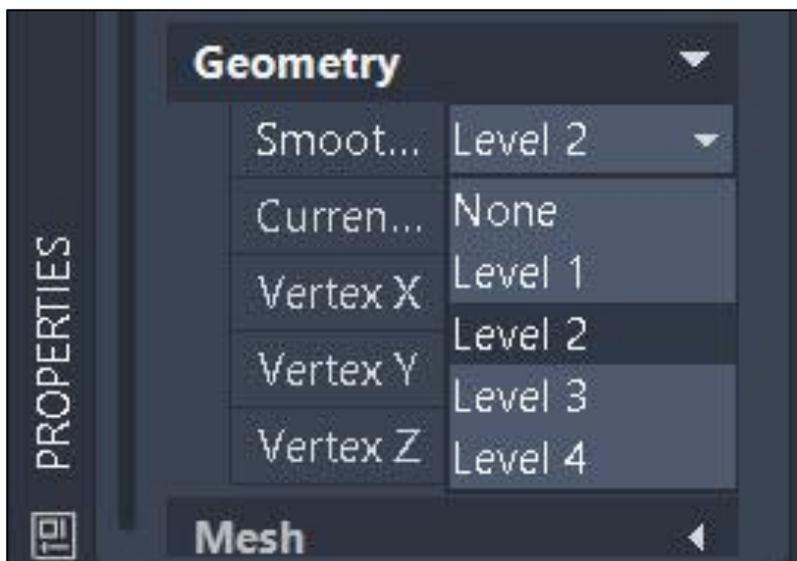
عند اختيار هذا الامر، سيطلب البرنامج تحديد العنصر المراد عمل نعومة له:



ثم نضغط انتر، نلاحظ اختفاء الحواف الحادة للعنصر وتصبح حوافه متدرجة وناعمة، ومن الممكن تكرار هذا الامر اكثر من مرة لزيادة انسيابية الشكل، وذلك بالنقر على ايقونة الامر اكثر من مرة ومع كل نقرة تزداد نعومة العنصر اكثر فاكثر الى حد المستوى (4).

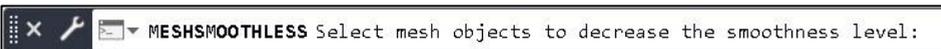


كذلك نستطيع تغيير مستوى النعومة للمجسم من نافذة خصائص (Properties)، وذلك بالنقر المزدوج على المجسم ومن الجزء (Smoothness) نختار مستوى النعومة، وقيمة مستوى النعومة تكون محصورة بين اربع مستويات، القيمة (0) تعني لا يوجد نعومة بينما القيمة (4) تعني اعلى مستوى للنعومة.

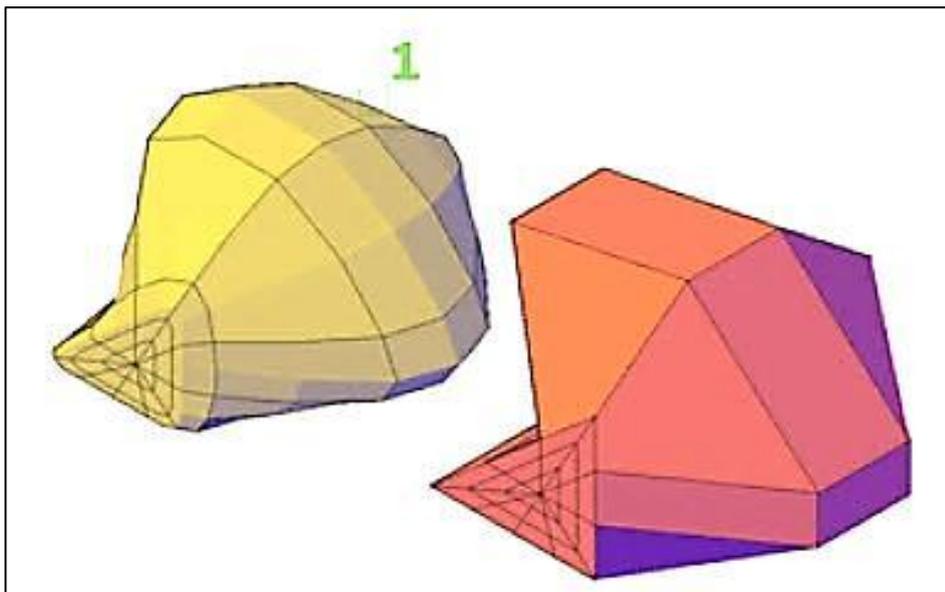


تقليل مستوى النعومة  **Smooth Less**: يقوم هذا الامر بتقليل مستوى نعومة العنصر الشبكي. من تبويب (Mesh) ضمن لوحة (Mesh) نختار الامر (Smooth Less):

عند اختيار هذا الامر، سيطلب البرنامج تحديد العنصر المراد عمل تقليل لنعومته:



ثم نضغط انتر، نلاحظ ان حواف العنصر قد تحولت الى حواف حادة وغير ناعمة، وبالإمكان تنفيذ هذا الامر اكثر من مرة.



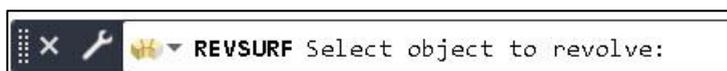
تحويل العناصر ثنائية الابعاد الى مجسمات شبكية ثلاثية الابعاد

Revolved Surface يستخدم هذا الامر لإنشاء عناصر شبكية ذات

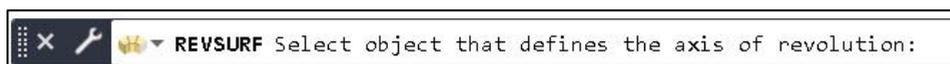
التناظر الدوراني من عناصر ثنائية الابعاد مغلقة او مفتوحة وذلك بتدوير العنصر ثنائي الابعاد حول محور معين وزاوية معينة. من تبويب (Mesh) ضمن لوحة (Primitives) نختار ايقونة الامر (Rev Surface).

عند تنفيذ الامر:

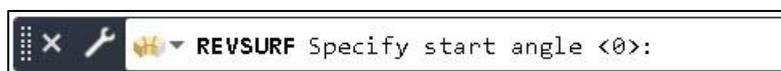
سيطلب البرنامج تحديد الشكل الجانبي المراد عمل تدوير له:



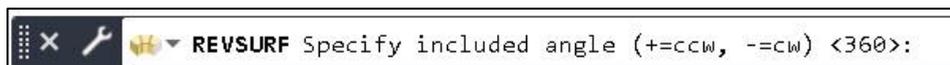
بعد ذلك سيطلب البرنامج تحديد محور الدوران:

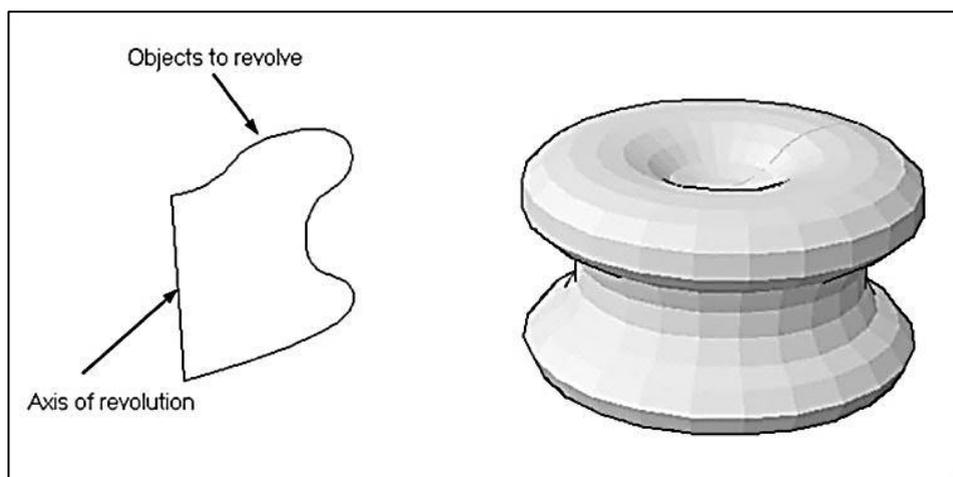


ثم سيطلب البرنامج تحديد زاوية البداية: نضغط انتر



بعدها نحدد قيمة زاوية الدوران ولتكن (360) درجة مثلاً، ثم نضغط انتر

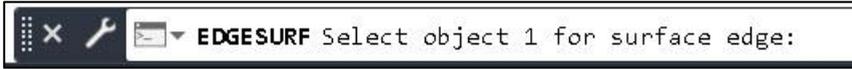




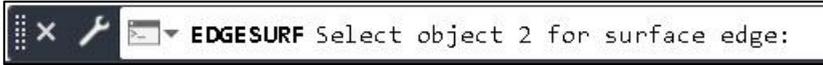
Edge Surface  يستخدم هذا الامر لإنشاء عناصر شبكية من اشكال ثنائية الابعاد مفتوحة، على ان تكون حواف العناصر الاربعة متلامسة النهايات بعضها على بعض.

من تبويب (Mesh) ضمن لوحة (Primitives) نختار زر الامر (Edge Surface).

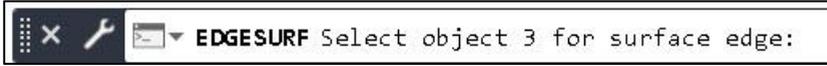
عند تنفيذ الامر سيطلب البرنامج تحديد الحافة للعنصر الاول:



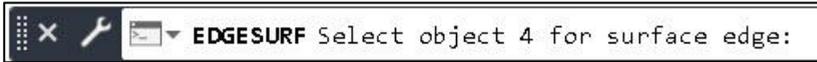
بعد ذلك سيطلب البرنامج تحديد الحافة للعنصر الثاني:

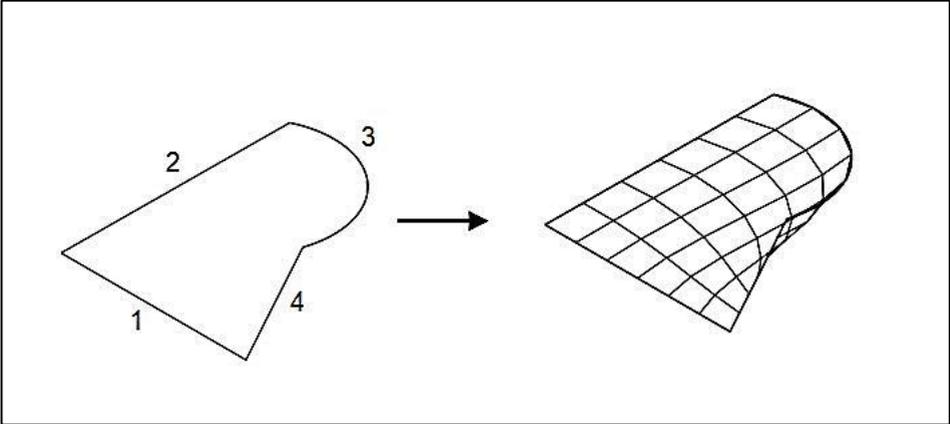


بعد ذلك سيطلب البرنامج تحديد الحافة للعنصر الثالث:



بعد ذلك سيطلب البرنامج تحديد الحافة للعنصر الرابع:

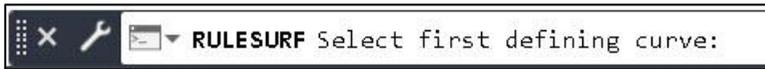




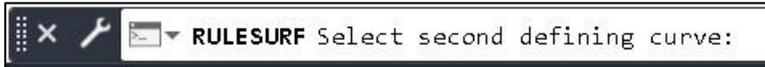


Ruled Surface: يستخدم هذا الامر لإنشاء سطح شبكي من خلال الربط بين عنصري رسم، مثل منحنيين او منحنى وخط. يجب ان يكون عنصري الرسم من نوع واحد، اما عناصر مفتوحة مثل الخطوط والاقواس او مغلقة مثل الدوائر والاشكال البيضوية. من تبويب (Mesh) ضمن لوحة (Primitives) نختار زر الامر (Ruled Surface).

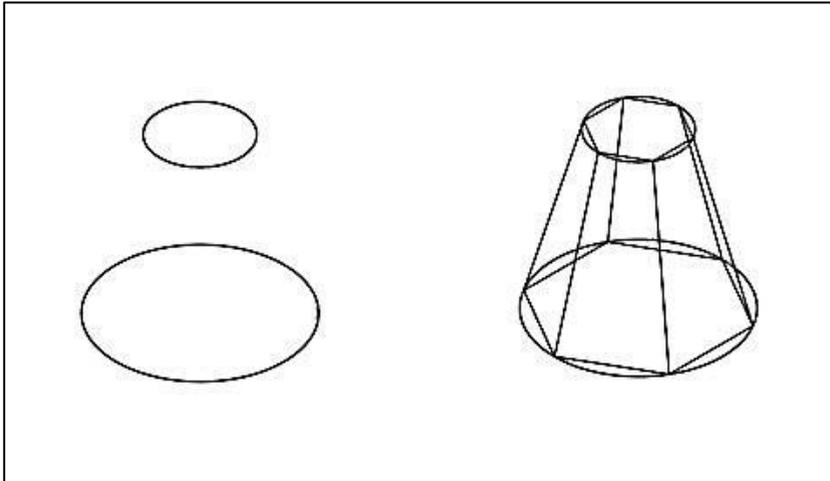
عند اختيار الامر سيطلب البرنامج اختيار المنحني الاول من الشكل الفراغي:



بعد ذلك سيطلب البرنامج اختيار المنحني الثاني من الشكل الفراغي الاخر:



نلاحظ انه تم انشاء سطح ما بين الجزئين المشار اليهما.



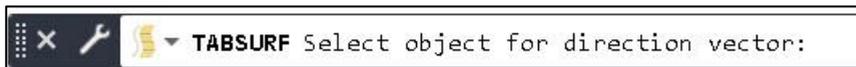
Tabulated Surface  يستخدم هذا الامر لإنشاء عناصر شبكية من اشكال ثنائية الابعاد مفتوحة او مغلقة بين عنصرين، احدهما يمثل شكل كمنحني مسار (Path Curve) وعنصر اخر يمثل الاتجاه (Direction Vector)، من تبويب (Mesh) ضمن لوحة (Primitives) نختار الامر (Tabulated Surface)

عند اختيار الامر:

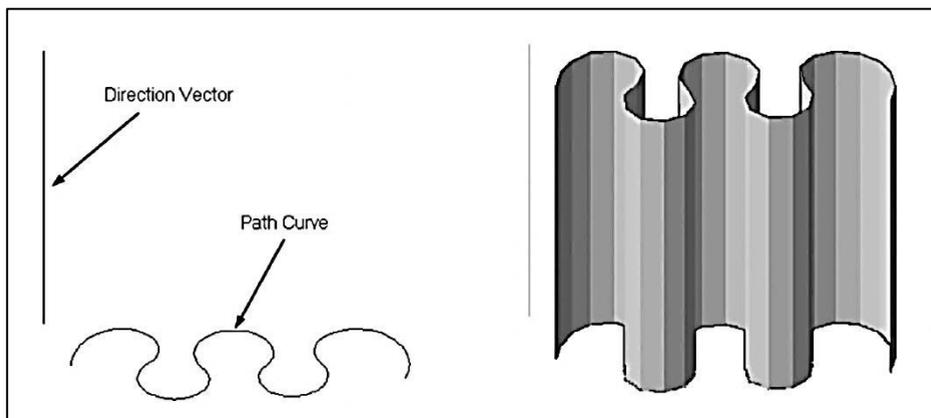
سيطلب البرنامج اختيار المنحني الاساسي الذي سيتم بثقه و تحويله الى شكل ثلاثي الابعاد:



ثم نختار المتجه اللازم لبتق المنحني:



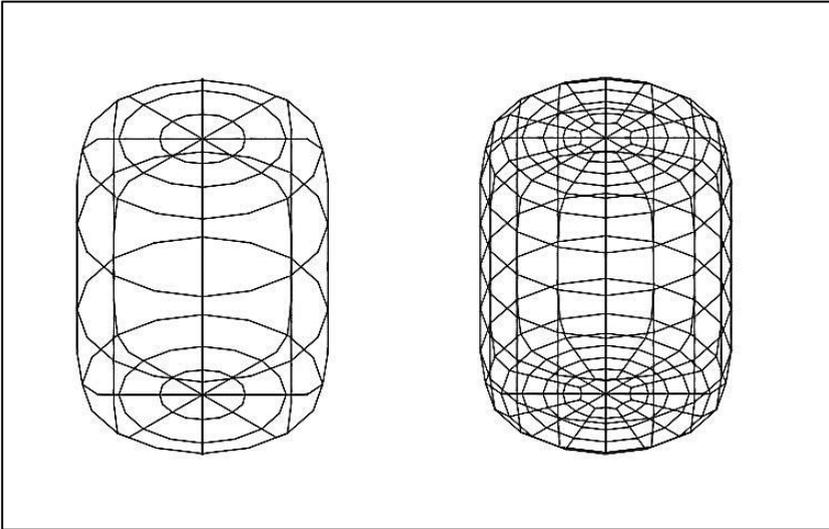
فيتم تحويل الشكل الى شكل ثلاثي الابعاد.



Refine Meshes  يقوم هذا الامر بزيادة عدد التقسيمات

(عدد الواجه) للعناصر الشبكية، على ان يكون مستوى التنعيم عند المستوى (1) او اكثر. من تبويب (Mesh) ضمن لوحة (Mesh) نختار ايقونة الامر (Refine Mesh).

عند تنفيذ الامر يطلب البرنامج تحديد العنصر الشبكي المراد زيادة تقسيمه:



اما اذا كان مستوى نعومة العنصر (Level 0) ستظهر لنا رسالة عدم استطاعة البرنامج تنفيذ هذا الامر:

Smooth Mesh - Cannot Refine Mesh



**One or more of the selected mesh objects
cannot be refined.**

Before it can be refined, a mesh object must have a
smoothness setting of Level 1 or higher.

Do not show me this message again

Close

التعديل على العناصر الشبكية Mesh Editing Commands

Split Face  يستخدم هذا الامر لفصل وجه محدد في العنصر الشبكي الى وجهين باستخدام نقطتين. من تبويب (Home) ضمن لوحة (Mesh Edit) نختار الامر (Split Face):

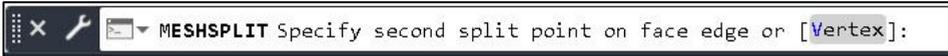
عند تنفيذ الامر سيطلب البرنامج اختيار احد اوجه العنصر الشبكي:



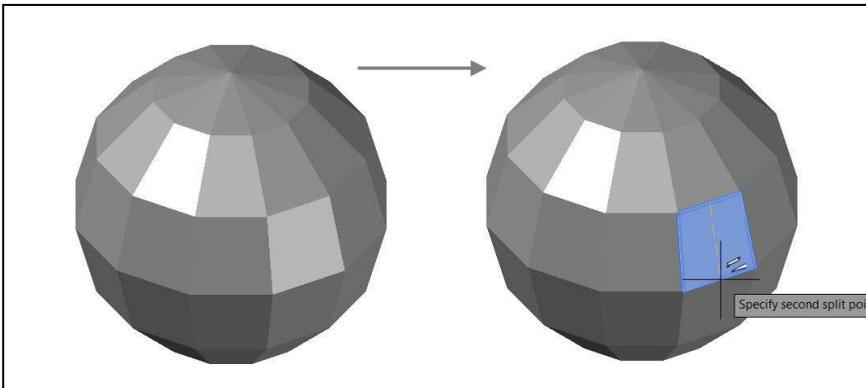
بعد ذلك سيطلب البرنامج تحديد اول نقطة لوجه العنصر:



ثم يطلب البرنامج تحديد ثاني نقطة على وجه العنصر:



نلاحظ تنفيذ الامر:





Extrude Face: يقوم هذا الامر بعمل انبثاق للأوجه عمودياً على السطح، من تبويب (Mesh) ضمن لوحة (Mesh Edit) نختار الامر (Extrude Face):

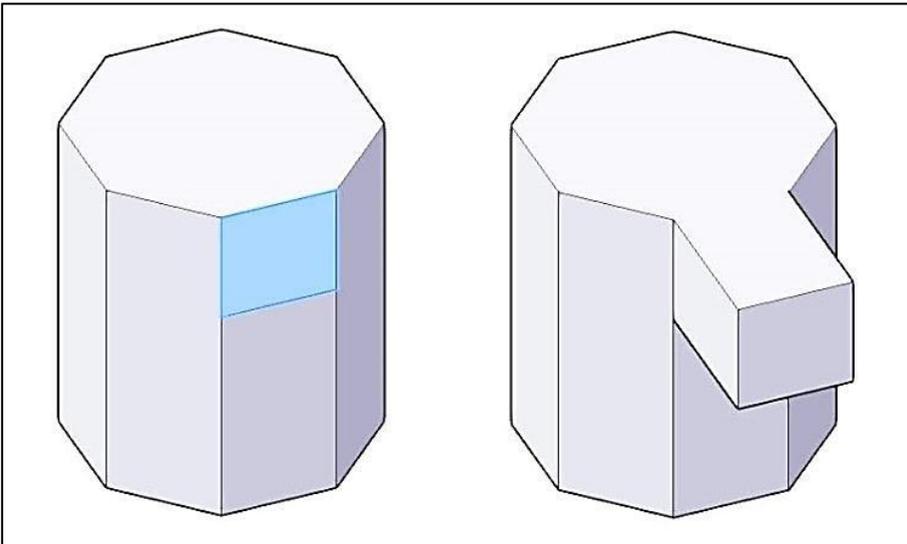
عند استدعاء الامر يطلب البرنامج تحديد وجه العنصر المراد عمل انبثاق له:



نضغط انتر، ثم سيطلب البرنامج تحديد مقدار الانبثاق:



نضغط انتر لتنفيذ الامر فاذا كانت قيمة الانبثاق موجبة يكون الانبثاق نحو الخارج اما اذا كانت قيمة الانبثاق سالبة فيكون الانبثاق نحو الداخل.



Merge Face يقوم هذا الامر بدمج وجهين او اكثر من وجوه

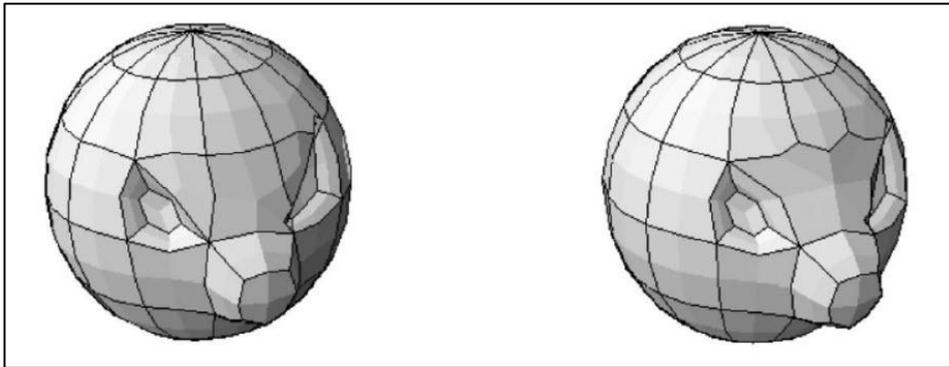


العنصر المتجاورة، من تبويب (Mesh) ضمن لوحة (Mesh Edit) ننقر على الزر (Merge Face):

عند استدعاء هذا الامر سيطلب البرنامج تحديد اوجه العنصر المتجاورة لغرض دمجها:



بعد تحديد الاوجه نضغط انتر نلاحظ الاوجه المختارة قد تم دمجها:



الفصل الثامن عشر

انشاء المجسمات السطحية وتعديلها

Creating and Modifying 3D Surfaces

انشاء المجسمات السطحية Creating Surface

المسطحات **Planar Surface**: هي ابسط انواع (Surface)

وهي عبارة عن سمات انشائية بدون اي سمك (بدون ارتفاع)، يستخدم هذا الامر لإنشاء مستطيل او مسطح على المحور (X,Y). من تبويب (Surface) ضمن لوحة (Create) نختار الامر (Planer).

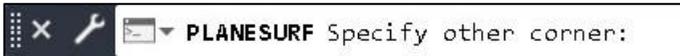
عند استدعاء هذا الامر سيطلب البرنامج تحديد الركن الاول:

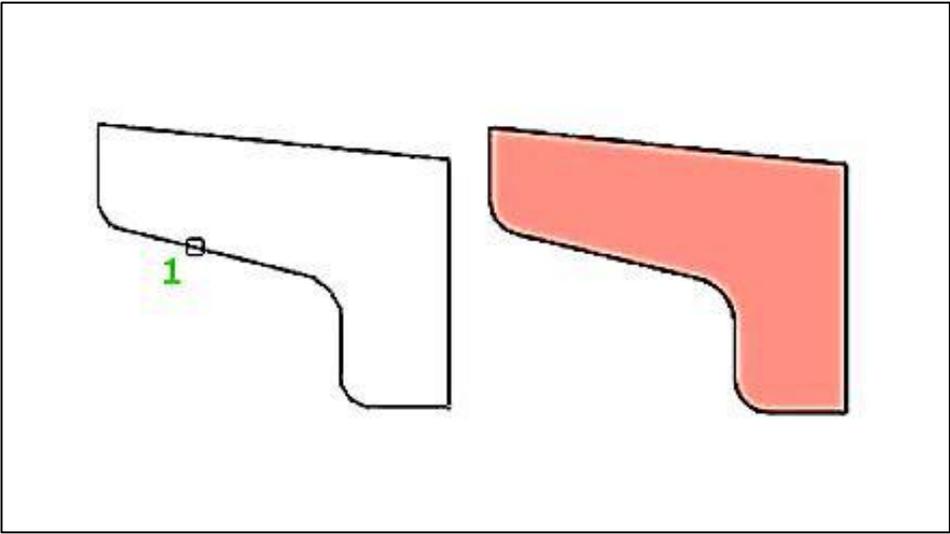


اما من الخيارات الفرعية:

Object: من خلاله يتم تحويل العناصر المغلقة (دوائر، مستطيلات...الخ) المرسومة مسبقاً التي نختارها الى سطح مستوي (Planar).

ثم سيطلب البرنامج تحديد الركن الثاني:



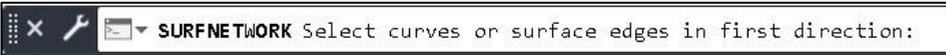


Network Surface: يقوم هذا الامر بإنشاء مسطح

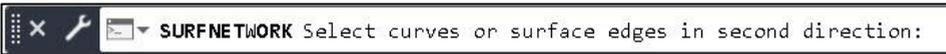
(Surface) من منحنيات تقع على عدة مواقع.

عند تنفيذ الامر:

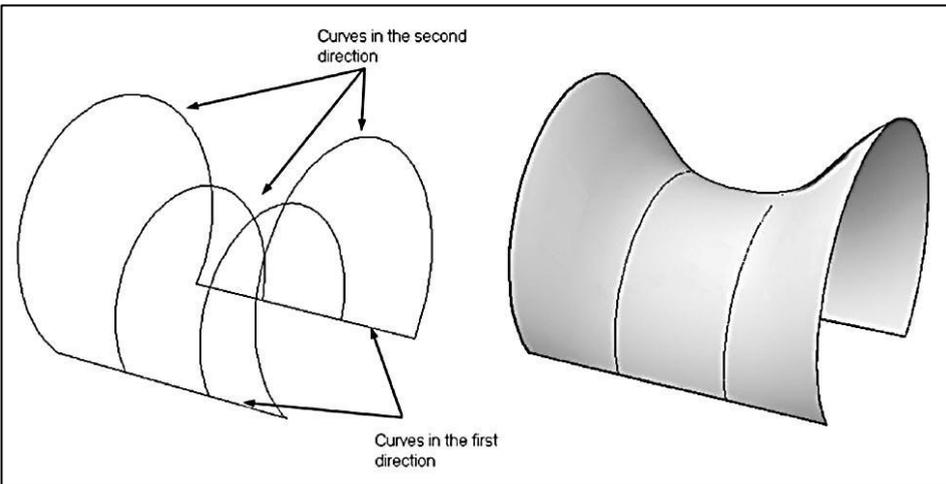
نحدد جميع العناصر الواقعة في الاتجاه الاول:



ثم نحدد جميع العناصر الواقعة في الاتجاه الثاني:



نضغط انتر، نلاحظ ان الشكل قد تم تضليله واصبح من نوع (Surface).



