AUTODESK® AUTOCAD®

أساسيات أتـوكــاد

# أساسيات أتـوكـــاد

# AutoCAD 2014

اصدار رقم 02_2014

إعداد / م. أبوبكر أبوفايد

مطبوعات شركة القصبة للخدمات والاستشارات الهندسية والتدريب – ديسمبر 2014

## الجـــزء الثـــانـي

## الرسم ثلاثي الأبعـاد

# الجـــــــزء الثاني

# الرسم ثلاثي الأبعاد

## مقدمة

في الجزء الثاني (الرسم ثلاثي الأبعاد) من اساسيات أتـوكــاد 2013 سيتم عرض طريقة تطبيق الأوامر مباشرة، دون الحاجة إلى تفصيل، على اعتبار ان المستخدم لديه فكرة من خلال الجزء الأول (الرسم ثنائي الأبعاد).

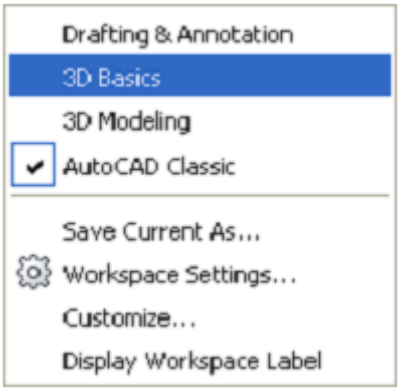
وسيقتصر التوضيح على أن الجزء الأول من الشرح يوضح إختيار الأمر من القوائم والأيقونات ومن ثم الجزء الثاني طريقة تطبيق الأمر بواسطة طباعته في شريط الأوامر.

# البـــــــاب الأول

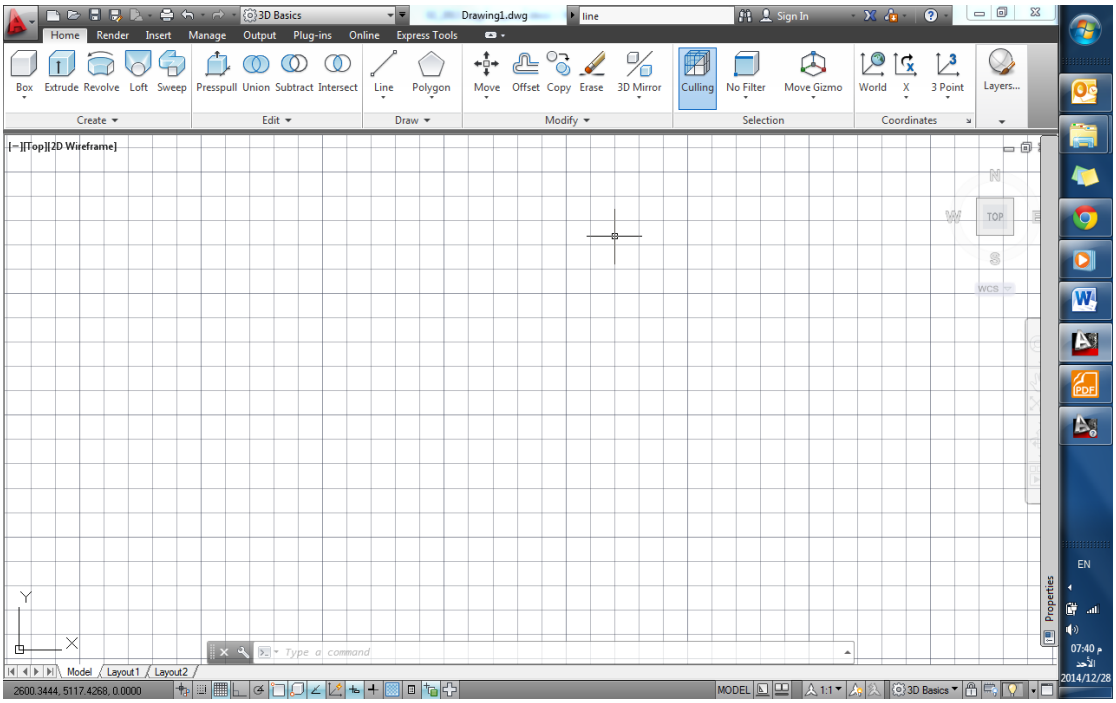
# واجهة الرسم ثلاثي الابعاد

## 1.1 التعرف على بيئة الرسم ثلاثي الأبعاد:

بعد فتح البرنامج كما هو معروف، نقوم بتغيير بيئة العمل من (Drafting & annotation) الى (3D Basics) أو (3D Modeling)



