الحقيبة التعليمية لمادة الرسم الهندسي

المعهد التقني في الشطرة

لطلبة المرحلة الثانية

قسم المساحة

إعداد

م. حسين رشيد عجيل

رؤية عامة :-

من خلال هذا المنهج يتعلم الطالب كل الاوامر الخاصة برسم الاشكال الهندسية وتصبح لديه المهارة والقدرة على انشـــاء التصاميم المعمارية او الانشائية والكهربائية والميكانيكية ويتقن فن التعامل مع الادوات الخاصة بالإخراج النهائي للتصـــميم واستعمالها بأفضل استخدام ، وكذلك يتعلم الطالب رسم الاشكال الثنائية الابعاد وخاصة المخططات الانشائية والمعمارية وما يتيح له فهم كامل للتصميم المراد تمثيله في الرسم الهندسي وكذلك الرسومات الثلاثية الابعاد وانشاء المجسمـــــــات المعقدة والتصاميم الهندسية كافة وبمهارة عالية ودقة متناهية .

الفئة المستهدفة :-

طلبة قسم المساحة المرحلة الثانية .

الوسائل المساعدة :-

يجب ان تتوفر حاسبات متطورة تحتوي على برنامج الاوتوكاد وبنسخة حديثة لا تقل عن نسخة 2011 وكذلك مجموعة من الاشكال والرسومات او التصاميم الجاهزة والاشكال الثلاثية الابعاد .

مقدمـــــة

برنامج الرسم (AutoCAD)

وهو من اهم برامج الرسم الهندسي التي تستخدم في رسم الاشكال والرسومات الهندسية سواء كانت معمـــارية انشائية كهربائية او ميكانيكية ، ويستخدم كذلك في رسم الاشكال الثنائية الابعاد (2D) والاشكال الثلاثية الابعاد (3D) وقد تم تطوير هذا البرنامـــج واضافة التعديـــلات الخاصة به حتى يرتقي بمستخدمي البرنامج الى اعلى المستويات في الرسم والوصول الى مستوى الاحتراف في الاخراج النهائي للتصميم

مدخل الى برنامج الاوتوكاد ٢٠١١

واجهة الاستخدام (Interface)

وتتضمن الاجزاء الآتية :-

١- مستعرض القوائم

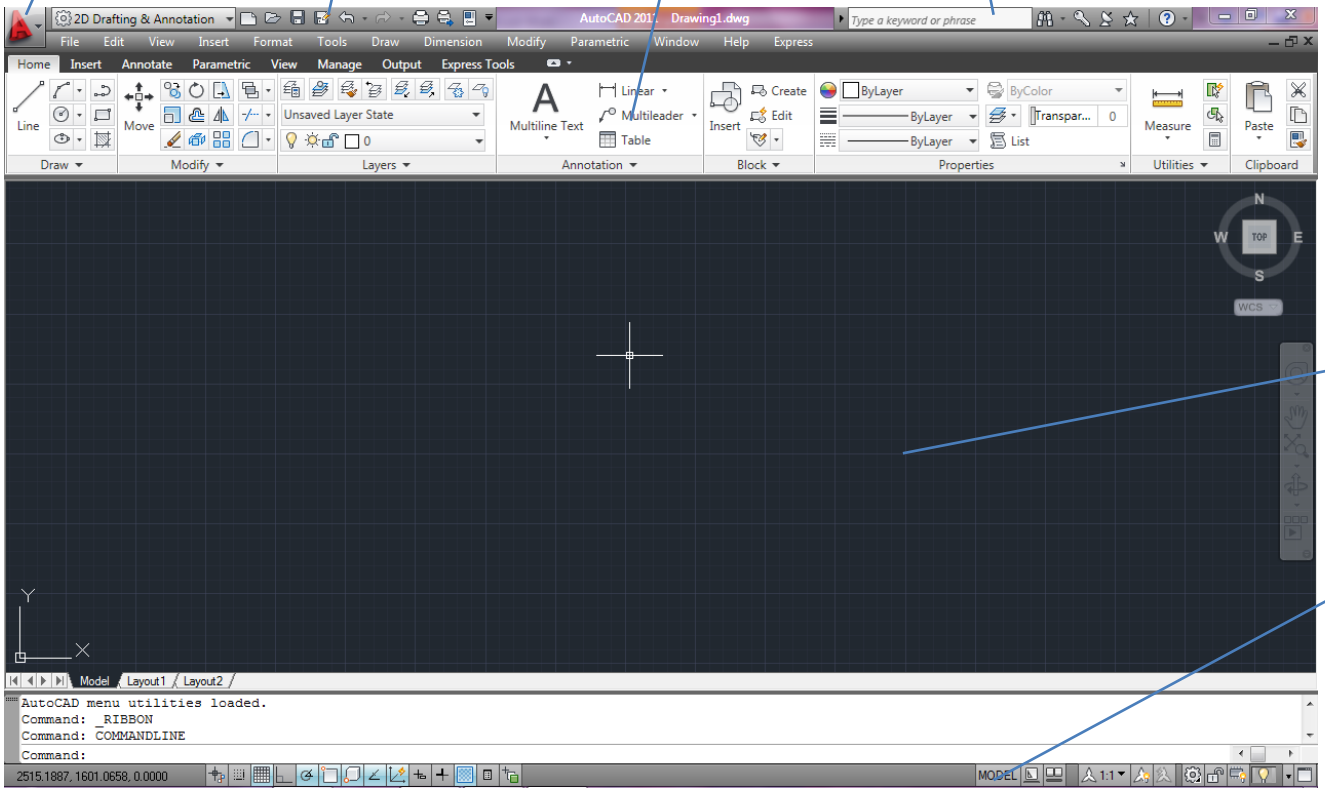
٢- شريط ادوات الوصول السريع

٣- مركز المعلومات

٤- شريط التبويبات Ribbon

٥- شريط الحالة

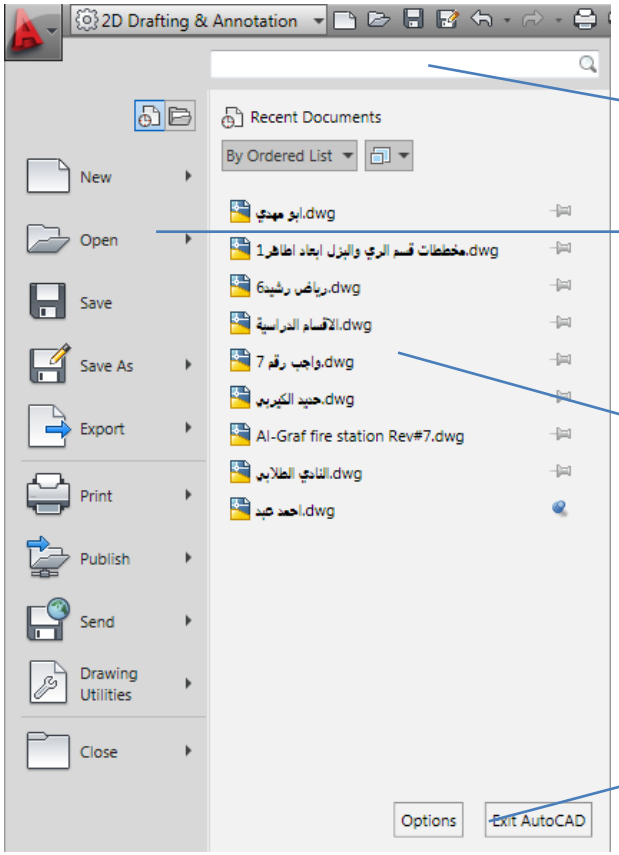
٦- واجهة الرسم



اعداد : م . حسين رشيد عجيل

١ ـ مستعرض القوائم

يقدم سهولة الوصول الى العديد من الاوامر والمستندات ، حيث يقوم بعرض نافذة منسدلة من القوائم عند النقر على الايقونة الخاصة به حيث تحتوي هذه النافذة على الاجزاء الاتية :-



١ـ شريط البحث الذي يتيح البحث عن اي امر بكتابته في شريط البحث .

٢ـ مجموعة من الاوامر الاساسية كإنشاء ملف جديد New ، وفتح ملف Open واوامر الحفظ والطباعة وتصدير الرسومات Save , Print , Export .

٣ـ مجموعة من الملفات التي تم التعامل معها مؤخرا وبمجرد الوقوف بمؤشر الماوس على اي ملف تظهر نافذة مصغرة عن المشروع او الرسم المنفذ داخل هذا الملف .

٤ـ في الاسفل زري الخروج من البرنامج وكذلك الدخول الى خصائص ومميزات الاوتوكاد والتعديل عليها .

اعداد : م . حسين رشيد عجيل

٢ـ شريط ادوات الوصول السريع

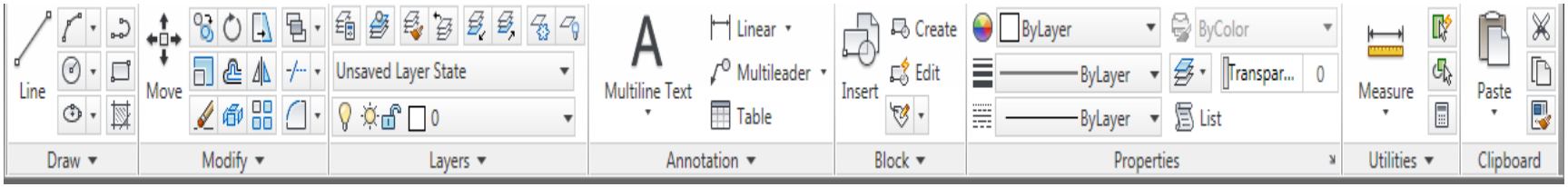
ويتضمن مجموعة من الاوامر مثل New , Open , Save , Save as , Undo , Redo , Print

وكذلك الجزء المخصص بطريقة عرض نافذة الرسم والاوامر بحسب آلية الرسم كأن تكون واجهة الرسم الثلاثي الابعاد او واجهة الرسم الثنائي الابعاد او استخدام الواجهة الاعتيادية الكلاسيكية القديمة للبرنامج .

٣ـ مركز المعلومات

يتيح هذا الجزء البحث عن الملفات المساعدة وكذلك تخصيص الملفات المساعدة المطلوب البحث ضمنها .

٤ـ شريط Ribbon



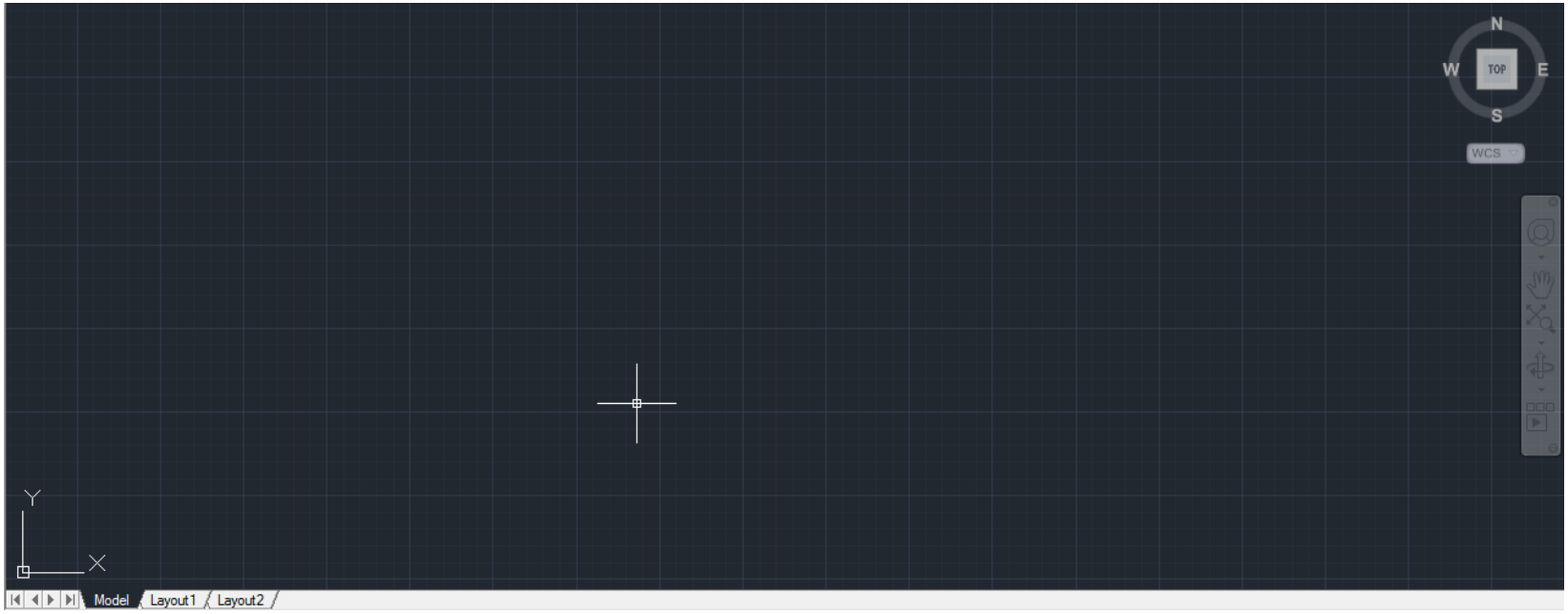
يؤمن سهولة الوصول الى ادوات البرنامج عبر عدة تبويبات وكل واحدة تحتوي على مجموعة من الاوامر المستخدمة في برنامج الاوتوكاد وهذا هو الاختلاف عن الشكل القديم للبرنامج الذي يظهر على هيئة اشرطة للأوامر ، ويمكن اخفاء هذا الشريط او التعديل عليه كما سنتطرق له في مراحل متقدمة ، وهنالك ميزة جديدة وهي عند وضع المؤشر على اي أيقونة خاصة بأمر معين يعطي البرنامج نافذة مصغرة عن كيفية تنفيذ الامر ورسم توضيحي لكيفية استخدام وتنفيذ هذا الامر .

اعداد : م . حسين رشيد عجيل

٥ـ شريط الحالة

يحتوي هذا الشريط على احداثيات المؤشر بحسب موقعه من شاشة الرسم وبعض الايقونات المهمـــــة والمعروفـــة مثل Grid , Snap , Polar والعديد من الاوامر التي يستفاد منها في كيفية الرسم وكذلك طريقة العرض وتحديد مقياس الرسم وكل هذه الاوامر سوف نتطرق لها مفصلا في مراحل متقدمة من هذا المنهج التعليمي لبرنامج الاوتوكاد .

٦ـ واجهة الرسم



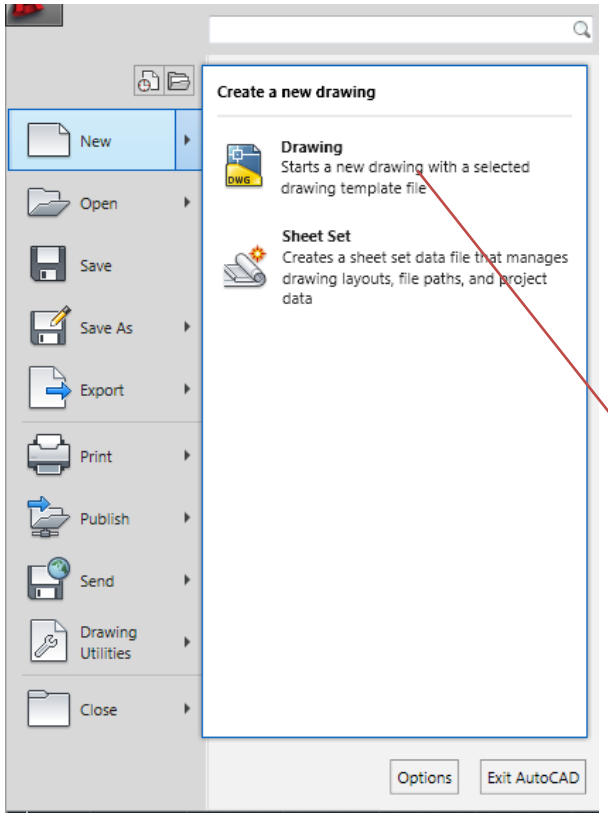
في هذا الجزء سوف تتم كل عمليات الرسم والتعديل داخلها وكذلك يمكن ان تخصص حسب مقياس الرسم واظهار خطوط الشبكة او طريقة الموديلات النموذجية للمخططات

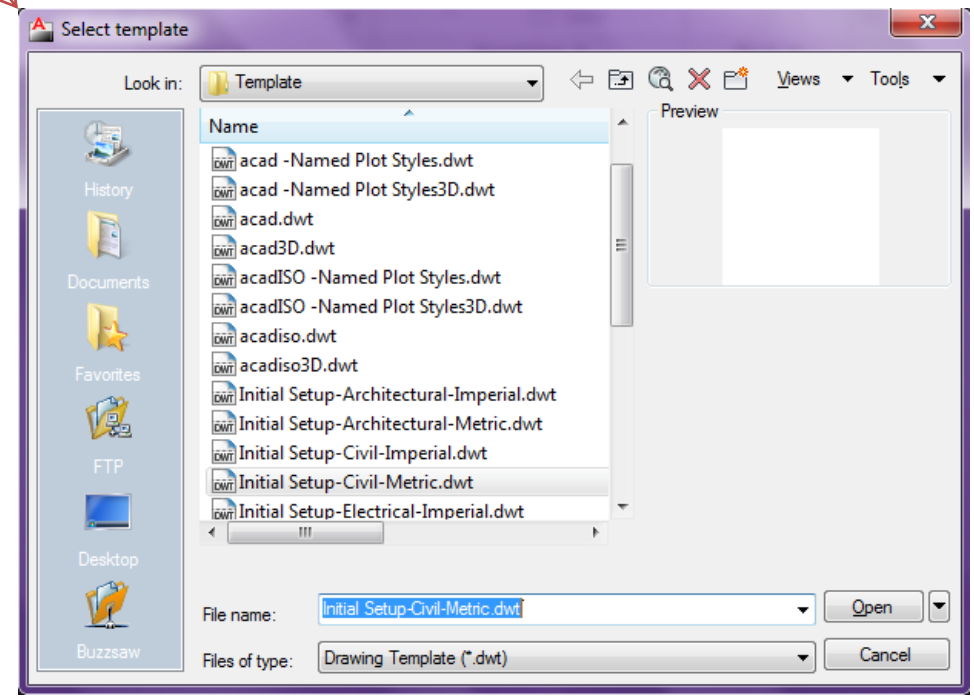
اعداد : م . حسين رشيد عجيل

بعض الاوامر المهمة الخاصة بمستعرض القوائم

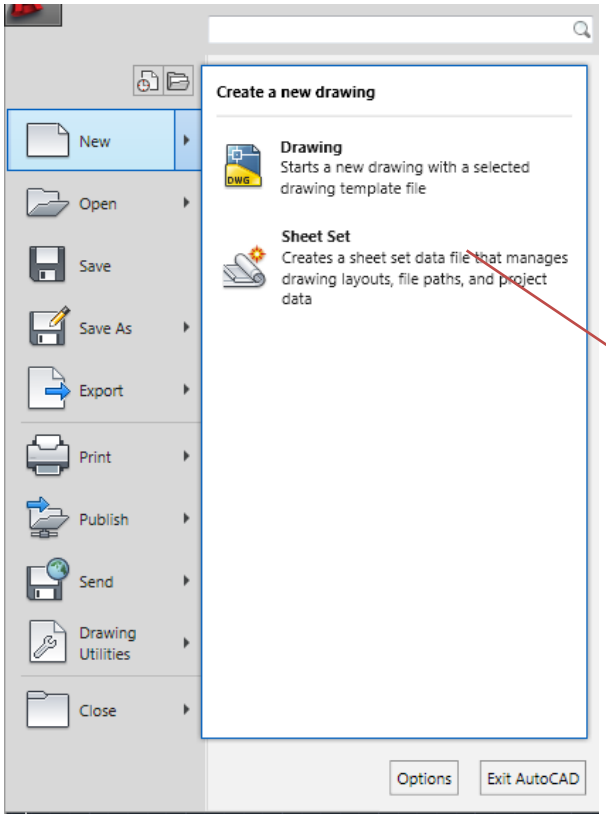
١ - الامر New

ويستخدم لإنشاء ملف جديد حيث عند الضغط على الايقونة الخاصة به تظهر نافذة صغيرة وفيها خياران الاول هو Drawing والثاني هو sheet set حيث يتيح الخيار الاول انشاء ملف بعد تحديد نوع الرسم كان يكون معماريا او كهربائيا او ميكانيكيا وذلك باختيار نوع القالب المراد العمل ضمنه والنقر على الايقونة open ليتم انشاء هذا الملف