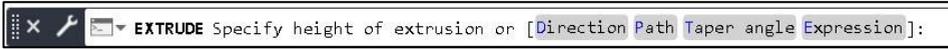
Extrude يقوم هذا الامر بتحويل العناصر ثنائية الابعاد (Shapes) مفتوحة او مغلقة الى سطوح ثلاثية الابعاد (3D Surfaces) لها بعد ثالث بالاتجاه (Z).

عند اختيار هذا الامر:

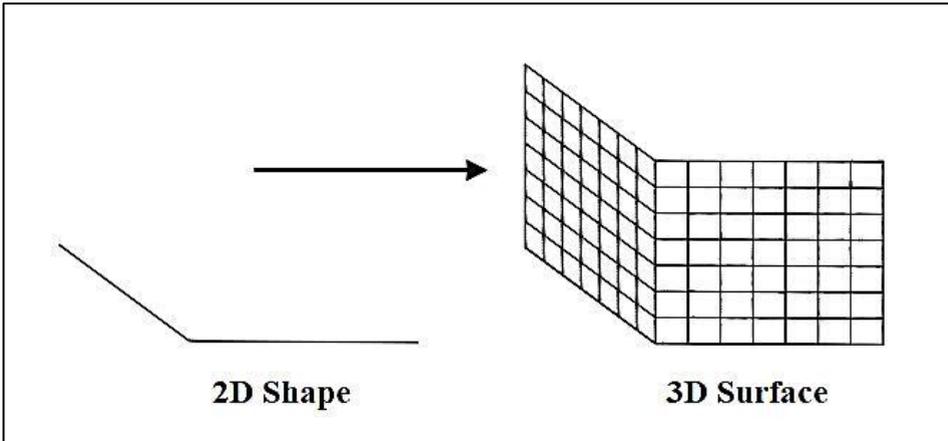
سيطلب البرنامج تحديد العناصر التي نريد تحويلها الى سطوح، ثم نضغط انتر لإنهاء التحديد:



بعدها سيطلب البرنامج ارتفاع الانبثاق:



نضغط انتر، ونلاحظ تكون سطح ثلاثي الابعاد:



Loft  يقوم هذا الامر بإنشاء سطح ثلاثي الابعاد (3D surface) في

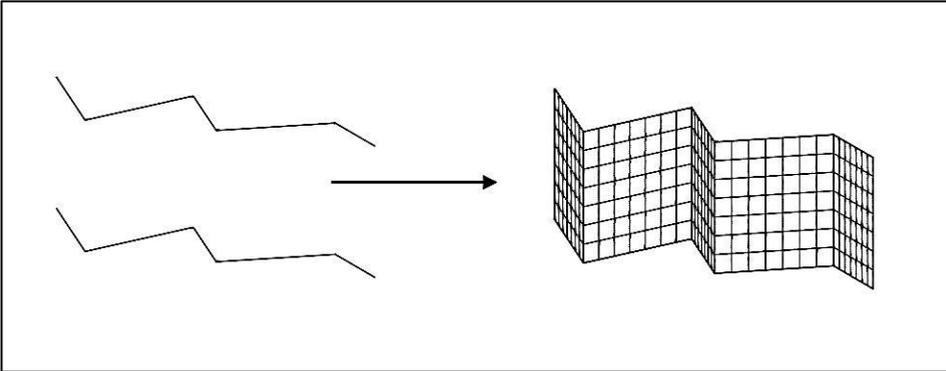
المسافة الواقعة بين مقاطع مختلفة من الأشكال.

عند طلب الامر:

نختار العناصر التي نريد ربط بعضها ببعض:



ثم نضغط لتنفيذ الامر، نلاحظ تحول الأشكال الى سطح.



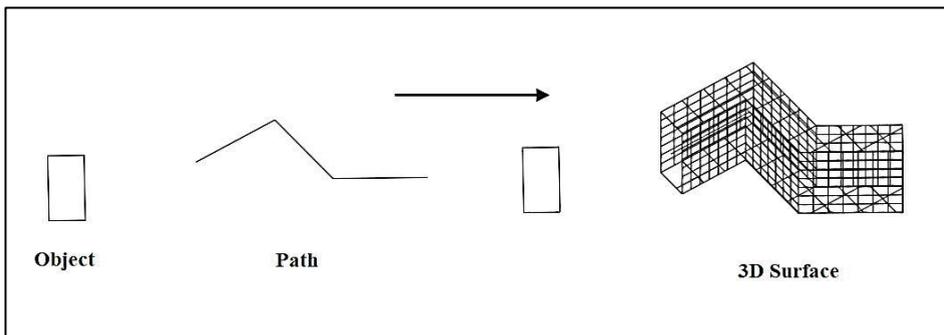
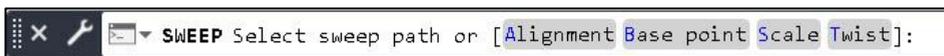
Sweep  يقوم هذا الامر بإنشاء سطوح ثلاثية الابعاد (3D)

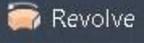
(Surface) بواسطة جرف منحني على طول مسار (Path).

نقوم باختيار شكل العنصر الذي نريد تطبيقه:



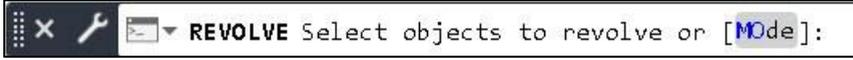
ثم نختار المسار الذي سيتم جرف شكل العنصر عليه:



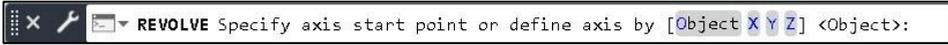
Revolve  يقوم بإنشاء سطح ثلاثي الأبعاد (3D Surface) عن

طريق دوران منحنى ثنائي الأبعاد (2D Curve) حول محور.

نختار العنصر ثم نضغط انتر:



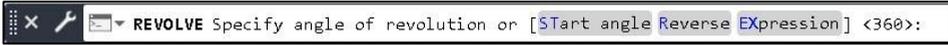
بعدها نحدد بداية محور الدوران:



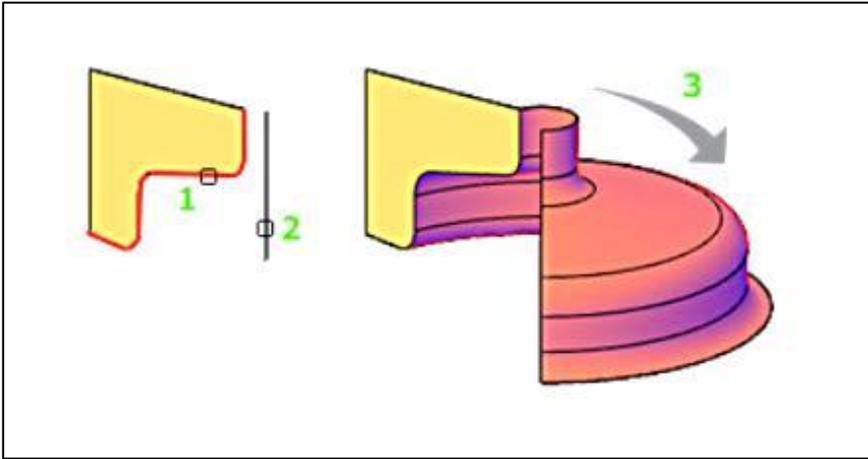
ثم نحدد نهاية محور الدوران:



نحدد زاوية التدوير، او نوافق على القيمة الافتراضية (360) لعمل دوران كامل.



نضغط المفتاح انتر لتدوير الشكل.





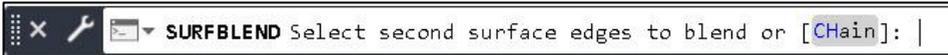
Blend: يستخدم هذا الامر لإنشاء سطح بين حواف مسطحين. من تبويب

(Surfaces) ضمن لوحة (Create) نختار الامر (Blend):

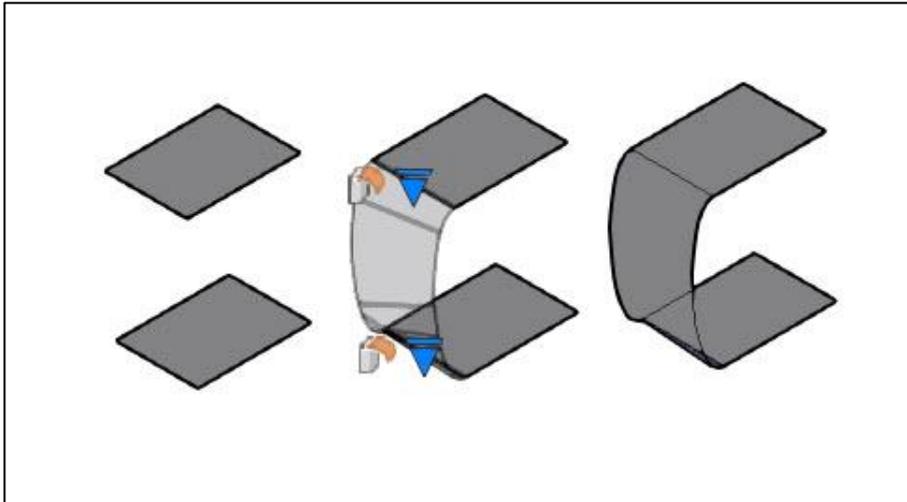
نحدد الحافة او حدود السطح الاول، ثم انتر:



ونحدد الحافة او حدود السطح الثاني، ثم انتر:



نلاحظ تكون سطح يربط بينهم. ومن المفضل بعد ذلك ان يتم ربط السطوح الثلاثة، عن طريق الامر (Group) لكي نستطيع التعامل معهم كجسم واحد بدون اي مشاكل.

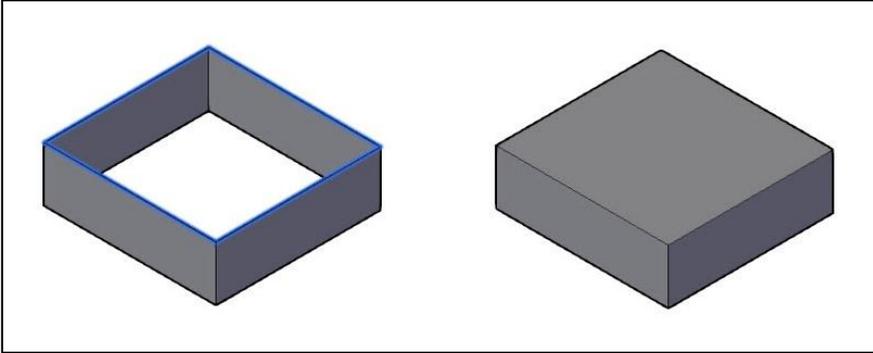




Patch: يستخدم هذا الامر لإنشاء غطاء لفتحات شكل المسطحات (Surface)، من تبويب (Surface) ضمن لوحة (Create) نختار الامر (Patch)

عند طلب الامر:

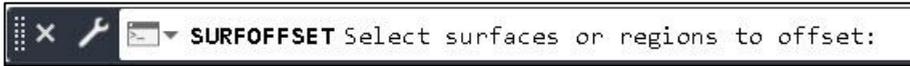
نقوم باختيار جميع حدود الشكل (حوافه)، ثم نضغط انتر، نلاحظ تكون غطاء علوي:





Offset: يستخدم هذا الامر لإنشاء نسخة جديدة من سطح تكون موازية للسطح الموجود. من تبويب (Surface) ضمن لوحة (Create) نختار الامر (Offset).

نختار الوجه ثم انتر:



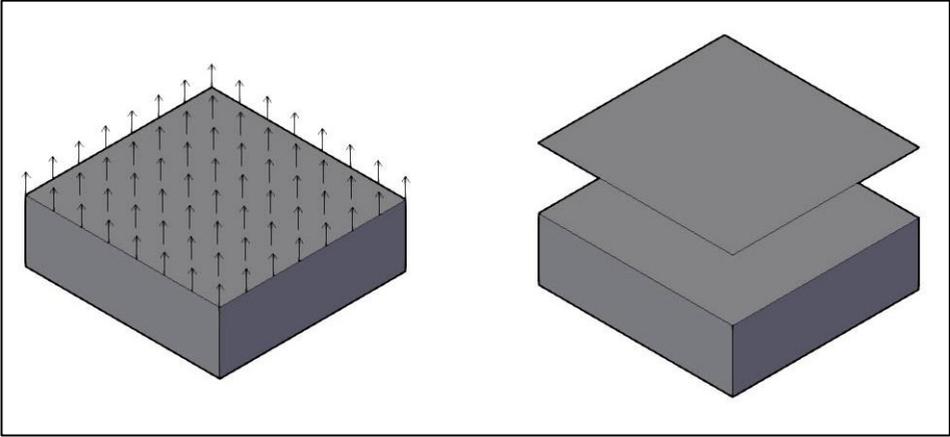
نحدد مقدار الازاحة ثم انتر:



او من الخيارات الفرعية:

Flip Direction: لعكس اتجاه الازاحة.

Both Sides: لجعل الازاحة تتم على اتجاهين مكونة بذلك سطحين، كل سطح في اتجاه مختلف.

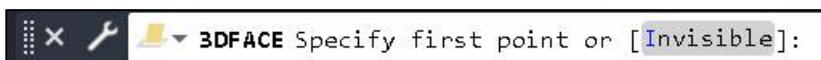


3D Face: يقوم هذا الامر برسم سطوح (Surface) على الاشكال ثلاثية الابعاد.

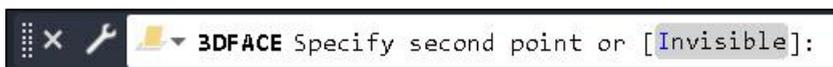
نقوم بكتابة الامر (3DFACE) في شريط الاوامر، ثم نضغط انتر:



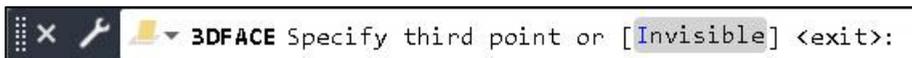
سيطلب البرنامج تحديد النقطة الاولى:



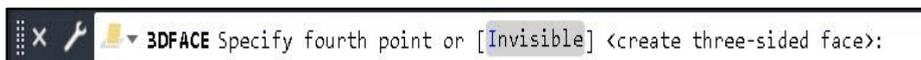
ثم النقطة الثانية:



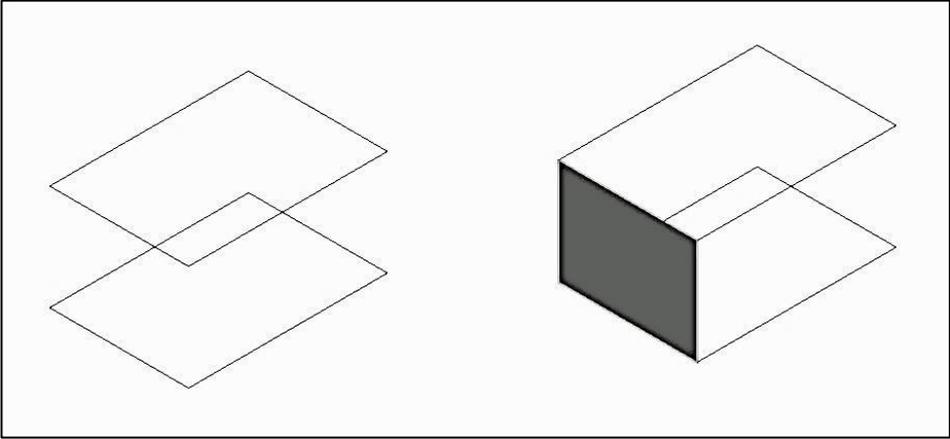
ثم النقطة الثالثة:



ثم النقطة الرابعة:



نلاحظ تكون السطح:

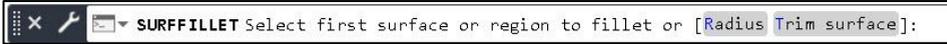


التعديل على المجسمات السطحية Edit Surface



Fillet: يشبه هذا الامر للأمر المستخدم في العناصر ثنائية الابعاد، حيث يقوم بتدوير زوايا تلاقي الاسطح المختارة، من تبويب (Surface) ضمن لوحة (Edit) نختار الامر (Fillet):

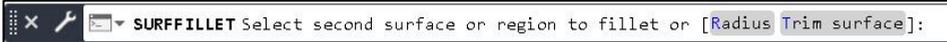
سيطلب البرنامج اختيار السطح الاول:



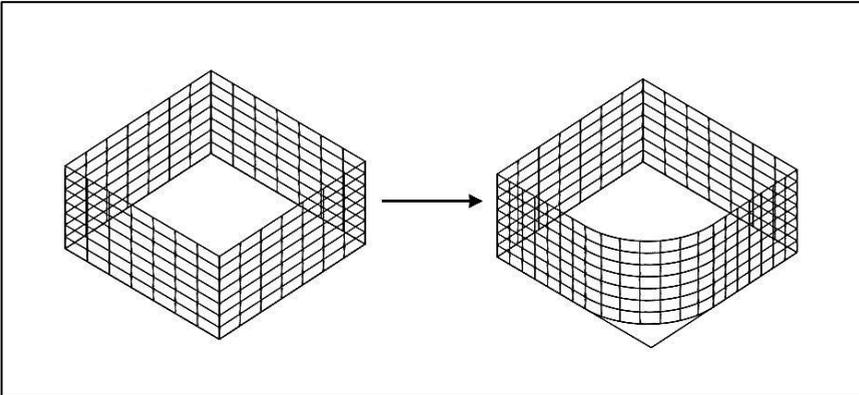
او الخيار الفرعي:

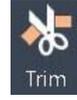
Radius: نصف القطر.

ثم سيطلب البرنامج اختيار السطح الثاني:



نلاحظ تنفيذ الامر، واصبحت زوايا تلاقي الاسطح دائرية:



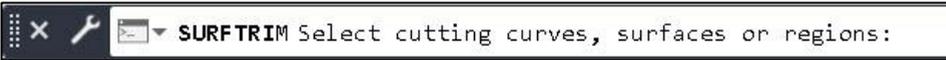


Trim: يستخدم هذا الامر لعمل تقليم للأسطح، باستخدام عنصر ثنائي الابعاد او مسطح اخر، من تبويب (Surface) ضمن لوحة (Edit) نختار الامر (Trim).

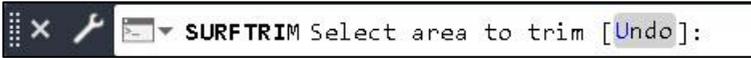
يطلب البرنامج اختيار السطح، ثم انتر:



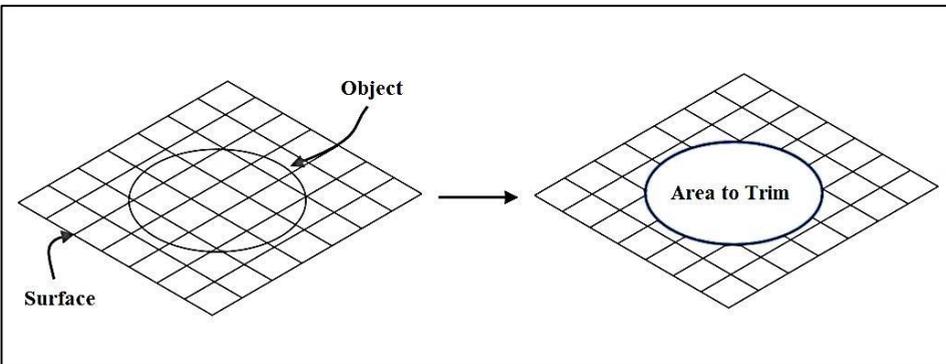
بعد ذلك يطلب البرنامج اختيار العنصر المستخدم في القطع، ثم انتر:



بعد ذلك نختار بمؤشر الفارة مساحة القطع:



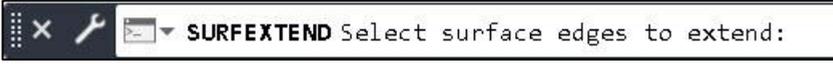
سيتم تنفيذ الامر:



Extend يقوم هذا الامر بزيادة طول حافة الاسطح، من تبويب 

(Surface) ضمن لوحة (Edit) نختار الامر (Extend).

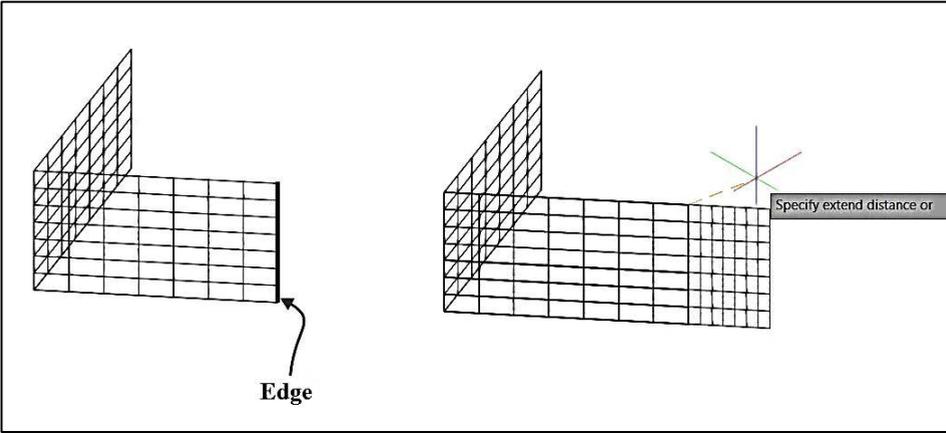
سيطلب البرنامج تحديد حافة السطح، ثم انتر:



بعدها نعطي قيمة للمسافة ثم انتر، او بواسطة حركة مؤشر الفارة:



سيتم تنفيذ الامر:



الفصل التاسع عشر

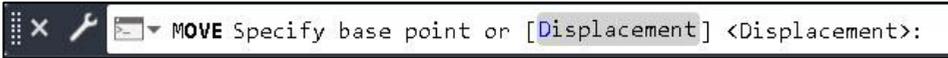
اوامر التعديل ثلاثية الابعاد

3D Modifying Commands

3D Move  يقوم هذا الامر بتحريك العناصر ثلاثية الابعاد من مكان الى اخر، لتنفيذ هذا الامر من تبويب (Home) ضمن لوحة (Modify) نختار الامر (Move). عند اختيار الامر سيطلب البرنامج تحديد الجسم المراد تحريكه:



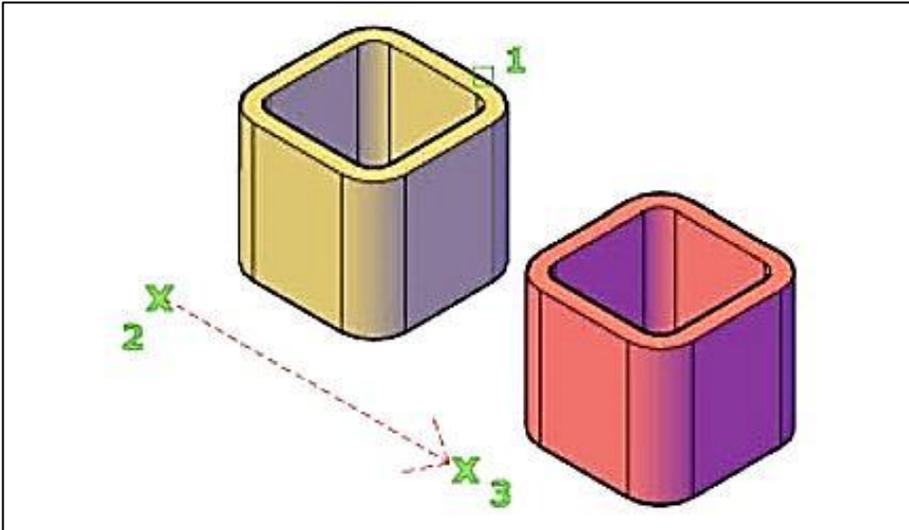
بعدها سيطلب البرنامج نقطة ال اساس لتحريك الجسم منها، ثم انتر:



بعد ذلك نحدد مقدار مسافة التحريك، او بمؤشر الفارة نحدد النقطة الثانية:



ثم نضغط انتر نلاحظ تنفيذ الامر:



3D Rotate  يستخدم هذا الامر لعمل تدوير للعناصر ثلاثية الابعاد

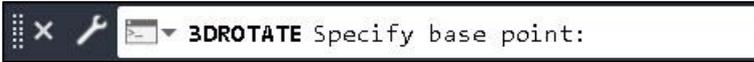
في الفضاء حول محور دوران او حول عنصر اخر. لتنفيذ هذا الامر من تبويب (Home) ضمن لوحة (Modify) نختار الامر (3D Rotate).

لتنفيذ الامر:

تظهر رسالة تطلب تحديد العنصر المراد تدويره، نختار العنصر، ثم نضغط انتر.



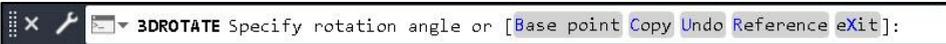
بعدها سيتغير مؤشر الرسم، حيث يمكن عمل الدوران حول احد المحاور الثلاثة (X,Y,Z)، اللون الاحمر يمثل الدوران حول المحور (X) اللون الاخضر يمثل الدوران حول المحور (Y) واللون الازرق يمثل الدوران حول المحور (Z).
يطلب البرنامج تحديد نقطة الاساس.

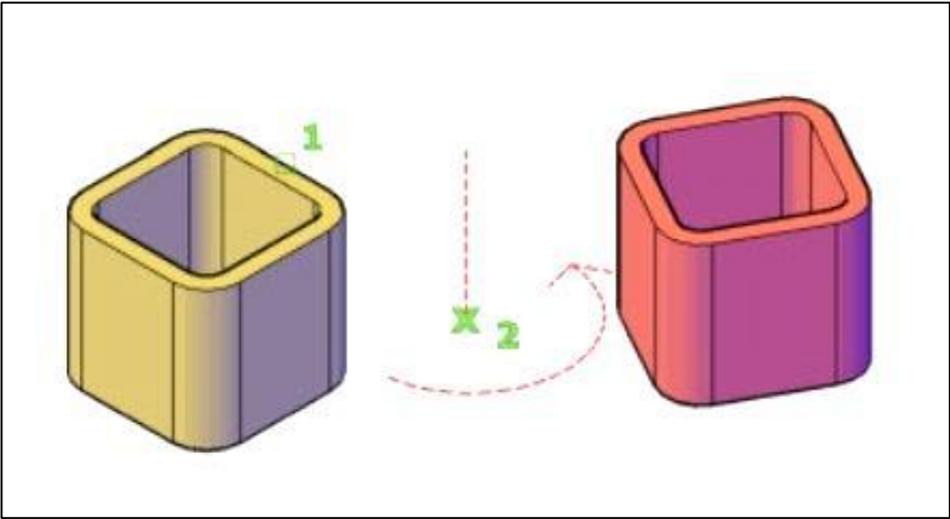


ثم تحديد محور الدوران:



ثم نحدد قيمة زاوية الدوران، ونضغط مفتاح (انتر):



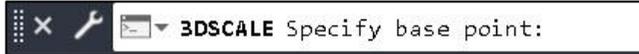


3D Scale  يقوم هذا الامر بعمل تحجيم (تكبير او تصغير) للكائنات ثلاثية الابعاد، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Modify) نختار الامر (3D Scale).