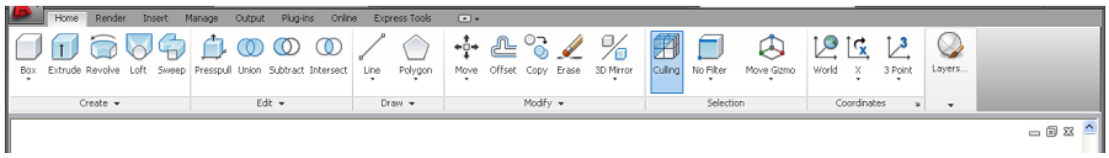

ستأخذ الواجهة الشكل التالي:



## 2.1 واجهة الرسم ثلاثي الأبعاد الأساسية (3D Basics):

تبويب الرئيسية (Home) في واجهة الرسم ثلاثي الأبعاد الأساسية تتكون من القطاعات التـالية:

- Create
- Edit
- Draw
- Modify
- Selection
- Coordinates
- Layers and Views




كما تحتوي واجهة اساسيات الرسم ثلاثي الأبعاد على التبويبات التالية:

- Home
- Render
- Insert
- Manage
- Output
- Plug-ins
- Online
- Express Tools

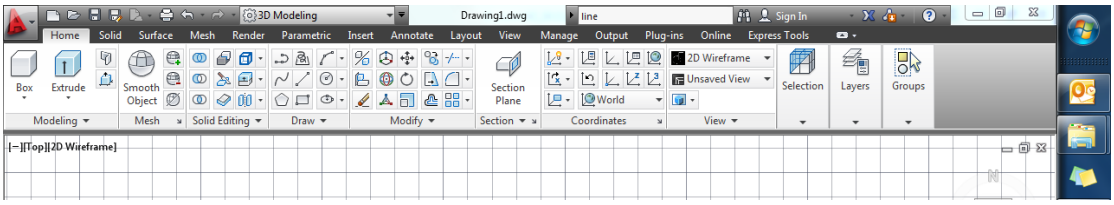
## 3.1 واجهة النمذجة ثلاثية الأبعاد ( 3D Modeling):

بتغيير بيئة العمل الى (بيئة النمذجة ثلاثية الابعاد) من خلال الترس المخصص لذلك سننتقل الى الواجهة الموضحة في الشكل، والتي يحتوي تبويب **الرئيسية** فيها على القطاعات التالية:

- Modeling
- Mesh
- Solid Editing
- Draw
- Modify
- Section
- Coordinates
- View
- Selection
- Layers and Groups

كما تحتوي الواجهة التبويبات التالية:

- Home
- Solid
- Surfaces
- Mesh
- Render
- Parametric
- Insert, Annotate, View, Manage, Output, Plug -ins, Online, and Express Tools



## 4.1 منافذ العرض (View ports):

من خلال زر الترس المخصص لتحديد بيئة العمل نحدد بيئة عمل النمذجة ثلاثية الأبعاد (3D Modeling) ثم نقوم بالتالي:

من التبويبات إخــتر :