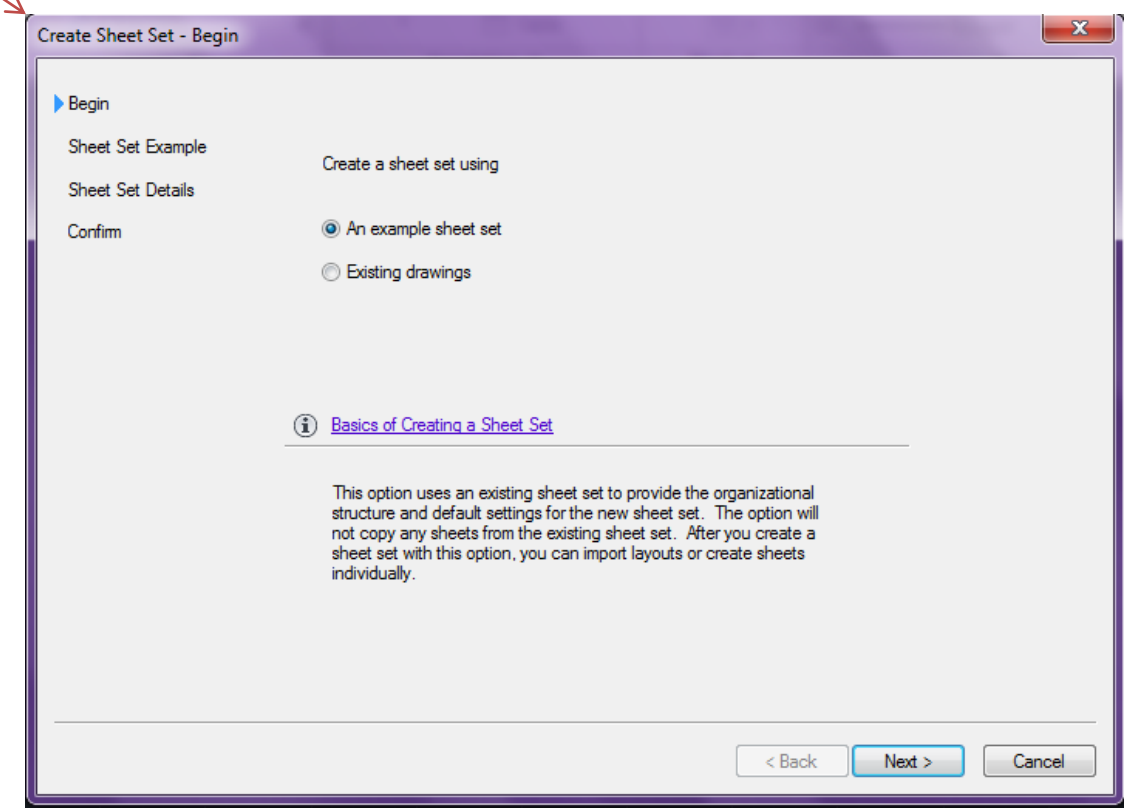




اعداد : م . حسين رشيد عجيل



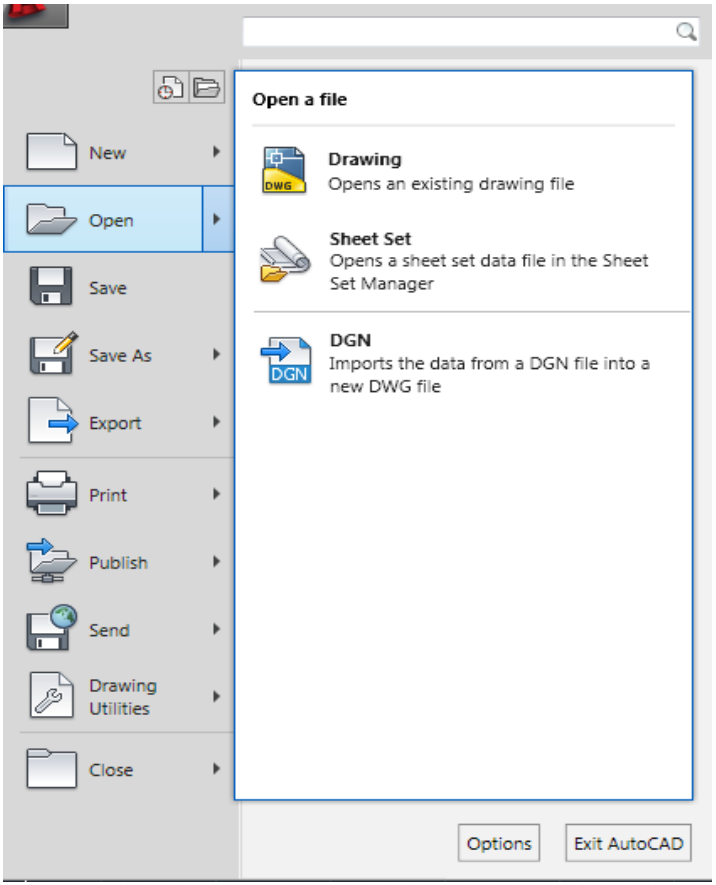
اما الخيار الثاني (Sheet set) فعند النقر على الايقونة الخاصة به تظهر نافذة وفيها خياران ايضا الاول هو an example sheet set والخيـــــار الثاني هو Existing drawing حيث يقوم الاختيار الاول بإنشـــــاء ملفات لا يمكن نسخها عند الانتهاء من المشروع والاختيار الثاني فهو يتيـــــح لنا عمل نسخ عديدة من المشروع وكل خيار منهما يطلب تحديد اسم للملف ومكان تخزينه او اضـــــافة ملفات اخرى للتخزين وكذلك تحديد طريقة الرسم كان تكون الرسومات معمارية او كهربائية او ميكانيكية ثم تأكيد الامر بالضغط على الايقونة Finish .



اعداد : م . حسين رشيد عجيل

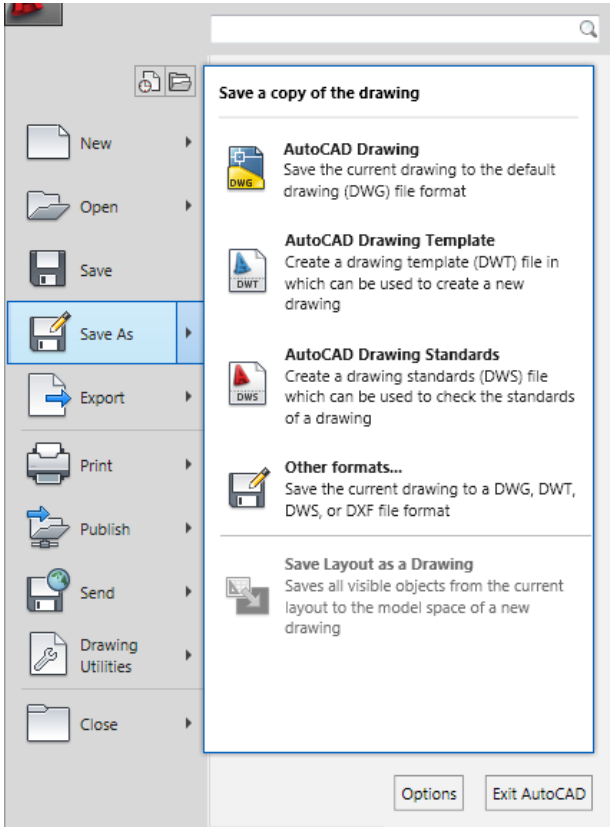
٢ - الامر Open

يستخدم هذا الامر لفتح ملف قد تم انشاءه مسبقا حيث عند النقـر على الايقونة الخاصة بهذا الامر تظهر لنا ثلاث اختيـــارات وهي Drawing , Sheet Set , DGN حيث ان الاختيـــــــــارين Drawing , Sheet S يقوم بفتح ملف قد تم انشاءه بطريـــــــقة انشاء الملفات بواسطة الامر New ويتم فتح الملف بتحديد مكـــان تخزين الملف واسمه ثم الضغط على مفتاح Open .
اما الاختيار DGN فيقوم ملفات لها امتداد DGN .



٣ - الامر Save As

يقوم هذا الامر بحفظ الملف وذلك بعمل نسخة من الملف الاصلي حيث نجد فيه مجموعة من الاوامر وهي AutoCAD Drawing والذي يستخدم لحفظ الملف بالامتداد DWG

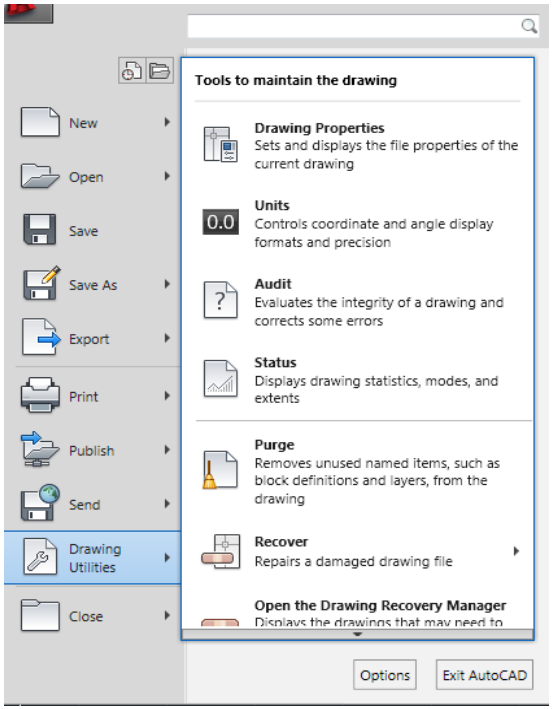


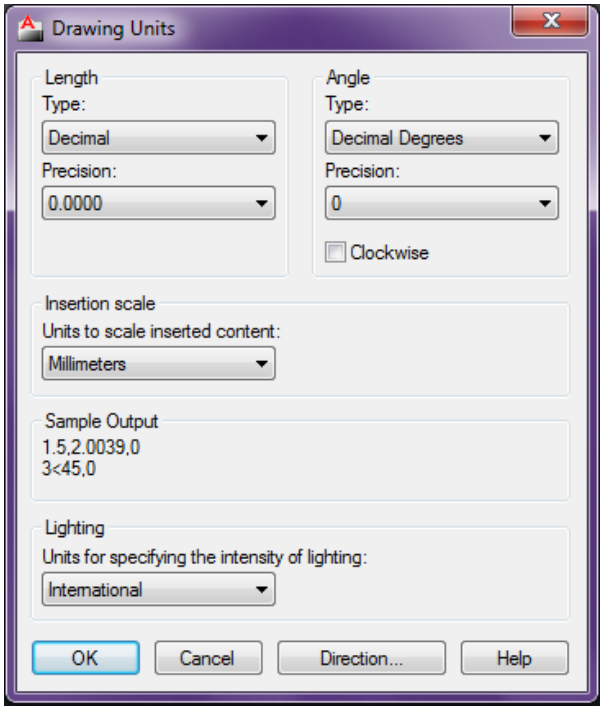
اعداد : م . حسين رشيد عجيل

وكذلك الامر AutoCAD Drawing Template فيستخدم لعمل قوالب من الملفات او الرسومـات ليتم استخدامها فيمـــا بعد ضمن البرنامج ويكون لها الامتداد DWT ، وايضا الامر Drawing AutoCAD Standard والذي يستخدم لحفظ الملفـات بامتداد DWS والذي يقوم بعمل تدقيق للمشروع على الرسومات القياسية ، اما الامـــر Other Format فيقوم بحفظ الملفات بامتدادات اخرى مثل DWF , DWG , DWT ، وفي كل امر يطلب البرنامج تسمية الملف وتحديد مكان التخزين للملف والنقر على الايقونة Save .

٤- الامر Export

ويستخدم لتصدير الملفـــــات الى العديد من الامتدادات مثل DWTs , 3D DWT , PDF , DGN وغيرها من الامتدادات .





٥- الامر Drawing Utilities

يحتوي هذا الامر على مجموعة من الاوامر الفرعية ومنها Drawing Properties والذي يقوم بعرض اسم الملف ومكان تخزينه وحجمه .

وكذلك الامر Units والذي يقوم بتغييـر الوحدات الخاصة بالمشروع بحيث تظهر نافذة يمكن من خلالها تحديد نوع الخـط والوحدة المستخدمـــة وعدد المراتب بعد الفاصلة وتحديد نوع الزاويـــــة والدقة المستخدمة في قياسها .

وهنالك بعض الاوامر مثل Print , Publish , Send والتي يمكن التعرف عليها لاحقا .

اعداد : م . حسين رشيد عجيل

اوامر الرسم الخاصة بالرسومات الثنائية الابعاد

١ - الامر LINE

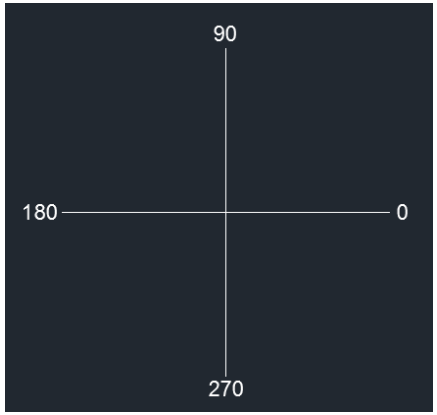
يستخدم هذا الامر لرسم الخطوط الهندسية المستقيمة بطرق ادخال مختلفة وذلك عن طريق كتابة الامر line في شريـــط الاوامر او كتابة الاختصار لهذا الامر وهو L او النقر على الايقونة الخاصة به ، ولتنفيذ هذا الامر نقوم بإدخال احداثيات نقطة البداية للخط ولإدخال النقطة الثانية للخط هنالك اربع طرق وهي كالتالي :

a – بعد ادخال نقطة البداية حيث يتم كتابة الاحداثي السيني والصادي ويفصل بينهما بعلامة الفاصلة ثم نضـغط على enter وبعدها يتم ادخال احداثيات النقطة الثانية للخط ونضغط على enter وللاستمرار برسم الخطوط يتم الاستمرار بإدخال احداثيات بقية النقاط ولإنهاء الامر نضغط على enter مرة اخرى .

b – لرسم خط عن طريق اعطاء الفرق في الاحداثيات بين النقطة الاولى والثانية للخط يتم في البداية ادخال احداثيات النقطة الاولى ومن ثم كتابة الرمز @ بعده ندخل الفرق في الاحداثي السيني ثم فاصله والاحداثي الصادي ونضغط على enter

c – في هذه الحالة يتم رسم الخط وذلك بإدخال طول القطعة المستقيمة وزاوية ميلانها عن خط المنتصف لشاشة الرسم وكما موضح في الصيغة التالية (ثم ندخل قيمة الزاوية > طول الخط @) ولإنهاء الامر نضغط على enter .

d – وهنالك طريقة بسيطة لرسم الخطوط وهي بعد ادخال النقطة الاولى للخط ثم نقوم بتوجيه مؤشر الماوس افقيا او عموديا او اي اتجاه اخر ومن ثم نعطي طول الخط ونضغط على enter .



ملاحظة :- ١/ الشكل التالي يبين كيفية اعطاء قيمة زاوية ميلان الخط
٢/ يمكن رسم الخطوط عموديا او افقيا بتفعيل الامر ortho mode او الامر polar tracking من شريط الحالة .

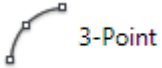
اعداد : م . حسين رشيد عجيل

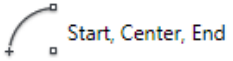
٢- الامر Polyline

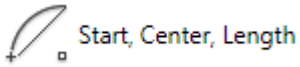
وهو امر مشابه للأمر line من ناحية التنفيذ وطريقة الرسم الا انه يعطي قطع مستقيمة متصلة من الممكن التعديل عليها وتحويلها الى اشكال مجسمة ، فبمجرد التأشير على اي خط ضمن مجموعة الخطوط المرسومة سويا بهذا الامر فسوف يقع التأشير على كل الخطوط ، ولتنفيذ هذا الامر نكتب الاختصار pl في شريط الاوامر او النقر على الايقونة الخاصة بهذا الامر ثم الضغط على مفتاح enter ، فيطلب البرنامج تحديد النقطة الاولى وذلك عن طريق التقاطها بالماوس او ادخال احداثياتها مباشرة في شريط الاوامر والاستمرار برسم بقية الخطوط بطرق الادخال التي تعلمناها سابقا ، ومن الممكن الاستمرار بتنفيذ الامر والتغيير الى رسم الاقواس بكتابة الحرف A في شريط الاوامر واعطاء نقطة نهاية القوس والرجوع الى رسم الخطوط بكتابة الحرف L ، وكذلك يمكن اعطاء سمك للخط عند تنفيذ الامر polyline بكتابة الحرف H او W وادخال قيمة السماكة للخط والاستمرار برسم الخطوط بالسماكة الجديدة .

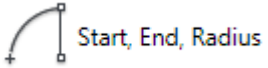
٣- الامر ARC

يستخدم هذا الامر لرسم الاقواس بطرق ادخال مختلفة وذلك بكتابة الاختصار a في شريط الاوامر او النقر على الايقونة الخاصة بهذا الامر ، وهنالك عدة طرق لرسم القوس يمكن التغيير اليها عن طريق النقر على السهم المجاور الى ايقونة الامر arc ومن طرق رسم القوس الاوامر التالية :

١- تحديد ثلاث نقاط للقوس ممثلة بالبداية والنهاية ونقطة اخرى تقع على محيط القوس 

٢- ادخال نقطة البداية والنهاية ومركز القوس 

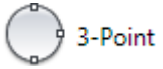
٣- ادخال نقطة البداية والنهاية والوتر بينهما 

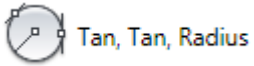
٤- ادخال نقطة البداية والنهاية ونصف قطر القوس 

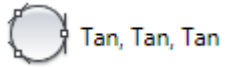
اعداد : م . حسين رشيد عجيل

٤- الامر Circle

يستخدم هذا الامر لرسم الدوائر وذلك بتحديد مركز الدائرة ونصف قطرها وينفذ الامر بكتابة الاختصـــــار c في شريط الاوامر وهنالك عدة طرق لرسم الدائرة يمكن التغيير اليها عن طريق النقر على السهم المجاور الى ايقونة الامر circle وهي :

١- تحديد نقطتين على محيط الدائرة او ثلاث نقاط 

٢- تحديد مماسين للدائرة ونصف القطر لتلك الدائرة 

٣- تحديد ثلاث متماسات للدائرة 

٥- الامر Polygon

نستطيع من خلال هذا الامر رسم المضلعات المتساوية الاضلاع بغض النضر عن عدد تلك الاضلاع ، وينفذ هذا الامر بكتابة الاختصار pol في شريط الاوامر فيطلب البرنامج تحديد عدد اضلاع المضلع نقوم بإدخـــــال عدد تلك الاضلاع ونضغط على مفتاح الادخال ومن ثم ادخال احداثيات مركز المضلع ومن ثم يطلب البرنامج تحديد فيما اذا كانت الدائرة تحيط برؤوس المضلع من الخارج او تمس اضلاع المضلع من الداخل وتنفذ الطريقة الاولى بكتابة الاختصار I للحالة الاولى والاختصار C للحالـــــة الثانية ومن ثم ادخال نصف قطر تلك الدائرة والضغط على مفتاح الادخال لإنهاء الامر .