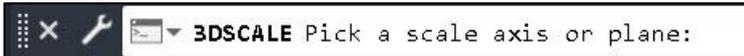
سيطلب البرنامج اختيار الجسم، ثم نضغط انتر لإنهاء التحديد:

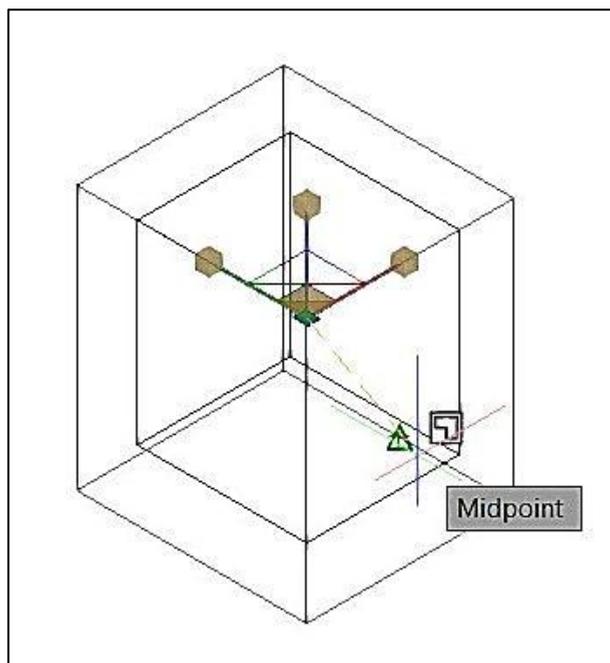


بعدها سيطلب البرنامج تحديد نقطة الارتكاز:



ثم سيطلب البرنامج اختيار محور اتجاه التكبير او التصغير، وذلك باختيار احد المحاور (X,Y,Z)، ندخل معامل التحجيم ونقر موافق لإنهاء الامر.





3D Mirror  يقوم هذا الامر بإنشاء صورة معاكسة في المجسمات (3D) على امتداد مستوى انعكاس معين، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Modify) نختار الامر (3D Mirror).

عند اختيار هذا الامر يسألنا البرنامج لتحديد العنصر المطلوب، ثم نضغط مفتاح (انتر):



ستظهر عدة اختيارات فرعية نختار منها تحديد ثلاث نقاط (3 Points) لرسم المستوى الذي يمثل المرآة، فنحدد ثلاث نقاط:



الخيارات الفرعية:

Object: يستخدم مستوى العنصر المختار كمستوي المرآة.

Last: يستخدم اخر مستوي مرآة تم استخدامه كمستوي مرآة جديد.

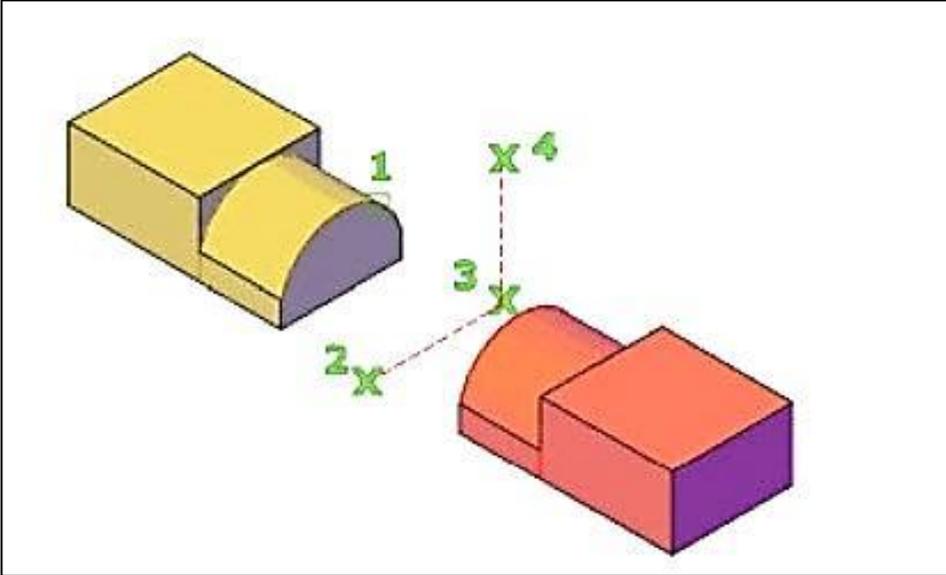
Z Axis: يعرف مستوي المرآة بنقطة على المستوي ونقطة عمودية على المستوي.

View: يطابق مستوي المرآة مع مستوى النظر للمشهد الحالي خلال اختيار نقطة.

XY/XZ/ZX: مطابقة مستوى المرآة مع احد المستويات الثلاثة وخلال نقطة معينة.

3D Point: تعريف مستوى المرآة بدلالة ثلاث نقاط.

يسأل البرنامج هل نريد حذف العنصر الاصلي ام لا، نكتب (N) ثم نضغط مفتاح
انتر، فنلاحظ تكون العنصر الجديد امام العنصر الحالي وكأنه يتكون امام مرآة.



3D Array: هذا الامر يشبه الامر (Array) الذي قمنا باستخدامه في الرسم ثنائي الابعاد، ولكن مع اضافة بعد ثالث يسمى (Levels) في الاتجاه (Z)، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Modify) نختار احد الاوامر الثلاثة، وبعد ان نختار احد الاوامر الثلاثة يظهر تبويب جديد في الشريط (Ribbon) يمكننا من انشاء وتعديل المصفوفات:



Rectangular Array: لإنشاء مصفوفة مستطيلة نختار ايقونة هذا



الامر:

سيطلب البرنامج تحديد العنصر المطلوب، ثم انتز:

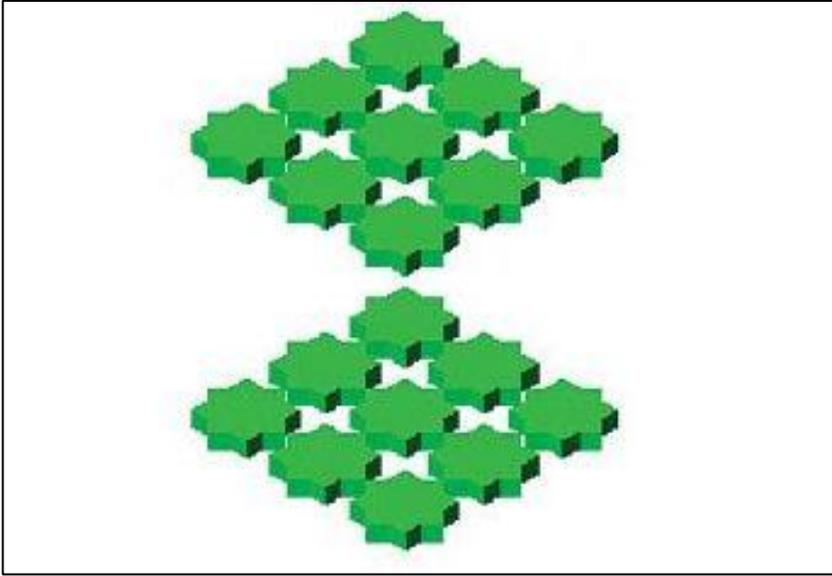


نلاحظ ظهور مصفوفة بثلاث اسطر واربع اعمدة، من التحديدات الافتراضية لبرنامج اوتوكاد، ونلاحظ ظهور تبويب جديد على الشريط (Ribbon) باسم مصفوفة مستطيلة:



من خلال هذا التبويب نحدد عدد الصفوف وعدد الاعمدة و المستويات.





Polar Array: المصفوفة الدائرية تكون فيها العناصر مصفوفة على



محيط دائرة، لإنشاء مصفوفة دائرية، نختار ايقونة هذا الامر:

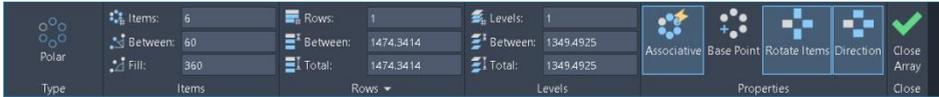
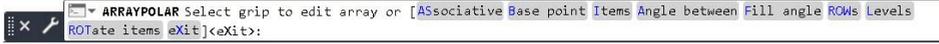
ثم نحدد العنصر المطلوب:



بعد ذلك نحدد مركز دوران المصفوفة:



نلاحظ ان العنصر المحدد يظهر في مصفوفة على محيط دائرة كاملة (6) نسخ، من التحديدات الافتراضية لبرنامج اوتوكاد، ونلاحظ ظهور تبويب جديد على الشريط (Ribbon) باسم مصفوفة دائرية:



من خلال هذا التبويب يمكننا التعديل على عدد عناصر المصفوفة ضمن الحقل (Item)، وضمن الحقل (Fill) نستطيع تعديل زاوية الدوران التي ستوزع عليها عناصر المصفوفة.

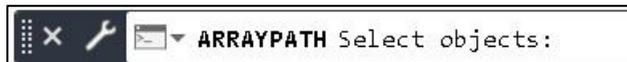


Path Array: مصفوفة المسار فان العناصر تظهر مباشرة موزعة

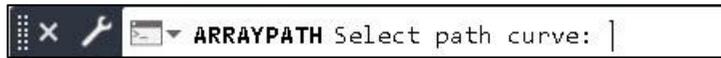


بالتساوي على طول المسار المحدد. ولإنشاء مصفوفة مسار نختار ايقونة هذا الامر:

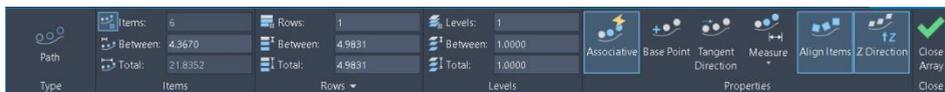
نحدد العنصر المطلوب عمل مصفوفة له، ثم نضغط انتر.



نحدد المسار الذي سيتم توزيع عناصر المصفوفة على طولها.

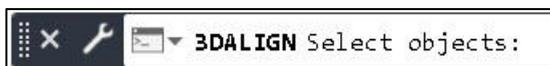


نلاحظ ان العنصر المحدد يظهر في مصفوفة على طول المسار بمسافات متساوية. ونلاحظ ايضاً ظهور تبويب جديد على الشريط (Ribbon) خاص بإعدادات مصفوفة حسب مسار. من خلال هذا التبويب يمكننا تعديل عدد عناصر المصفوفة (Item) ونحدد عدد المستويات (Levels):

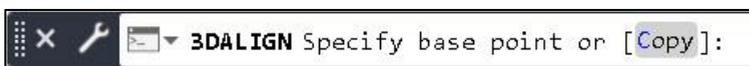


3D Align  يقوم هذا الامر بعمل مطابقة لأجسام الكائنات ثلاثية الابعاد عن طريق تحريك وتدوير الجسم، باستخدام واحدة او اثنتين او ثلاث نقاط كمصدر للعنصر المراد نقله وعمل محاذاة له، لتنفيذ هذا الامر من تبويب (Home) ضمن لوحة (Modify) نختار الامر (3D Align).

عند اختيار الامر، سيطلب البرنامج تحديد العنصر الذي نريد تحريكه ونقله، ثم نضغط المفتاح انتر:



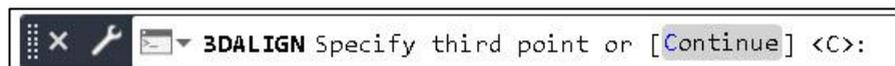
بعد الانتهاء من عملية التحديد، سيطلب البرنامج تحديد النقطة الاولى لهذا العنصر:



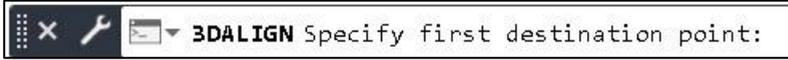
ثم نحدد النقطة الثانية لهذا العنصر:



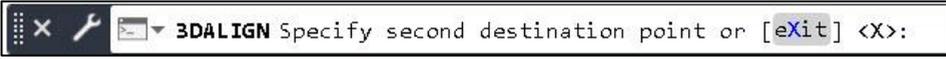
ونحدد النقطة الثالثة لهذا العنصر:



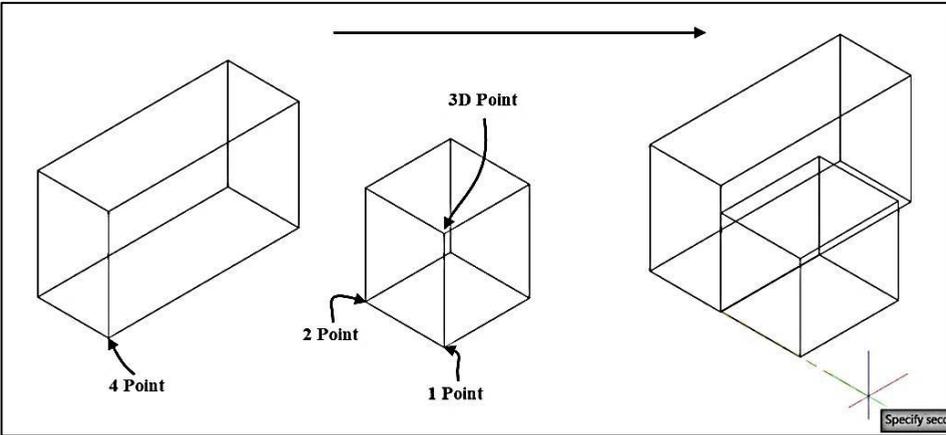
بعد ذلك نحدد نقطة على العنصر الثاني المراد المحاذاة اليه:



سيطلب البرنامج تحديد النقطة الثانية للعنصر الثاني بدلاً من ذلك، نحدد دوران العنصر الأول بزر الفأرة حتى نشاهده قد تطابق مع العنصر الثاني:

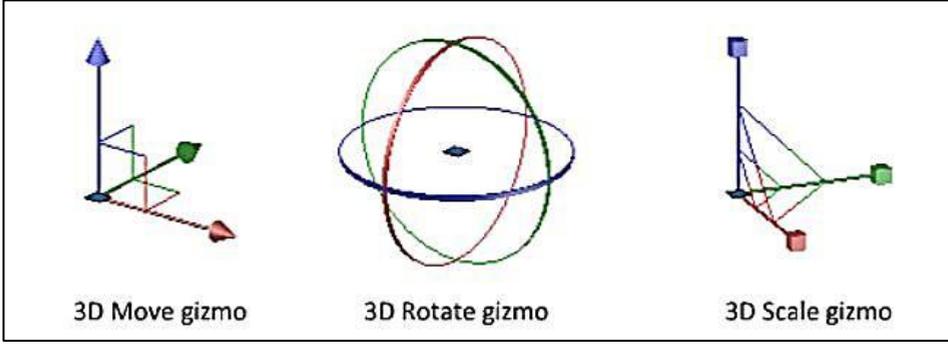


ثم نضغط المفتاح انتر لإنهاء الامر.



ادوات (3D Gizmos)

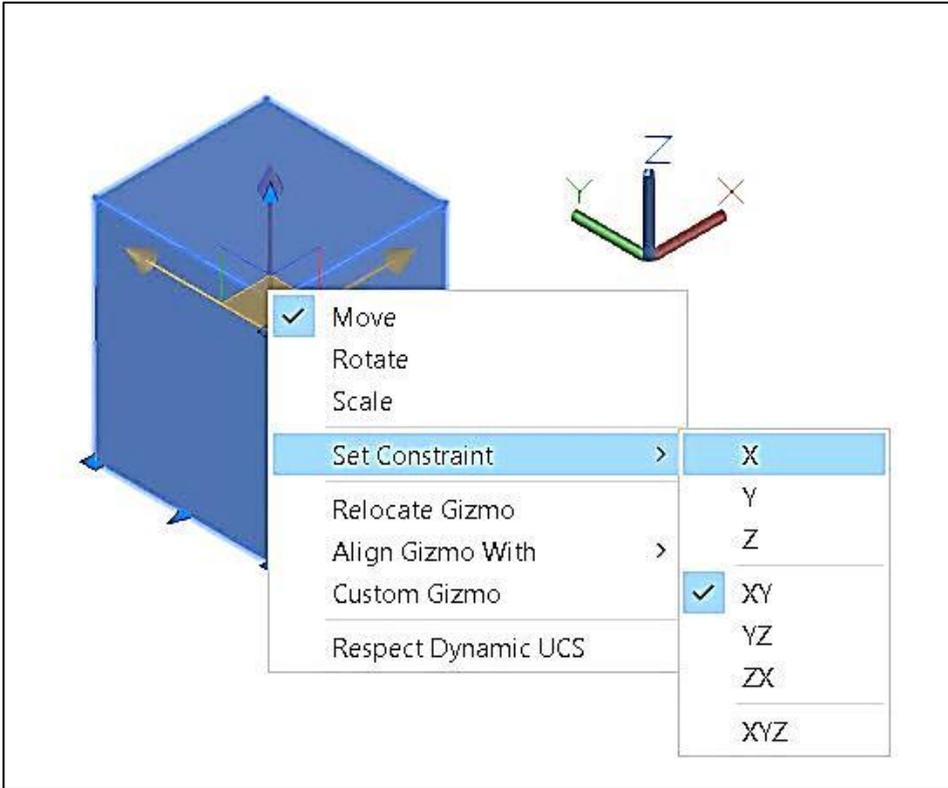
تمكننا اوامر (Gizmo) من تحريك (Move)، تدوير (Rotate)، تغيير مقياس (Scale)، مجموعة من الكائنات (Objects) على طول محور ثلاثي الأبعاد (3D axis) أو مستوى (Plane).



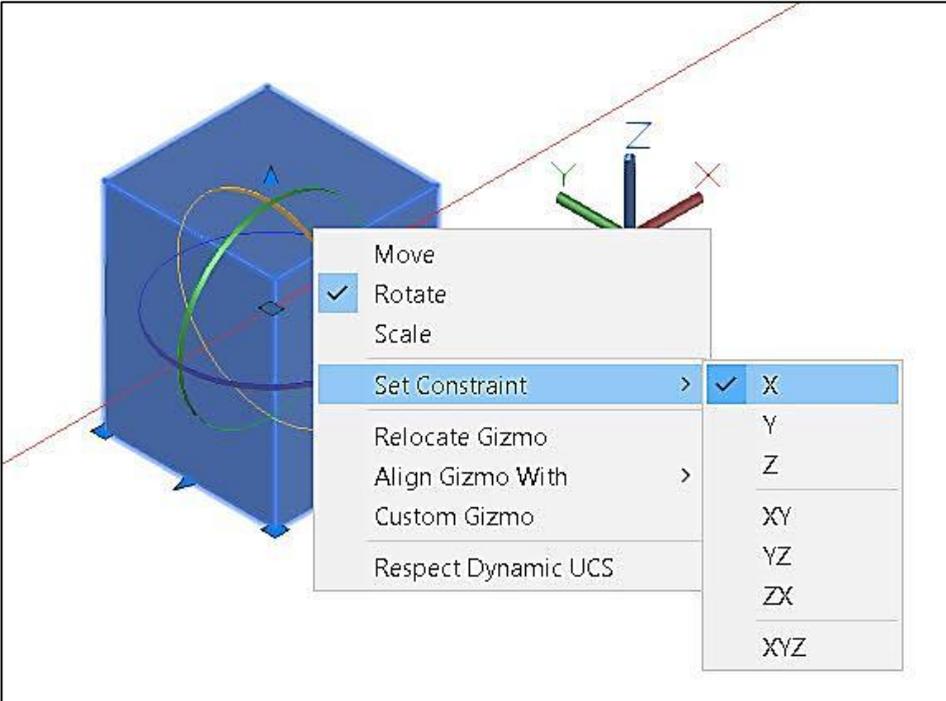
ينصح بتفعيل خاصية نمط الرؤيا (Realistic) بدلا من (2D Wireframe) حتى يتم تنفيذ هذا الاوامر على الكائنات بدون اخطاء.



Move Gizmo: يقوم هذا الامر بتحريك الكائنات (Objects) على جميع المحاور بواسطة مقابض التحريك (Move Gizmo)، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Selection) نختار الامر (Move Gizmo)، نحدد الكائن ثم نضغط بالزر الايمن للفأرة ومن الامر (Set Constraint) نحدد المحور المطلوب تحريك الكائن عليه.

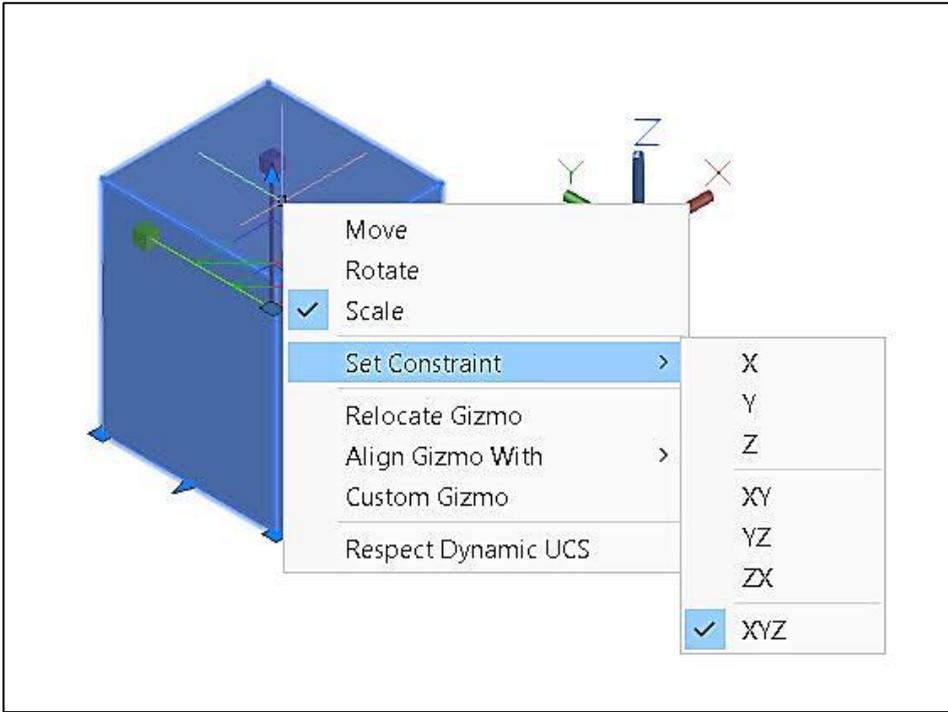


Rotate Gizmo: يقوم هذا الامر بتدوير الكائنات (Objects) على جميع المحاور بواسطة مقابض التدوير (Rotate Gizmo)، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Selection) نختار الامر (Rotate Gizmo)، نحدد الكائن ثم نضغط بالزر الايمن للفأرة ومن الامر (Set Constraint) نحدد المحور المطلوب ليتم دوران الكائن عليه.





Scale Gizmo: يقوم هذا الامر بتغيير حجم الكائنات (Objects) على جميع المحاور بواسطة مقابض تحجيم (Scale Gizmo)، من تبويب (Home) ضمن لوحة (Selection) نختار الامر (Scale Gizmo). نحدد الكائن ثم نضغط بالزر الايمن للفأرة ومن الامر (Set Constraint) نحدد المحور المطلوب ليتم تحجيم الكائن عليه.



الفصل العشرون

الكاميرا

Camera

مقدمة:

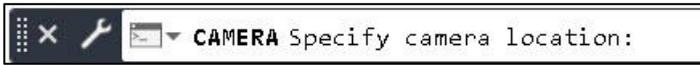
الكاميرا هي عنصر من عناصر البرنامج تحاول ان تحاكي الطبيعة حيث تحدد اتجاه معاينة المشهد وتكون بديلاً عن مساقط الرسم، ويمكن لهذه الكاميرا التقاط صورة واحدة او صور متتابعة للحصول على حركة (Animation).

انشاء كاميرا (Create Camera):

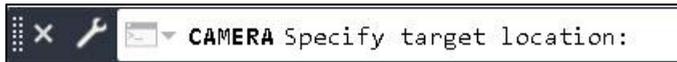
يمكننا انشاء كاميرا من تبويب (Visualize) ضمن لوحة (Camera) ننقر على ايقونة الامر (Create Camera):



ونتأكد من اختيار مسقط الرسم (Top) سيطلب البرنامج تحديد موقع الكاميرا:



بعد ذلك النقر بالماوس نحدد اتجاه زاوية الكاميرا:



نضغط انتر لتنفيذ الامر، او اختيار احد الاوامر الفرعية من الخيارات التالية اهمها:

Name
LOcation
Height
Target
LEns

Name: لتحديد اسم الكاميرا، الاسم الافتراضي هو (Camera 1).

Location: لتغيير موقع الكاميرا.

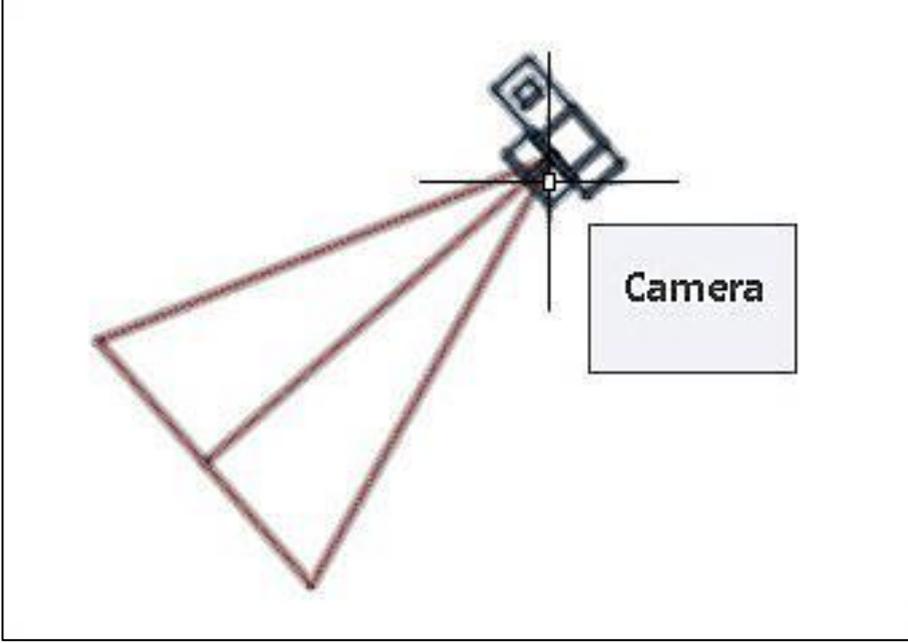
Height: لتغيير ارتفاع الكاميرا.

Target: لتغيير اتجاه الكاميرا.