**View** → view ports → 4 view ports (تبويب / قطاع Model view ports)

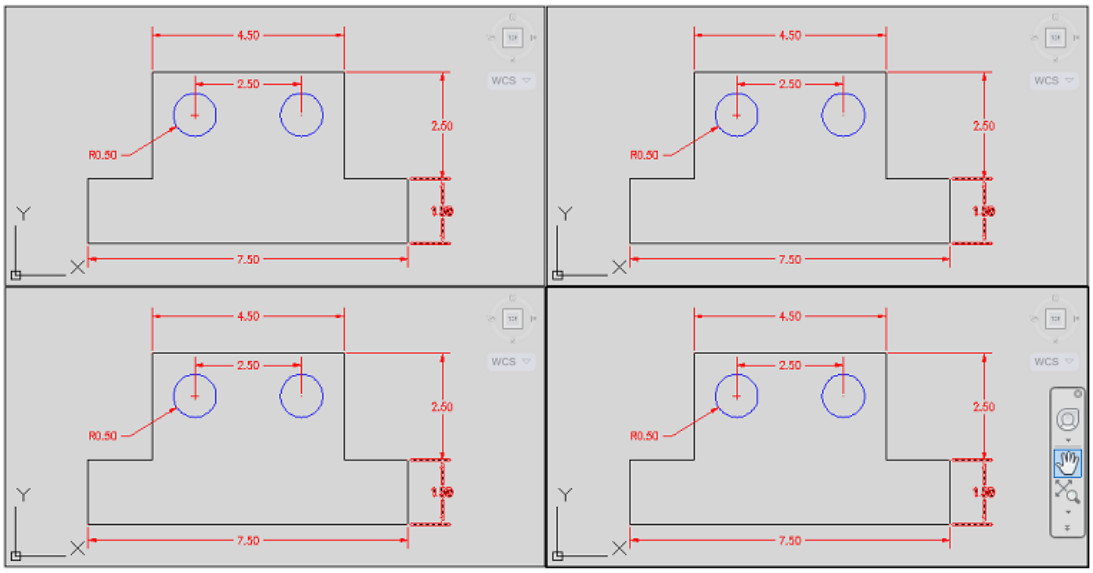
أو قم بكتابة:

-VPORTS →

حدد عدد المنافذ بكتابة الرقم المطلوب (2، 3، 4 ... الخ) اختر (4) مثلاً، ثم (موافق)

سيطلب البرنامج تحديد طريقة ترتيب هذه المنافذ (configuration)

سيقوم البرنامج بتقسيم مساحة العمل الى العدد المحدد، وستكون بالوضع الافتراضي كما هي موضحة بالشكل:




كل هذه المساحات هي تمثيل لمساحة العمل نفسها، وفي المرة الأولى ستظهر بنفس الأسقاط الأفقي (Top)، ومن خلال عجلة التوجيه ومكعب العرض في الركن الأيمن أعلى مساحة العمل، أو

من خلال النقر على كلمة (Top) في الركن الايسر أعلى مساحة العمل،

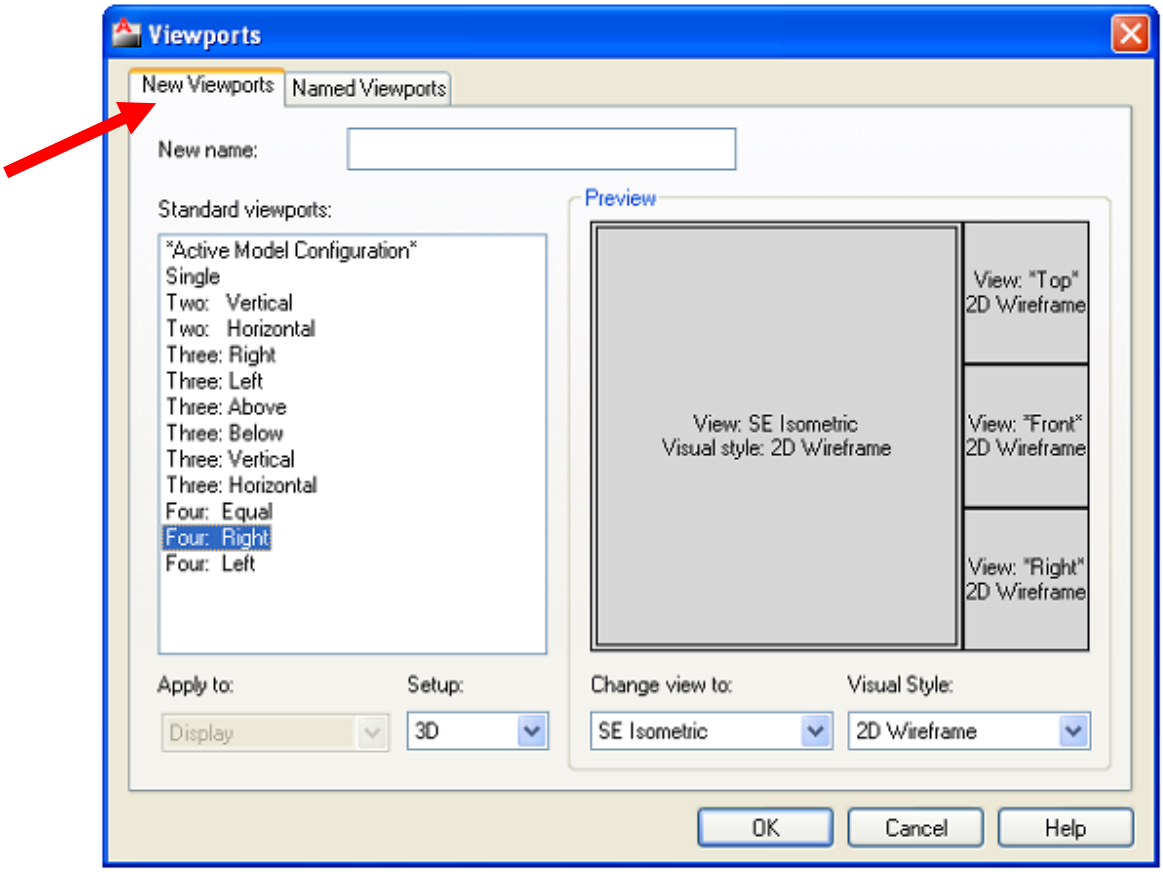
يمكننا أن نحدد طريقة عرض الاسقاط للرسومات في كل منفذ ( افقي، جانبي، واجهة... أو ايزومتري ... الخ).