٦- الامر Rectangle

يقوم هذا الامر برسم الاشكال المربعة او المستطيلة وذلك بكتابة الاختصار rec في شريط الاوامر ومن ثم ادخال احداثيات الركن الاول للشكل وادخال احداثيات الركن المقابل له والضغط على مفتاح الادخال لإنهاء الامر .

٧- الامر Ellipse

يستخدم هذا الامر لرسم الاشكال البيضوية المنتظمة وذلك بكتابة الاختصار el فيطلب البرنامج تحديد الطول بأحد الاتجاهات ومن ثم تحديد الطول بالاتجاه العمودي عليه والضغط على مفتاح الادخال لإنهاء الامر .

٨- الامر point

يمكن من خلال هذا الامر رسم النقاط المنفردة او شبكة من النقاط التي قد تمثل تضاريس سطح الارض او مسلك طريق او اي شكل هندسي او مساحي يمكن ان يمثل ظاهرة معينه وكذلك يمكن تقسيم الخطوط الى اجزاء متساوية من خلال هذا الامر والحصول على نقاط التقسيم مع الحفاظ على الشكل الاصلي ، وينفذ هذا الامر بالطرق الثلاث التالية :

١- لرسم النقاط المنفردة نقوم بكتابة الاختصار po في شريط الاوامر ومن ثم ادخال احداثيات تلك النقاط .

٢- لتقسيم خط الى عدة اجزاء متساوية نضغط على السهم المجاور الى ايقونة الامر point ونختار منه الامر divide او نكتب الاختصار div في شريط الاوامر فيطلب البرنامج تحديد الشكل المراد تقسيمـــــــه نقوم باختياره عن طريق زر الماوس الايسر ونضغط على مفتاح الادخال بعدها يطلب البرنامج تحديد عدد القطع المراد تقسيم الشكل اليها ندخل عدد القطع ونضغط على مفتاح الادخال لإنهاء الامر .

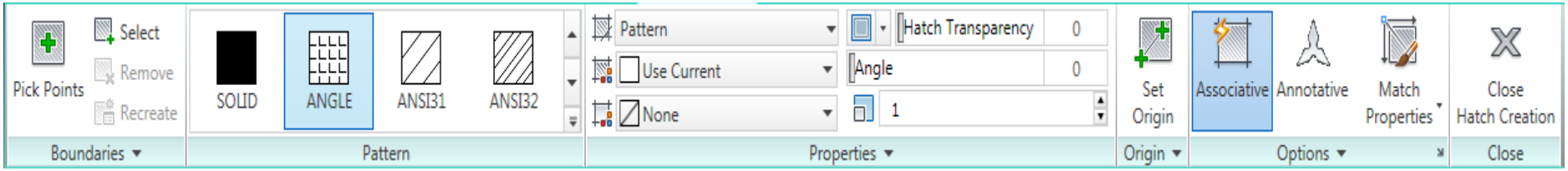
٣- لتقسيم خط او اي شكل الى عدة اجزاء ولكن بتحديد مسافة للتقسيم نختار الامر الفرعي measure من الامر الرئيسي point فيطلب البرنامج تحديد الشكل المراد تقسيمه نقوم بالتقاطه بالماوس ونضغط على مفتاح الادخال للتأكيـد ومن ثم ندخل قيمة مسافة التقسيم ونضغط على enter لإنهاء الامر .

ملاحظة :- لتغيير طريقة عرض النقاط على شاشة الرسم نكتب الاختصار ddptype في شريط الاوامر ونضغط على مفتاح الادخال فتظهر نافذة نقوم من خلالها بتغيير شكل النقطة المطلوب تخصيصه للنقاط على شاشة الرسم ونضغط على enter لإنهاء الامر .

اعداد : م . حسين رشيد عجيل

٩- الامر Hatch

يستخدم هذا الامر لمليء المساحات والاشكال المغلقة بأنماط تهشير محددة ، ولتنفيذ هذا الامر نكتب الاختصار H في شريط الاوامر حيث يظهر الشريط ادناه الخاص بالأمر hatch .



يحتوي هذا الشريط على عدة تبويبات وهو كالتالي :

١- Boundaries وهو التبويب الخاص بحدود التهشير ويتم التحديد اما بالنقر داخل المساحة او اختيار الاضلاع المطلوب التهشير بينها .

٢- pattern في هذا التبويب يتم اختيار نوع النمط او التهشير حسب ما يمثله الشكل .

٣- properties هذا التبويب خاص بالوان خطوط التهشير والوان الفراغات ما بينها وزاوية ميلانها وقياس حجم تلك الخطوط .

١٠- الامر Helix

يستخدم هذا الامر لإنشاء الخطوط الحلزونية وبارتفاعات محدده او لإنشاء الاشكال المجسمة الحلزونية ولتنفيذ هذا الامر نتبع الخطوات التالية :

١- نكتب اسم الامر helix في شريط الاوامر ومن ثم نضغط على مفتاح الادخال .

٢- ندخل احداثيات مركز الشكل .

٣- يطلب البرنامج تحديد نصف قطر الحلزون الاول نقوم بإدخال قيمة نصف القطر ومن ثم قيمة نصف القطر الثاني للحلزون ونضغط على مفتاح الادخال .

٤- تظهر في شريط الاوامر الرسالة التالية :

{ specify helix height or (Axis end point / Turns / turns Height / tWist) }

والمطلوب في الحالة الافتراضية ادخال قيمة ارتفاع الحلزون ، اما الخيارات الاخرى فهي كالتالي :-

٤-١- Axis end point وهي تحديد محور ارتفاع الحلزون باتجاه المحور السيني او الصادي او اي محور آخر عن طريق ادخال احداثيات نقطة نهاية الحلزون وينفذ هذا الجزء من الامر بكتابة الاختصار A .

٤-٢- Turns وهي تحديد عدد الحلقات المكونة للحلزون نكتب الاختصار T ثم ندخل عدد الحلقات ونضغط على enter .

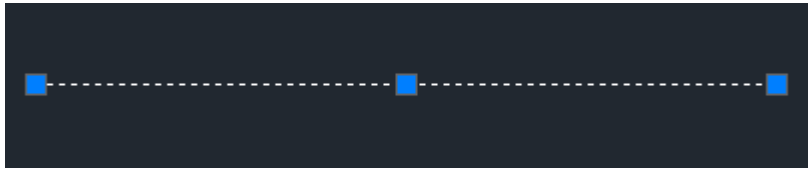
٤-٣- turns Height وتعني تحديد ارتفاع كل حلقة من الحلقات المكونـــة للحلزون وذلك بكتابة الاختصار Hومن ثم ندخل ارتفاع الحلقة الواحدة ونضغط على مفتاح الادخال .

٤-٤- tWist وتعني تحديد دوران الحلزون باتجاه او عكس اتجاه عقارب الساعة وتنفذ بكتابة الاختصار W ومن ثم كتابة الاختصار ccw اذا كان الدوران عكس عقارب الساعة والاختصار cw اذا كان الدوران باتجاه عقارب الســـاعة .

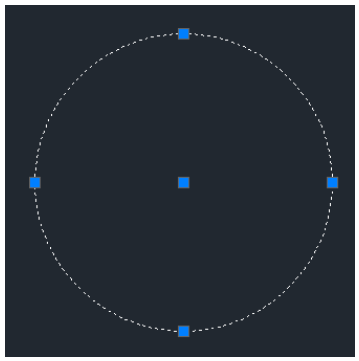
المقابض :-

من اهم المميزات الاساسية في برنامج الاوتوكاد وفي رسم الاشكال الهندسية هي وجود مقابـــض التعديل على كل شكل يتم رسمه في شاشة الرسم كان يكون الشكل خط او قوس او دائرة او مضلع او اي شكل آخر .

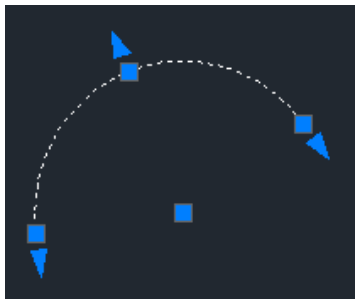
فمثلا عند تحديد خط معين بالنقر عليه بزر الماوس الايسر تظهر ثلاث مقابض في بداية ونهاية الخط ومقبض وسطي حيث يستخدم المقبضين في البداية والنهاية لتغيير طول وكذلك اتجاه الخط وذلك بالسحب بالماوس او النقر مرة واحد على اي مقبض وتوجيه الماوس في اي اتجاه واعطاء قيمة الخط المراد اضافته او نقصانه من الطول الحقيقي اما المقبض الوسطي فيستـــخدم لتحريك الخط الى اي مكان على شاشة الرسم وذلك بالنقر على المقبض الوسطي وادخال النقطة المراد النقل لها .



اعداد : م . حسين رشيد عجيل



اما عند النقر على دائرة معينة فتظهر خمسة مقابض واحد منها في المنتصف يستخدم لنقل الدائرة الى اي مكان في شاشة الرســـم كما في نقل الخط والمقابض الاربعة الاخرى موزعة على محيط الدائرة تستـــخدم لتغيير نصف قطر الدائرة وذلك بالنقر على اي منها وادخال قيمة نصف القطر الجديد للدائرة .



وكذلك عند النقر على قوس معين تظهر أيضا ثلاث مقابض اثنان في طرفـــي القوس تستخدم لتصغير او تكبير القوس اما بالنقر والسحب او ادخال قيمة احداثيات النقطة المراد النقل لها ، اما المقبض الوسطي فيستخـــــدم لتغيير نصف قطـــــر القوس مع الحفاظ على نقطة البداية و والنهاية للقوس .

وهكذا لبقية الاشكال من الممكن التعرف على وضائف المقابض الخاصة بها عند تحديدها واستخدام تلك المقابض حسب ما تؤديه من عمليات تعديل .

-: Object Snap

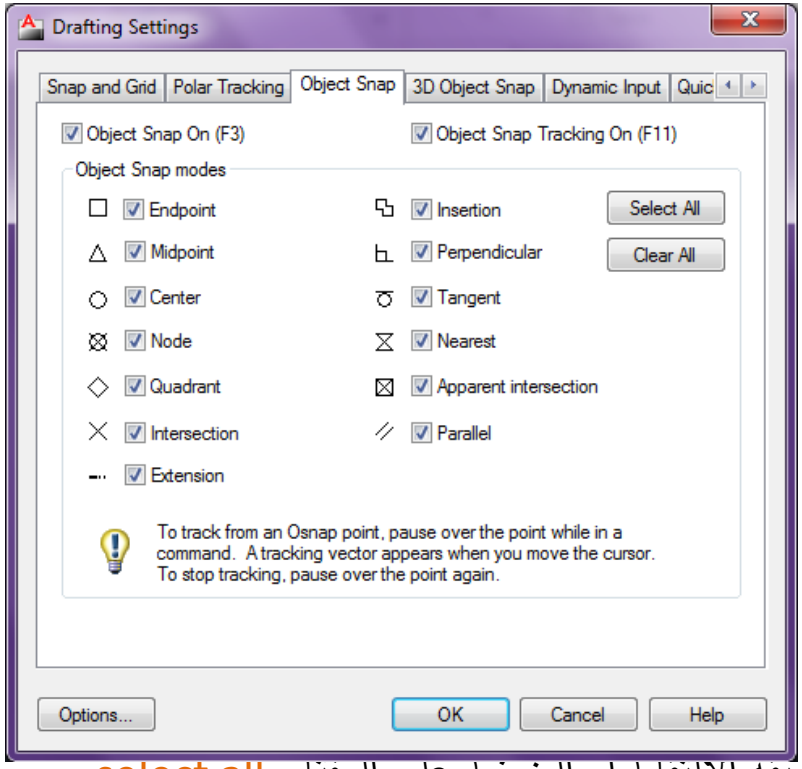
وهو من اهم الاوامر في برنامج الاوتوكاد حيث يستخدم لالتقاط النقاط وهذه النقاط ممكن ان تكون بداية خط او نهايته او تقاطع خطين او مركز دائرة او نقطة تقع على خط وهكذا ، وبهذه الخاصية يمكن التقاط النقاط بدون ادخال احداثيات او اطوال او زوايا ، ولتطبيق هذا الامر نضغط بزر الماوس الايمن على شريط الحالة وفي الجزء المخصص لأوامر object snap .

فتظهر نافذه منسدلة نختار منها الامر setting فيظهر مربع حوار (Drafting setting)

وفيه عدة تبويبات نختار منه (object snap)

او عن طريق المسار (Tools – Drafting setting – object snap)

او كتابة الاختصار OS ومن ثم الضغط على مفتاح enter



حيث تظهر كل طرق التقاط النقاط وكل طريقة لها رمز خاص

وهذا الرمز هو الذي سوف يظهر عند العارض المطلوب التقاطه ولتفعيل هذا الامر نقوم بالتأشير على المربع المجاور للخيار object snap on

وهنالك عدة خيارات لالتقاط النقاط ومنها :-

١- end point وتعني بداية او نهاية الخط .

٢- mid point وتعني النقاط الوسطية .

٣- Center وتعني مركز القوس او الدائرة .

٤- Quadrant وتعني النقاط التي تقع على محيط الدائرة .

٥- Intersection وتعني نقاط تقاطع الخطوط او الاقواس .

٦- Extension وتعني نقاط امتداد الخطوط .

٧- Nearest وتعني النقاط التي تمس الخطوط والاقواس والدوائر .

٨- Parallel وتعني رسم خطوط موازية لخطوط مرسومة مسبقا .

ولتفعيل كل حالة من الحالات السابقة نقوم بتأشير المربع المجاور لطريقة الالتقاط او الضغط على المفتاح select all لتفعيل كل طرق الالتقاط ومن ثم غلق هذه النافذة بالنقر على الزر OK .

اوامر التعديل Modify

لقد تعرفنا في الدروس السابقة على اهم اوامر الرسم في برنامج الاوتوكاد وفي ما يلي مجموعة من اوامر التعديل على الاشكال التي تم رسمها داخل شاشة الرسم وتنسيقها حسب ما تؤديه من حاجة او اخراج نهائي للمشروع .

١ - الامر Move

يستخدم هذا الامر لتحريك او نقل الاشكال من مكان الى اخر داخل شاشة الرسم ، وينفذ الامر كالتالي :

أ- نكتب الاختصار m في شريط الاوامر ونضغط على enter .

ب- يطلب البرنامج تحديد الشكل المراد تحريكه نقوم بتحديده بالماوس ونضغط على enter .

ج- نحدد نقطة مرجعية يتم النقل منها وذلك بالتقاطها بطرق الالتقاط التي تعلمناها سابقا او ادخال احداثياتها .

د- نحدد النقطة المراد نقل الشكل اليها وذلك بإدخال احداثياتها او التقاطها من على شاشة الرسم ونضغط على enter .

٢ - الامر Copy

يستخدم هذا الامر لعمل نسخ متعددة من الاشكال المرسومة مسبقا وينفذ الامر بالطريقة التالية :

أ- نكتب الاختصار C في شريط الاوامر ونضغط على enter .

ب- يطلب البرنامج تحديد الشكل المراد نسخه نقوم بتحديده بالماوس ونضغط على enter .

ج- نحدد نقطة مرجعية يتم النسخ منها وذلك بالتقاطها بطرق الالتقاط التي تعلمناها سابقا .

د- نحدد النقطة المراد نسخ الشكل اليها وذلك بإدخال احداثياتها او التقاطها من على شاشة الرسم ونضغط على enter .

٣ - الامر Rotate

يستخدم هذا الامر لتدوير الاشكال حسب زوايا معينة ومن نقطة محددة وينفذ الامر بالطريقة التالية :

أ- نكتب الاختصار ro في شريط الاوامر ونضغط على enter .

ب- نحدد الشكل المراد تدويره بالماوس ونضغط على enter ايضا .

ج- نحدد النقطة المراد التدوير منها ويتم التقاطها من على الشكل .

د- ندخل قيمة زاوية الدوران ونضغط على enter لإنهاء الامر .

٤- الامر Scale

يستخدم هذا الامر لتغيير حجم الاشكال والرسومات اما للأكبر او للاصغر ولتنفيذ هذا الامر نتبع الخطوات التالية :

أ- نكتب الاختصار sc في شريط الاوامر ونضغط على enter .

ب- نحدد الشكل المراد تغيير حجمه ونضغط على enter .

د- نحدد نقطة مرجعية للتصغير او التكبير ونقوم بالتقاطها مباشرة او ادخال احداثياتها في شريط الاوامر .

ج- اذا اردنا عمل نسخة من الشكل الاصلي نكتب الاختصار c ونضغط على enter .

د- ندخل قيمة مقياس الرسم المراد التغيير له فمثلا نكتب 1.5 اي تغيير الحجم بالزيادة الى النصف ونضغط على enter.

٥- الامر Offset

يستخدم هذا الامر لإضافة خطوط او اقواس او دوائر او مضلعات او اي شكل آخر بالاعتماد على الشكل الموجود والمطلوب اضافته وحسب مسافات محددة وينفذ الامر باتباع الخطوات التالية :

أ- نكتب الاختصار o في شريط الاوامر ونضغط على enter .

ب- نقوم بإدخال مسافة الاضافة ونضغط على enter .

د- نختار الشكل المراد اضافته وذلك بالنقر عليه بالماوس ومن ثم النقر على الجهة المراد اضافة الشكل لها .

ج- لاستمرار بإضافة الاشكال نقوم بتكرار الخطوة السابقة ولإنهاء الامر نضغط على enter .

٦- الامر Mirror

يستخدم هذا الامر لعمل انعكاس للأشكال والرسومات وذلك بتحديد محور للإنعكاس والشكل المطلوب اخذ صورة معكوسة له وينفذ الامر بالطريقة التالية :

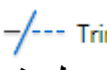
أ- نكتب الاختصار mi في شريط الاوامر ونضغط على enter .

ب- نحدد الشكل المراد عمل انعكاس له ونضغط على enter .

ج- نحدد محور الانعكاس وذلك بإدخال النقطة الأولى والثانية لهذا المحور .

د- يطلب البرنامج تحديد فيما لو كنا نرغب بالاحتفاظ بالصورة الاصلية للشكل او مسحها وذلك بكتابة الاختصار n للحالة الاولى والاختصار y للحالة الثانية ونضغط على enter لإنهاء الامر .

اعداد : م . حسين رشيد عجيل

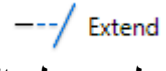
٧- الامر Trim 

يستخدم هذا الامر لحذف الخطوط الزائدة والغير مرغوب بها في الرسم بشرط ان تكون متقاطعة مع خطوط اخرى وينفذ الامر بالطريقة التالية :

أ- نكتب الاختصار tr في شريط الاوامر ونضغط على enter .

ب- يطلب البرنامج تحديد الشكل نضغط على enter لاختيار كل الاشكال الموجودة في شاشة الرسم .

ج- نضغط على كل خط غير مرغوب به ليتم حذفه من الرسم ونضغط على enter لإنهاء الامر .