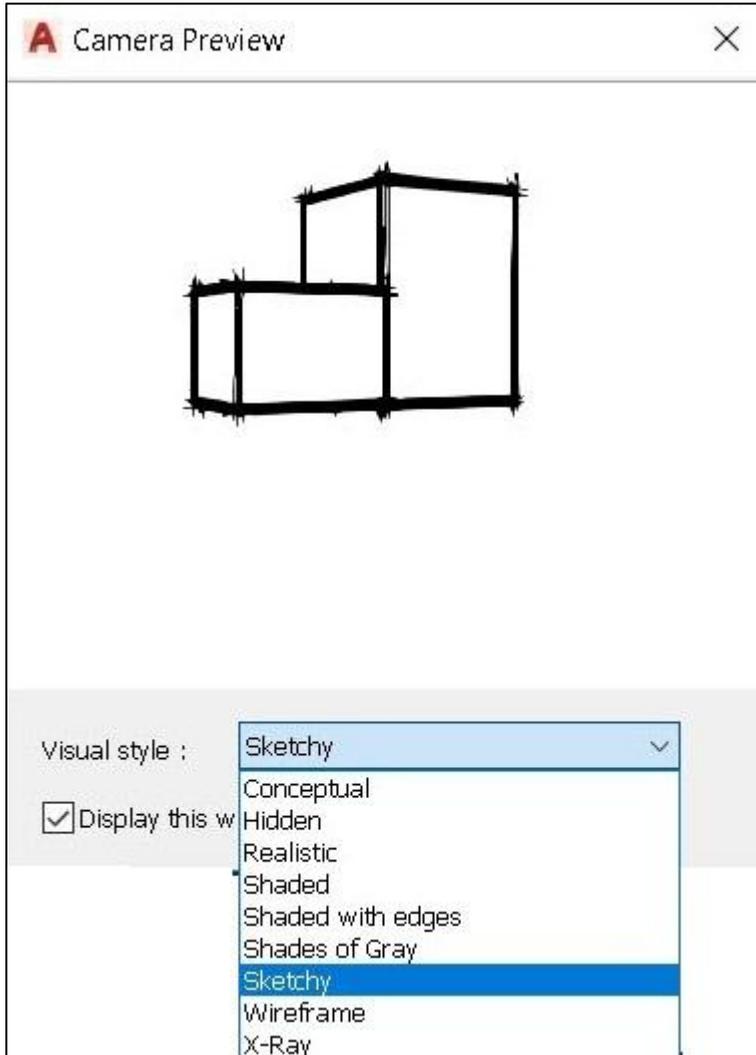
Lens: لتغيير طول العدسة بحيث كلما كانت العدسة طويلة يكون مجال

الرؤيا (FOV) صغيرة.

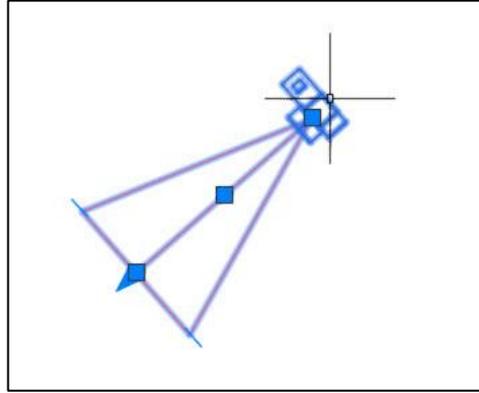
عند النقر على صورة الكاميرة:



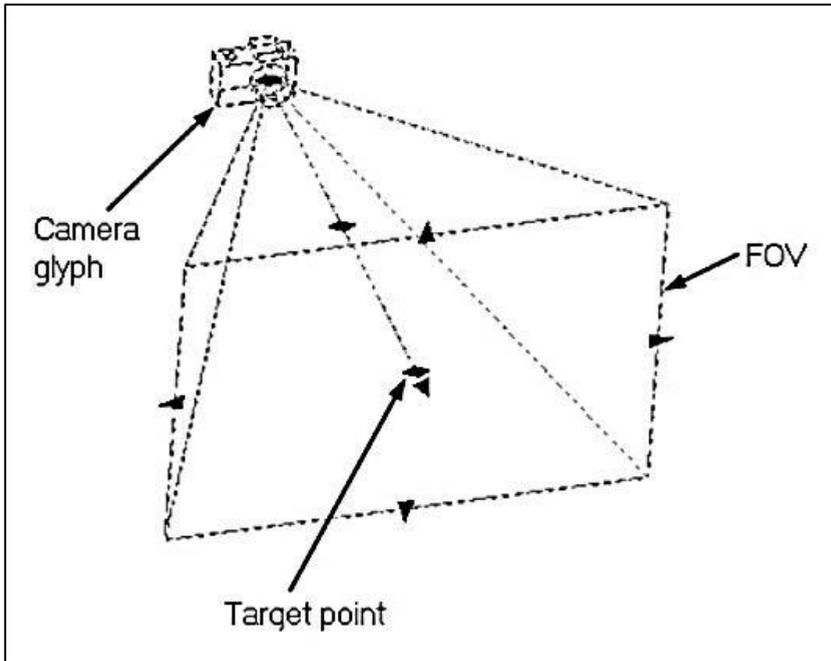
سيظهر لنا نافذة (Camera Preview) التي ستعرض بداخلها المشهد الحالي للعناصر الواقعة امام الكاميرا ضمن مجال الرؤيا (FOV)، ويمكننا تغيير نمط الرؤيا (Visual Style) حسب ما نراه مناسباً.



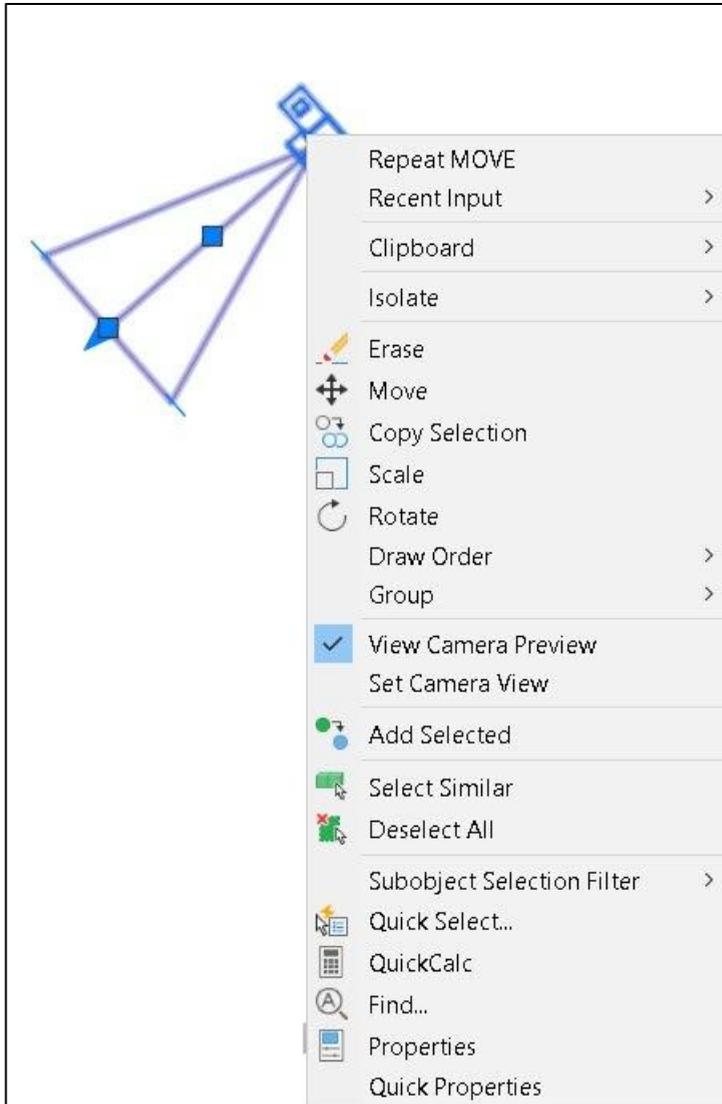
وفي نفس الوقت ستظهر ماسكات باللون الازرق (Grips) على امتداد الشكل الهرمي لاتجاه الكاميرا:



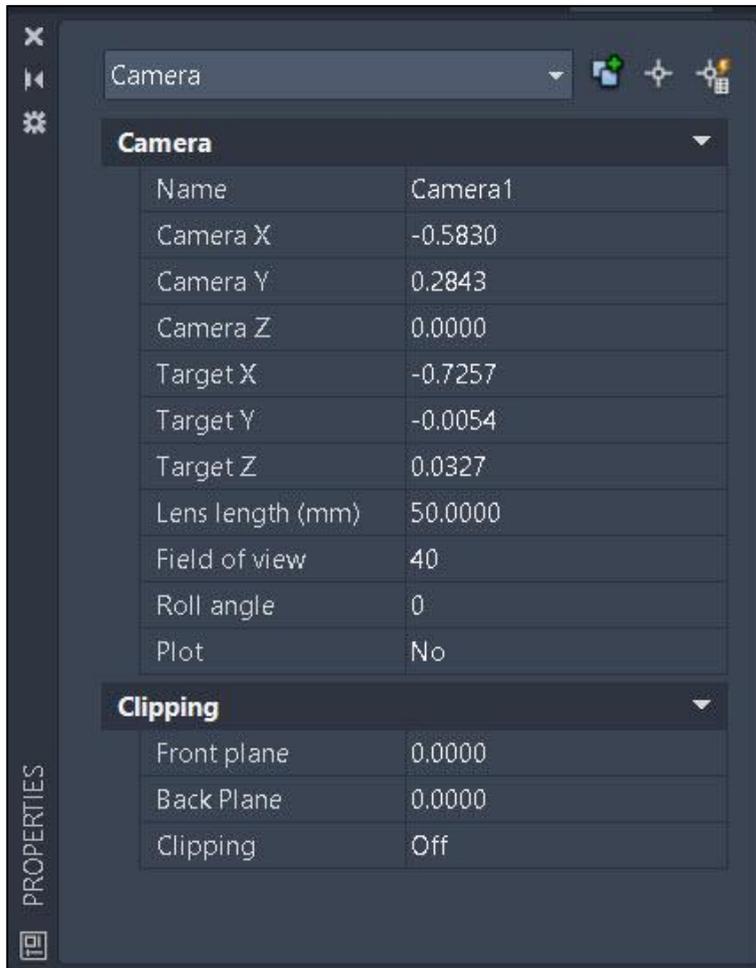
تمكنا من تغيير مجال الرؤيا (FOV) وتحريك مشهد الرؤيا والدوران حول
المجسمات حتى نتمكن من ضبط المشهد ضمن الجزء (Camera View).



وعند النقر بالزر الايمن للماوس على صورة الكاميرا، نختار من القائمة الفرعية
:(Properties)



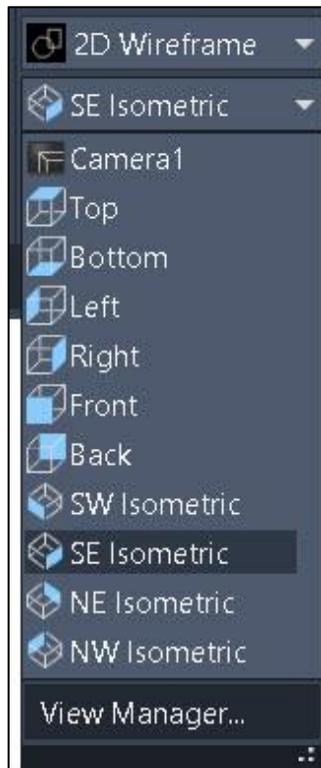
ستظهر لنا خصائص هذه الكاميرا، حيث يمكننا زيادة او تقليل عدسة الكاميرا (Lens) وتغيير قيمة (Field of View) او قيمة ارتفاع الكاميرا (Camera Z) و (Target Z):



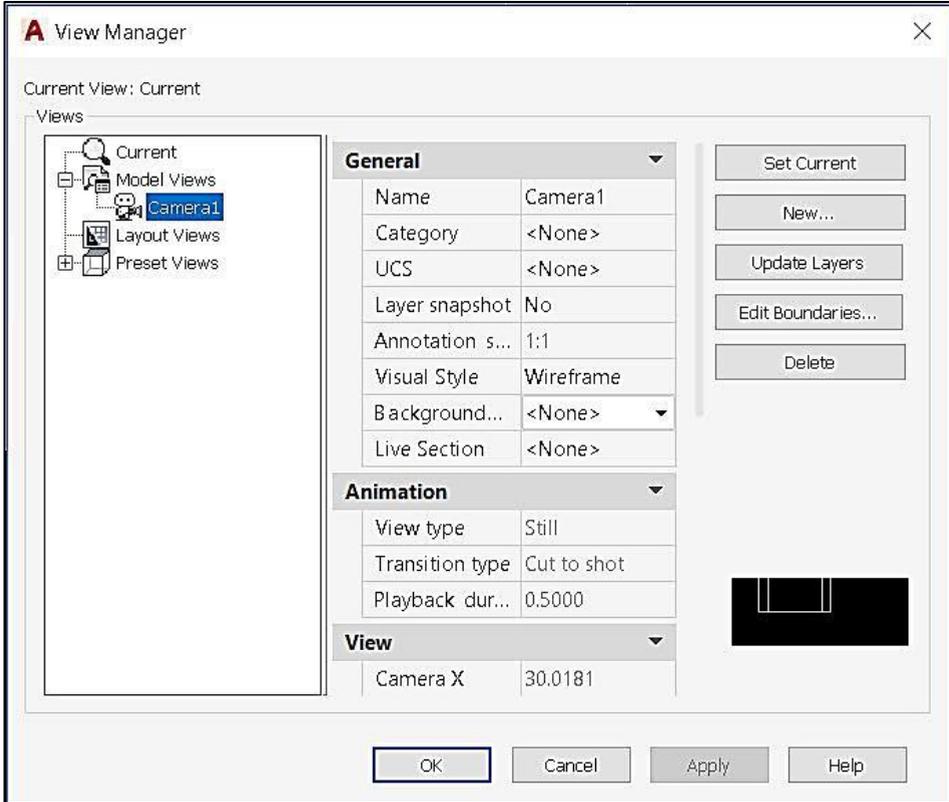
بعد ذلك نذهب الى تبويب (Home) ضمن لوحة (View) ونختار اسم الكاميرا التي قمنا بإنشائها (Camera1) سيظهر لنا مشهد للمجسمات الواقعة ضمن مجال الرؤيا للكاميرا.



وعند اختيار الامر (View Manager):

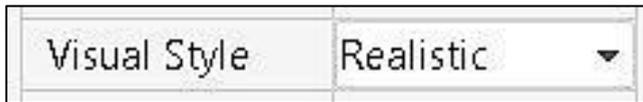


ستظهر لنا نافذة (View Manager) نتحكم من خلالها في مشهد الرؤيا، عن طريق النقر على اسم الكاميرا التي قمنا بإنشائها ضمن الجزء (Model View):

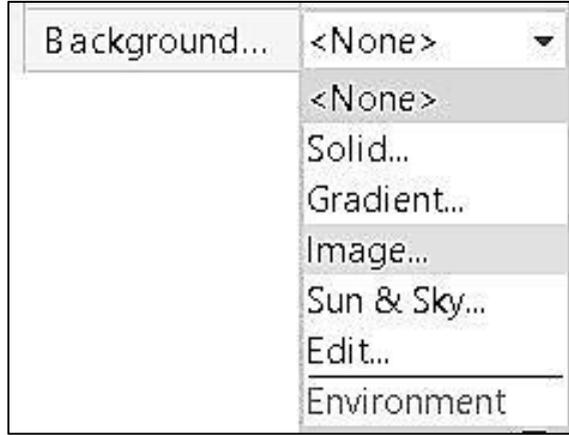


كذلك يمكننا الوصول الى هذا النافذة عند كتابة الحرف (V) في شريط الاوامر ثم انتز.

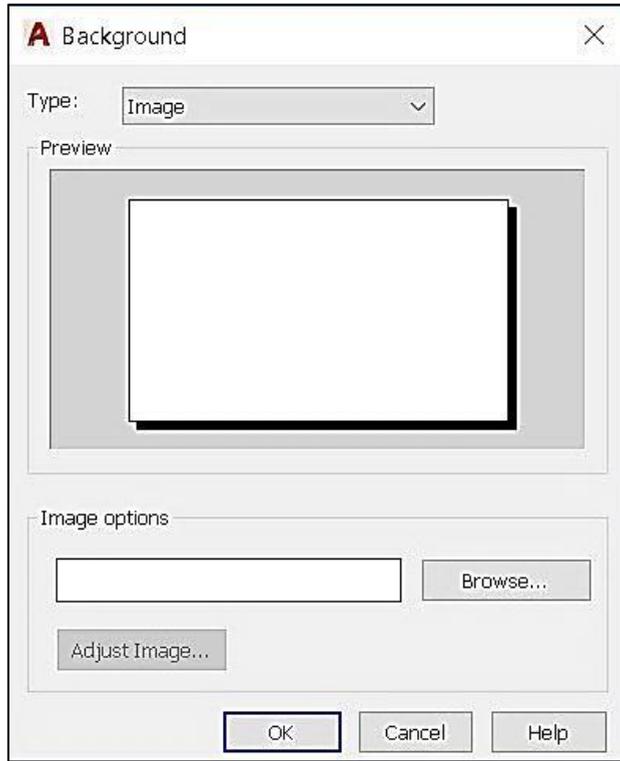
نقوم بتغيير نمط الرؤيا وجعله واقعياً (Realistic):



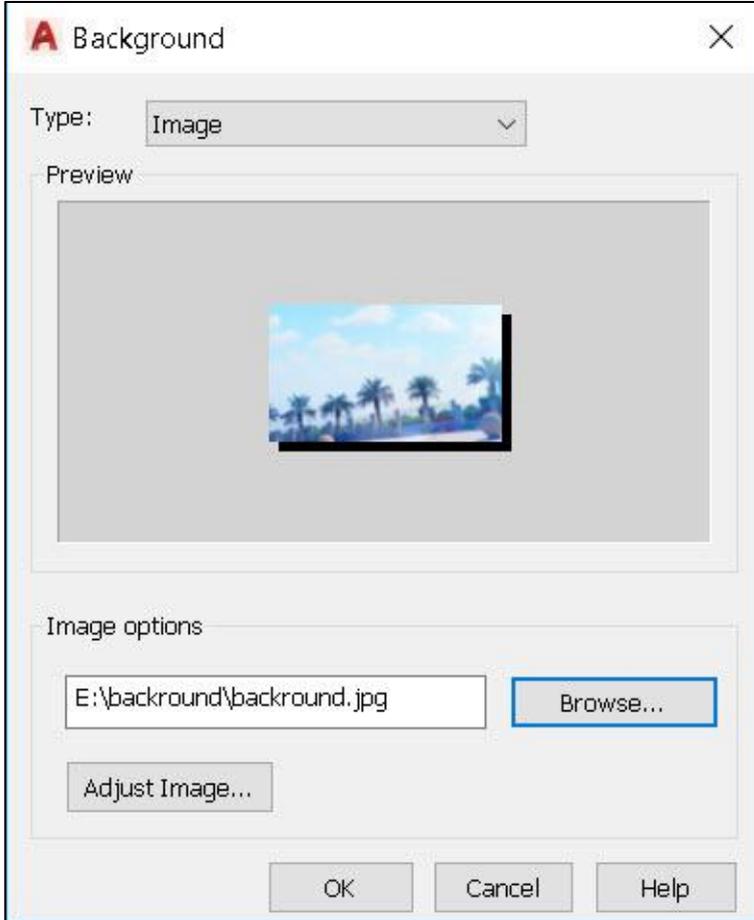
كذلك يمكننا اضافة خلفية للمشهد (Background):



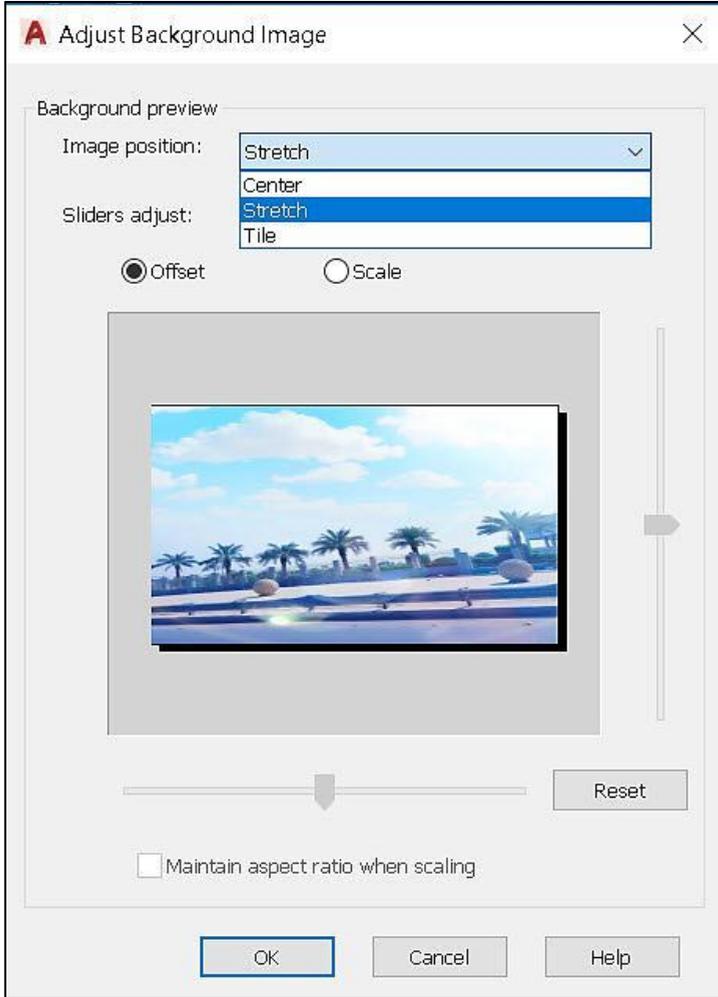
من القسم (Type) نختار صورة (Image) ومن الزر (Browser) نحدد مكان الصورة المراد وضعها كخلفية للمشهد:



عند اختيار الصورة نجد ان حجم الصورة غير متناسب مع المشهد نضغط الزر
خيارات صورة (Adjust Image):



فيظهر لنا مربع حوار (Adjust Background Image) نقوم بتغيير موضع الصورة (Image Position):



ثم نضغط (Ok).

الفصل الحادي والعشرون

الاضاءة

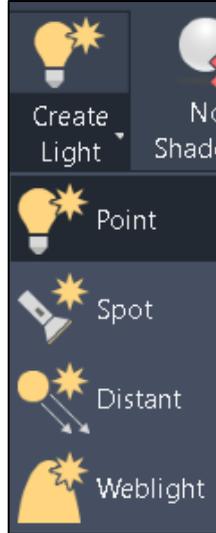
Lighting

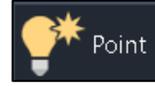
مقدمة:

تقوم الاضاءة بدور مهم في تحسين رؤية الكائنات ثلاثية الابعاد، بالإضافة الى انها تضفي جمالاً غير محدوداً على المشهد بكامله، عند عدم تعيين اي ضوء الى الرسم فان البرنامج يقوم بتعيين ضوء عام (Ambient) بصورة افتراضية يوفر اضاءة عامة للمشهد.

وبرنامج اوتوكاد يوفر اكثر من نوع من الاضاءة التي تخدم معظم الاغراض، حيث يوفر اضاءة مشابهة لضوء مصباح الذي ينشر ضوئه بالتساوي في جميع الاتجاهات او الضوء الموجه أضاءته او الضوء المحاكي لضوء الشمس والتي تكون اشعته متوازية الى جزء معين من المشهد،

من تبويب (Visualize) ضمن لوحة (Lights) نختار الاضاءة المناسبة من الامر (Create Light):

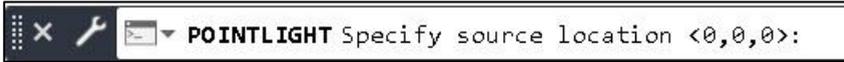




ضوء نقطي Point Light: يرسل الأشعة من منبعه الى كافة الاتجاهات وتتأثر سطوح المجسمات بكثافته والمسافة التي تفصلها عنه، من تبويب (Visualize) ضمن لوحة (Light) نختار الامر (Point):
عند اختيار الامر ستظهر لنا رسالة تسألنا فيما اذا كنا نريد ان نطفئ الاضاءة الافتراضية، نختار الخيار الاول:

→ Turn off the default lighting (recommended)

بعد ذلك يسأل البرنامج عن تحديد مكان وضع المصباح:



عند تحديد موقع الضوء ستظهر لنا خيارات فرعية، نضغط انتر لتنفيذ الامر.



اما الخيارات فرعية هي:

Name: نحدد من خلاله اسم الضوء.

Intensity Factor: من خلاله نضبط قيمة شدة او سطوع الضوء.

Status: الحالة التي يكون عليها الضوء، تفعيل او الغاء الاضاءة.

Photometry: قياس الكثافة المضيئة لمصادر الضوء المرئي.

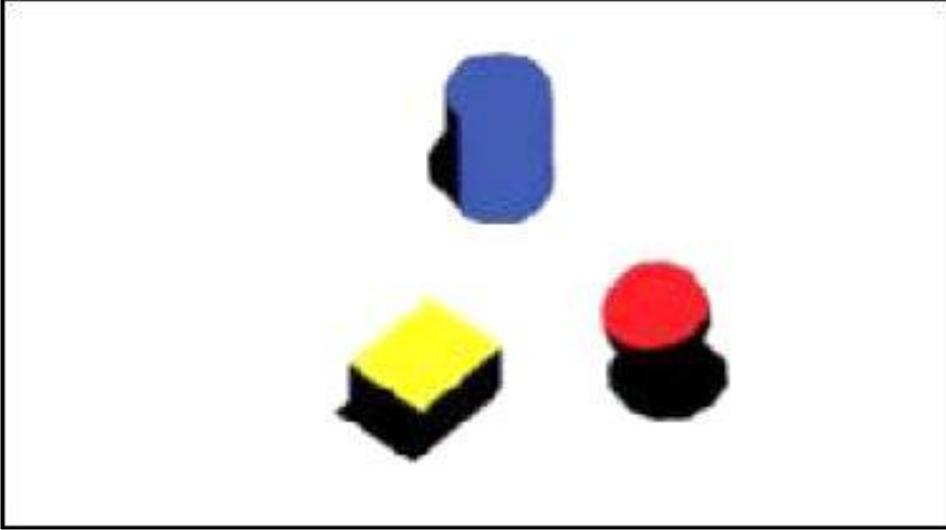
Shadow: يتم اختيار نوع الظل اما حاد او ناعم او لا يوجد ظل.

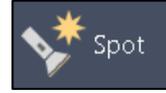
Attention: يتم تحديد قوة الاضاءة والكثافة المطلوبة للضوء المستخدم.

Filter Color: ضبط لون الضوء.

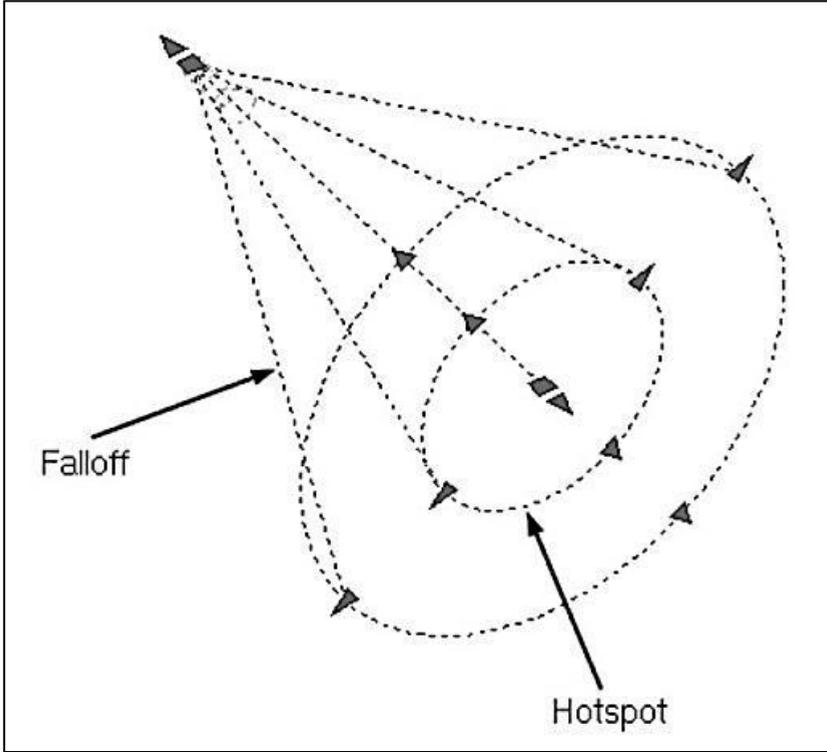
Exit: الخروج وانهاء الامر.