## 5.1 منافذ العرض مسبقة الاعداد (Preset Viewports):

من خلال مربع حوار منافذ العرض (viewports) يمكننا الحصول على ترتيب منافذ عرض قياسية مسبقة الإعداد، وللقيام بذلك:

تبويب Views → Named →

سيظهر الشكل التالي:




**تلميح:**

في حال ظهور مربع حوار مختلف نفوم بالنقر على التبويب الموضح بالسهم في الشكل اعلاه.

## 6.1 أوضاع العرض القياسية (مسبقة التسمية) (Named Views):

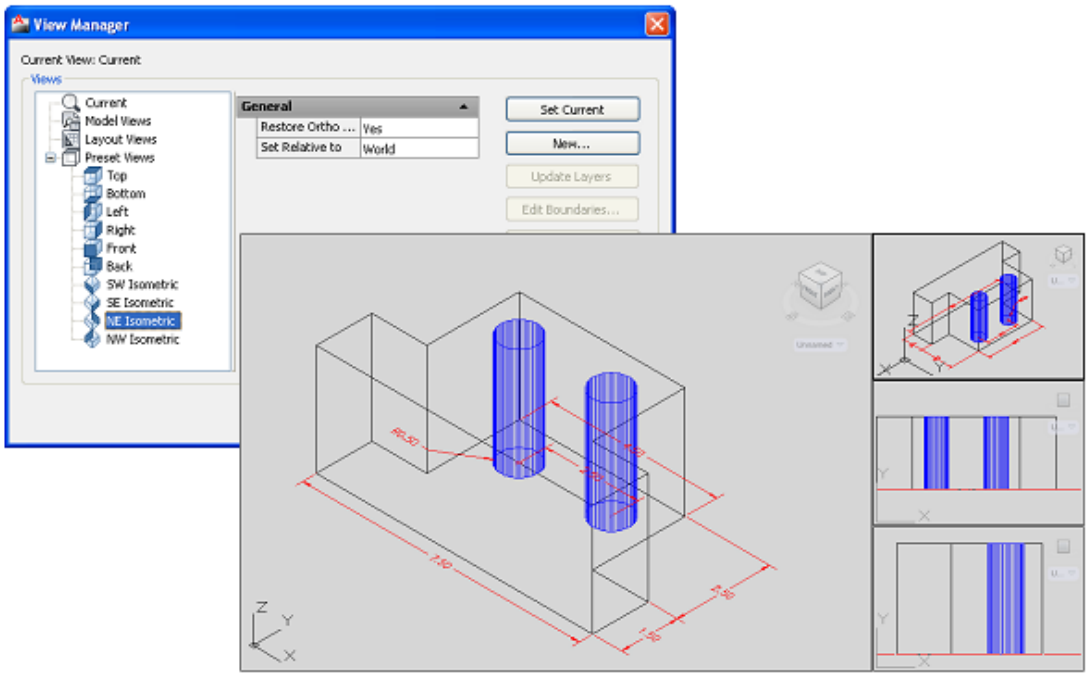
بعد تحديد نمط منافذ العرض المطلوب، سيأتي السؤال عن طريقة عرض العمل في كل منفذ، والذي يعكس نفس العمل ولكن بمعاينة من اسقاطات مختلفة كما سبق أن وضحنا، وفي أتوكاد يتوفر مجموعة من طرق العرض القياسية من خلال اختيار قطاع مشاهد (views ) في تبويب عرض (View) وهي كالتالي:

1. معاينات عرض ثنائي الأبعاد:

- Top (أعلى)
- Bottom (تحت)
- Left (يسار)
- Right (يمين)
- Front (أمامي)
- Back (خلف)

2. معاينات عرض ثلاثي الابعاد (ايزومتري):

- SW (south west جنوب عرب)
- SE (south east جنوب شرق)
- NE (north east شمال شرق)
- NW (north west شمال غرب)



# البـــاب الثاني

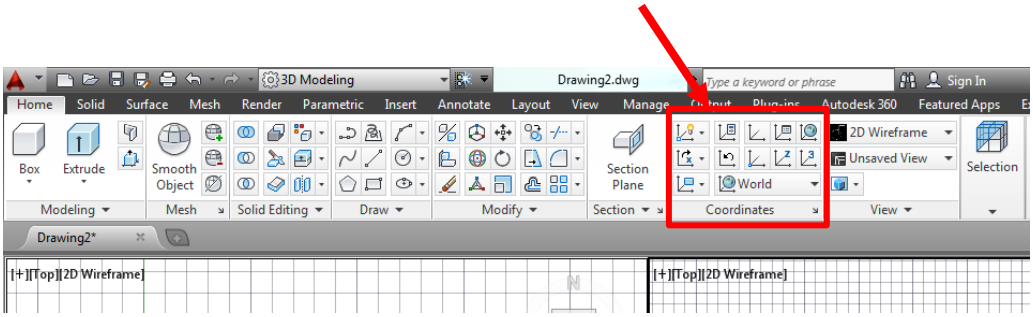
# نظام الإحداثيات

## 1.2 نظام إحداثيات المستخدم (User Coordinates System):

يسمى إختصاراً (**UCS**) وهو الأداة التي بها نتحكم في توجيه محاور الإحداثيات بشكل مخصص أو وفق ما يعرف نظام الإحدداثيات العالمي ( World Coordinate System).

يمكن الوصول الى هذه الأداة من خلال قطاع الإحداثيات (**Coordinates**) في تبويب الرئيسية، كما هو موضح بالشكل.

أو من خلال كتابة (UCS) في شريط الأوامر.




وعند الشروع في الامر سيطلب البرنامج تعريف نقطة الاصل للاحداثيات الجديدة والتي تمثل نقطة الأصل للاحداثيات الجديدة.

بعدها سيطلب البرنامج نقطة تقع على محور س (X) للنظام الجديد.

ومن ثم سيطلب أي نقطة على المستوى (XY).

يمكننا تغيير (موقع) أو تدوير نظام الإحداثيات بحيث تسهل عملية ادخال الاحداثيات او نظام التعامد ... الخ.

## 2.2 نظام إحداثيات المستخدم ونظام الإحداثيات العالمي (UCS و WCS):

يُمكِنك تغيير **"موقع"** أو **"تدوير نظام الإحداثيات"** لتسهيل عملية ادخال **الإحداثيات**, **عَرض الشبكة** , **القفز**, **نمط التعامد** , و **أدوات الرسم** الأخرى.

**التمييز بين نظامي الإحداثيات العالمي والمستخدم**

هناك نظامين للإحداثيات :

- **"نظام إحداثيات ثابت"** يُسمى نظام الإحداثيات العام **(WCS)**
- **"نظام إحداثيات متنقل"** يُدعى نظام إحداثيات المستخدم **(UCS)**

افتراضياً , هذين النظامين متطابقين في الرسم عند انشائه لأول مرة.

يكون المحور**(x)** للنظام العام **(WCS)** هو المحور الافقي في **"المعاينة ثنائية الأبعاد"** عادة, و المحور**(y)** هو الشاقولي. **"نقطة الأصل"** في نظام الإحداثي العام **(WCS)** هي نقطة تقاطع المحورين **X,Y** في النقطة (0,0) . كل الأشياء في ملف الرسم تكون مُعرَّفة بإحداثياتها **WCS**. على الرغم من ذلك , غالبا ما يكون من الاسهل إنشاء و تحرير الأشياء استنادا إلى **"الإحداثيات المتنقلة (UCS)"**.