٨- الامر Extend 

يستخدم هذا الامر لتوصيل الخطوط او لعمل امتداد لها بحيث تتقاطع مع خطوط اخرى مقابلة لها وينفذ الامر بالطريقة التالية :

أ- نكتب الاختصار ex في شريط الاوامر ونضغط على enter .

ب- يطلب البرنامج تحديد الشكل نضغط على enter لاختيار كل الاشكال الموجودة في شاشة الرسم .

ج- نضغط على كل خط نرغب بعمل امتداد له لتقاطع مع الخط المقابل له ونضغط على enter لإنهاء الامر .

٩- الامر Explode

يستخدم هذا الامر لفصل الخطوط او الاقواس المكونة للأشكال المرسومة بالأمر poly line او التي تكون على شكل Block اي انه شكل متصل الخطوط بحيث عند النقر على اي جزء منه سوف يتم تحديد كل الشكل وينفذ الامر بالطريقة التالية :

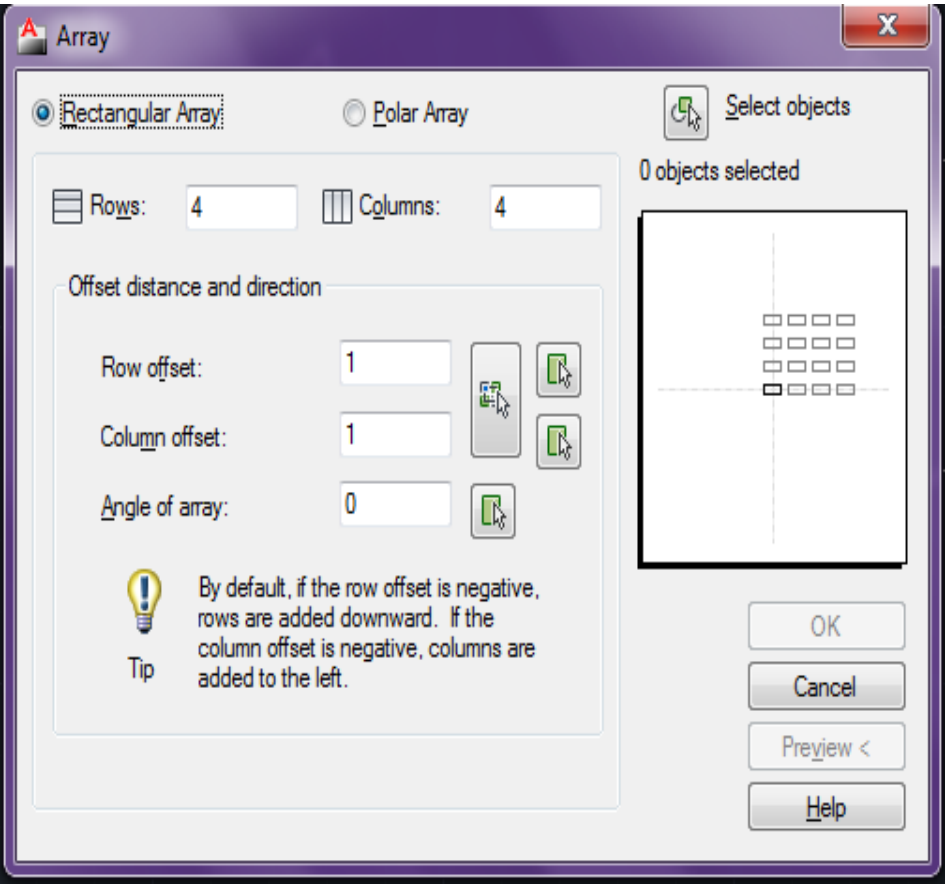
أ- نكتب الاختصار x في شريط الاوامر ونضغط على enter .

ب- نحدد الشكل المراد فصل الخطوط المكونة له ونضغط على enter لإنهاء الامر .

١٠ - الامر Array

يستخدم هذا الامر لترتيب الاشكال بهيئة مصفوفة اما ان تكون مصفوفة اعتيادية مؤلفة من صفوف واعمدة او ان تكون بهيئة قطبية دائرية ، ويجب اولا تحديد نوع المصفوفة المراد استخدامها وينفذ الامر بالطريقة التالية :

اولا :- في حالة المصفوفة الاعتيادية نتبع الخطوات التالية :-



أ- نكتب الاختصار ar في شريط الاوامر ونضغط على enter

ب- نضغط على الاختيار rectangular array .

ت- ندخل عدد الصفوف في المربع المجاور لكلمة rows .

ث- ندخل عدد الاعمدة في المربع المجاور لكلمة columns .

ج- ندخل المسافة بين صف وصف آخر ضمن الجزء row offset .

ح- ندخل المسافة بين عمود وعمود آخر ضمن الجزء column offset.

خ- ندخل قيمة زاوية ميلان المصفوفة ضمن الجزء angle of array .

د- نقوم باختيار الشكل المراد عمل مصفوفة منه من الايقونة select object .

ذ- لإنهاء وتنفيذ الامر نضغط على الزر ok .

اعداد : م . حسين رشيد عجيل

ثانيا :- اما في حالة المصفوفة القطبية الدائرية نتبع الخطوات التالية :

أ- نكتب الاختصار ar في شريط الاوامر ونضغط على enter .

ب- نضغط على الاختيار polar array .

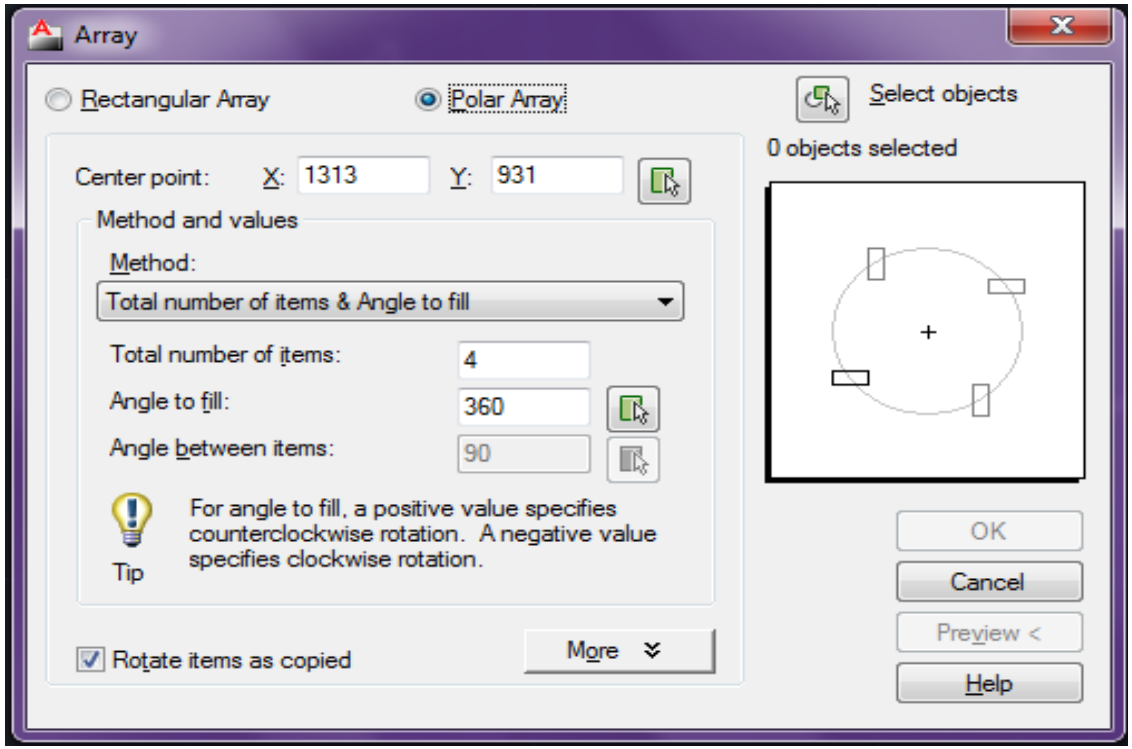
ت- نقوم بإدخال احداثيات مركز الدائرة المكونة للمصفوفة القطبية ضمن الجزء (center point X , Y) او التقاطها مباشرة من على الرسم .

ث- ندخل عدد الاشكال المراد تكوين المصفوفة منها ضمن الجزء total number of items .

ج- ندخل زاوية دوران الاشكال المكونة للمصفوفة مقاسة من مركز دائرة المصفوفة ضمن الجزء angle to fill .

ح- نحدد الشكل المراد تكوين المصفوفة منه من الايقونة select object .

خ- لإنهاء وتنفيذ الامر نضغط على الزر ok .



اعداد : م . حسين رشيد عجيل

١١ - الامر fillet

يستخدم هذا الامر لتعديل الاركان والزوايا بين الخطوط وتحويلها الى اقواس وينفذ هذا الامر بالطريقة التالية :

أ- نكتب الاختصار f في شريط الاوامر ثم نضغط على enter .

ب- نكتب الاختصار r لتحديد نصف قطر القوس ونضغط على enter .

ج- نقوم بإدخال قيمة نصف القطر ونضغط على enter .

د- نحدد الضلع الاول والضلع الثاني بالماوس فنلاحظ تغير الزاوية الى قوس وحسب نصف القطر المطلوب .

* ليس بالضرورة ان تكون الاضلاع متلاقية لتكوين تلك الحافة الجديدة وكذلك عند اخذ أخذ الحالة الافتراضية للأمر وهي نصف القطر المساوي للصفر فسوف يتم ربط الخطوط اذا كانت غير متلاقية او متقاطعة .

١٢ - الامر Chamfer

يستخدم هذا الامر لتحويل الاركان او الزوايا الى خطوط مائلة وهو مشابه للأمر fillet وينفذ بالطريقة التالية :-

أ- نكتب الاختصار cha في شريط الاوامر ونضغط على enter .

ب- تظهر رسالة وفيها عدة خيارات منها

١- نكتب الاختصار d ونضغط على enter فيطلب البرنامج تحديد مسافة من نقطة تقاطع الخطين للضلع الاول وكذلك للضلع الثاني ومن ثم نقوم بالتقاط الضلع الاول والضلع الثاني بالماوس فتتحول الزاوية الى خط مائل .

٢- نكتب الحرف a فيطلب البرنامج تحديد مسافة على احد الاضلاع وزاوية ميلان الخط المائل عن هذا الضلع الذي قمنا باختياره ثم نقوم بالتقاط الضلع الاول والثاني بالماوس فتتحول الزاوية الى خط مائل .

١٣ - الامر Edit Polyline

يستخدم هذا الامر لربط الخطوط والاقواس لتكون عبارة عن شكل متصل واحد يمكن ان يحول الى شكل ثلاثي الابعاد وينفذ الامر بالطريقة التالية :-

أ- نكتب الاختصار pe في شريط الاوامر ونضغط على enter.

ب- نحدد اي خط من على الشكل الذي يجب ان يكون مغلقا ونضغط على enter .

ج- تظهر رسالة وفيها عدة خيارات نكتب الاختصار j لربط الشكل ونضغط على enter .

د- نحدد كل الشكل المراد ربطه وجعله متصلا ونضغط على enter مرتين متتاليتين لإنهاء الامر .

Layers

عندما يراد تصميم اي منشأ او مشروع معين او اي رسم في برنامج الاوتوكـــاد وبعد الدخول في تفاصيل ذلك التصمـــــيم نلاحظ كثرة الخطوط والاقواس والابعاد والنصوص المكونة لهذا التصميم ويمكن ان يسبب صعوبة في فهم وتفسير هذا التصميم لذلك نضطـر الى اخفاء بعض تلك الخطوط لتكوين صورة واضحة عن المشـــــروع ويتم هذا الامر باستخدام الامر layer وهو جعل كل مجموعـــة من الاشكال بطبقة معينة حسب ما يؤديه هذا الشكل من تمثيل للتصميم ، فمثلا لتصميم منشأ صغير عبارة عن منـــــزل يمكن ان نكون مجموعة من الطبقات واحدة خاصة بالمخطط او المظهر العام للمنزل واخرى خاصـــــة بالأبواب واخرى خاصة بالشبـــابيك واخرى للأبعاد واخرى للنصوص واخرى للرموز وهكذا يمكن خلق طبقات حسب ما تقتظيه الحاجة الى تكوين تلك الطبقات ، ويمكن اخفاء هذه الطبقات او تجميدها ليتسنى لقارئ الخارطة او التصميم سهولة الفهم وكذلك سهولـة التعامل من قبل المصمم .

وينفذ الامر بكتابة الاختصار la في شريط الاوامر والضغط على enter فيظهر مربع حوار (layer properties manager) ويمكن انشاء طبقة والتعديل عليها كما يلي :-

١- من الايقونة new layer يتم اضافة طبقة جديدة ويكون الاسم الافتراضي لها هو نفس اسم الطبقة السابقة لها .

٢- من الايقونة delete layer يمكن حذف اي طبقة بعد تحديدها .

٣- من الايقونة set current يمكن جعل طبقة معينة هي الطبقة النشطة التي يتم الرسم ضمنها .

توجد اسفل هذه الايقونات عدة تبويبات تتحكم بخصائص الطبقات وهي كالتالي :-

١- **name** وفيها يتم كتابة اسم الطبقة وذلك بالنقر المزدوج عليها بزر الماوس الايسر .

٢- **On** وتعني تشغيل او اطفاء طبقة وعند اطفاء طبقة معينه فسوف تختفي الرسومات ضمن هذه الطبقة حتى لو كانت هي الطبقة النشطة .

٣- **Freeze** يمكن من خلال هذا التبويب تجميد طبقة معينة واخفائها ولكن بشرط ان تكون غير فعالة .

٤- **Lock** وتعني قفل الطبقة حيث لا يمكن التعديل على الاشكال التي تقع ضمن طبقة مقفلة .

٥- **Color** من خلال هذا التبويب يمكن تغيير لون الاشكال المرسومة ضمن هذه الطبقة .

٦- **Line Type** يمكن هنا تغيير نوع الخط كان يكون خط منقط او خط مركزي او خط التهشير وهكذا .

٧- **Line Weight** في هذا الجزء يمكن تغيير سمك الخطوط حسب ما مطلوب في تمثيل ذلك الخط .

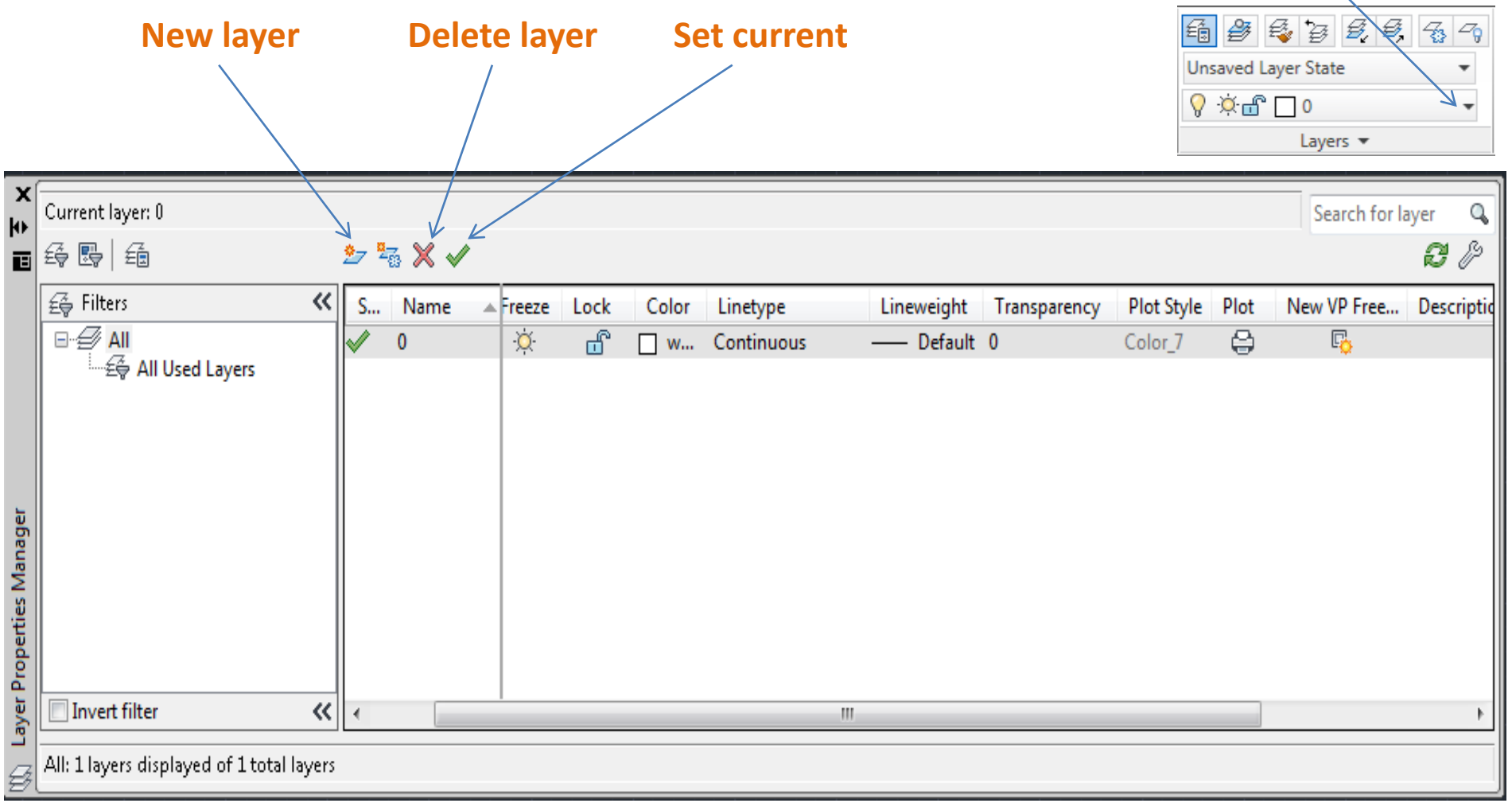
٨- **Transparency** ويمكن في هذا الجزء اعطاء قيمة لشفافية الخطوط ضمن الطبقة المحددة .

٩- **Plot** وفي هذا الجزء يمكن تفعيل طباعة الاشكال ضمن هذه الطبقة او الغاء طباعتها .

اعداد : م . حسين رشيد عجيل

وهكذا يمكن اضافة مجموعة طبقات والتعديل عليها ضمن مربع حوار (layer properties manager) والمبين في الشكل ادناه .

* ولإضافة اشكال مرسومة ضمن طبقة معينة الى طبقة اخرى نقوم بتحديد تلك الاشكال ثم من التبويب الخاص بالأمر layer ومن شريط الطبقات نختار الطبقة المراد اضافة الاشكال لها فتتحول هذه الاشكال الى الطبقة الجديدة .



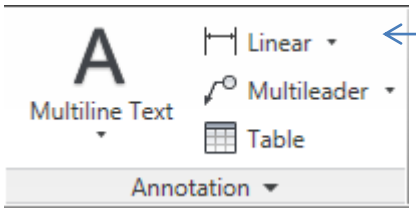
اعداد : م . حسين رشيد عجيل

Dimensions

من العناصر المهمة والضرورية في كل تصميم هو وجود الابعاد على ذلك التصميم فلا يمكن استقراء اي شكل بدون وجود القياسات الضرورية على هذا الشكل ومن ضمنها الاطوال الافقية والعمودية والمائلة وانصاف الاقطار واطـــــوال الاقواس وكذلك الزوايا ويجب على المصمم ضبط خصائص الابعاد بما يلائم المظهر العام للتصـــــميم وسهولة قراءة تلك الابعاد .

ولوضع الابعاد على المخططات والتصاميم هنالك طريقتان وهما :-

اولا :- من التبويب (Annotation) نختار القائمة الخاصة بالأبعاد ومنها نختار نوع الشكل المراد قياسه كأن يكون قطعة مستقيم او نصف قطر او زاوية .