نضغط انتر لتنفيذ الامر.





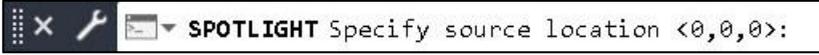
ضوء موجه **Spot Light**: يبعث بأشعته بشكل مخروط اتجاهي وتقل شدة الاضاءة مع زيادة المسافة. ويعتمد تحديد حجم المخروط على زاوية مخروط البقعة الساخنة (Hot Spot Cone Angel) وزاوية مخروط التلاشي (Fall off Angel):



من تبويب (Visualize) ضمن لوحة (Lights) نختار الامر (Spot Light)، عند اختيار الامر (Spot) ستظهر لنا رسالة تسالنا فيما اذا كنا نريد ان نطفئ الاضاءة الافتراضية نختار الخيار الاول:

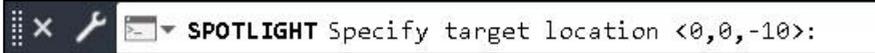
→ Turn off the default lighting (recommended)

عندها سيظهر لنا شكل كاميرا، يطلب منا تحديد موقع مصدر الاضاءة:

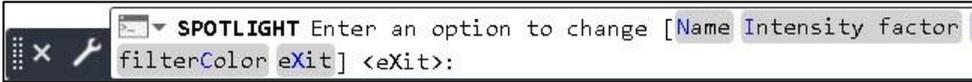


ننقر زر الماوس الايسر لتحديد موقع الاضاءة، ثم نحرك الماوس لتحديد اتجاه

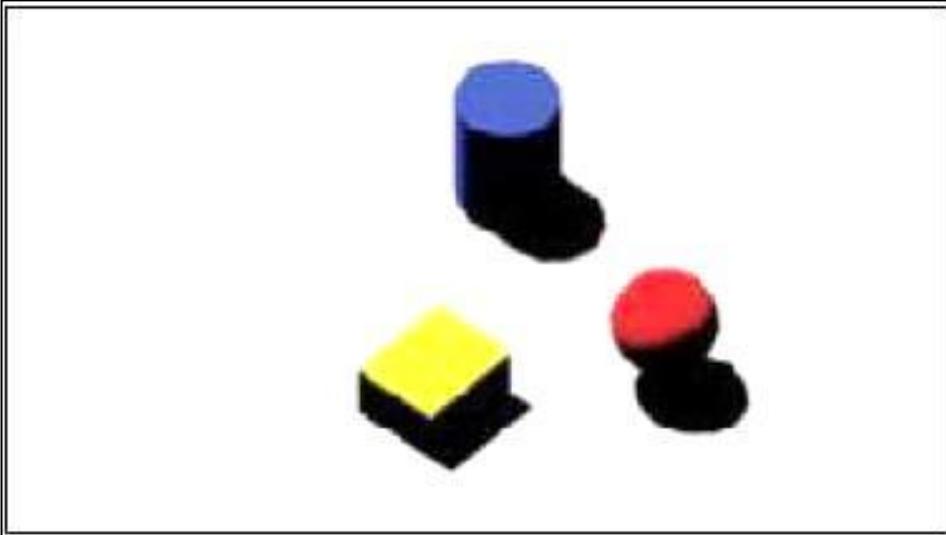
الاضاءة:

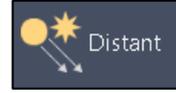


عند تحديد اتجاه الاضاءة ستظهر لنا اختيارات فرعية:



نضغط انتر لتنفيذ الامر.





ضوء بعيد Distant light: يقوم هذا الضوء بعمل محاكاة لضوء الشمس ويتصرف هذا الضوء وكان منبعه خارج حدود الرسم بأشعة متوازية تأتي من مصدر بعيد، وكثافة ضوئه لا تتأثر بتغير المسافة تشع حزم خفيفة متوازية من ضوء متجانس باتجاه واحد فقط وشدة تأثيره متساوية على السطوح المقابلة له، من تبويب (Visualize) ضمن لوحة (Light) نختار الامر (Distant).

ستظهر لنا رسالة تسألنا فيما اذا كنا نريد ان نطفئ الاضاءة الافتراضية، نختار الخيار الاول:

→ Turn off the default lighting (recommended)

فتظهر لنا رسالة اخرى نختار منها:

→ Allow distant lights

سيطلب البرنامج احداثيات بداية المتجه الذي يمثل الضوء البعيد، نوافق على الخيار الافتراضي:

DISTANTLIGHT Specify light direction FROM $\langle 0,0,0 \rangle$ or [Vector]:

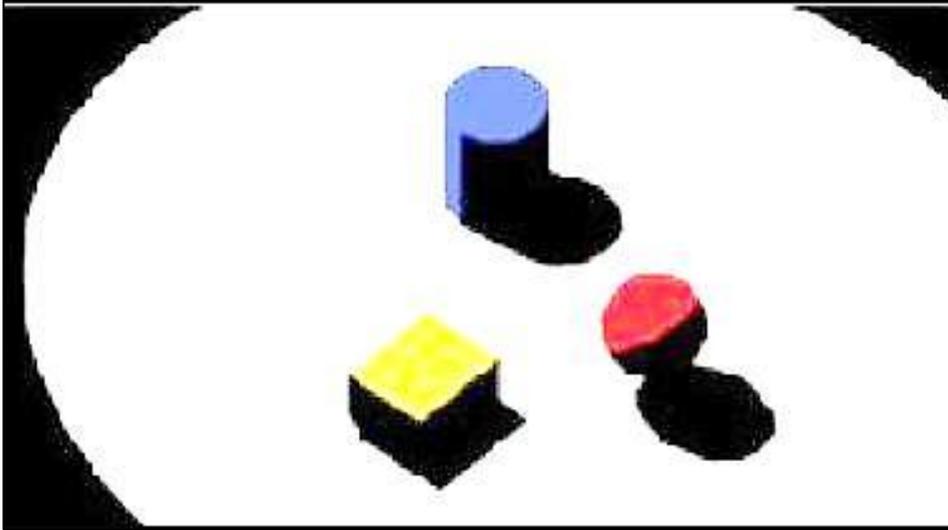
بعد ذلك يطلب البرنامج تحديد احداثيات نهاية المتجه الذي يمثل الضوء البعيد:



بعدها تظهر رسالة تسالنا اذا كنا نريد تغيير الخصائص الافتراضية:



نضغط انتر لتنفيذ الامر.

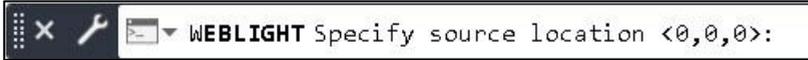




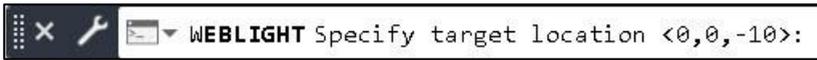
Weblight: هي تمثيل ثلاثي الابعاد لتوزيع شدة الاضاءة

لمصدر ضوئي.

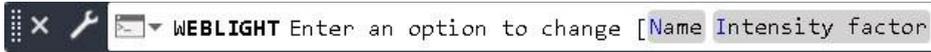
عند اختيار الامر سيطلب البرنامج مكان وضع الضوء، ننقر بزر الماوس الايسر لتحديد موقع الاضاءة:



ثم نحرك الماوس لتحديد اتجاه الاضاءة:



عند تحديد اتجاه الاضاءة ستظهر لنا اختيارات فرعية، نضغط انتر لتنفيذ الامر.



اما الخيارات الفرعية هي:

Name: نحدد من خلاله اسم الضوء.

Intensity Factor: من خلاله نضبط قيمة شدة او سطوع الضوء.

Status: الحالة التي يكون عليها الضوء، تفعيل او الغاء الاضاءة.

Photometry: قياس الكثافة المضيئة لمصادر الضوء المرئي.

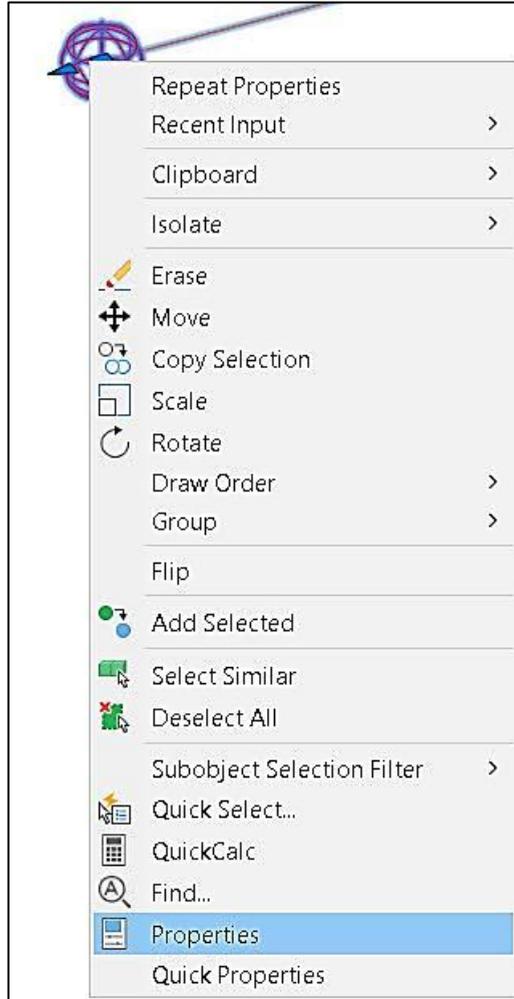
Web: لتحديد شدة الضوء عند نقاط على شبكة كروية.

Shadow: جعل الضوء يلقي ظلال.

Filter Color: يتحكم في لون الضوء.

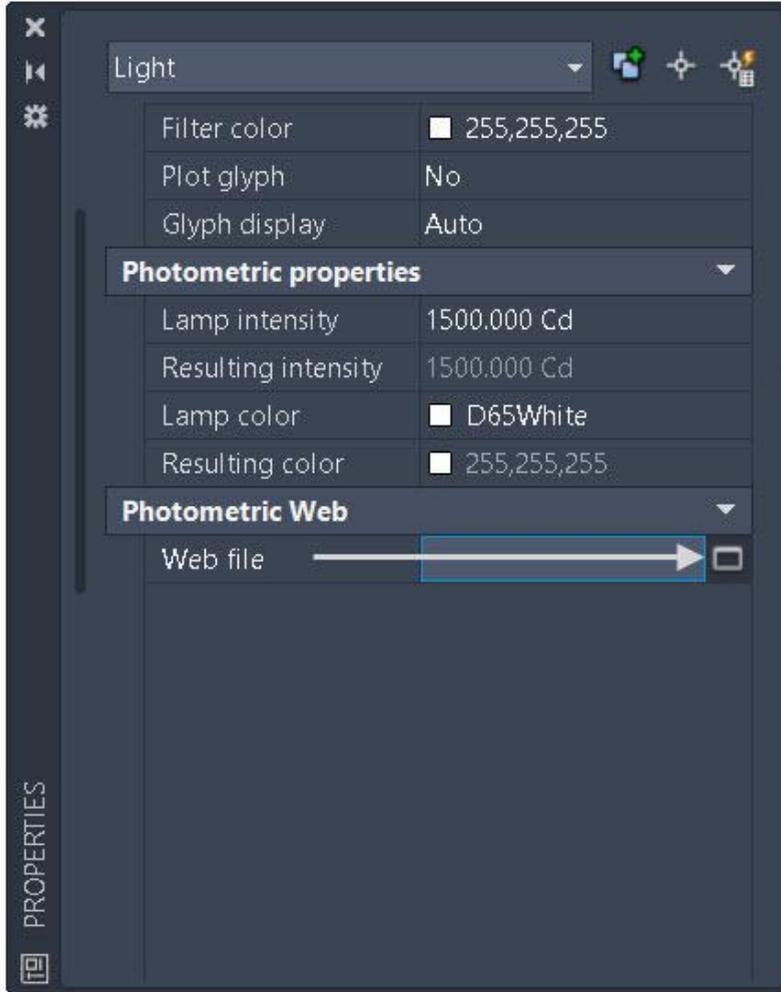
Exit: الخروج من الامر.

لإضافة تأثيرات واقعية على هذه الاضاءة، نقوم باستخدام ملفات (IES) لأجل الحصول على إضاءة مميزة، نقف بمؤشر الفارة على شكل الضوء (Weblight) الموجود في شاشة الرسم، ثم ننقر زر الفارة الايمن، ونختار من مجموعة الاوامر، الامر (Properties):

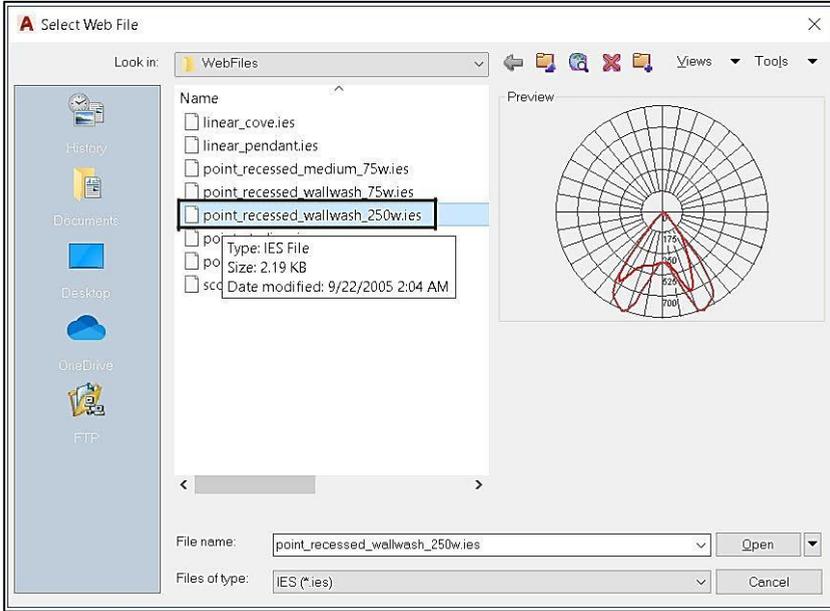


ستظهر لنا لوحة خصائص الضوء (Weblight) ضمن الجزء (Web file)

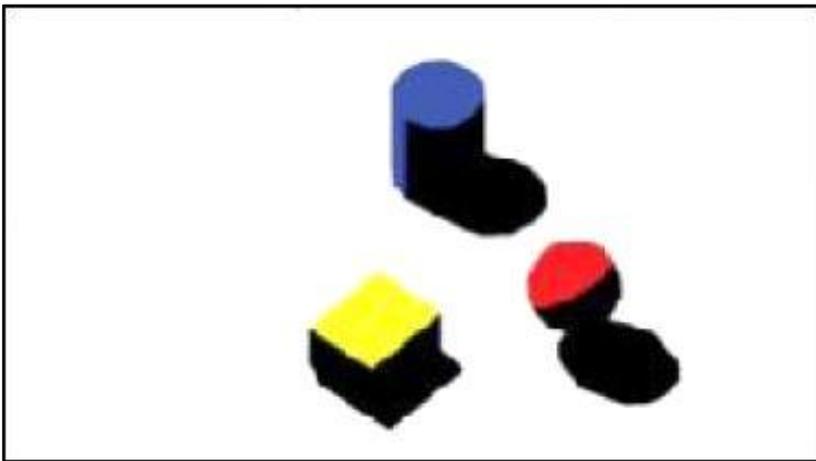
ننقر على زر المربع الصغير امامها:



سيظهر لنا مربع حوار (Select Web File):



نختار منها الملف (Point-recessed-250W)، نلاحظ عند القسم معاينة (Preview) رؤية مخطط توزيع الضوء الخاص بكل ملف اضاءة (IES)، بعد ذلك نختار (Open)، سيتم تطبيق ملف الاضاءة وستكون الاضاءة اكثر واقعية في المشهد.

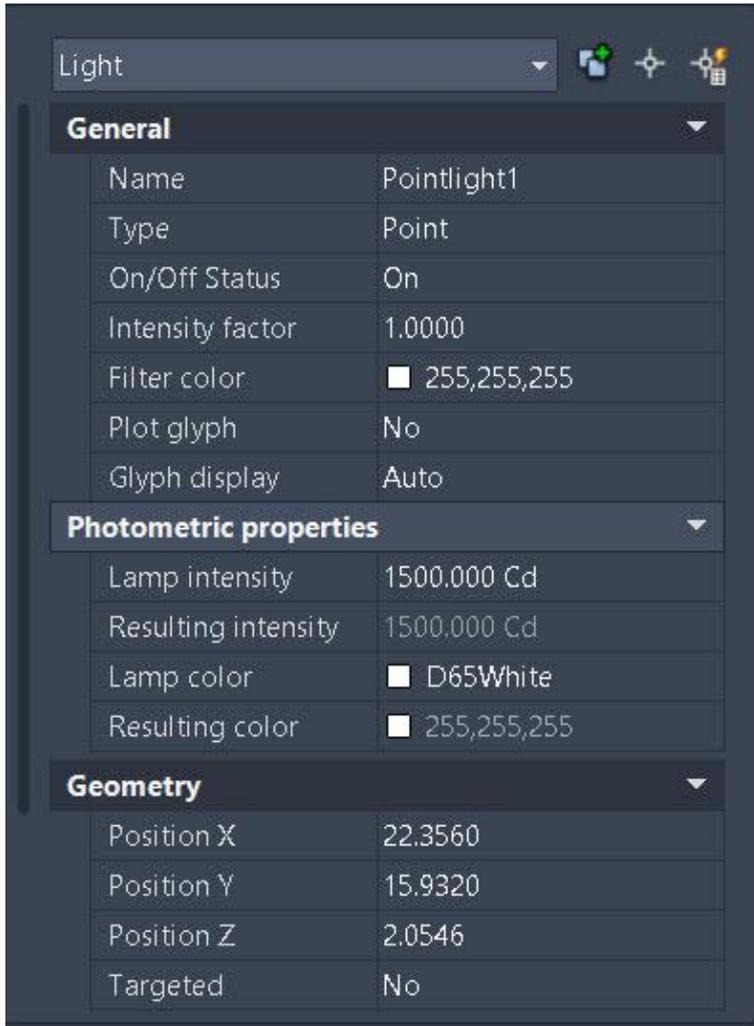


اعدادات الاضاءة

عند كتابة الامر (Lightlist) في نافذة الاوامر يظهر لنا صندوق حوار الاضاءة:



تحتوي النافذة على قائمة تضم اسماء الاضواء المتوفرة في المشهد والتي يمكن حذفها عبر الزر (Delete Light) او تعديل خصائصها بالنقر المزدوج على اسم الضوء (Light Name) لعرض نافذة الخصائص ويسمح صندوق الحوار هذا بإدارة عناصر الاضاءة والتحكم بموقعها والوانها وشدة تأثيرها على المشهد:



يمكن ضبط شدة الاضاءة بإدخال القيم الخاصة بالكثافة (Intensity)، او تغيير اللون المحدد لهذا الضوء (Filter Color) باعتماد انظمة الالوان.

Intensity factor	1.0000
Filter color	■ 255,255,255

ضوء الشمس Sunlight

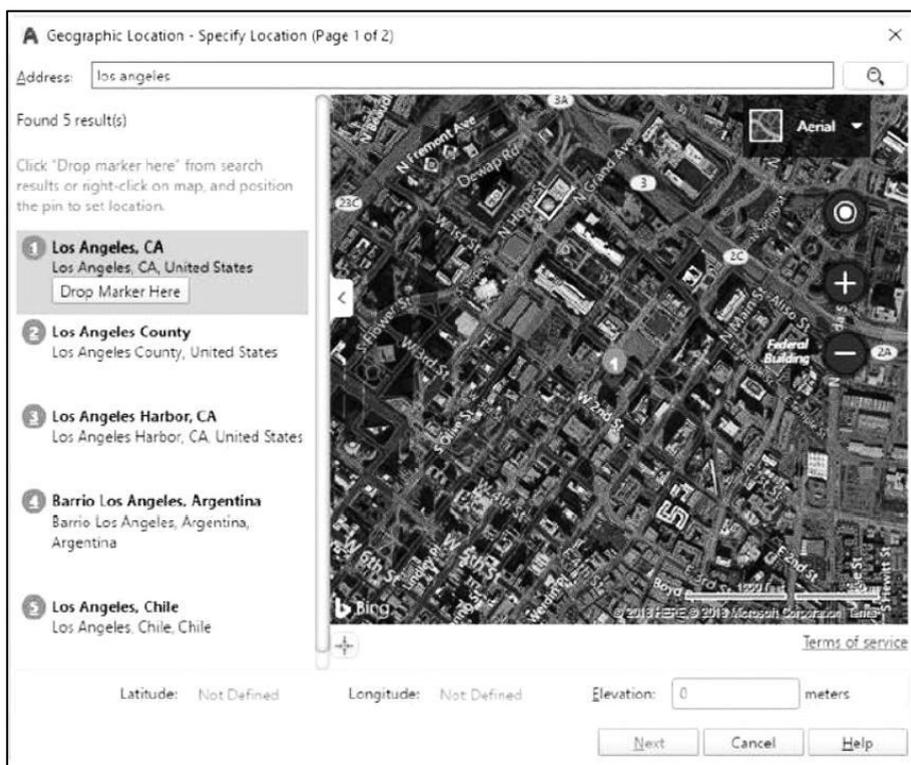
لإظهار شيء من الواقعية على العمل نقوم بتفعيل تأثير ضوء الشمس على النموذج ثلاثي الابعاد، من تبويب (Visualize) ضمن لوحة (Sun & Location) نختار الامر (Sun Status).



يمكننا تحديد موقع الشمس نسبة للموقع الذي يفترض ان ينفذ النموذج عليه ويتم ذلك عن طريق الامر (Set Location) الذي يوفر لنا احد الخياريين:

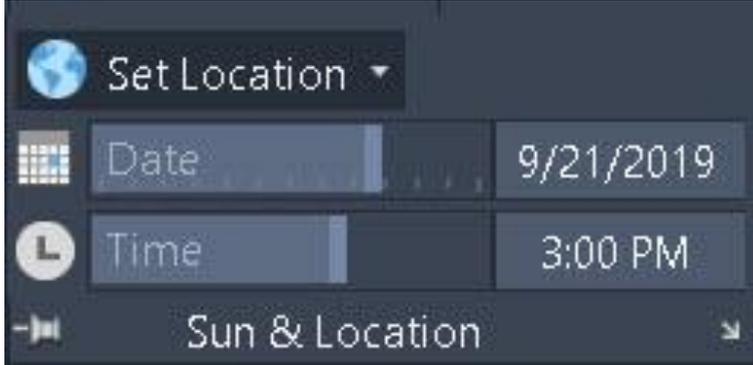


From Map: يتم من خلاله ضبط الموقع الجغرافي بدلالة خارطة العالم، عند النقر عليها ستظهر لنا نافذة حوار (Geographic Location) يتم فيها ادخال اسم المدينة في مستطيل البحث (Adress) ونقوم بتحديد الموقع الذي يفترض ان ينفذ النموذج عليه.



From File: من خلاله يتم ضبط الموقع الجغرافي عن طريق ملف نظم المعلومات الجغرافية (GIS) بالامتداد (kmz) او امتداد (kml).

بعد ذلك نقوم بضبط الموقع الجغرافي المطلوب وتحديد الوقت والتاريخ:



سيتم حساب المسافات اليأً وسنرى اضاءة الشمس على النموذج ثلاثي الابعاد كما لو كان حقيقياً.

الظلال Shadow

الظلال لها فائدة كبيرة في المشهد حيث تقوم بربط العناصر ببعضها وتعطي عمق للصورة بحيث تكون واقعية اكثر. ولتنشيط خاصية الظلال من تبويب (Visualize) ضمن لوحة (Light) ومن قائمة الظلال (Shadow) نضغط على السهم اسفله فتظهر لنا ثلاث اختيارات:



No Shadow: وهي عدم وجود اي ظلال في المشهد.

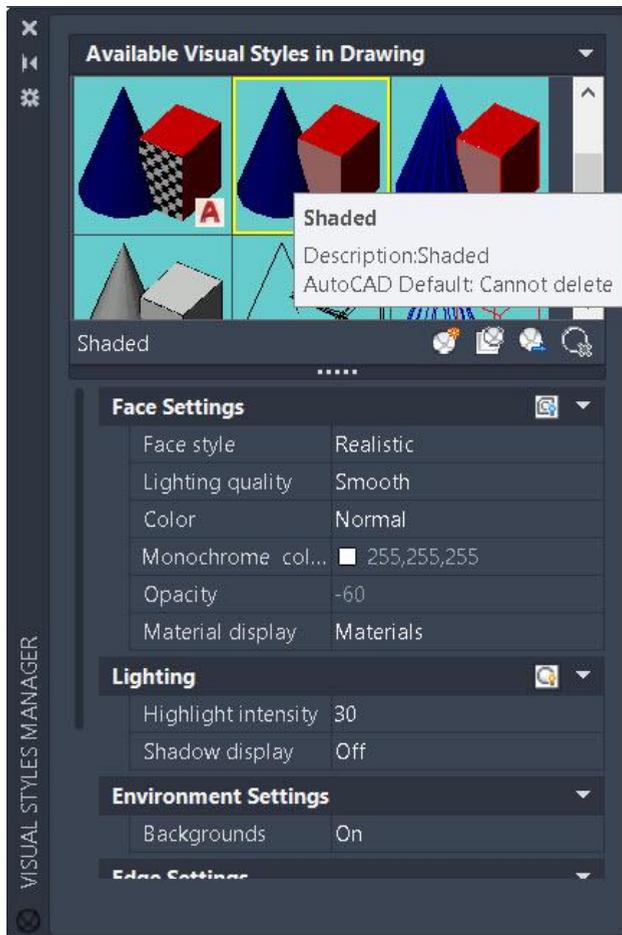
Ground Shadow: وهو الظل على الارض مباشرة.

Full Shadow: يقوم بإنشاء ظلال كاملة على المشهد بالإضافة الى الظل الذاتي.

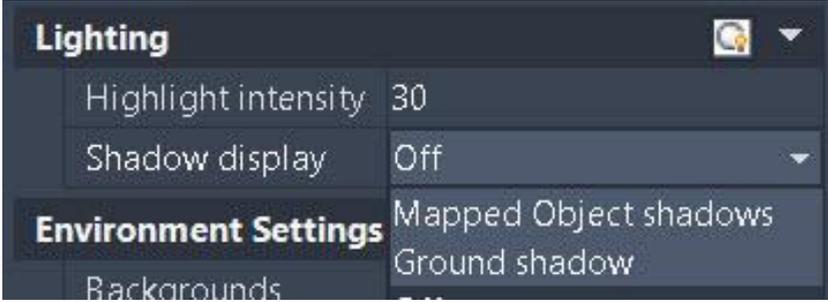
كذلك نستطيع ضبط اعدادات الظلال من تبويب (Visualize) ضمن لوحة (Visual Style) نضغط على السهم الصغير نفتح لنا نافذة (Visual Style Manager)



نختار من مربع الحوار (Shaded):



ضمن الجزء عرض الظلال (Shadow Display):



Off: الغاء الظلال.

Mapped Objects Shadow: تلقي فيها الكائنات ظلالاً على الارضية وعلى

العناصر الاخرى.

Ground Shadow: تلقي فيها الكائنات ظلالاً فقط على الارض.

الفصل الثاني والعشرون

الخامات والمواد

Materials

مقدمة:

الخامات هي مظهر السطح الخارجي او الداخلي للمجسمات سواء اكانت هذه الخامات عبارة عن الوان (Colors) او انسجة (Textures)، وعند اضافتها للمجسم تضيف شيئاً من الواقعية عليه.