عمليا كل ادخالات الإحداثيات و العديد من الأدوات والعمليات تستخدم **"الإحداثيات UCS الحالية"**. الأدوات ثنائية الأبعاد والعمليات التي تعتمد على الموقع والتدوير للـ **"UCS"** تشمل الآتي:

- ادخالات **"الإحداثيات"** والنسبية والمطلقة
- زوايا الاشارة المطلقة
- تعريف الافقي والشاقولي لطور التعامد, التتبع القطبي, التتبع القفز إلى الأشياء, عرض الشبكة , القفز إلى الشبكة.
- توجيه الأبعاد الشاقولية والافقية
- توجيه الأشياء النصية
- معاينة الدوران باستخدام الأمر PLAN

نقل أو تدوير الـ **UCS** تُسهّل العمل في مناطق معينة من الرسم .
يُمكِنك نقل **"نظام إحداثيات المستخدم"** بعدة طرق منها :

- نقل UCS بتعريف **"نقطة أصل جديدة"**
- **"ترصيف"** UCS مع شيء موجود
- **"تدوير"** UCS بتعيين نقطة أصل جديدة و نقطة على المحور X الجديد.
- **"تدوير"** UCS الحالي بزاوية معينة حول المحور Z .
- **"العودة إلى"** UCS السابق.
- جعل UCS **"مطابقا إلى"**WCS" كما كانا في الأصل.

هذه الأوامر كلها تمتلك خياراً متراسلاً في الأمر UCS . حالما تُعرِّف UCS , يُمكِنك تسميته واستعادته عند الحاجة.
لتكوين **"نظام إحداثيات مستخدم جديد"** يُمكِن استخدام الأمر UCS والذي يمتلك الخيارات الفرعية الآتية:

Face/NAmed/OBject/Previous/View/World/X/Y/Z/ZAxis

- **Face**: ضبط نظام الاحداثيات اعتماداً على **"وجه"** محدد لـ **"جامد Solid"**
- **Named**: هذا الاختيار بدوره يُوفِّر ثلاثة خيارات فرعية جانبية:
  - **Restore**: استدعاء **"نظام الإحداثيات"** سابق التعريف
  - **Save**: حفظ **"نظام الإحداثيات"** باسم محدِّد
  - **Del**: ضبط **"نظام إحداثيات سابق التعريف"**

نلاحظ إمكانية إعادة تسمية **"نظام الإحداثيات المتنقل"** بينما لايُمكِن إعادة تسمية **"نظام الإحداثيات العام"**.

**Object**: ضبط نظام الإحداثيات اعتماداً على **"عنصر رسم"** محدد.

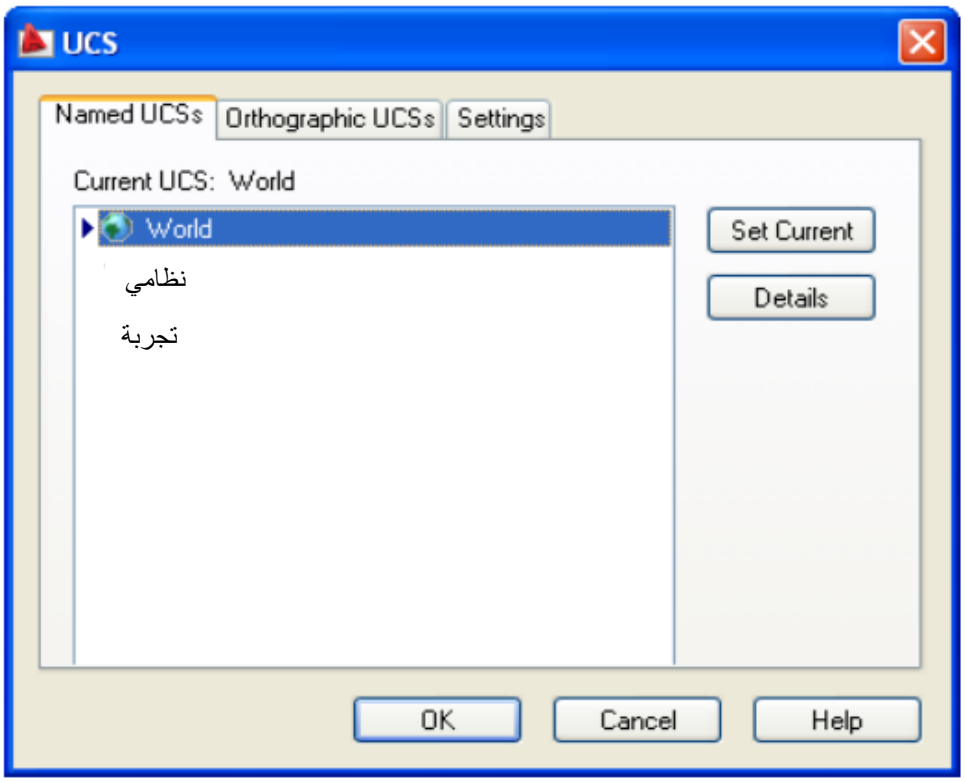
**Previous**: استدعاء نظام الإحداثيات **"السابق"**