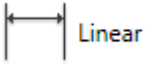


ثانيا :- من القائمة المنسدلة (dimension) يمكن اختيار الامر الخاص بالشكل المراد وضع الابعاد عليه ، ولإظهار القوائم في برنامج اوتوكاد ٢٠١١ نضغط على السهم في بداية شريط ادوات الوصول السريع

ومنه نفعل الامر show menu bar

ومن اهم الاوامر الخاصة بالأبعاد هي كالتالي :-

linear -١



ويستخدم لقياس الاطوال الافقية والعمودية فقط وينفذ الامر بكتابة الاختصار dli في شريط الاوامر او النقر علـــى الايقونة الخاصة بهذا الامر من القائمة dimension ومن ثم التقاط نقطة بداية الخط ونقطة النهاية وتحديد المسافة المراد بها ابتعاد خط البعد عن الخط المقاس .

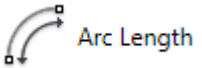
٢- Aligned

ويستخدم لقياس الاطوال سواء كانت افقية وعمودية او مائلة وينفذ الامر بكتابة الاختصار dal في شريط الاوامـر او النقر على الايقونة الخاصة بهذا الامر من القائمة dimension ومن ثم التقاط نقطة بداية الخط ونقطة النهاية وتحديد المسافة المراد بها ابتعاد خط البعد عن الخط المقاس .

٣:- Angular

ويستخدم لقياس الزوايا وينفذ بكتابة الاختصار dan في شريط الاوامر او النقر على الايقونة الخاصـــة بهذا الامر من القائمة dimension ثم يتم التقاط الضلع الاول المكون للزاوية والضلع الثاني وتحديد مقدار ابتعاد خط القياس حسب ما يلائم الشكل والمظهر العام للتصميم .

٤:- Arc Length

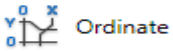


يستخدم لقياس اطوال الاقواس وينفذ بكتابة الاختصار dar في شريط الاوامر او النقر على الايقونة الخاصة بهذا الامر من القائمة dimension فيطلب البرنامج تحديد القوس نحدده بالماوس ومن ثم نحدد ابتعاد خط القياس عن القوس .

٥:- Radius

يستخدم لقياس انصاف اقطار الاقواس والدوائر وينفذ بكتابة الاختصار dra في شريط الاوامر فيطلب البرنامج تحديد القوس او الدائرة ومن ثم تحديد مكان اظهار خط البعد نحدده بالماوس مباشرة .

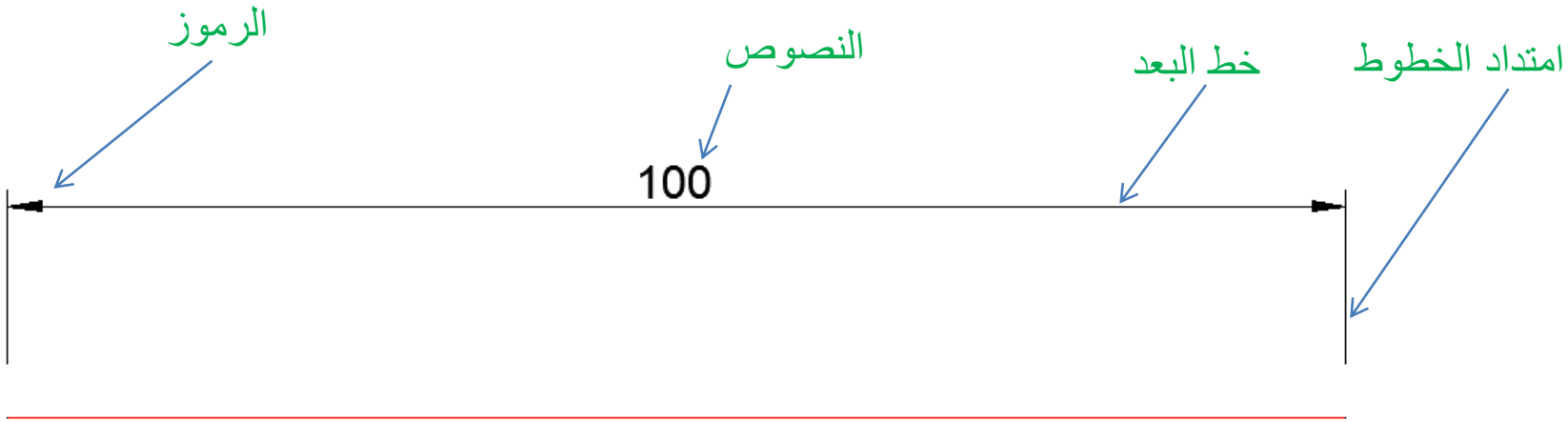
٦- Ordinate



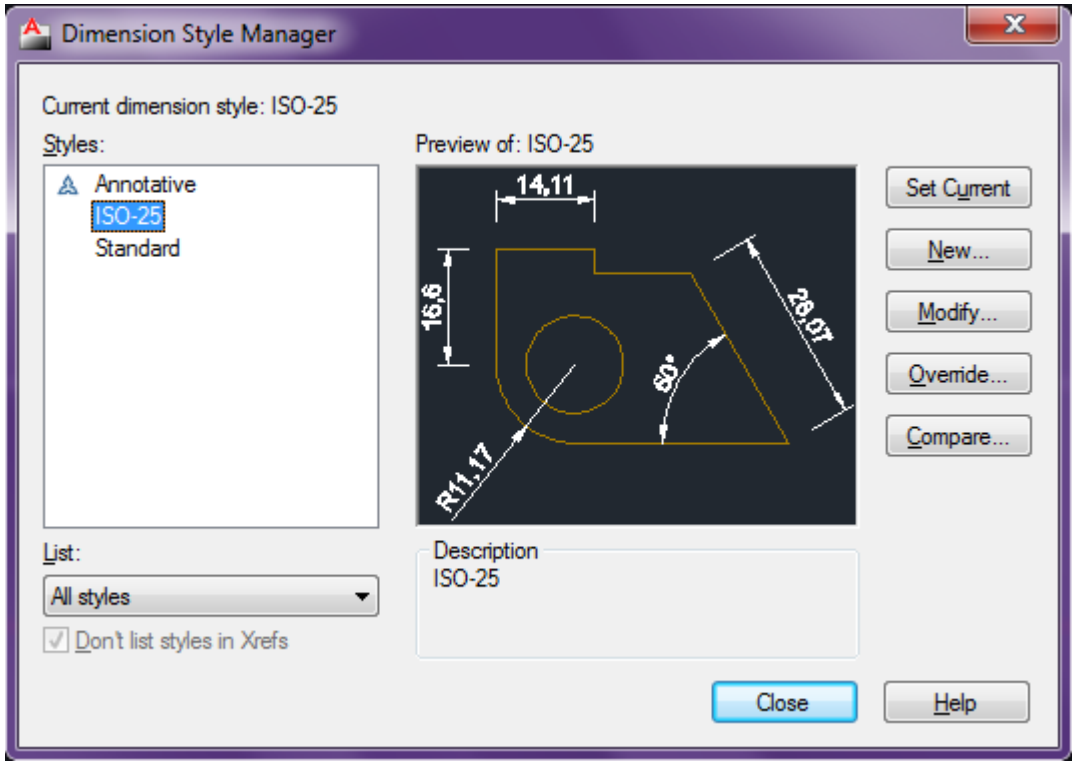
يستخدم هذا الامر لقياس بعد النقاط او الخطوط عن المحور السيني او الصادي وينفذ الامر بكتابة الاختصار dor فـــي شريط الاوامر ومن ثم اختيار الخط او القوس او النقطة واختيار فيما اذا كان مراد قياس ابتعادها عن المحور السيني او الصادي واختيار المكان الانسب لوضع خط القياس ويكون ذلك عن طريق الماوس مباشرة .

Dimension Style

في اكثر الاحيان لا تكون الابعاد متناسقة مع التصميم او الشكل المرسوم داخل شاشة الرسم او ان المصمم يريد تغيـــير شكل الابعاد حسب ما يراه ملائما للإخراج النهائي للتصميم ولتغيير خصائص الابعاد يجب اولا التعرف على مكونات الابعاد ثم التعرف على كيفية تغييرها ، وللتعرف على مكونات الابعاد نلاحظ الشكل التالي



ونلاحظ ان الابعاد تتكون من الخطوط المكونة للأبعاد ، والنصوص او الارقام الخاصة بالبعد وكذلك الرموز المحددة للقياس المطلوب ، وللتعديل عليها نختار من القائمة dimension الامر dimension style او نكتب الاختصار dst في شريط الاوامر حيث يظهر مربع حوار dimension style manager

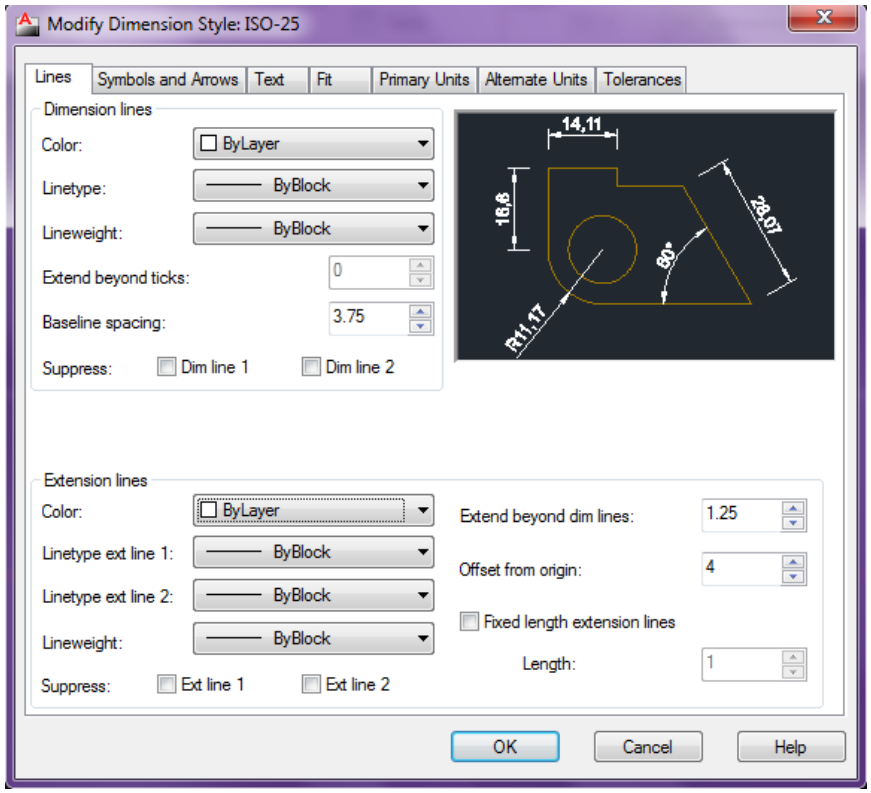


في الجزء styles يتم اختيار نوع المظهر المراد استخدامه للأبعاد وفي الحالة الافتراضـــية يكون المظهر الفعال هو ISO-25

ولإنشاء مظهر جديد نضغط على الايقونة New ونحدد اسم المظهر الجديد وندخل على نافـــذة التعديلات والتحكم بهذا المظهر .

اما اذا اردنا التعديل على المظهر الافتراضي للأبعاد فنضغط على الايقونة Modify حيث يظهر مربـع حوار modify dimension style iso-25

اعداد : م . حسين رشيد عجيل



وفيه عدة تبويبات ومنها :

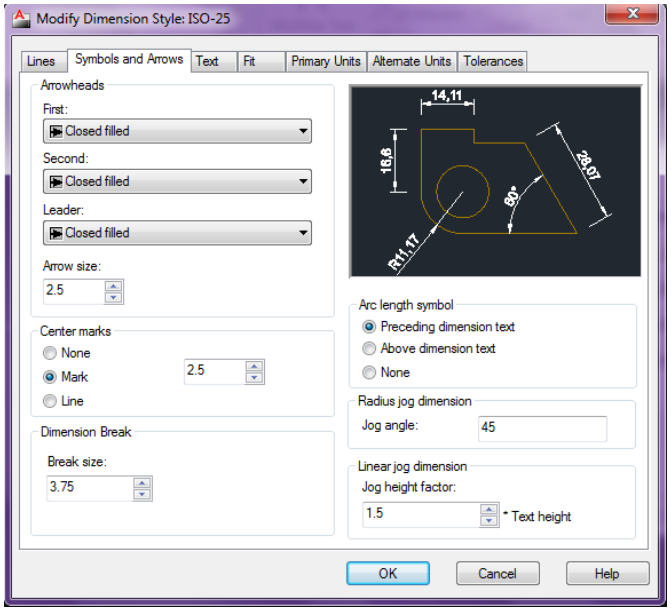
١- Lines :-

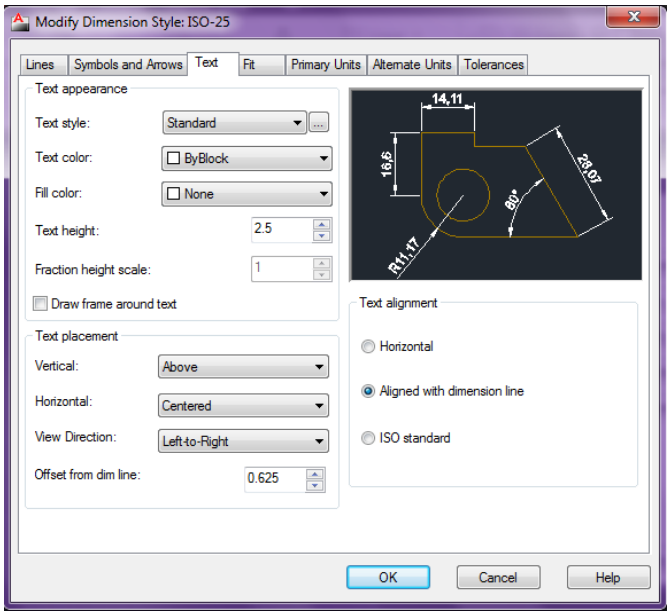
من الجزء dimension lines يتم تغيير خصائص الخطوط التي تكون بجانب النصوص والتي تسمى **خطوط الابعاد** كلون الخط ونوعه وسمكه .

وفي الجزء extension lines يتم تغيير خصائص الخطوط التي تكون قريبة من الخطوط والاقواس المراد اخذ قياساتها والتي تسمى **امتداد الخطوط** .

وفي الجزء extend beyond dim lines ندخل قيمة امتداد الخطوط ما بعد خط البعد .

وفي الجزء offset from origin ندخل قيمة ابتعاد امتداد الخطوط عن الاشكال المراد اخذ قياساتها .





٢- symbols and arrows :-

من الجزء arrowheads يتم تغيير شكل الرموز المراد تحديد خط البعد بها وتغيير حجمها من الايقونة Arrow size وغالبا ما تكون باقي الاعدادات على الاعدادات الافتراضية ولا يتم تغييرها .

٣- Text :-

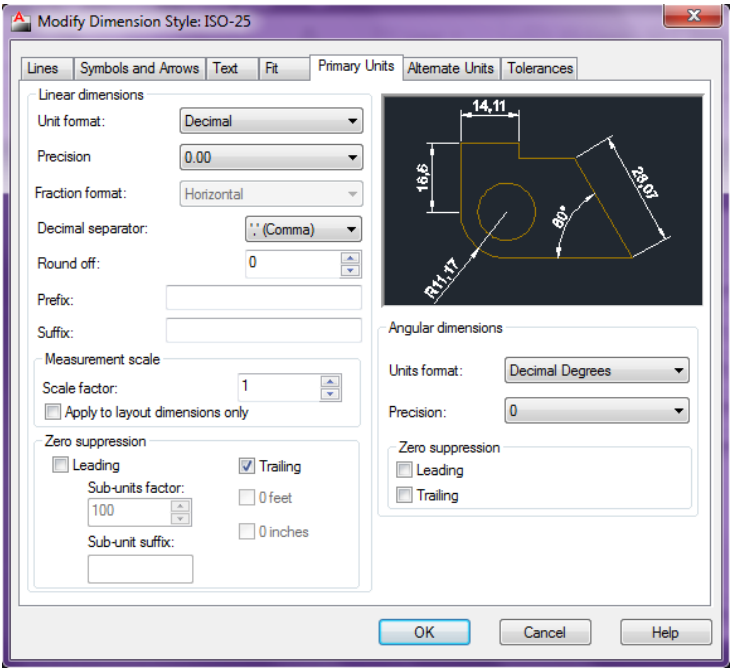
ويتم هنا التحكم بالنصوص كاللون ونوع الخط المستخدم للنص ومكان وضع النص ومحاذاته بالنسبة لخط البعد .

في الجزء text appearance يتم تغيير شكل النص ولونه وكذلك حجمه .

وفي الجزء text placement يتم التحكم بموضع النص اما ان يكون اعلى خط البعد او في المنتصف او في الاسفل وكذلك بعد النص عن خط البعـــــد

اما في الجزء text aligned يتم اختيار محاذاة النص كان يكون بمحاذاة خط البعد او دائما يكون بشكل افقي .

اعداد : م . حسين رشيد عجيل



٤- Primary Unit -:

هنا يتم التحكم بالوحدات الخاصة بالأطوال والزوايا والدقة

حيث يتم في الجزء linear dimension التحكم في نوع الابعاد المستخدمة للأطوال او الخطوط والدقة للقياس اي عدد المراتب بعد الفاصلة .

ويتم تغيير مقياس الرسم من الجزء measurement scale وعادة ما يكون مقياس الرسم المستخدم هو ١ .

وفي الجزء Angular dimension يتم التحكم بقياس الزوايا والدقة المطلوبة لقياسها .

اما بقية التبويبات فلا يتم التغيير عليها وانما تكون على الحالة الافتراضية للبرنامج ، وبعد الانتهاء من ضبط كل الاعدادات الخاصة بالأبعاد نضغط على الايقونة OK ليتم الرجوع الى النافذة dimension style manager حيث يتم غلقها من الايقونة close والبدء بوضع الابعاد على الاشكال داخل شاشة الرسم .