من تبويب (Visualize) ضمن لوحة (Materials) نختار الامر (Materials Browser)، ستظهر لنا نافذة تصفح المواد (Materials Browser):

تتكون نافذة (Materials Browser) من ثلاث اقسام:

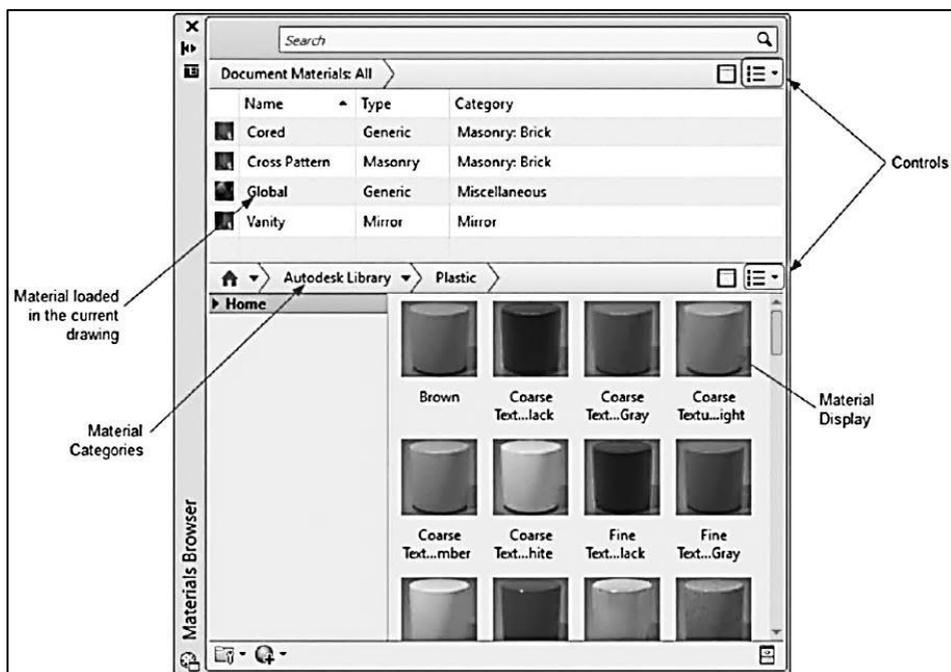
Loaded Material: تقع في الجزء العلوي من النافذة وتحتوي على الخامات المحملة للعناصر في مشهد الرسم الحالي. وتكون الخامة (Global Material) محملة بصورة افتراضية ضمن هذا الجزء.

	Name ^	Type	Category
	Global	Generic	Miscellaneous

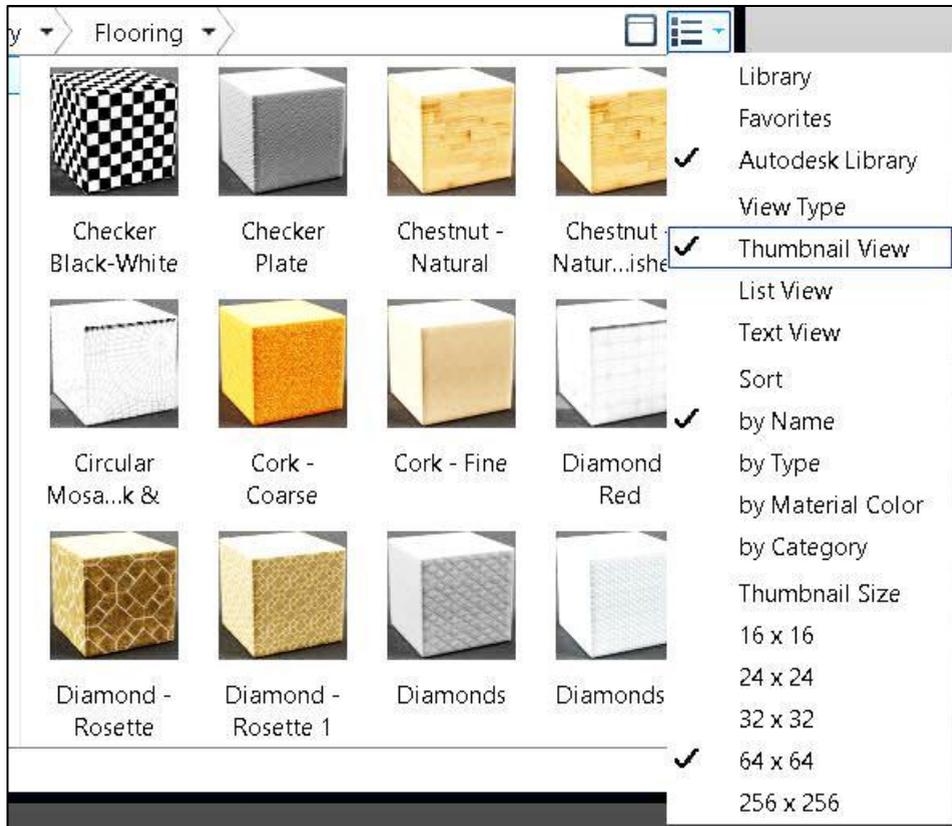
Materials Library: تقع في الجزء الايسر من البرنامج تحتوي على مكتبة من المواد الجاهزة والتي تحتوي على خامات مثل السيراميك، الخرسانة، وغيرها من الخامات الموجودة ضمن مكتبة اوتوديسك (Autodesk Library).



Material Display: تقع في الجزء الايمن من النافذة تعرض لنا صورة واسماء الخامات المتوفرة لدينا:



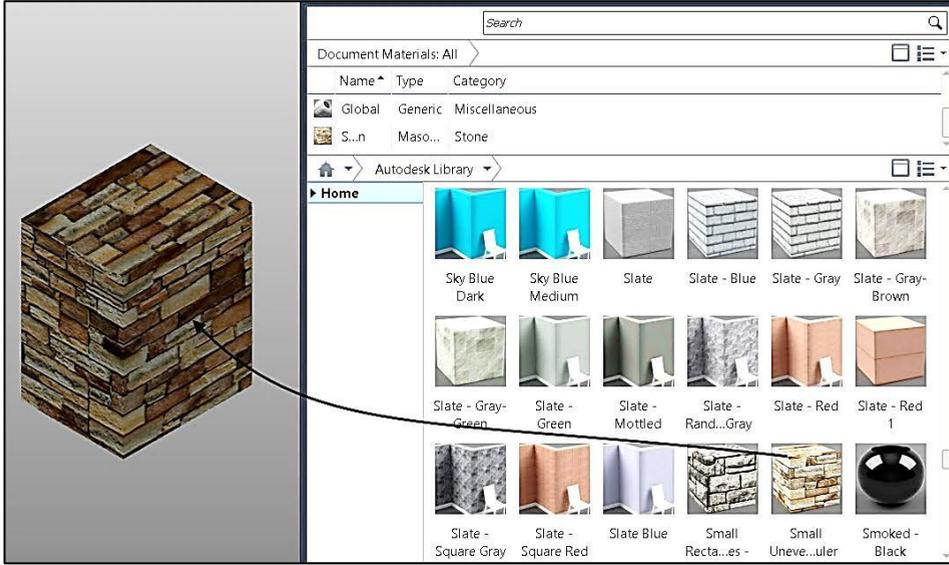
اما الخيار (Controls) يحدد لنا كيفية مشاهدة وترتيب الخامات في متصفح المواد:



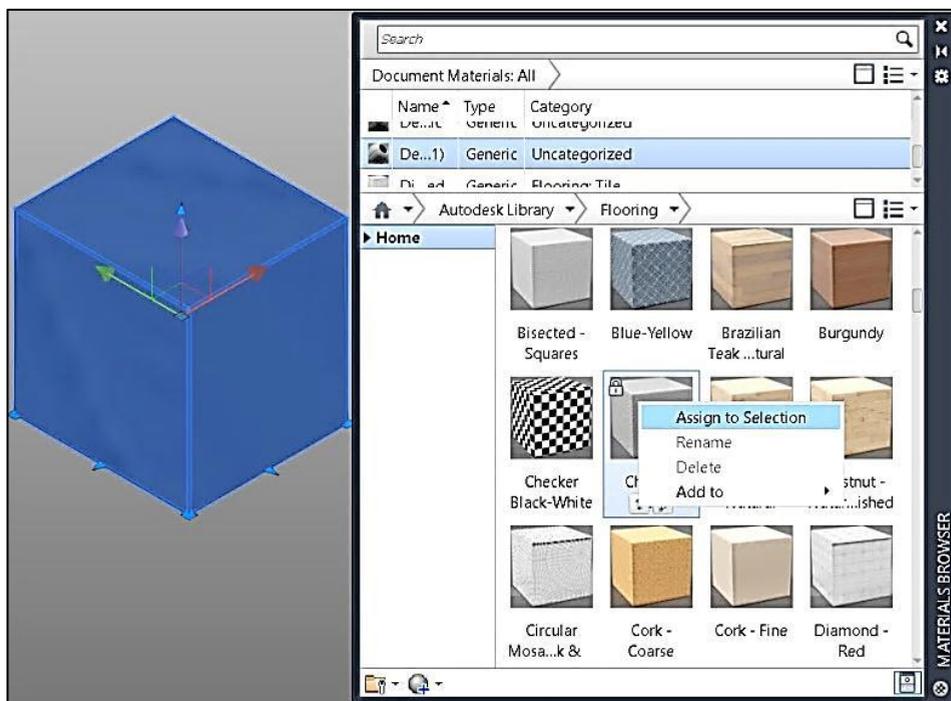
تطبيق الخامات على الكائنات (Assign Materials to Objects):

يوفر برنامج أوتوكاد عدة طرق لوضع الخامات على الكائنات أهمها:

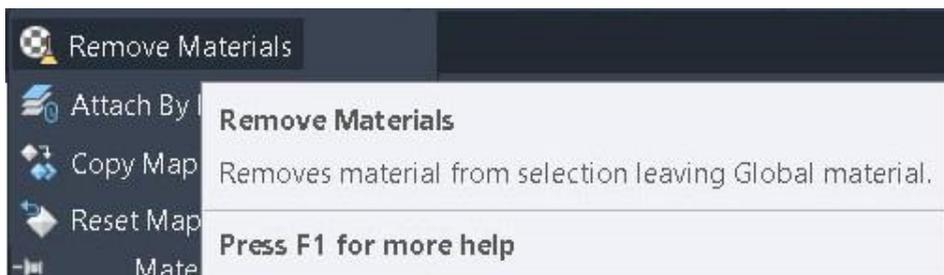
طريقة السحب والافلات: أولاً يتم اختيار المادة المطلوبة من متصفح المواد (Material Browser) ثم نسحب هذه المادة بواسطة الزر الايسر للماوس (مع التثبيت) ونعمل افلات للمادة فوق العنصر، سيتم تطبيق الخامة على العنصر مباشرة ثم نعمل (Render) لرؤية تأثير هذه الخامة على العنصر.



طريقة اختيار العنصر: تتضمن هذه الطريقة اختيار الكائن المراد وضع خامة له وتحديده كأول خطوة، ثم من لوحة (Material Display) نختار الخامة (نقف عليها بمؤشر الفأرة) ثم ننقر بزر الفأرة الايمن على الخامة ونختار الامر تخصيص الى المحدد (Apply to Selection) يتم تطبيق الخامة على العنصر في المشهد مباشرة ثم نعمل (Render) لرؤية تأثير هذه الخامة على العنصر.



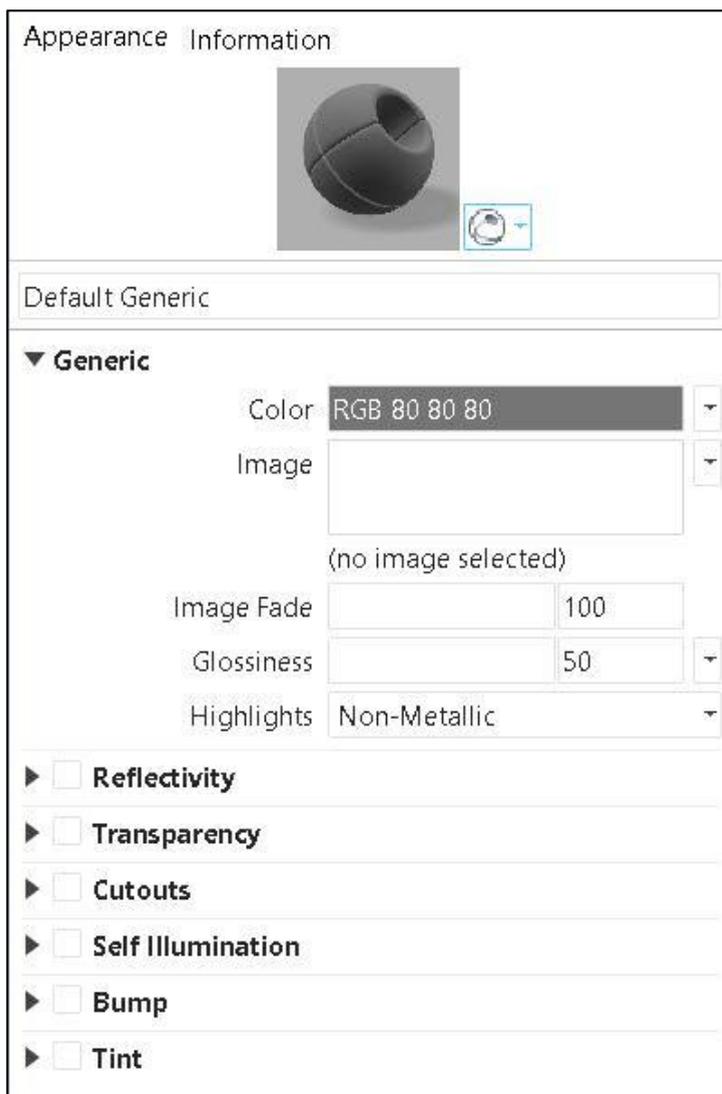
Removing Assigned Materials: يقوم هذا الامر بإزالة المواد من
العنصر لتنفيذ هذا الامر، من تبويب (Visualize) ضمن لوحة (Materials)
نختار الامر (Remove Materials).



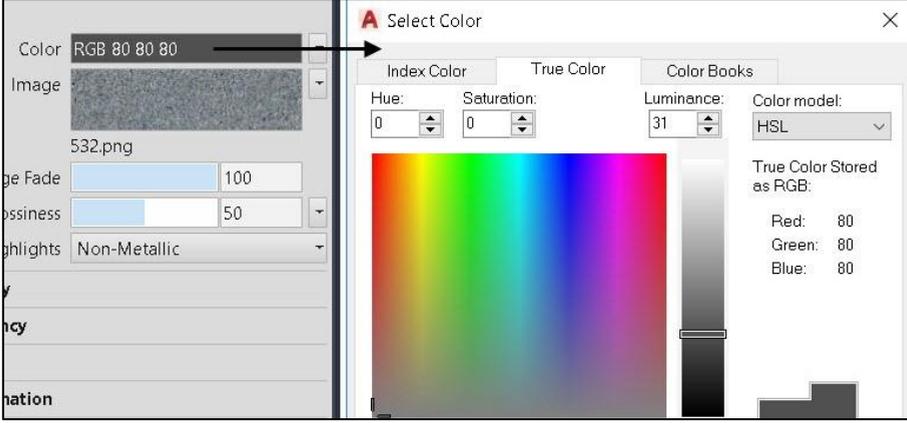
إنشاء خامة جديدة (Create New Material): لإنشاء خامات خاصة بنا من تبويب (Visualize) ضمن لوحة (Materials) نختار الأمر (Material Browser)، في الجهة اليسرى السفلى من القائمة ننقر على أيقونة الأمر (Create New Material) ونختار منها (New Generic Material):



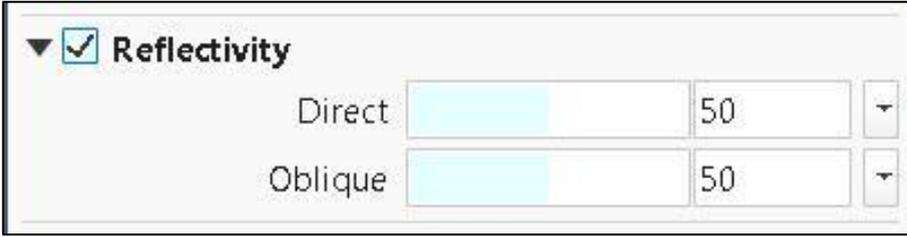
ستظهر لنا نافذة (Materials Editor) التي تمكننا من انشاء خامة وتغيير خصائصها بحيث تكون اكثر واقعية عند تطبيقها على العنصر في المشهد. علماً ان لكل خامة اعدادات وخصائص خاصة بها قد لا توجد في خامة اخرى:



Color: تحديد لون الخامة.



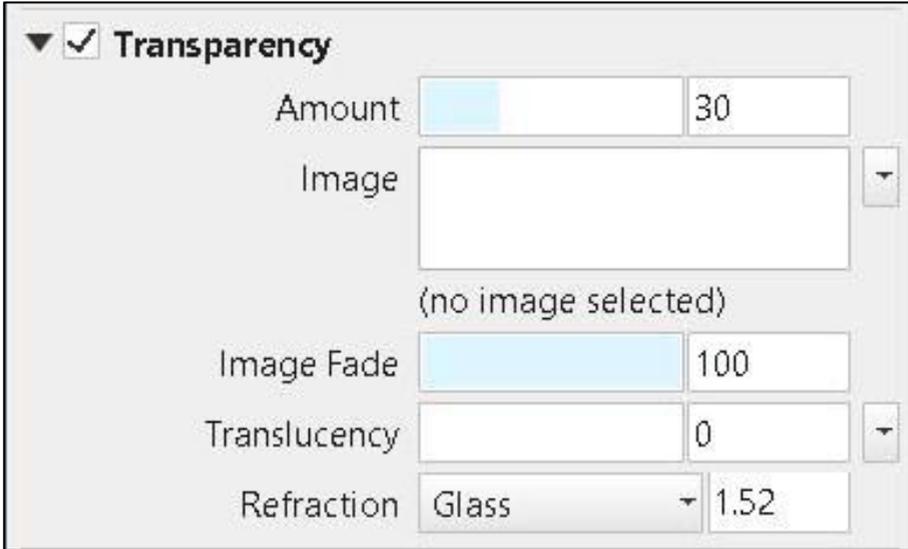
Reflectivity: تتحكم هذه الميزة في خاصية الانعكاس للمادة.



Direct: يتحكم هذا الخيار بكمية مقدار الضوء المنعكس بواسطة المادة عندما يكون السطح مواجه الكاميرا.

Oblique: يتحكم هذا الخيار في مقدار الضوء المنعكس بواسطة المادة عندما يكون السطح بزواوية الى الكاميرا.

Transparency: تتحكم هذه الميزة في خصائص شفافية المادة، نستطيع من خلالها زيادة نسبة الشفافية او تقليلها.



▼ **Transparency**

Amount

Image

Image Fade

Translucency

Refraction 1.52

Amount: يتحكم بمقدار الضوء الذي يمر عبر السطح، القيمة (0) تعني ان السطح غير شفاف مطلقاً القيمة (100) تعني شفافية تماماً.

Refraction: ميزة الانكسار الخاصة بالمواد الشفافة. حسب طبيعة الخامة ضمن قيم دليلية ثابتة لكل مادة (Index Value) فيكون الهواء (Air = 1.0)، والماء (Water = 1.33) والزجاج (Glass = 1.52) الخ.

Cutouts: يتم من خلاله التعامل مع المادة حسب التدرج الرمادي (Gray Scale), يتم عرض المناطق المعتمة على انها معتمة، والمناطق الغامقة على انها شفافة.

▼ **Cutouts**

Image

(no image selected)

Self-illumination: مقدار التوهج والاشعاع للخامة.

▼ **Self Illumination**

Filter Color

Luminance

Color Temperature

Bump: سطح غير منتظم فيه نتوء النقش المطبق على المادة.

▼ **Bump**

Image

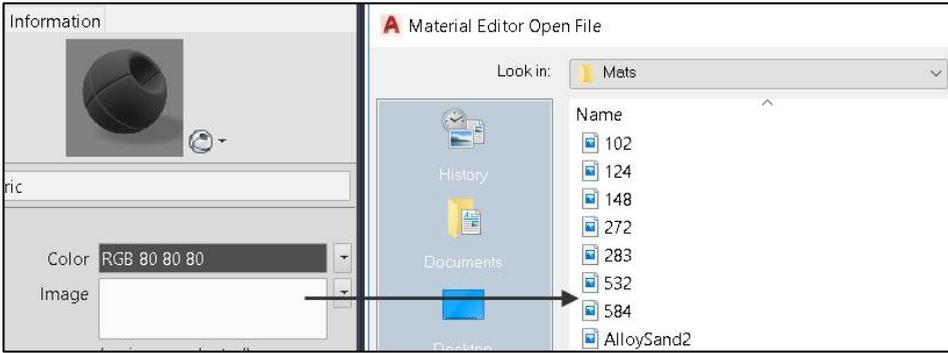
(no image selected)

Amount

Tint: مادة مغطاة للحد من انتقال الضوء.



عند النقر المزدوج على الجزء الابيض (الفارغ) ضمن القسم (Image) ستفتح لنا نافذة يمكننا من خلالها البحث عن صورة الخامة المراد وضعها على العنصر:

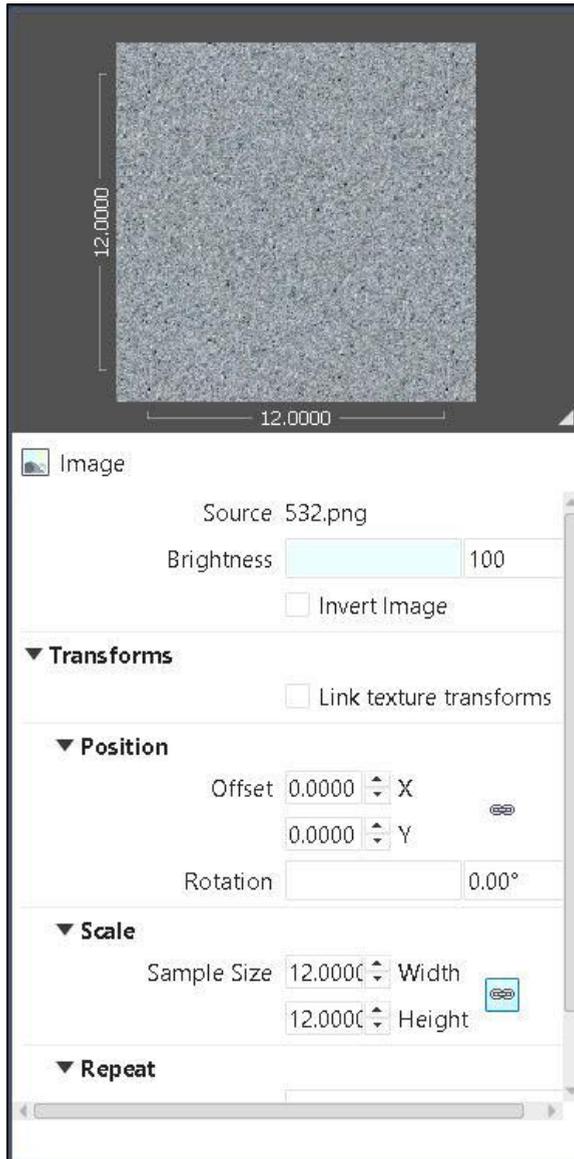


عند اختيار الصورة المطلوبة سيتم وضعها ضمن الجزء (Image):

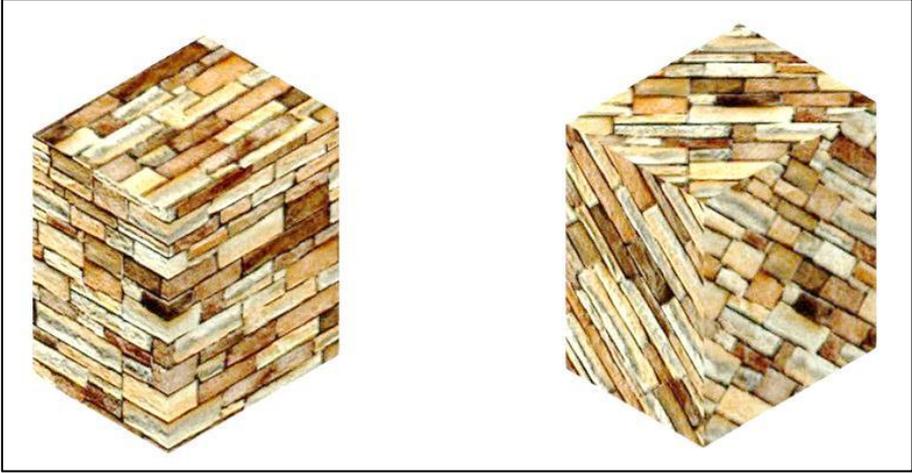


عند النقر المزدوج على صورة الخامة ضمن القسم (Image) سيفتح لنا مربع حوار (Texture Editor):

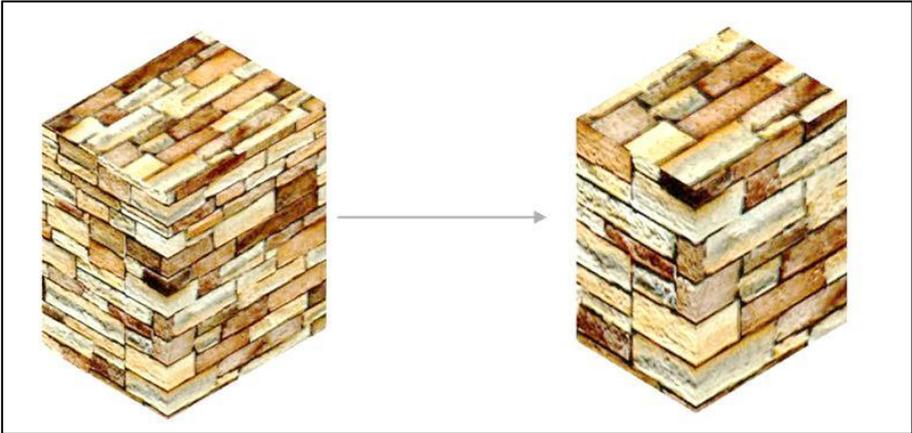
Brightness: تغيير مقدار السطوع للخامة على الجسم.



Position: من خلالها نستطيع عمل ازاحة للخامة (Offset) بالاتجاه (X) والاتجاه (Y)، وكذلك تدوير الخامة (Rotation) على الجسم:



Scale: تغيير قياس الخامة بالنسبة للجسم، عن طريق تغيير قيمة عرض الخامة وارتفاعها (Height).