**View**: ضبط نظام الإحداثيات اعتماداً على **"مشهد رؤية محدد"** (المستوي xy يكون عموديا على اتجاه المشاهدة).

**World**: العودة إلى **"نظام الإحداثيات العام"**.

**X,Y,Z**: تدوير نظام الإحداثيات حول **"أحد المحاور"** المحددة بزاوية يتم تحديدها.

**ZAxis**: تعريف نظام الإحداثيات نسبة إلى محور **"z محدد"** يتم تدوير المستوي (X,Y) اعتماداً على ذلك.

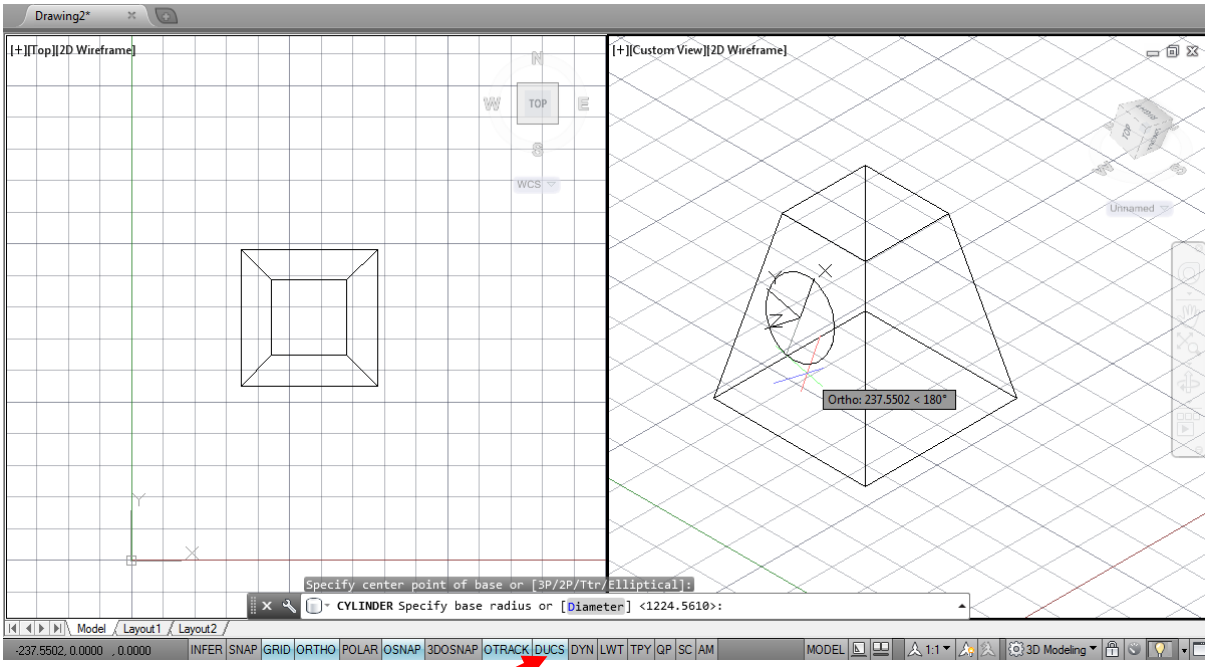


## 3.2 نظام إحداثيات المستخدم الحركي (الديناميكي) (DUCS):

بتنشيط خاصية هذا النظام على شريط الحالة يصبح العمل على مختلف المستويات في الفراغ سهلاً وأكثر مرونة. فبواسطة هذه الخاصية سينتقل نظام الإحداثيات ذاتياً الى حيث يعمل المؤشر وينشأ نظام إحداثيات مؤقت يتم العمل وفقاً له.