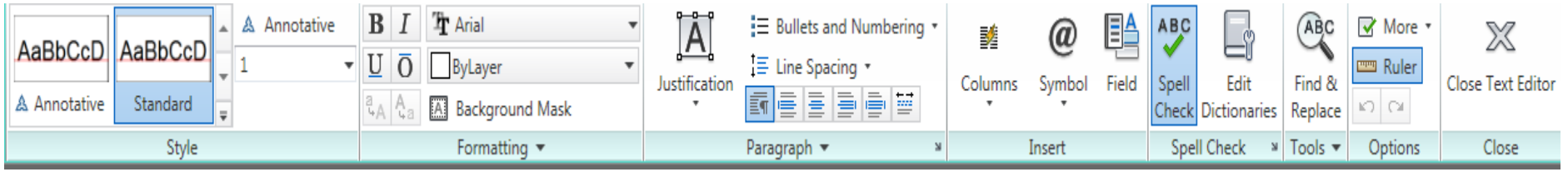
Text

بعد الانتهاء من انشاء الرسومات في كل تصميم ووضع الابعاد المناسبة عليها في برنامج الاوتوكاد يصبح من الضروري وضع بعض النصوص المهمة لاستكمال استقراء التصاميم بصورة واضحه
وهنالك طريقتان لإدراج النصوص وهي كالتالي :-

اولا :- النصوص المتعددة multi text

Multiline Text

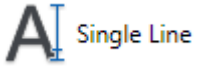
في هذه الطريقة يمكن اضافة نصوص متعددة داخل مربع يحدد في شاشة الرسم بإدخال الركن الاول والركن المقابل لهـــذا المربع بعدها يظهر شريط خاص بتحرير النصوص يكون مشابه لبرامـــــــج كتابة النصوص مثل برنامج word او برنامج notepad ، ولتنفيذ هذا الامر نكتب الاختصار mt في شريط الاوامر او النقر على الايقـــونة الخاصة بهذا الامر من التبويب annotation ، فيطلب البرنامج تحديد الركن الاول للمربع الذي سوف يتم الكتابة داخله ومن ثم تحديد الركن المقابل له فيظهر شريط التحرير يمكن من خلاله تغيير شكل النص والحجم وادراج بعض الرموز المناسبة ولإنهاء الامر نضغط على close من شريط تحرير النصوص او النقر في اي مكان على شاشة الرسم



في شريط تحرير النصوص تظهر عدة تبويبات منها:-

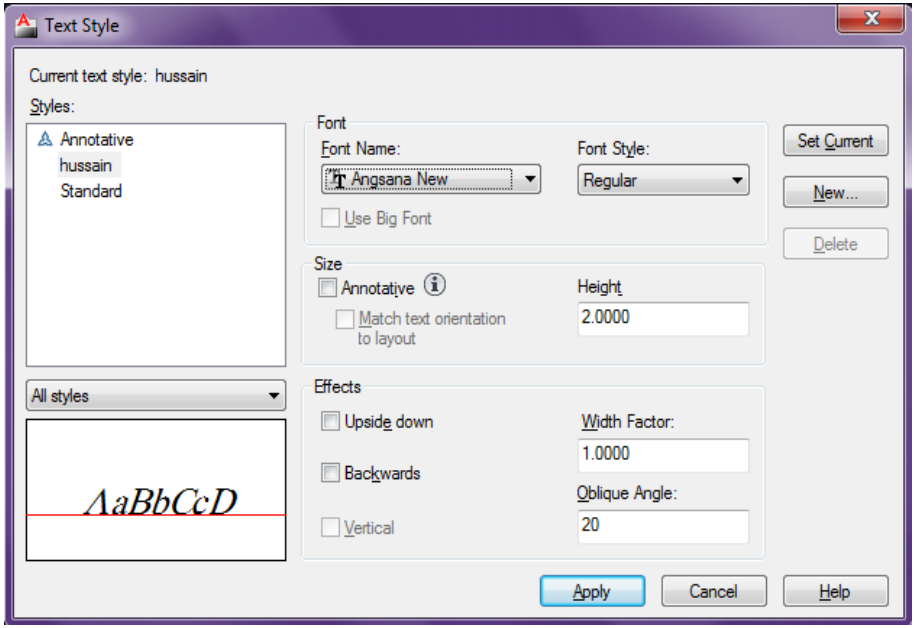
١- style حيث يتم هنا اختيار نوع النمط او المظهر للكتابة او اختيار المظهر الافتراضي standard
٢- formatting ويتم في هذا الجزء التعديل على النص من ناحية نوع النص ولونه ووضع خط اسفل النص او جعله غامقا .
٣- paragraph وفي هذا الجزء يتم التحكم بالفقرات كالمحاذاة والتعداد النقطي .
٤- Insert من خلال هذا التبويب يتم ادراج الرموز او النصوص التي تكون على شكل اعمدة او نماذج جاهزة من النصوص .
٥- close يتم في هذا الجزء غلق شريط التحرير وادراج النص الي شاشة الرسم .

ثانيا :- النص الخطي المنفرد single line



وتعني انشاء نصوص خطية عن طريق ادخال ارتفاع النص وزاويـــة ميلانه والـــبدء بالكتابة مباشرة في شاشة الرسم ولتنفيذ هذا الامر نكتب الاختصار dt في شريط الاوامر فيطلب البرنامج تحديد مقـــدار ارتفاع النص ومن ثم زاوية دورانه والبدء بكتابة النصوص وتكون على المظهر الافتراضي standard ، ويمكن من خلال هذا الامر الكتابة في اي مكان ضمن شاشة الرسم اثناء تنـــفيذ الامر وذلك بالنقر في المـــكان المراد الكتابة فيه ولإنـــهاء الامر نضغط على الزر enter مرتين متتاليتين .

ولإنشاء مظهر جديد يمكن ان يستخدم لكتابة نصوص ضمن هذا المظهر نكتب الاختصار st في شريط الاوامر حيث يظـــهر مربع حوار text style نضغط على الزر new فتظهر نافذه صغيرة نقوم بكتابة اسم المظهر فيها ونضغط على OK ليتم اضافته ضمن الجزء style ومن الجزء font يمكن اختيـــار نوع النص وكذلك تغيير ارتفاعه من الجزء height وزاويـــة ميلان النص من الجـــزء oblique angle ، ولجـــعل هذا المظهر هو المظهر الفعال نضغط على الايقونة set current ومن ثم نضغط على الايـــقونة apply والايقونة close لغلق النافذة والبدء بكتـــابة النصوص ضمن هذا المظهر .



اعداد : م . حسين رشيد عجيل

انشاء مشروع جديد

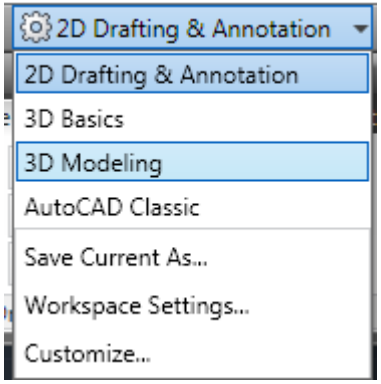
قبل البدء بإنشاء التصاميم في برنامج الاوتوكاد لابد من اجراء بعض الخطوات المهمة والضرورية قبل الشروع بالرسم وهذه الخطوات هي كالتالي :-

اولا :- تكوين ملف جديد من الايقونة New في شريط ادوات الوصول السريع .
ثانيا :- تخصيص واجهة الاستخدام بما يلائم الرسومات المطلوب رسمها وذلك من الجزء work spaces .
ثالثا :- تحديد نوع الوحدات Units المستخدمة في القياس من الامر drawing utilities ومن ثم الامر unit .
رابعا :- تكوين الطبقات Layers حسب حاجة الرسم وبما يلائم سهولة التعامل مع الشكل المرسوم .
خامسا :- حفظ الملف من الامر Save as وتحديد اسم المشروع ومكان تخزينه .
سادسا :- البدء بالرسم وتكوين الاشكال داخل شاشة الرسم باستخدام كل الاوامر الضرورية والتي تم التعامل معها سابقا .

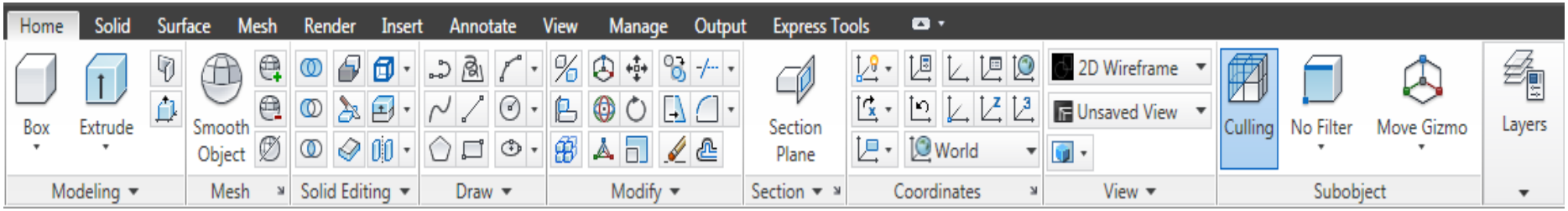
الرسومات الثلاثية الابعاد 3D

مقدمة عامة

في الدروس السابقة تم التعامل مع معظم الاوامر الخاصة بالرسومات الثنائية الابعاد (2D) وكيفية انشاء التصاميم والاشكال ذات البعدين فقط وفي ما يأتي سوف نتعلم كيفية رسم الاشكال والتصاميم الثلاثية الابعاد (3D) وقبل الدخول في الاوامر الخاصة بالرسم يجب التعرف على بيئة الرسم الثلاثي الابعاد وواجهة الرسم الخاصة بالأشكال المجسمة وكيفية عرض الاشكال المجسمة وتدويرها ومن ثم تعلم رسم الاشكال المجسمة والتعديل عليها واخراجها بالصورة النهائية للتصميم .



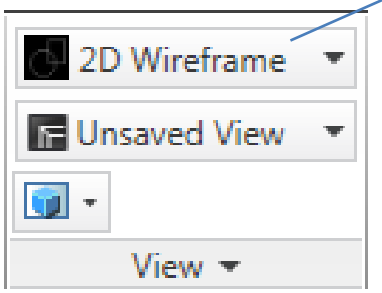
قبل البدء بالرسم يجب تغيير واجة الاستخدام الى الواجهة الخاصة بالرسم الثلاثي الابعاد من شريط ادوات الوصول السريع وعن طريق الامر **work space** نختار من القائمة المنسدلة الاختيار **3D Modeling** حيث تتغير واجهة الاستخدام الى الواجهة الخاصة بالرسم الثلاثي الابعاد ونلاحظ ظهور كل التبويبات الخاصة بأوامر رسم المجسمات بالإضافة الى بعض التبويبات الخاصة بالرسومات الثنائية الابعاد وكما موضح في الشكل ادناه .



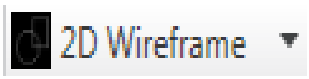
اعداد : م . حسين رشيد عجيل

ولمعرفة كيفية رسم الاشكال والتصاميم المجسمة لابد من معرفة بعض الخصائص والاوامر المهمـــة في كيفية اظهـــار الرسومات ونقل محاور الاحداثيات وتدويرها وتدوير الاشكال حسب ما يلائم طريقة الاظهار النهـــائي للمشروع، ونبدأ اولا بمعرفة طريقة اظهار الاشكال وهي كالتالي :-

يوجد في شريط **ribbon** وفي التبويب الرئيسي **home** تبويب فرعي خاص بالأمر **view** كما موضح في الشكل التالي وفي هذا التبويب هنالك خياران

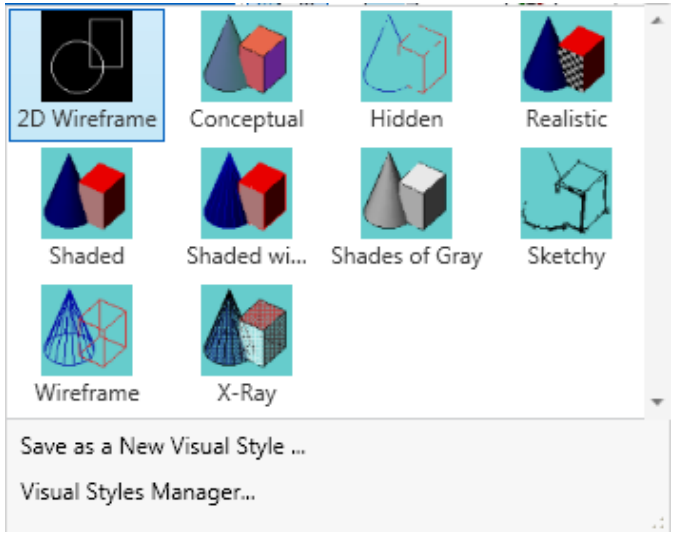


Visual style

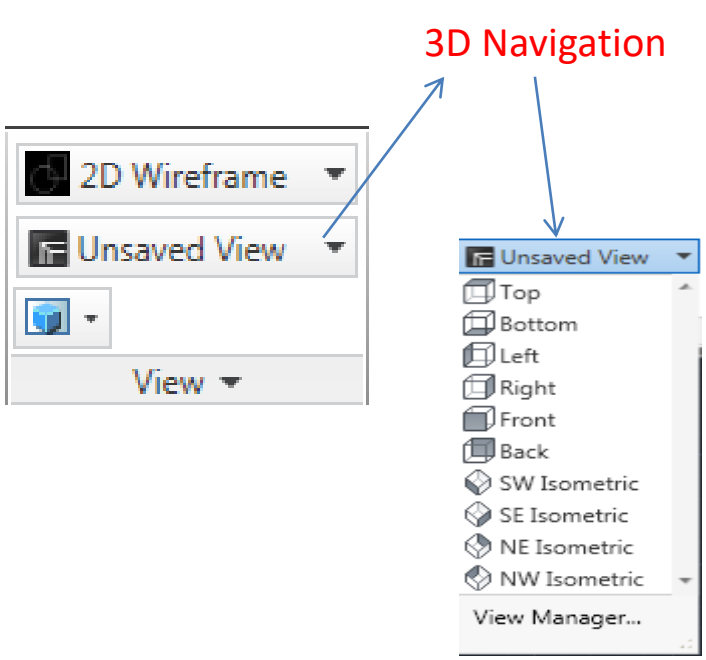


اولا :- visual style

هو الخيار الخاص بكيفية اظهار الاشكال من ناحية التضليـــــل والتلوين ومداخلة الاشكـــال مع بعضها فعند النقر على الايقونـــة الخاصة به تظهر كل خيارات اظهار الاشكال ويمكن التغيير من طريقة لأخرى حسب ما يلائم الصيغة المراد اخراج التصميم بها.



اعداد : م . حسين رشيد عجيل



ثانيا :- 3D Navigation

وهو الجزء الخاص بطريقة العرض ولكن من ناحيـــــة زاوية الرؤيـــة للأشكال كان تكون الرؤية من الاعلى او من الجوانب او من الاسفـــــل او طريقة العرض المنظوري (**Iso metric**) فعند الضغط على الايقونة الخاصة بهذا الامر تظهر قائمة منسدلة توضح كل طرق الاظهار للأشكال يمكن اختيار اي طريقة تعتبر مناسبة لمستـــــخدم البرنامج وبمجرد النقر على اي من هذه الطرق سوف يتم اظهار كل الاشكال الموجودة في شاشة الرسم .

وكذلك من الممكن تدوير الاشكال داخل شاشة الرسم والتحكم بزاوية الرؤية المناسبة للتصميم مع الحفاظ على موقع الرسم بالنسبة محاور الاحداثيات اي انه يتم التدوير لكل بيئة الرسم وذلك عن طريق الاوامر التالية :-

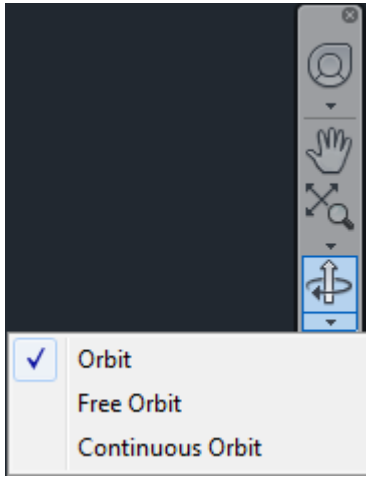
١ - الامر orbit

ويستخدم هذا الامر لتدوير كافة الاشكال الموجودة داخل شاشة الرسم بشكل ثلاثي الابعاد ولكن بصورة عمودية او افقية فقط أي ان اقصى زاوية للتدوير هي 180 درجة بالاتجاه العمودي او الافقي ولتنفيـــذ الامر نضغط على الايقونة الخاصة بهذا الامر من الشريط الجانبي لشاشة الرسم كما موضح في الشكل التالي فيتغير شكل مؤشر الماوس الى شكل دائري ولتدوير الاشكال نضغط على زر الماوس الايســـر ونقوم بتحريك مؤشر الماوس مع الاستمرار بالضغط واختيار الوضع المناسب لزاوية الرؤية للأشكال ولإنهاء الامر نضغط على مفتاح **esc** من لوحة المفاتيح .

اعداد : م . حسين رشيد عجيل

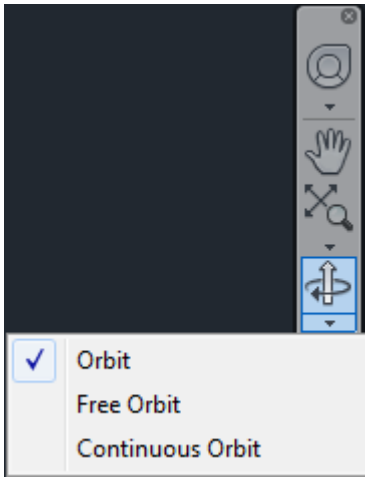
٢- الامر free orbit

وهو امر مشابه للأمر **orbit** ولكنه يدور الاشكال باي زاوية كانت وبحرية اكبر .
وينفذ الامر بالنقر على السهم المجاور الى ايقونة الامر **orbit** واختياره من القائمة المنسدلة كما موضح في الشكل التالي حيث تظهر دائرة في وسط شاشة الرسم توضح زاوية مجال التدوير ولتدوير الاشكال نضغط على زر الماوس الايسر ونقوم بتحريك مؤشر الماوس مع الاستمرار بالضغط واختيار الوضع المناسب لزاوية الرؤية للأشكال ولإنهاء الامر نضغط على مفتاح **esc** من لوحة المفاتيح ..

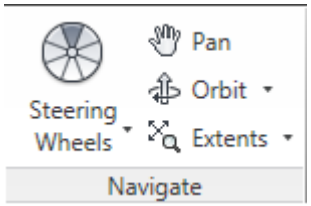


٣- الامر continuous orbit

وهو ايضا امر مشابه للأمر **orbit** ولكنه يدور الاشكال باي زاوية كانت وبصورة اكثر حرية في التنفيذ مع الاستمرارية بالحركة عند ترك مؤشر الماوس حيث تبقى الاشكال تدور على نفس المدار الذي حدد مسبقا وبالسرعة المحددة أيضا .
وينفذ الامر بالنقر على السهم المجاور الى ايقونة الامر **orbit** واختياره من القائمة المنسدلة كما موضح في الشكل التالي حيث يتغير شكل مؤشر الماوس ولتنفيذ الامر نضغط على زر الماوس الايسر ونحرك مؤشر الماوس بالاتجاه المراد التدوير عليه وبالسرعة المطلوبة ثم ترك زر الماوس فنلاحظ الاستمرار بتدوير الاشكال ولإنهاء الامر نضغط على مفتاح **esc** من لوحة المفاتيح .



يمكن اختيار هذه الاوامر من التبويب الرئيسي للأمر **view** في شريط **ribbon** واختيار التبويب الفرعي **navigation** حيث يحتوي على مجموعة الاوامر الخاصة بتحريك الاشكال **pan** وتكبيرها وتصغيرها وطرق اظهارها وكل هذه الاوامر لا تغير خصائص الاشكال سوى انها تتحكم برؤية الاشكال بصورة افضل حسب ما يلائم مستخدم البرنامج .



اعداد : م . حسين رشيد عجيل

التحكم بمحاور الاحداثيات

من المميزات المهمة والرائعة في برنامج الاوتوكاد هي امكانية التحكم الكامل بمحاور الاحداثيات الثلاثة (X , Y , Z) من ناحية جعل اي نقطة هي النقطة الاساسية لنظام الاحداثيات (نقطة الاصل) وكذلك تدوير تلك المحاور الى اي زاوية واي اتجاه كان ، وهذه الخاصية تسهل عملية رسم الكثير من الاشكال والوصول السريع الى النقاط والاشكال على التصميم المنفذ والتعديل عليه حسب الحاجة الى ذلك .

ولتنفيذ هذه العمليات نقوم بكتابة الامر **ucs** في شريط الاوامر ونضغط على **enter** فتظهر الرسالة التالية

Specify origin of UCS or [Face/NAmed/OBject/Previous/View/World/X/Y/Z/Zaxis]

ويمكن عند ظهور هذه الرسالة عمل الامور التالية :-

١- لنقل نقطة الاصل لنظام الاحداثيات الى نقطة جديدة نكتب الاختصار **n** ونضغط على **enter** ثم نقوم بإدخال احداثيات النقطة الجديدة او التقاطها من على الشكل بطرق الالتقاط السابق ذكرها ونضغط على **enter** لنلاحظ تحرك محاور الاحداثيات الى النقطة الجديدة .