الفصل الثالث والعشرون

عملية المعالجة

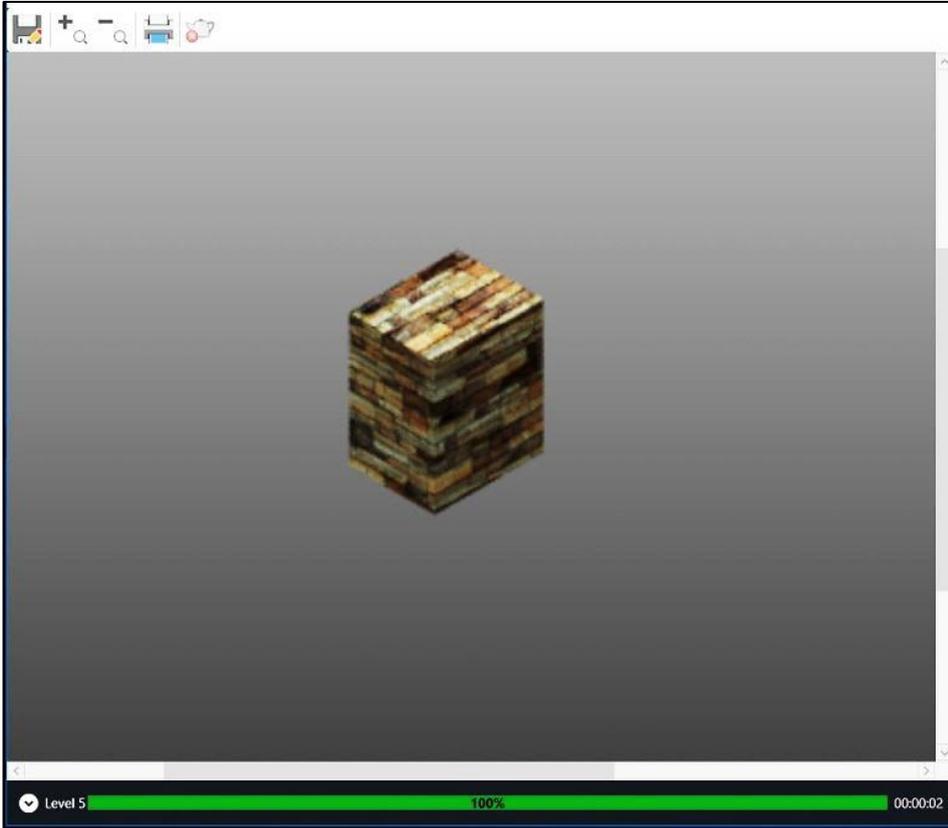
Render

مقدمة:

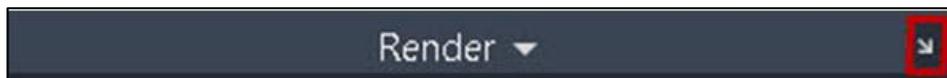
هي عملية تحويل المشهد الى صورة تكون اقرب للواقعية بعدما يقوم البرنامج بحساب اماكن العناصر والاضاءات والخامات الموجودة عليها في المشهد. وتعتمد عملية المعالجة (Render) كي تصل درجة الاقتراب من الشكل الحقيقي، على الاعدادات التي نقوم بتعريفها متضمنة ذلك اضافة المواد على العناصر (Objects) وانواع الاضاءة والظلال...الخ. من تبويب (Visualize) ضمن لوحة (Render) نختار الامر (Render to Size) كما موضح:



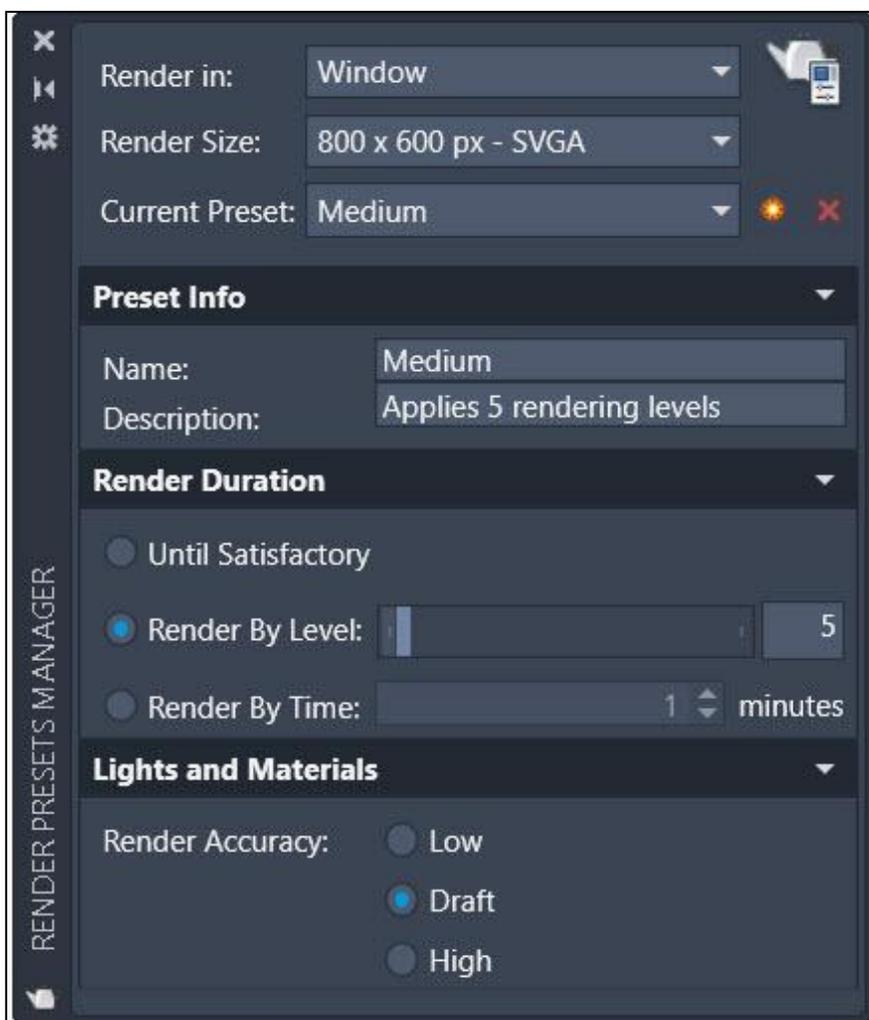
ستظهر لنا نافذة (Render) كما مبين ادناه:



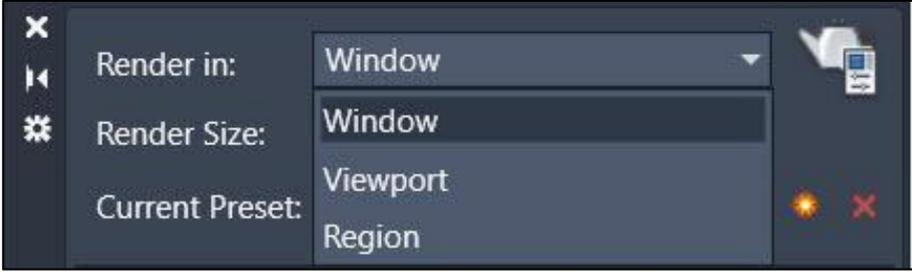
لضبط اعدادات المعالجة (Render Setting Manager) نضغط على السهم الصغير في الزاوية اليمنى لشريط (Render).



سنظهر لنا نافذة اعدادات عملية المعالجة (Render Setting Manager):



ضمن الخيار (Render in):

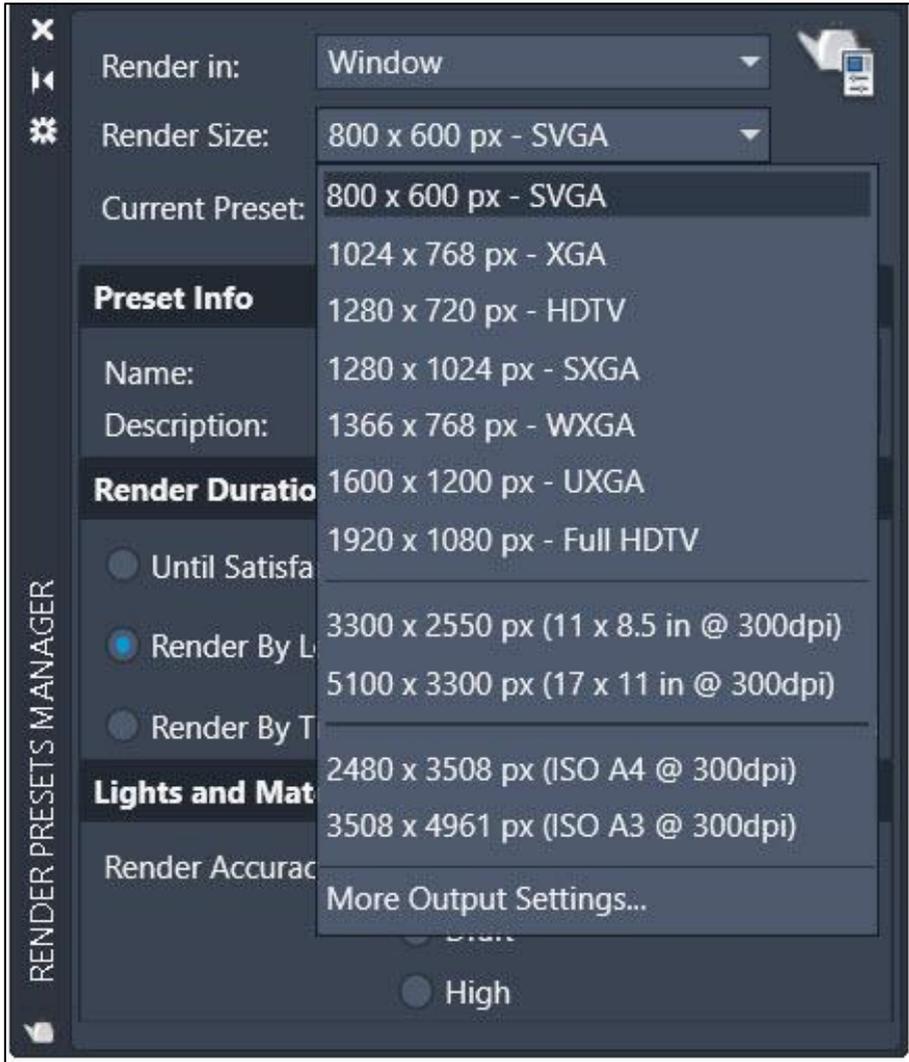


Window: هذه هي الحالة الافتراضية، عرض الصورة في نافذة.

Viewport: يمكن عن طريقه عمل معالجة لمسقط او احد المنافذ للرؤية.

Region: يمكن عن طريقه تحديد جزء معين مستطيل من المشهد لمعالجته دون باقي الاجزاء.

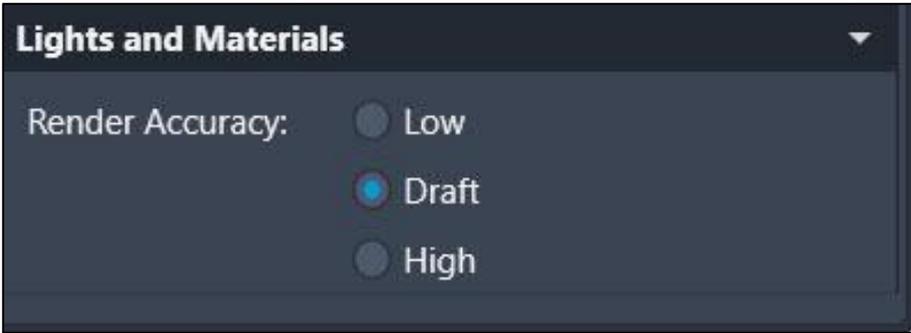
Render Size: يمكن عن طريقه تحديد ابعاد الصور الناتجة ويوفر البرنامج احجام ومقاسات مختلفة.



اما الخيار (Render Present): يحتوي على انواع المعالجة (Render) حيث يمكن اختيار نوع المعالجة (Low, Medium, High)، وكل اختيار له درجة معالجة واخراج معين من الصورة حيث اقلها (Low) واعلاها (Overnight Quality) وكلما كانت الاعدادات اكبر سوف يستغرق البرنامج وقت اطول لإتمام عملية المعالجة.



Lights and Material: من خلاله يتم التحكم في دقة حسابات الاضاءة والمواد المستخدمة في عملية المعالجة من خلال ثلاث خيارات:

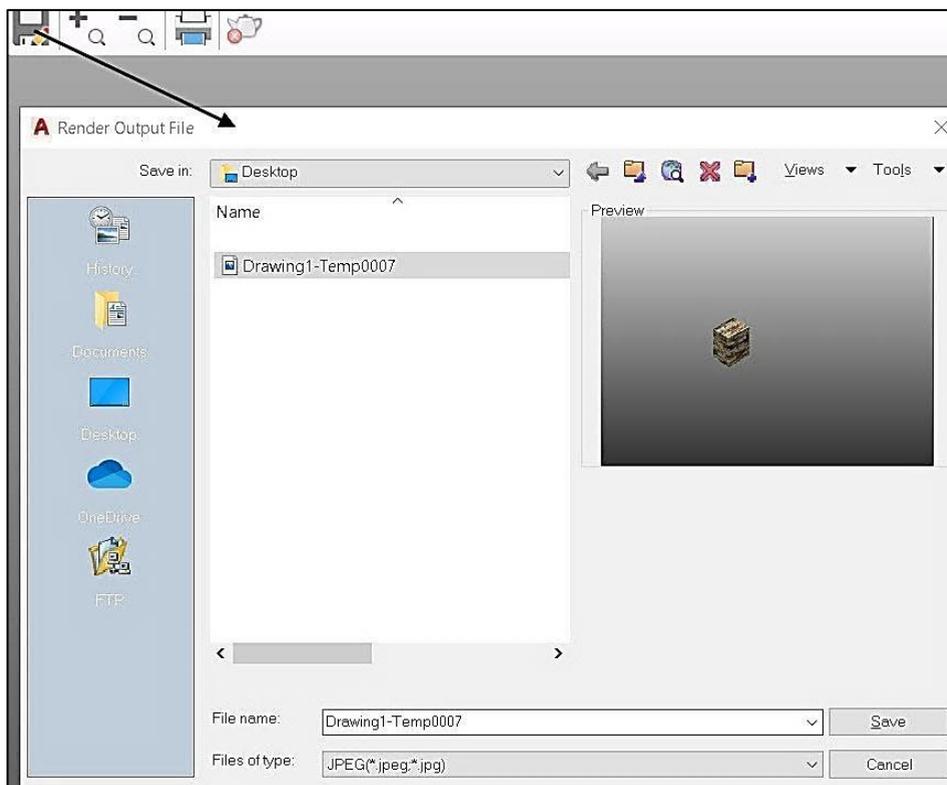


Low: نموذج اضاءة مبسط يمتاز بالسرعة لكنه اقل واقعية.

Draft: نموذج اضاءة عادي يمثل التوازن بين سرعة التنفيذ والواقعية.

High: نموذج اضاءة عالي تكون خلاله عملية المعالجة ابطا لكنها اكثر واقعية.

عند انتهاء عملية المعالجة نضغط الامر (Save Rendered Image) ثم نحدد مكان حفظ الملف ونكتب اسم الملف، ونحدد تنسيق الملف من النوع (Jpeg) ونحرك المنزلق لتحديد حجم الصورة ونضغط (Save).

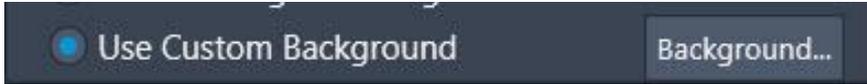


اضافة خلفية للمشهد:

إن اضافة خلفية للمشهد تعطي صورة اكثر واقعية لعملية اخراج المشهد وذلك عن طريق وضع صورة سماء او صورة اشجار كخلفية تصميم بناية مثلاً. من تبويب (Visualize) ضمن لوحة (Render) نختار الامر (Environment Render) (and Exposure) ومن نافذة (Environment) نتأكد من وضع خاصية (Environment) على وضع (On):

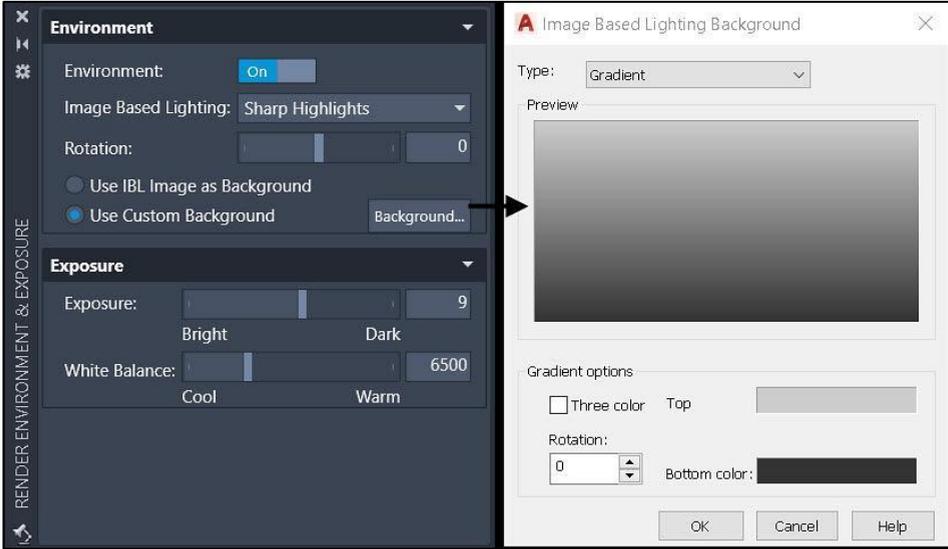


ونفعل الجزء (Use Custom Background):

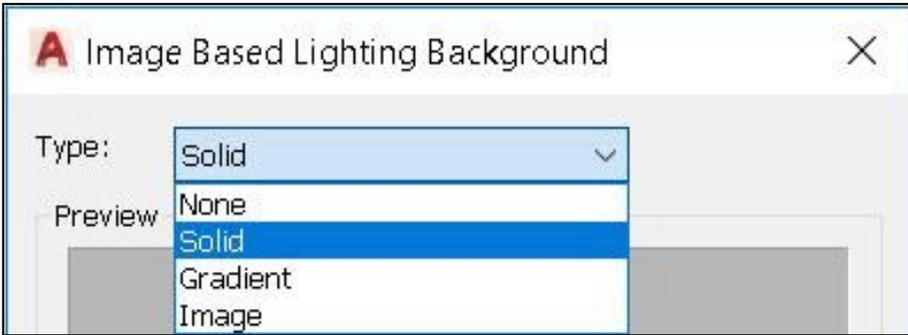


ثم نضغط على الزر (Background)، او بكتابة الامر (Background) في شريط الاوامر ثم نضغط انتر.

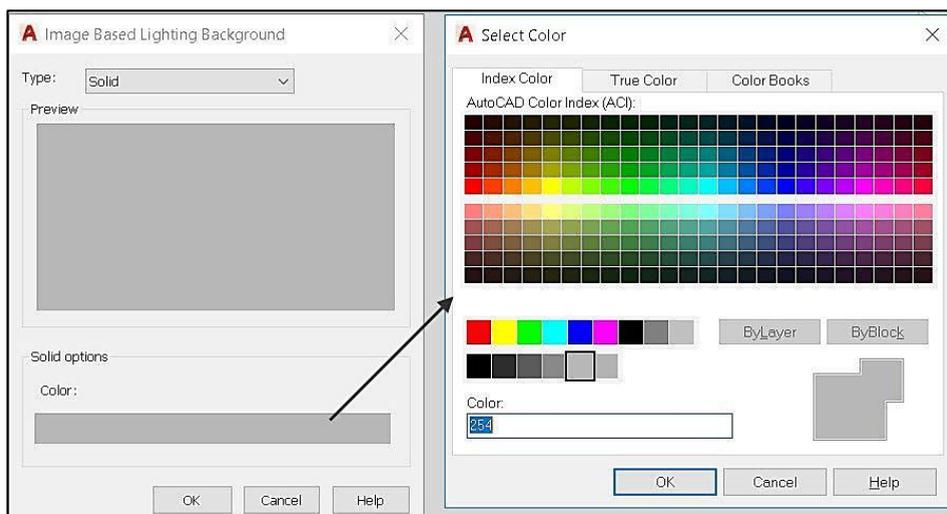
فيظهر لنا مربع حوار خلفية (Image Based Background):



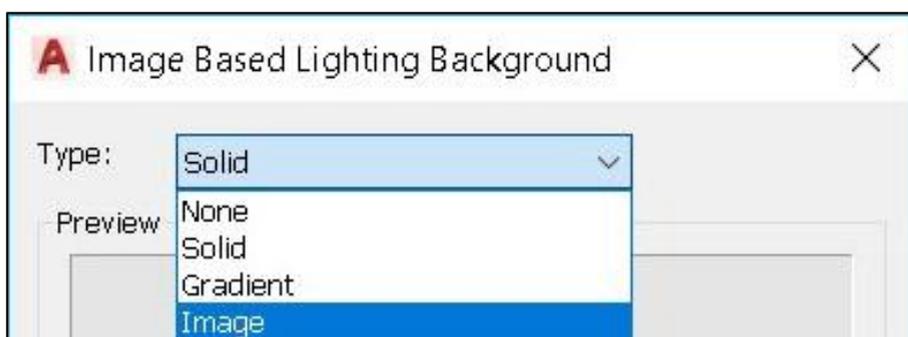
لإضافة خلفية ذات لون واحد للمشهد، من القائمة المنزلة نختار الامر (Solid):



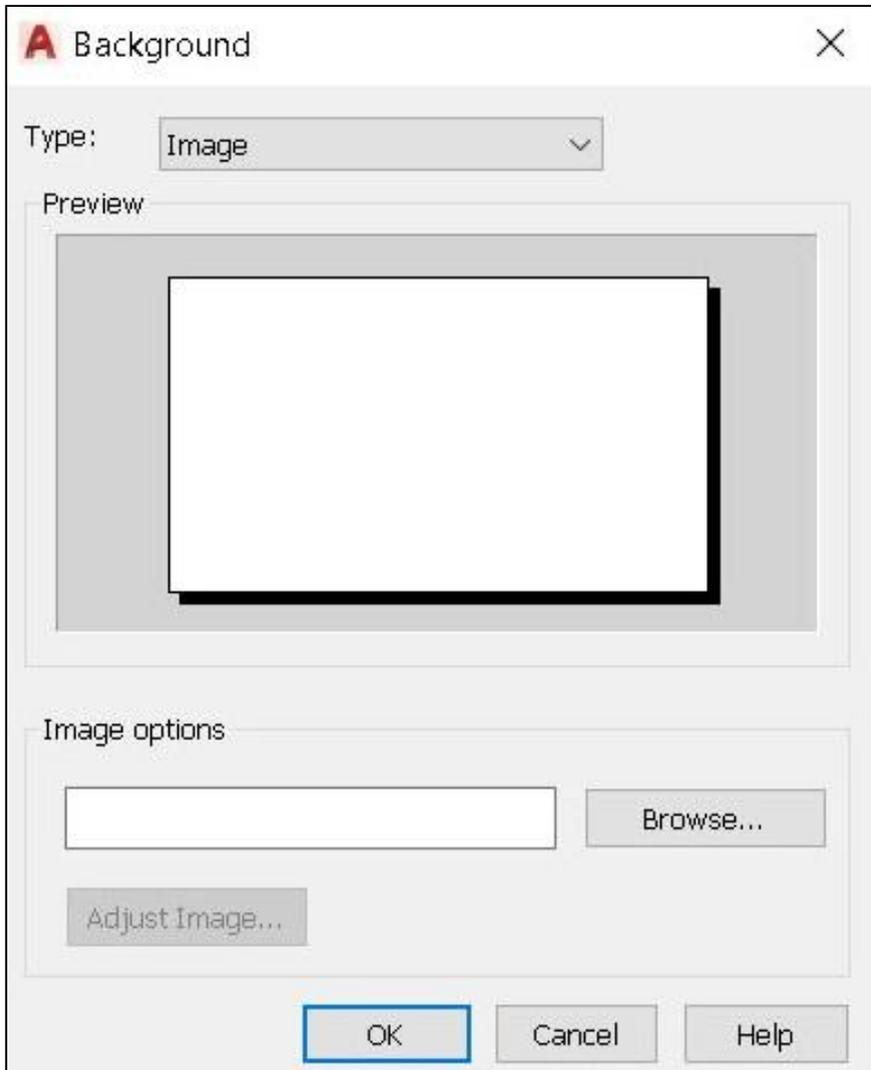
ضمن الجزء (Solid Options) نختار اللون المناسب لجعله خلفية، عن طريق النقر على شريط المستطيل أسفل الامر (Color) ثم نضغط الزر (Ok)، سنلاحظ ظهور لون جديد على الخلفية:



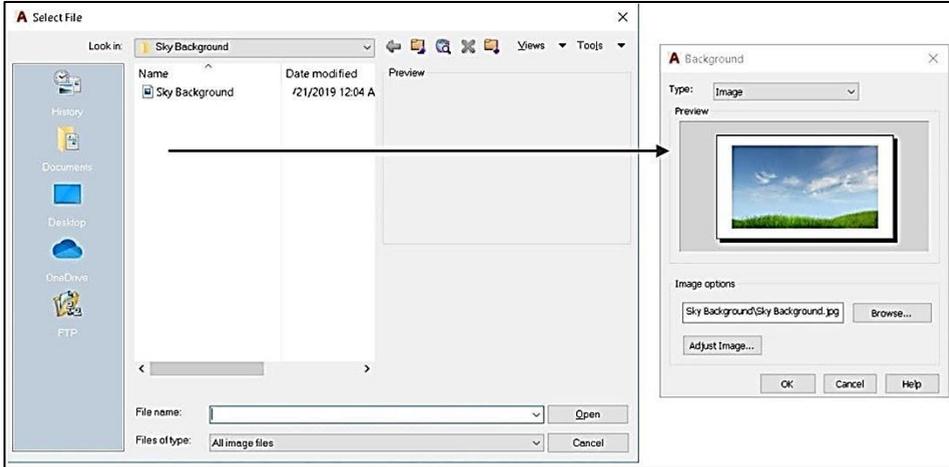
لإضافة صورة سماء او اشجار كخلفية للمشهد، من القائمة المنزلة نختار الامر (Image):



في تغيير لنا مربع حوار خلفية، من نوع (Image):



ننقر على الزر تصفح (Browser) فيظهر مربع الحوار اختيار ملف (Select File)
(File) نختار الملف المطلوب استخدامه كخلفية للصورة.



نضغط (Ok) لتنفيذ الامر.

الفصل الرابع والعشرون

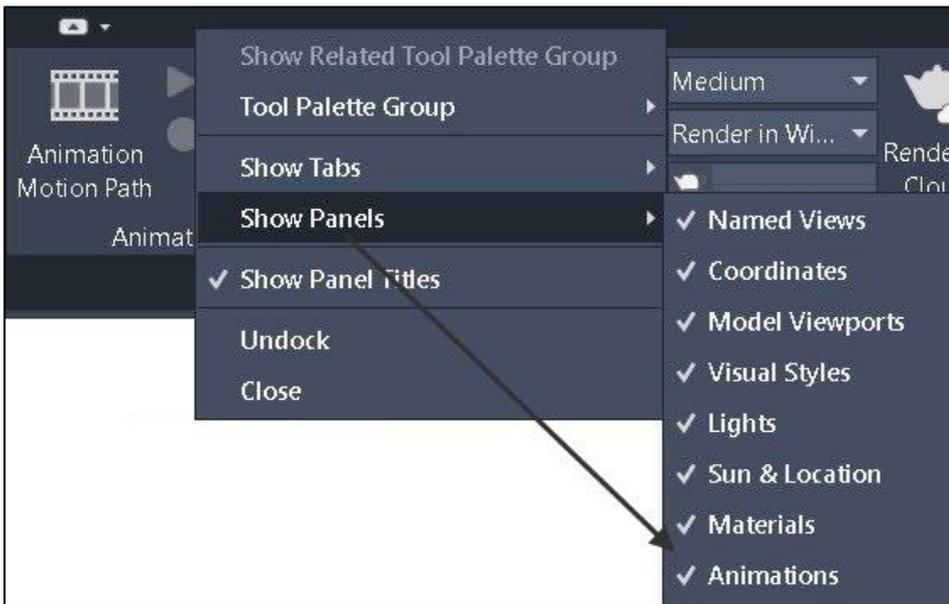
الحركة

Animation

مقدمة:

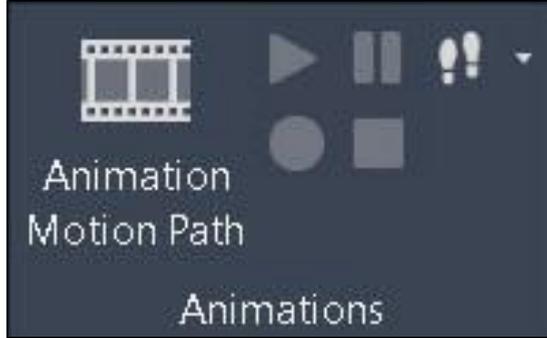
هي عملية اضافة حركة للمشهد عن طريق تحريك الكاميرا والتجول حول او داخل النموذج عبر مسار معين ويتم حفظ هذه العملية بصيغة ملف فيديو.