٢- لتدوير محاور الاحداثيات هنالك ثلاث احتمالات اما ان يكون التدوير حول المحور السيني (X) او المحور الصادي (Y) او المحور الرأسي (Z) وللتدوير حول اي محور نقوم بكتابة اسم المحور ونضغط على **enter** ومن ثم ندخل قيمة زاوية الدوران حيث ان الاتجاه الموجب يكون باتجاه عقارب الساعة وبعد ادخال قيمة الزاوية نضغط على **enter** لنلاحظ

دوران المحاور حول المحور المحدد والزاوية الجديدة .

٣- لإرجاع المحاور الى الوضع الاساسي للبرنامج نقوم بكتابة الحرف **w** ونضغط على **enter** فنلاحظ رجوع المحاور الى الوضع الافتراضي للبرنامج .

وهذه هي اهم الامور التي يمكن التعامل معها عند الرسم الثلاثي الابعاد من ناحية التحكم بمحاور الاحداثيات .

اوامر رسم الاشكال المجسمة :-

بعد ضبط واجهة الاستخدام الى الواجهة الخاصة بالرسومات الثلاثية الابعاد تظهر كل التبويبات الرئيسية والفرعية الخاصة بالرسومات المجسمة حيث ان اول تبويب رئيسي موجود في شريط **Ribbon** هو التبويب **home** ويوجد ضمن هذا التبويب تبويبات اخرى مثل **modeling , mesh , solid editing , draw** وهكذا بقية التبويبات .

وان اول تبويب فرعي ضمن التبويب الرئيسي **home** هو التبويب **modeling** وفيه عدة اوامر وهي كالتالي :-

١ - الامر Box :-

يستخدم هذا الامر لرسم المكعبات المتساوية الاضلاع والغير متساوية وينفذ الامر كالتالي :

أ- نختار الامر من الايقونة الخاصة به او نكتب اسم الامر في شريط الاوامر ونضغط على **enter** .

ب- يطلب البرنامج ادخال احداثيات الركن الاول نقوم بإدخال تلك الاحداثيات ونضغط على **enter**.

ج- تظهر الرسالة **Specify other corner or [Cube/Length]** وتعني الامور التالية

١ - في الحالة الافتراضية نقوم بإدخال احداثيات الركن المقابل للركن الاول للمكعب الذي قمنا بإدخال احداثياته ونضغط على **enter** لنلاحظ رسم المكعب داخل شاشة الرسم .

٢ - **cube** وتعني رسم مكعب متساوي الاضلاع وذلك بكتابة الحرف **c** ثم الضغط على **enter** بعدها نقوم بإدخال طول ضلع المكعب ونضغط على **enter** فنلاحظ رسم المكعب ذو الاضلاع المتساوية .

٣ - **length** وتعني اعطاء ابعاد للمكعب ممكن ان تكون غير متساوية حيث نكتب الحرف **L** ونضغط على **enter** فيطلب البرنامج تحديد طول المكعب وعرضه وكذلك ارتفاعه وفي كل مرة يتم الضغط على مفتاح **enter** حيث يتم رسم المكعب حسب الابعاد المطلوبة .

ويمكن رسم المكعب بالاعتماد على الماوس فقط وذلك بعد كتابة اسم الامر نقوم بالتقاط الركن الاول للمكعب ومن ثم التقاط نقطة تمثل طول المكعب ونقطة اخرى تمثل عرض المكعب ونقطة اخرى في الاتجاه الرأسي الذي يمثل ارتفاع المكعب .

٢- الامر Cylinder :- Cylinder

يستخدم هذا الامر لرسم الاشكال الاسطوانية المجسمة وينفذ الامر بالطريقة التالية :-

أ- نضغط على الايقونة الخاصة بهذا الامر او نكتب الاختصار **cyl** ونضغط على **enter** .

ب- نحدد مركز الاسطوانة وذلك بإدخال احداثياتها ونضغط على **enter** .

ج- نحدد نصف قطر الدائرة المكونة للأسطوانة ونضغط على **enter** .

د- نحدد ارتفاع الاسطوانة ويكون دائما باتجاه المحور **Z** ونضغط على **enter** لإنهاء الامر .

٣- الامر Con :- Cone

يستخدم هذا الامر لرسم الاشكال المخروطية المجسمة وينفذ بالطريقة التالية :-

أ- نضغط على الايقونة الخاصة بهذا الامر او نكتب اسم الامر في شريط الاوامر ونضغط على **enter** .

ب- نحدد مركز المخروط بإدخال الاحداثيات ونضغط على **enter** .

ج- نحدد نصف قطر الدائرة المكونة للمخروط ونضغط على **enter** .

د- نحدد ارتفاع المخروط ونضغط على **enter** لإنهاء الامر او اذا اردنا ان نعطي قيمة لنصف قطر الدائرة المكونة لراس المخروط نقوم بكتابة الحرف **T** ونضغط على **enter** ثم ندخل نصف قطر رأس المخروط وارتفاعه ونضغط على **enter** لإنهاء الامر .

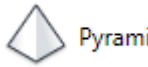
٤- الامر Sphere :- Sphere

يستخدم لرسم كرة مصمتة وينفذ بالطريقة التالية :-

أ- نضغط على الايقونة الخاصة بهذا الامر نكتب اسم الامر في شريط الاوامر ونضغط على **enter** .

ب- نحدد مركز الكرة ونضغط على **enter** .

ج- نحدد نصف قطر الكرة ونضغط على **enter** لإنهاء الامر .

٥- الامر Pyramid :- 

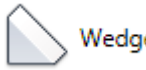
يستخدم لرسم الاشكال الهرميه وينفذ بالطريقة التالية :-

أ- نضغط على الايقونة الخاصة بهذا الامر او نكتب الاختصار **pyr** في شريط الاوامر ونضغط على **enter**.

ب- نقوم بإدخال احداثيات مركز قاعدة الهرم ونضغط على **enter** .

ج- نحدد نصف قطر الدائرة التي تمس اضلاع الهرم ونضغط على **enter** .

د- نحدد ارتفاع الهرم ونضغط على **enter** لإنهاء الامر او اذا اردنا ان نعطي قيمة لنصف قطر الدائرة التي تمس اضـــلاع راس الهرم من الاعلى نقوم بكتابة الحرف **T** ونضغط على **enter** ثم ندخل نصف قطر تلك الدائرة وارتفاع الهرم ونضغط على **enter** لإنهاء الامر.

٦- الامر Wedge :- 

يستخدم هذا الامر لرسم الموشور المجسم وينفذ الامر كالتالي :

أ- نختار الامر من الايقونة الخاصة به او نكتب الاختصار we في شريط الاوامر ونضغط على **enter** .

ب- يطلب البرنامج ادخال احداثيات الركن الاول نقوم بإدخال تلك الاحداثيات ونضغط على **enter**.

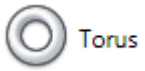
ج- تظهر الرسالة **Specify other corner or [Cube/Length]** وتعني الامور التالية

١- في الحالة الافتراضية نقوم بإدخال احداثيات الركن المقابل للركن الاول لقاعدة الموشور الذي قمنا بإدخال احداثياته ونضغـــط على **enter** .

٢- **cube** وتعني ادخال الركن المقابل للركن الاول الذي قمنا بإدخال احداثياته وذلك بكتابة الحرف **c** ثم الضغط على **enter** فنلاحظ رسم الموشور .

٣- **length** وتعني اعطاء ابعاد للموشور حيث نكتب الحرف **L** ونضغط على **enter** فيطلب البرنامج تحديد طول الموشور وعرضه وكذلك ارتفاعه وفي كل مرة يتم الضغـــط على مفتاح **enter** حيث يتم رسم الموشور حسب الابعاد المطلوبة .

ملاحظة :- تكون الزاوية القائمة في الموشور في المستوى XZ .

٧- الامر Torus 

يستخدم لرسم شكل دائري مجسم مشابه لاطار السيارات وينفذ بالطريقة التالية :-

أ- نضغط على الايقونة الخاصة بهذا الامر او نكتب الاختصار tor في شريط الاوامر ونضغط على enter .

ب- نحدد احداثيات مركز الاطار ونضغط على enter .

ج- نحدد نصف قطر الدائرة الخارجية للاطار ونضغط على enter .

د- نحدد نصف قطر الدائرة الداخلية او الدائرة المكونة للاطار ونضغط على enter لإنهاء الامر .

٨- الامر Extrude

يستخدم هذا الامر لبثق الاشكال الثنائية الابعاد لتكون اشكال مجسمة بشرط ان تكون الاشكال مغلقة ومتصلة وينفذ الامر بالشكل التالي :-

أ- نضغط على الايقونة الخاصة بهذا الامر او نكتب الاختصار ext ونضغط على enter .

ب- يطلب البرنامج تحديد الشكل المراد عمل بثق له نقوم بتحديده بالماوس ونضغط على enter .

ج- يطلب البرنامج تحديد قيمة البثق او ارتفاع الشكل المراد تكوينه ، ندخل قيمة الارتفاع ونضغط على enter .

٩- الامر loft

يستخدم هذا الامر لعمل السطوح والاشكال المجسمة التي تكون بين المقاطع العرضية مثلا او بين اي خطين وبالاتجاهات والمستويات المختلفة فمثلا يمكن ان يكون شكل مجسم بين دائرتين مرسومتين في مستويين مختلفين وينفذ الامر بالشكل التالي :-

أ- نختار الامر من الايقونة الخاصة به او نكتب اسم الامر في شريط الاوامر ونضغط على enter .

ب- نحدد الخطوط او المقاطع والسطوح المراد ربطها ونضغط على enter .

ج- تظهر رسالة وفيها عدة خيارات ولتأكيد وانهاء الامر نضغط على enter مرة اخرى .

١٠- الامر Revolve

يستخدم هذا الامر لخلق الاشكال المجسمة بواسطة تدوير الاشكال الثنائية الابعاد حول محور معين ولا يشترط ان يكون الشكل مغلقا او متصلا وينفذ الامر بالشكل التالي :-

أ- نختار الامر من الايقونة الخاصة به او نكتب الاختصار **rev** في شريط الاوامر ونضغط على **enter** .

ب- يطلب البرنامج تحديد الشكل المراد تدويره نقوم باختياره ونضغط على **enter** .

ج- نحدد محور التدوير وذلك بتحديد النقطة الاولى والثانية او ادخال احداثياتها وبعد ادخال النقطة الثانية يطلب البرنامج تحديد زاوية التدوير نقوم بإدخال تلك الزاوية ونضغط على **enter** لإنهاء الامر .

١١- الامر Sweep

يستخدم هذا الامر ايضا لخلق الاشكال المجسمة بواسطة بثق الاشكال الثنائية الابعاد حول محور معين ولا يشترط ان يكون الشكل مغلقا او متصلا وينفذ الامر بالشكل التالي :-

أ- نحدد الامر من الايقونة الخاصة به او نكتب اسم الامر في شريط الاوامر ونضغط على **enter** .

ب- نحدد الشكل المراد بثقة ونضغط على **enter** .

ج- نحدد المسار المراد البثق باتجاهه كان يكون خط مستقيم او قوس او دائرة او حلزون ونلاحظ تكوين الشكل مباشرة .

١٢- الامر Polysolid

يستخدم هذا الامر لعمل الجدران بالصورة الاساسية حيث انه يقدم تسهيل في رسم الجدران للأشكال والتصاميم المعمارية وينفذ بالطريقة التالية :-

أ- نختار الامر من الايقونة الخاصة به او نكتب الاختصار **psolid** في شريط الاوامر ونضغط على **enter** .

ب- تظهر رسالة تطلب تحديد ارتفاع الجدار وعرضه ونقطة بداية الرسم للجدار ولتحديد ارتفاع الجدار نكتب **H** وندخل قيمة الارتفاع ولتحديد عرض الجدار نكتب **W** وندخل قيمة العرض ولتحديد نقطة الانطلاق بالرسم نكتب **J** ونحدد موضع مؤشر الماوس لليمين او لليسار او المنتصف ونبدأ برسم الجدران بتحديد النقاط التي تحدها .

١٣ - الامر Press pull

يستخدم هذا الامر لبثق المساحات المغلقة التي تحدها الخطوط وليس بالضرورة ان تكون الخطوط متصلة ويمكن ان يستخدم لتكوين الجدران ايضا في التصاميم المعمارية وينفذ الامر بالطريقة التالية :-

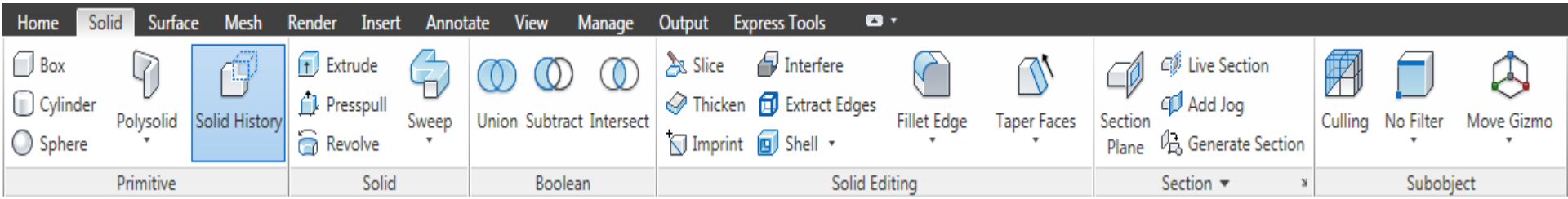
أ- نضغط على الايقونة الخاصة بهذا الامر او نكتب اسم الامر في شريط الاوامر ونضغط على enter .

ب- نضغط بزر الماوس الايسر في المساحة المراد بثقها .

ج- نحدد قيمة ارتفاع البثق ونضغط على enter .

اوامر التعديل على الاشكال المجسمة Solid Editing

في معظم الاحيان لا تكون التصاميم المراد تنفيذها في برنامج الاوتوكاد تصاميم سهلة التنفيذ وخاصة عند رسم الاشكال الثلاثية الابعاد وعليه لابد من اللجوء الى رسم اشكال معينة والتعديل عليها للحصول على التصميم المطلوب ، ففي الدروس السابقة تم التعامل مع رسم الاشكال المجسمة من التبويب الرئيسي home والتبويب الفرعي modeling وللدخول الى اوامر التعديل على الاشكال المجسمة نقوم بإظهار التبويب الرئيسي solid كما موضح في الشكل ادناه



ومنه يمكن اختيار اوامر التعديل حسب ما يحتاجه التصميم لإخراج الشكل بالصورة النهائية ، وفيما يأتي بعض الاوامر المهمة للتعديل على الاشكال المجسمة :-

١ - الامر Union

يستخدم هذا الامر لدمج الاشكال المجسمة مع بعضها لتكون عبارة عن شكل واحد سواء كانت هذه الاشكال متقاطعة او منفصلة ، وينفذ الامر بالشكل التالي :-

أ- نختار الامر من الايقونة الخاصة به او نكتب الاختصار **uni** في شريط الاوامر ونضغط على **enter** .

ب- نقوم بتحديد الاشكال المراد دمجها ونضغط على **enter** فنلاحظ دمج الاشكال مع بعظها .

٢ - الامر subtract

يستخدم هذا الامر لحذف الاشكال التي تكون متداخلة مع اشكال اخرى واستقطاعها من الاشكال المتداخلة معها فمثلا لعمل تجويف داخل اسطوانة نقوم برسم أسطوانة داخل الأسطوانة الاولى ومن ثم نقتطع الاسطوانة الداخلية ليتم ترك تجويف مكان الاسطوانة الاولى ، ولتنفيذ الامر نتبع الخطوات التالية :-

أ- نختار الامر من الايقونة الخاصة به او نكتب الاختصار **su** في شريط الاوامر ونضغط على **enter**.

ب- نحدد الشكل الاول المراد استقطاع الشكل الثاني منه او الشكل المراد الاحتفاظ به ونضغط على **enter**.

ج- نحدد الشكل المراد استقطاعه ونضغط على **enter** فنلاحظ اختفاء الشكل الثاني وترك تجويف بدلا عنه .

٣ - الامر Intersect

يستخدم هذا الامر لتكوين شكل ناتج من تقاطع شكلين أي انه يحتفظ بمنطقة التداخل للأشكال ويحذف الباقي منها ، وينفذا الامر بالشكل التالي

أ- نختار الامر من الايقونة الخاصة به او نكتب الاختصار **in** في شريط الاوامر ونضغط على **enter** .

ب- نقوم بتحديد الاشكال المراد استخراج منطقة التداخل منها ونضغط على **enter** فنلاحظ بقاء الجزء المتقاطع فقط .

٤- الامر slice

يستخدم هذا الامر لقطع الاشكال المجسمة من خلال مستوى معلوم مسبقا حيث يمكن ان يحدد هذا المستوى بنقاط او شكل معين وكما موضح بطريقة تنفيذ الامر التالية :-

أ- نختار الامر من الايقونة الخاصة به او نكتب الاختصار **sl** في شريط الاوامر ونضغط على **enter** .

ب- يطلب البرنامج تحديد الشكل المراد عمل قطع له نختاره بالماوس ونضغط على **enter** .

ج- تظهر رسالة وفيها عدة خيارات لطريقة تحديد مستوى القطع وهي كالتالي :-

١- **planar object** وتعني اختيار شكل كان يكون قوس او دائرة او شكل بيضوي يكون مستوى هذا الشكل هو مستوى القطع ولاكن القطع يكون بالمستوى **XY** فبعد تحديد الشكل نكتب الحرف **o** ونضغط على **enter** فيطلب البرنامج تحديد الشكل المراد القطع منه نختاره بالماوس ومن ثم نحدد فيما لو كنا نرغب بالاحتفاظ بكلا الجزئيين من الشكل او اختيار اي جزء بالنقر عليه بالماوس مباشرة .

٢- **surface** وتعني اختيار سطح مرسوم مسبقا ليكون هو مستوى القطع حيث يتم تنفيذ هذه الطريقة بعد تحديد الشكل نكتب الحرف **s** ونضغط على **enter** فيطلب البرنامج تحديد السطح المراد القطع منه نختاره بالماوس ومن ثم تظهر رسالة تطلب تأكيد القطع والاحتفاظ بكلا الجزئيين نضغط على **enter** لإنهاء الامر .

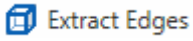
٣- **Zaxis** وتعني اختيار خط يكون مستوى القطع عمودي على مستوى هذا الخط وتنفذ هذه الطريقة بعد اختيار الشكل نكتب الحرف **z** ونضغط على **enter** ثم نحدد نقطة بداية الخط ونهايته بشرط ان لا تكون بداية الخط هي (0,0,0) واختيار الجزء المراد الابقاء عليه او الاحتفاظ بكلا الجزئيين ونضغط على **enter** فنلاحظ قطع الشكل بمستوى عمودي على مستوى الخط المختار .

٤- **View** وتعني فرض مستوى الرؤية لشاشة الرسم هو مستوى القطع وتنفذ الطريقة بعد اختيار الشكل نكتب الحرف **v** ونضغط على **enter** ومن ثم نختار نقطة يكون القطع منها ونختار الجزء المراد الابقاء عليه او الاحتفاظ بكلا الجزئيين ونضغط على **enter** فنلاحظ قطع الشكل بمستوى الرؤية ومن النقطة المختارة .