اذا لم يكن تبويب (Animation) موجود في شريط (Ribbon) بصورة افتراضية، نستطيع اظهاره عن طريق النقر بزر الفارة الايمن على اي جزء ضمن شريط (Ribbon) واختيار الامر (Show Panel) ومن ثم اختيار لوحة الاوامر (Animations) كما في الشكل:

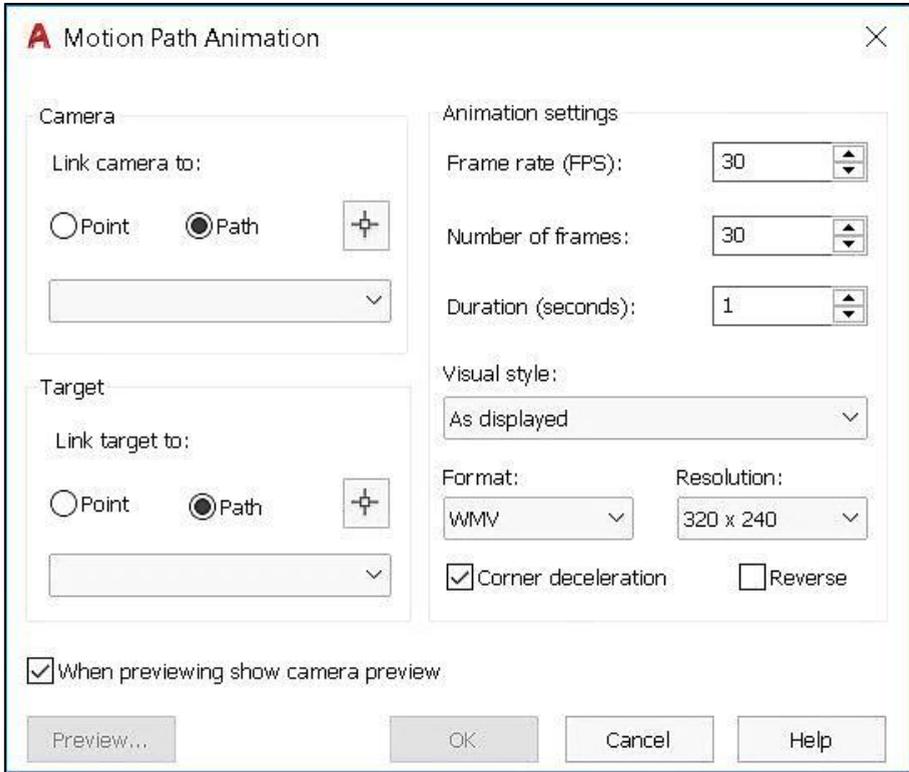


انشاء حركة للمشهد (Create a Motion for the Scene):

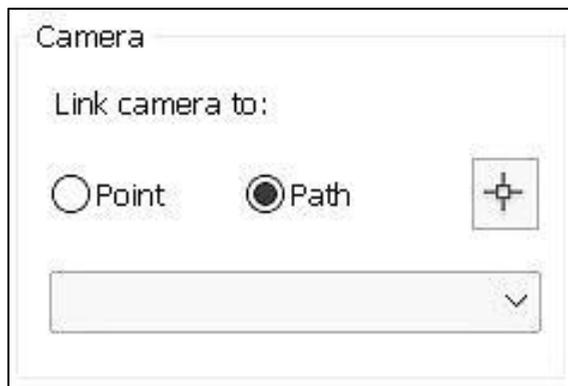
لتفعيل هذا الامر من تبويب (Visualize) ضمن لوحة (Animation) نختار
الامر (Animation Motion Path):



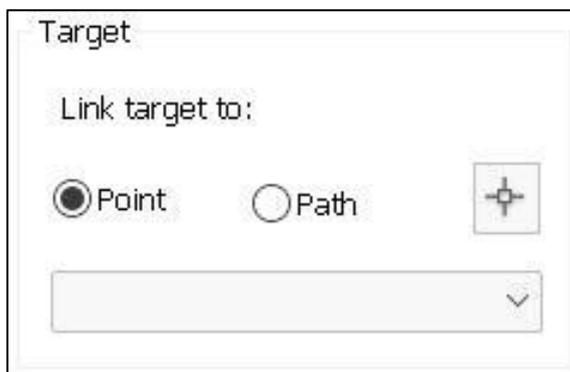
سيظهر لنا مربع حوار (Motion Path Animation):



ضمن الجزء (Camera) نقوم بربط الكاميرا بمسار (Path):

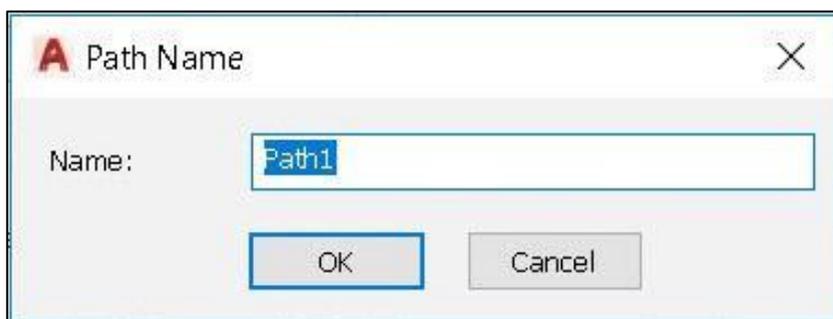


ضمن الجزء (Target) نقوم بربط النموذج (بنائية مثلاً) بنقطة (Point) تقع على النموذج او بداخله:

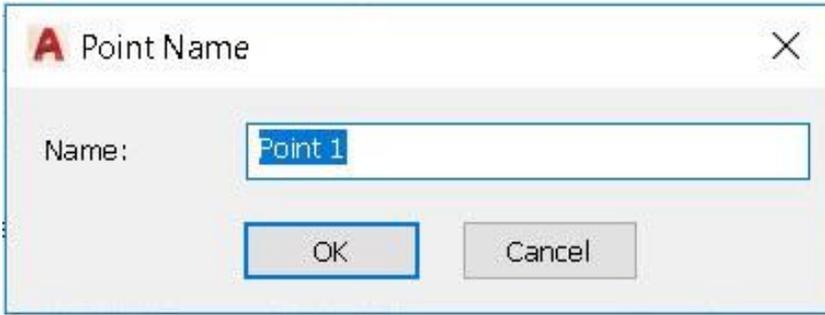


خطوات تنفيذ هذا الامر:

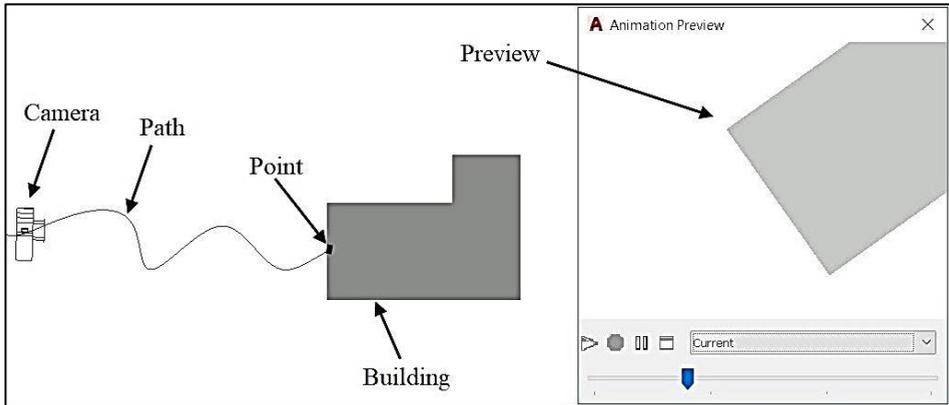
نرسم خط (Polyline) حول المشروع (بنائية مثلاً) او فوقه، ثم من الجزء (Camera) نحدد الخيار مسار (Path) ثم نضغط على الزر (Select Point) ثم ننقر على الخط الذي تم رسمه كي يصبح مسار للكاميرا. سيطلب البرنامج ادخال اسم للمسار، نوافق على الاسم الافتراضي (Path1) وننقر الزر (Ok). نقوم بإنشاء كاميرا (Camera) ونضبط اعداداتها على المجسم.



بعد ذلك ضمن الجزء هدف (Target) نحدد الخيار نقطة (Point)، ثم نضغط على الزر (Select Point) ونضع نقطة على النموذج كي تصبح هدف للكاميرا. سيطلب البرنامج ادخال اسم للنقطة نوافق على الاسم الافتراضي (Point1) ثم ننقر الزر (Ok).



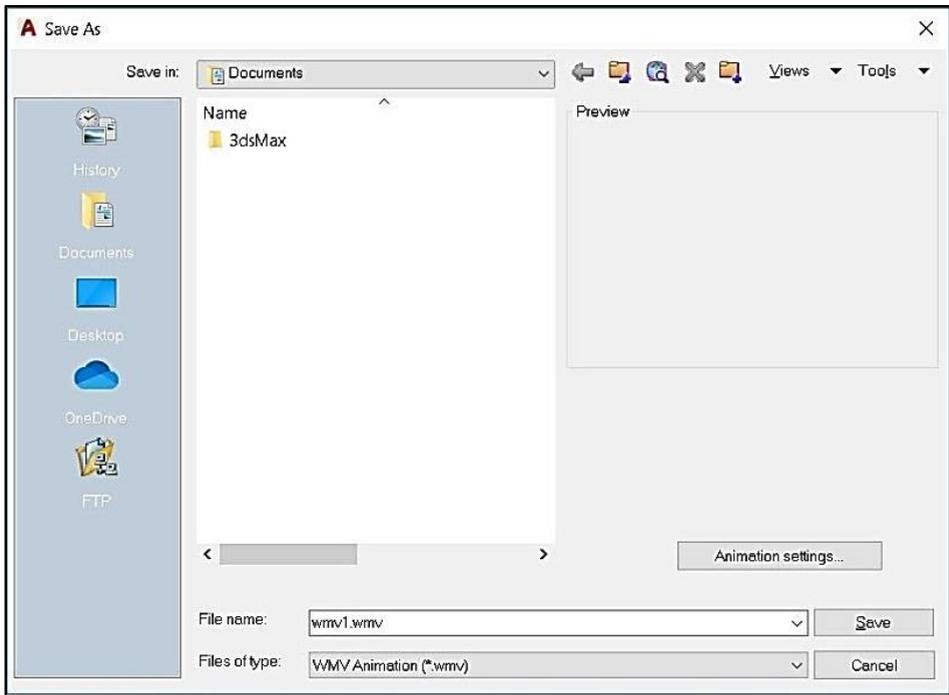
نضغط على الزر (Preview) لمعاينة المشهد:



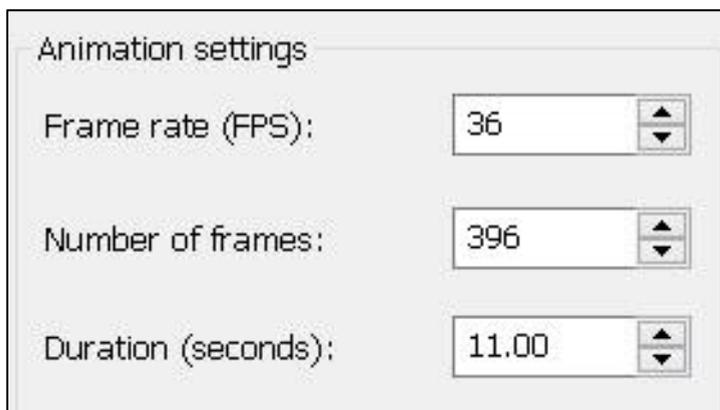
ثم نضغط الزر (Ok) لإغلاق مربع حوار (Motion Path Animation):



سيظهر لنا مربع حوار نحدد فيه مكان حفظ ملف الفيديو نحدد مكان حفظ الملف
ثم ننقر الزر (Save):



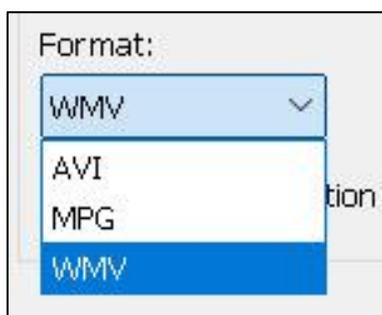
Animation Setting: نقوم بتغيير اعدادات الحركة حتى تصبح حركة الكاميرا ابطاً ونتمكن من مشاهدة المنظر بوضوح، وهي كالتالي:



Animation settings

Frame rate (FPS):	36
Number of frames:	396
Duration (seconds):	11.00

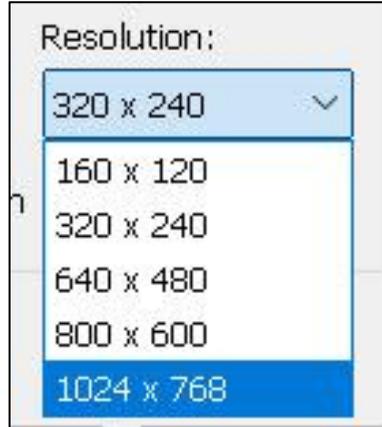
Format: نحدد من خلاله صيغة ملف الفيديو المراد اخراجه، ونختار احد الخيارات الثلاثة:



Format:

- WMV
- AVI
- MPG
- WMV

Resolution: من خلالها يتم تحديد جودة ملف الفيديو، فكلما كانت الدقة عالية يكون الوقت اللازم لإنشاء ملف الفيديو اطول.



المصادر

المصادر باللغة العربية:

- ١- مفتن، علي هادي، اساسيات اوتوكاد 2017، بغداد، العراق.
- ٢- ابو فايد، ابو بكر، اساسيات اوتوكاد 2014، مطبوعات شركة القصبه للخدمات والاستشارات الهندسية والتدريب، طرابلس، ليبيا.
- ٣- الرسم بمساعدة الحاسب، اوتوكاد 2011، المؤسسة العامة للتدريب المهني والتقني، المملكة العربية السعودية.
- ٤- اوتوكاد 2011 للمبتدئين، القدس للنشر والتوزيع.
- ٥- رسم منشآت مدنية بالحاسب، اوتوكاد 2010، المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني، المملكة العربية السعودية.
- ٦- تعلم اوتوكاد 2010، اسطوانات تعليمية، 3D Computer Center ، القاهرة، جمهورية مصر العربية.
- ٧- تعلم اوتوكاد 2009، اسطوانات تعليمية، AutoCAD Center، جمهورية مصر العربية.
- ٨- آغا، حسين بهجت جليل، اوتوكاد 2006، المعهد التقني - الحويجة، العراق.
- ٩- جاسم، امجد علي، اوتوكاد ٢٠٠٢، بغداد، العراق.
- ١٠- سلطان، عثمان، مدخل الى اوتوكاد ٢٠٠٠.

المصادر باللغة الانكليزية:

- 1- Omura, George, Benton, Brian C, 2018, Mastering AutoCAD 2019 and AutoCAD LT 2019, John Wiley & Sons, Canada
- 2- Hamad, Munir, 2019, AutoCAD 2019 3D Modeling, Mercury Learning and Information ,Dulles , USA.
- 3- Hamad, Munir, 2019, AutoCAD 2019, Beginning and Intermediate, Mercury Learning and Information, Dulles, USA
- 4- Fane, Bill, 2016, AutoCAD For Dummies, 17th Edition, John Wiley & Sons, Canada.
- 5- CADFolks , 2015, Autocad 2016 For Beginners, Haryana, India.
- 6- Onstott, Scott, 2015, AutoCAD 2016 and AutoCAD LT 2016: ESSENTIALS, John Wiley & Sons, Canada
- 7- Yarwood, Alf, 2007, Introduction to AutoCAD 2008 2D and 3D Design, Elsevier Ltd, Oxford, UK
- 8- AutoCAD Team, AutoCAD Tutorial: Retrieved 2019, From:

<https://blogs.autodesk.com>

فهرس المحتويات

الصفحة	اسم الموضوع
٣	تقديم
الفصل الاول	
بدء العمل في البرنامج ومفاهيم عامة	
٦	متطلبات التشغيل
٦	الجديد في برنامج اوتوكاد (New in AutoCAD 2020)
٧	اداة القياس السريع Quick Measure
٨	تشغيل البرنامج
١٣	عناصر واجهة البرنامج
٣١	التعامل مع الملفات في برنامج اوتوكاد
٣٩	تنفيذ الاوامر في برنامج اوتوكاد
٤٣	الغاء الاوامر في برنامج اوتوكاد
٤٥	استخدام الفارة في برنامج الأوتوكاد
٤٨	طرق تحديد العناصر في برنامج اوتوكاد
٥٢	اشكال مؤشر الفارة داخل نافذة الرسم Cursor Mode
٥٤	نظام المحاور الاحداثية Coordinate Axes System
الفصل الثاني	
اعدادات البرنامج	
٦٢	تغيير لون مساحة العمل في البرنامج

٦٣	تغيير اعدادات خاصية حفظ الملف بصورة تلقائية
٦٥	إظهار اوامر اضافية في شريط (Ribbon)
٦٦	تغيير وحدة القياس في البرنامج
٦٧	اختيار نوع وحدة قياس الرسم Units لكل رسمة
٧١	تغيير حدود لوحة الرسم Drawing Limits
٧٢	فتح اكثر من نافذة رسم في نفس الوقت
٧٣	التحكم في حجم شكل مؤشر الرسم
٧٤	التحكم في حجم مقابض الامساك Grips
الفصل الثالث	
الادوات المساعدة في الرسم	
٧٦	الشبكة الارشادية Grid
٧٩	نمط الوثب Snap Mode
٨١	الوثب القطبي Polar Snap
٨٢	الوثب الى العناصر Object Snap
٩٧	الوثب المؤقت الى العناصر OSNAP
٩٨	تتبع وثب الكائنات Object Snap Tracking
٩٨	نمط التعامد Ortho
٩٩	الحركة القطبية Polar Tracking
١٠١	الادخال التلقائي Dynamic Input

الفصل الرابع اوامر الرسم	
١٠٤	رسم خط Line
١٠٦	رسم خط متعدد Polyline
١٠٨	رسم دائرة Circle
١١١	رسم قوس Arc
١١٣	رسم مستطيل Rectangle
١١٥	رسم متعدد الاضلاع Polygon
١١٨	رسم شكل بيضوي Ellipse
١٢٢	رسم خط منحنى Spline
١٢٣	التظهير Hatch
١٢٨	رسم خط الانشاء Construction Line
١٣٠	رسم شعاع Ray
١٣١	رسم خطوط متوازية (مزدوجة) Multiline
١٣٣	رسم نقطة Point
١٣٦	تقسيم عنصر Divide
١٣٧	رسم حلقة Donut
١٣٩	خط متعدد ثلاثي الابعاد 3D Poly Line
١٤٠	رسم شكل حلزوني Helix

الفصل الخامس اوامر التعديل	
١٤٤	تحريك عنصر Move
١٤٥	نسخ عنصر Copy
١٤٧	تدوير عنصر Rotate
١٤٩	انعكاس عنصر Mirror
١٥١	تقليم عنصر Trim
١٥٢	تمديد عنصر Extend
١٥٣	نسخ موازي لعنصر Offset
١٥٥	مصفوفة عناصر Array
١٦١	تفجير عنصر Explode
١٦٢	استطالة عنصر Stretch
١٦٣	تغيير مقياس Scale
١٦٥	دمج عناصر Join
١٦٧	تقسيم عنصر Break
١٦٩	تدوير الاركان Fillet
١٧١	شطف الاركان Chamfer
١٧٣	محاذاة Align
١٧٥	تطويل Lengthen
١٧٧	مسح Erase

١٧٨	استخدام مقابض الامساك (Grips) للتعديل على العناصر
الفصل السادس تحديد العلاقات بين العناصر	
١٨٠	مقدمة
١٨١	امر التوازي Parallel
١٨٢	امر التعامد Perpendicular
١٨٣	امر الامتداد Collinear
١٨٤	امر التساوي Equal
١٨٥	امر التحديد العامودي Vertical
١٨٦	امر التحديد الافقي Horizontal
الفصل السابع خصائص العناصر	
١٨٨	خصائص العناصر Object Properties
١٩٢	مطابقة الخصائص Match Properties
١٩٣	اختيار سريع Quick Select
الفصل الثامن الطبقات في اوتوكاد	
٢٠٠	مقدمة
٢٠١	خصائص الطبقات Layer Properties
٢٠٥	الاورامر المتقدمة للطبقات

الفصل التاسع	
ادوات النص	
٢١٤	الكتابة داخل برنامج الاوتوكاد
٢١٥	نص متعدد (Multiline Text)
٢٢٥	نص مفرد (Single Line Text)
٢٢٧	انشاء نمط جديد للنص (Text Style)
الفصل العاشر	
الابعاد	
٢٣٤	مقدمة
٢٣٥	انواع الابعاد Types of Dimensions
٢٤٤	وضع الابعاد في طبقة مستقلة Dimension Special Layer
٢٤٦	التحكم في خصائص الابعاد
٢٦٠	المؤشرات التوضيحية Leader
٢٦٢	التحكم في خصائص المؤشرات التوضيحية
الفصل الحادي عشر	
ادوات القياس	
٢٦٨	مقدمة
٢٦٨	قياس سريع Quick Measure
٢٦٩	قياس مسافة Distance
٢٧٠	قياس نصف قطر Radius

٢٧١	قياس زاوية Measure Angle
٢٧٢	قياس مساحة Measure Area
٢٧٤	قياس حجم مجسم Volume
الفصل الثاني عشر البلوكات والسمات والجداول	
٢٧٨	البلوكات Block
٢٨٣	مركز التصميم Design Center
٢٨٧	السمات Attribute
٢٩٠	الجداول Table
الفصل الثالث عشر الطباعة	
٢٩٨	الطباعة Print
٣٠٧	مقياس الطباعة Plot Scale
٣٠٩	انشاء مخرجات غير طباعية بصيغة PDF
٣١١	حفظ ملف اوتوكاد بصيغة (PDF) عن طريق نافذة الطباعة
الفصل الرابع عشر تهيئة بيئة العمل ثلاثية الأبعاد	
٣١٦	مقدمة
٣١٧	تهيئة بيئة الرسم ثلاثية الابعاد
٣١٩	منافذ الرؤيا للأشكال والمجسمات View Ports
٣٢٣	تغيير منافذ الرؤيا عن طريق مكعب العرض View Cube

٣٢٩	تقسيم نافذة العمل الى مشاهد مختلفة
٣٣٢	نمط رؤية العناصر Visual Style
٣٣٥	اوامر الحركة المدارية حول المشروع Orbiting Command
٣٤١	عجلة القيادة Steering Wheels
٣٥٠	ادوات الملاحة Navigation Bar
٣٥٤	نظام الاحداثيات العالمي WCS
٣٥٤	نظام احداثيات المستخدم UCS
الفصل الخامس عشر انشاء المجسمات الصلدة	
٣٦٠	المجسمات ثلاثية الأبعاد
٣٦١	المجسمات الاساسية الجاهزة Standard Primitive
٣٧٢	تحويل الاشكال ثنائية الابعاد الى مجسمات ثلاثية الابعاد
٣٧٥	اداة البيثق Extrude
٣٧٧	اداة القذف Loft
٣٧٨	اداة التدوير Revolve
٣٨٠	اداة الزلق Sweep
٣٨١	اداة المجسم الصلب PolySolid
٣٨٣	اداة الضغط والسحب Presspull

الفصل السادس عشر تعديل المجسمات الصلبة	
٣٨٦	العمليات المنطقية Boolean Functions
٣٩٠	وامر التعديل على المجسمات Solid Editing Command
٣٩١	وامر تعديل اوجه المجسم Faces Editor
٤٠٥	وامر تعديل حواف المجسم Edges Editor
٤١٢	وامر تعديل كتلة المجسم Body Commands
٤١٧	وامر التعديلات الاخرى التي تتعامل مع المجسمات ثلاثية الابعاد
٤٢٨	رسم المقاطع في برنامج اوتوكاد
الفصل السابع عشر انشاء المجسمات الشبكية وتعديلها	
٤٣٤	انشاء المجسمات الشبكية Mesh Modeling
٤٤٧	تحويل العناصر ثنائية الابعاد الى مجسمات شبكية ثلاثية الابعاد
٤٥٥	التعديل على العناصر الشبكية Mesh Editing Commands
الفصل الثامن عشر انشاء المجسمات السطحية وتعديلها	
٤٦٠	انشاء المجسمات السطحية Creating Surfaces
٤٧٤	التعديل على المجسمات السطحية Edit Surfaces

الفصل التاسع عشر اوامر التعديل في الحيز ثلاثي الابعاد	
٤٧٨	تحريك 3D Move
٤٧٩	تدوير 3D Rotate
٤٨١	مقياس 3D Scale
٤٨٣	انعكاس 3D Mirror
٤٨٥	مصفوفة 3D Array
٤٩١	محاذاة 3D Align
٤٩٣	ادوات 3D Gizmos
الفصل العشرون الكاميرا	
٤٩٨	مقدمة
٤٩٨	انشاء كاميرا Create Camera
الفصل الحادي والعشرون الاضاءة	
٥١٢	مقدمة
٥١٣	ضوء نقطي Point Light
٥١٥	ضوء موجه Spot Light
٥١٧	ضوء بعيد Distant light
٥١٩	ضوء Web light

٥٢٣	اعدادات الاضاءة
٥٢٥	Sunlight ضوء الشمس
٥٢٨	Shadow الظلال
الفصل الثاني والعشرون الخامات والمواد	
٥٣٢	مقدمة
٥٣٦	تطبيق الخامات على الكائنات Assign Material to Object
٥٣٩	انشاء خامة جديدة Create New Material
الفصل الثالث والعشرون عملية المعالجة	
٥٥٠	مقدمة
٥٥٧	اضافة خلفية لمشهد
الفصل الرابع والعشرون الحركة	
٥٦٤	مقدمة
٥٦٥	انشاء حركة للمشهد Create a Motion for the Scene
المصادر	
٥٧٣	المصادر
فهرس المحتويات	
٥٧٥	فهرس المحتويات

رقم الايداع في دار الكتب والوثائق الوطنية ببغداد

(٢٢٤٤) لسنة ٢٠١٩

هذا الكتاب

يهدف الكتاب إلى التعرف على أساسيات برنامج (AutoCAD 2020) , من خلال أربعة وعشرين فصلاً, تتطرق لكافة جوانب البرنامج التي يحتاجها المستخدم , منها إنشاء الرسومات ثنائية الأبعاد والمجسمات ثلاثية الأبعاد وطريقة إضافة الإضاءة والخامات إليها وعملية إضافة الحركة على المشهد.

المؤلف في سطور

أحمد نظام محمد

** من مواليد (1979).

** بكالوريوس هندسة معمارية- كلية الهندسة- جامعة الموصل 2002 .

** بكالوريوس هندسة البرمجيات - كلية علوم الحاسبات والرياضيات- جامعة الموصل 2007.

** ماجستير تصميم حضري , (مركز بحوث التصميم الحضري والحفاظ على التراث العمراني) كلية البيئة المشيدة- الجامعة التكنولوجية الماليزية (UTM) 2010 .



دار الواحد للنشر



مكتبة دجلة

للطباعة والنشر والتوزيع