٥- اما الخيارات (**XY , YZ , ZX**) وتعني ان يكون مستوى القطع في هذه المستويات الثلاثة ويتم اختيارها بعد تحديد الشكل نكتب الاختصار الخاص باي مستوى ونضغط على **enter** ومن ثم نحدد نقطة يكون القطع منها ونختار الجزء المراد الابقاء عليه او الاحتفاظ بكلا الجزئيين ونضغط على **enter** فنلاحظ قطع الشكل من النقطة المختارة .

اعداد : م . حسين رشيد عجيل

٦- **3 point** وهي تحديد نقطتين يكون القطع دائما منها ولكن بصورة عمودية وهي الحالة الافتراضية للأمر اي بعد اختيار الشكل نقوم باختيار النقطتين ومن ثم نختار الجزء المراد الابقاء عليه او الاحتفـــاظ بكلا الجزئيين ونضغط على **enter** فنلاحظ قطع الشكل بصورة عمودية من مستوى الخط .

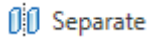
٥- الامر **Extract edge** 

يستخدم هذا الامر لفصل الخطوط او الحافات المكونة لأي شكل مجسم وينفذ الامر بالطريقة التالية وهو مشابه للأمر **explode** حتى من ناحية التنفيذ :-

أ- نختار الامر من الايقونة الخاصة به او نكتب الاختصار **xedges** في شريط الاوامر ونضغط على **enter** .

ب- يطلب البرنامج تحديد الشكل المراد فصل حوافه نقوم بتحديده بالمواس ونضغط على **enter** .

نلاحظ فصل الحواف المكونة للشكل ويمكن نقل الشكل الاصلي لأي مكان وبقاء الحافات المكونة له .

٦- الامر **Separate** 

يستخدم هذا الامر لفصل الاشكال التي تكون مرتبطة مع بعضها ولكن بشرط ان لا تكون متداخلة فيما بينها وينفذ الامر بالطريقة التالية :-

أ- نختار الامر من الايقونة الخاصة به او كتابة اسم الامر في شريط الاوامر ونضغط على **enter** .

ب- نختار الاشكال المتصلة والمراد فصلها ونضغط على **enter** مرتين متتاليتين .

يتم فصل كل شكل على حده ويمكن التحكم في كل واحد منهما والتعديل عليه .

٧- الامر fillet edge

وهو امر مشابه للأمر **fillet** في الرسومات الثنائية الابعاد ويستخدم لتحويل الحافات المجسمة الحادة الى حافات مقوسة حسب نصف قطر محدد ، وينفذ الامر بالشكل التالي :-

أ- نختار الامر من الايقونة الخاصة به او نكتب اسم الامر في شريط الاوامر ونضغط على **enter** .

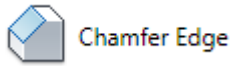
ب- نكتب الحرف **r** في شريط الاوامر لإدخال قيمة نصف القطر ونضغط على **enter** .

ت- نعطي قيمة نصف القطر ونضغط على **enter** .

ث- نقوم باختيار الحافات المراد عمل تقوس لها اي التقاطها بزر الماوس الايسر ومن ثم نضغط على **enter** .

ج- لتأكيد الامر نضغط على **enter** مرة اخرى .

٨- الامر Chamfer edge



يستخدم هذا الامر لتشذيب الحافات الحادة في الاشكال المجسمة وحسب مسافات محددة بما يلائم الشكل المطلوب تنفيذه وهو مشابه للأمر **chamfer** في الاشكال الثنائية الابعاد وينفذ هذا الامر بالطريقة التالية :-

أ- نختار الامر من الايقونة الخاصة به او نكتب اسم الامر في شريط الاوامر ونضغط على **enter** .

ب- نكتب الحرف **D** لإدخال المسافات التي سوف يتم حذف الحافات منها ونضغط على **enter** .

ت- ندخل القيمة الاولى لمسافة الحذف ونضغط على **enter** .

ث- ندخل القيمة الثانية لمسافة الحذف ونضغط على **enter** .

ج- نحدد الحافات المراد حذفها بزر الماوس الايسر ونضغط على **enter** .

د- لتأكيد الامر نضغط على **enter** مرة اخرى .

٩- الامر Extrude Face

يستخدم هذا الامر لعمل بثق للوجوه او السطوح المكونة للأشكال المجسمة ، وينفذ الامر بالطريقة التالية :-

أ- نختار الامر من الايقونة الخاصة به او نكتب اسم الامر في شريط الاوامر ونضغط على enter .

ب- نحدد السطح او الوجه المراد عمل بثق له وذلك بالنقر داخل هذا السطح ومن ثم نضغط على enter .

ت- ندخل قيمة البثق ونضغط على enter .

ث- نحدد قيمة زاوية ميلان البثق عن الامتداد الطبيعي له ونضغط على enter .

ج- تظهر رسالتان وفيهما عدة خيارات يمكن ان نتعرض لها في وقت لاحق ولتنفيذ وانهاء الامر نضغط على enter مرتين متتاليتين .

المساقط :-

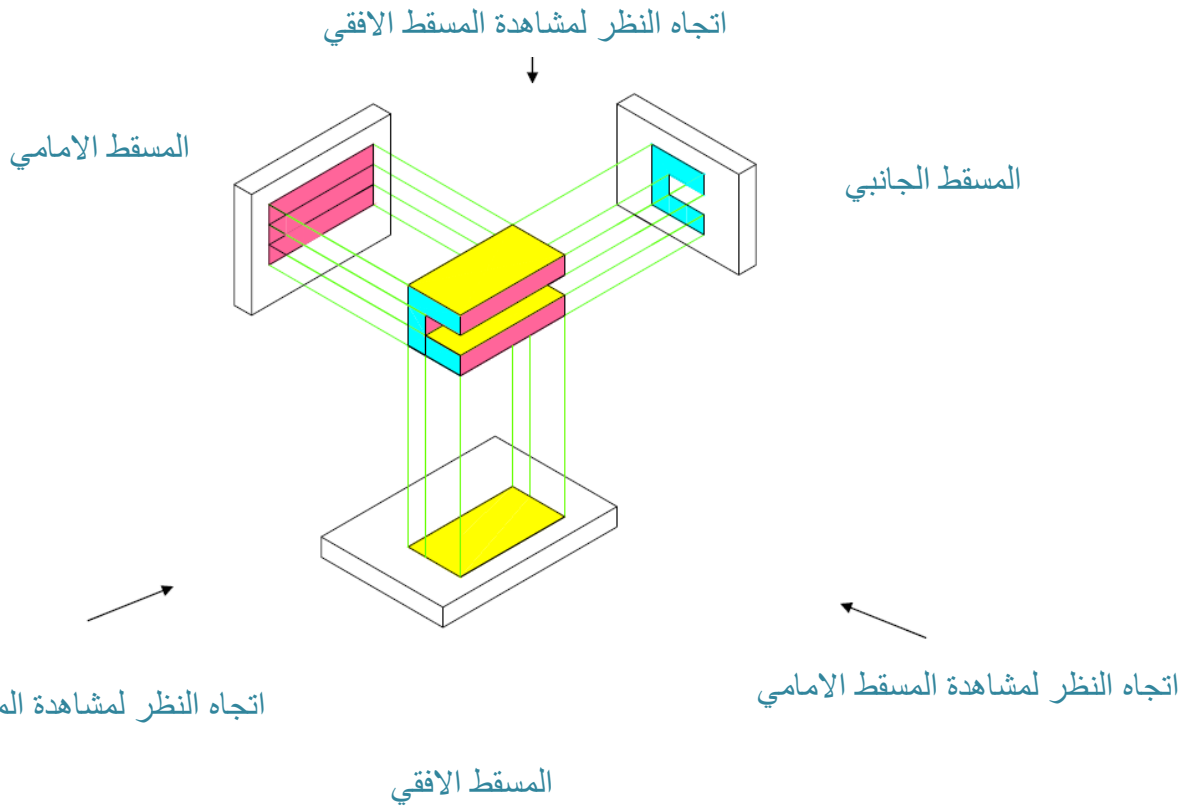
لتمثيل اي شكل مجسم ذو ثلاثة ابعاد على ورقة الرسم التي لها بعدان فقط نحتاج الى ثلاثة مساقط رئيسية لتعطي صورة واضحة عن الشكل المراد تمثيله وهذه المساقط هي كالتالي :-

١- المسقط الامامي (front projection)

٢- المسقط الجانبي (side projection)

٣- المسقط الافقي (top projection)

ويكون توزيعها على ورقة الرسم كما مبين بالشكل التالي

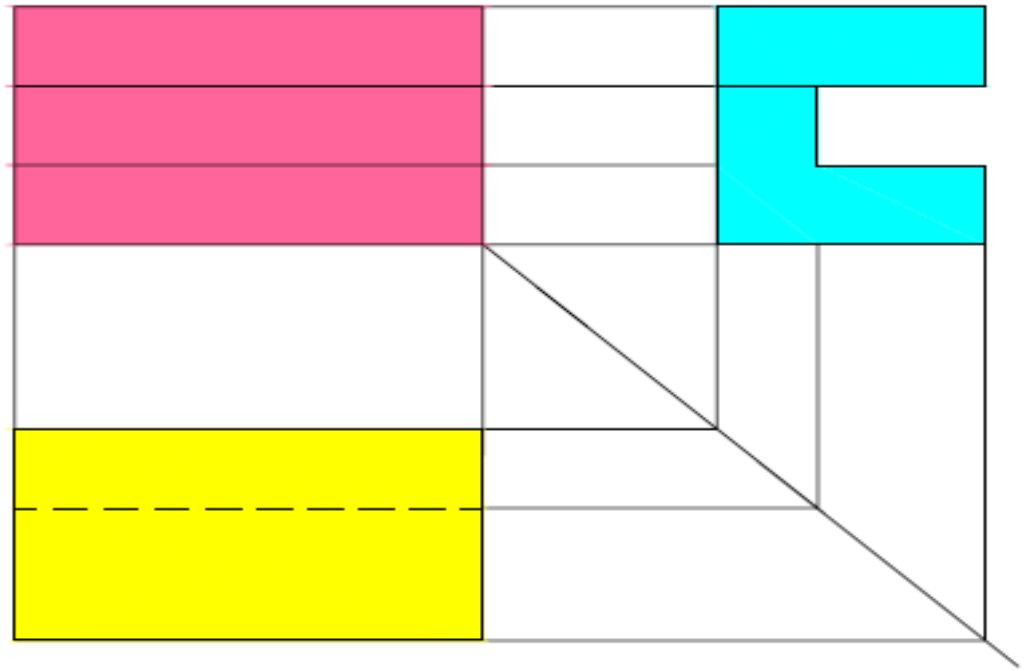


اعداد : م . حسين رشيد عجيل

توزيع المساقط على لوحة الرسم

المسقط الامامي

المسقط الجانبي



المسقط الافقي

من الضروري والمهم معرفة ابعاد ورقة الرسم الشائعة الاستخدام للطباعة وهي كما مبينة في الجدول التالي :-

Paper Name	Metric Size	U.S. Equivalent
A5	148 x 210 mm	5.8 x 8.3 inches
A4	210 x 297 mm	8.3 x 11.7 inches
A3	297 x 420 mm	11.7 x 16.5 inches
A3+	329 x 483 mm	13 x 19 inches
A2	420 x 594 mm	16.5 x 23.4 inches
A1	594 x 841 mm	23.4 x 33.1 inches
A0	841 x 1189 mm	33.1 x 46.8 inches

ولتمثيل اي شكل مجسم على اي ورقة رسم نتبع الخوات التالية :-

اولا :- يتم رسم حدود ورقة الرسم حسب الحجم المحدد لها ونضيف اطار اضافي للداخل بمقدار 5 .

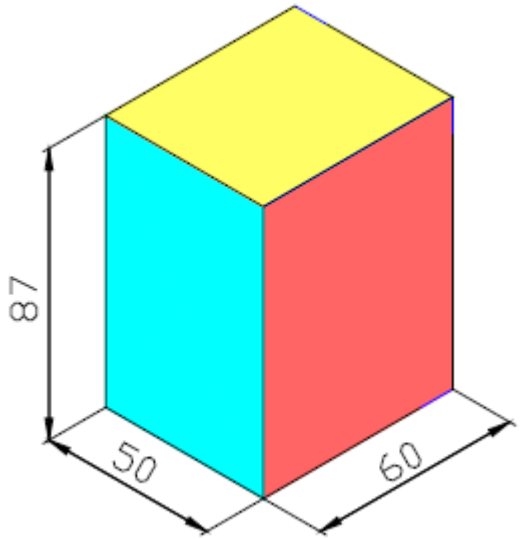
ثانيا :- يتم التوزيع للمسقط الامامي والجانبي على ورقة الرسم المختارة ويكون ذلك بالشكل التالي :-

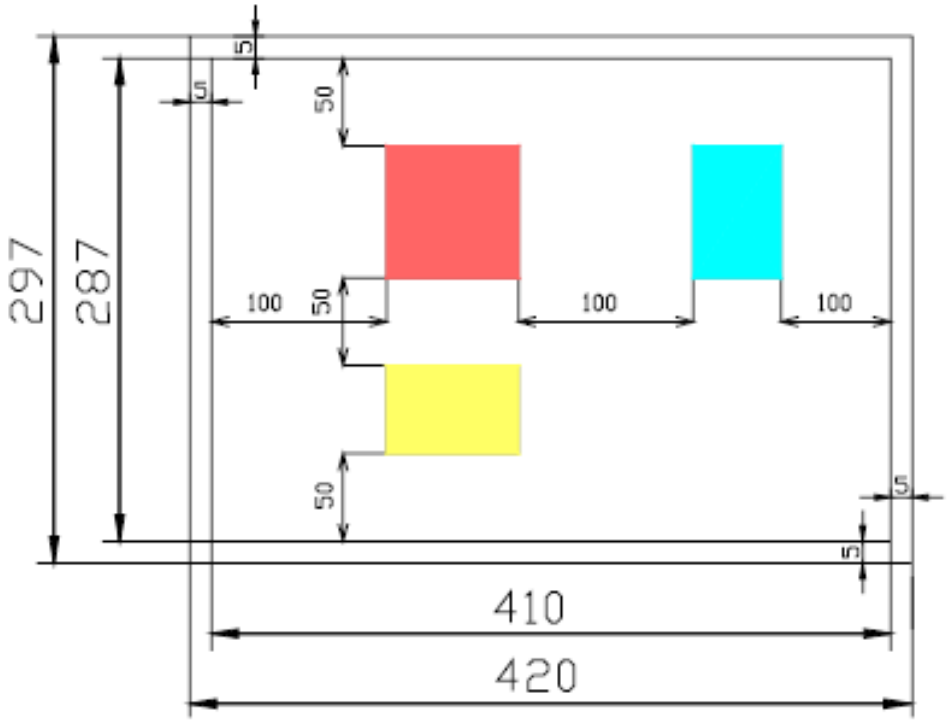
نجمع عرض المسقط الامامي والجانبي وننقصهما من عرض لوحة الرسم ونقسم الناتج على ثلاثة لتكون هذه المسافة هي المسافة ما بين مسقط ومسقط وكذلك بعدهما عن حافة ورقة الرسم

ثالثا :- يتم التوزيع للمسقط الامامي والافقي على ورقة الرسم المختارة ويكون ذلك بالشكل التالي :-

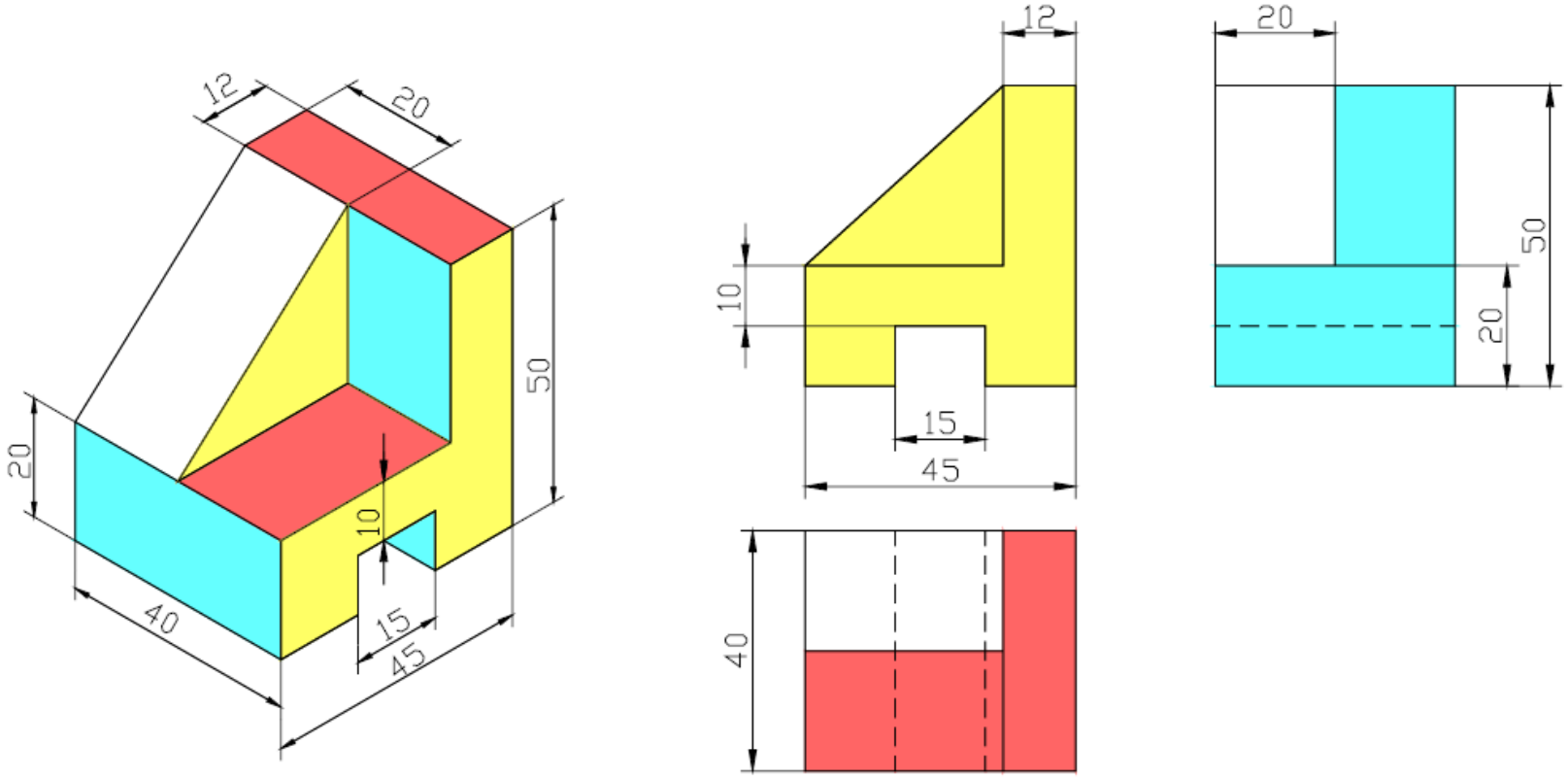
نجمع ارتفاع المسقط الامامي والافقي وننقصهما من ارتفاع لوحة الرسم ونقسم الناتج على ثلاثة لتكون هذه المسافة هي المسافة ما بين مسقط ومسقط وكذلك بعدهما عن حافة ورقة الرسم

الشكل التالي يبين هذه الخطوات الثلاث





وفي اي شكل مجسم يتم رسم المساقط له فان هنالك اجزاء من الشكل تكون غير ظاهرة في احد المساقط ولتمثيل الاجزاء الغير ظاهرة او المخفية في الشكل يتم رسمها بخطوط متقطعة كما مبين في الشكل ادناه



اعداد : م . حسين رشيد عجيل