وما ان نعطل هذه الخاصية حتى يصبح نظام الإحداثيات في وضعه العادي.

وسيصبح رسم كافة العناصر على المستوى (س، ص) (X,Y)




يمكننا تجربة هذه الخاصية من خلال إنشاء اسطوانة على أحد اسطح هرم ناقص المائلة.

جرب الأمر بدون تنشيط خاصية نظام الاحداثيات الديناميكي (DUCS)، ثم كرر الأمر بعد تنشيط هذه الخاصية.

# البـــاب الثالث

# السماكة والرفع

## 1.3 أمـر السماكة (Thickness):

قم بفتح ملف جديد، ومن ثم قم بفتح واجهة عمل بمنفذين للعرض

View → Model viewports → Two: Vertical → Enter (تبويب)

في المنفذ الأيمن للعرض قم بإختيار العرض من أعلى (SE) ، بإستخدام أحد الخيارات التالية:

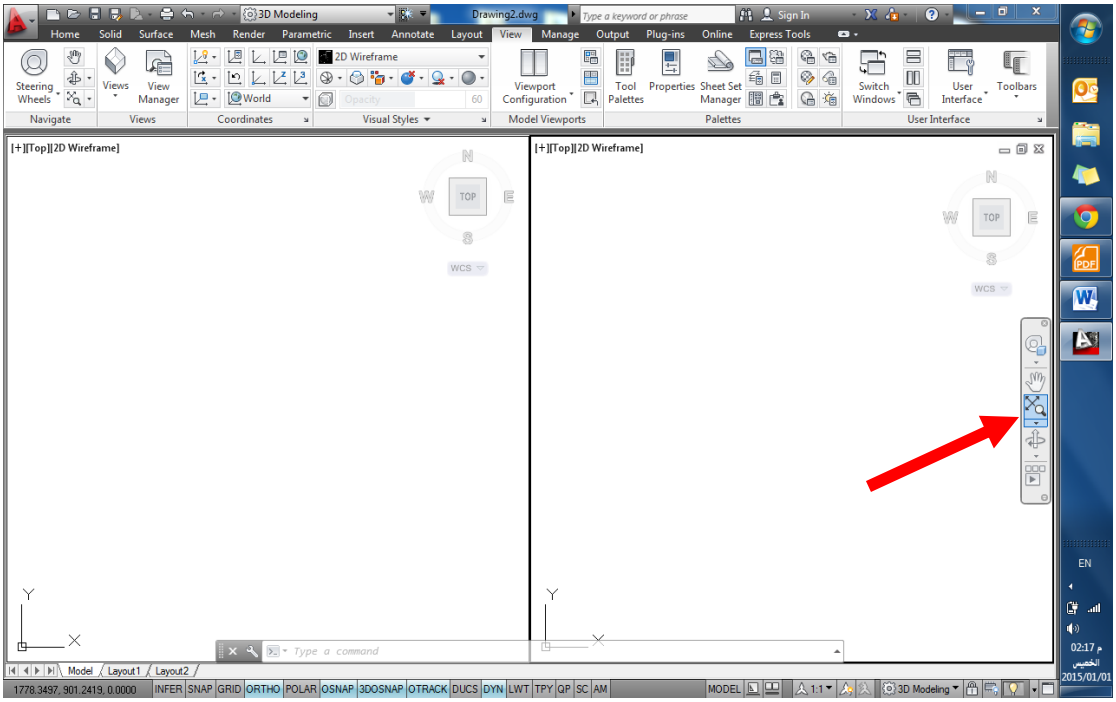
- النقر على (Top) في مكعب البوصلة أعلى يمين مساحة العمل، أو
- بالنقر على كلمة [Top] أعلى يسار مساحة العمل، ومن القائمة المنسدلة نختار المعاينة التي نرغب، ولتكن (SE) كما ذكرنا
- في شريط الاوامر نقوم بالتالي:

Thickness → Enter

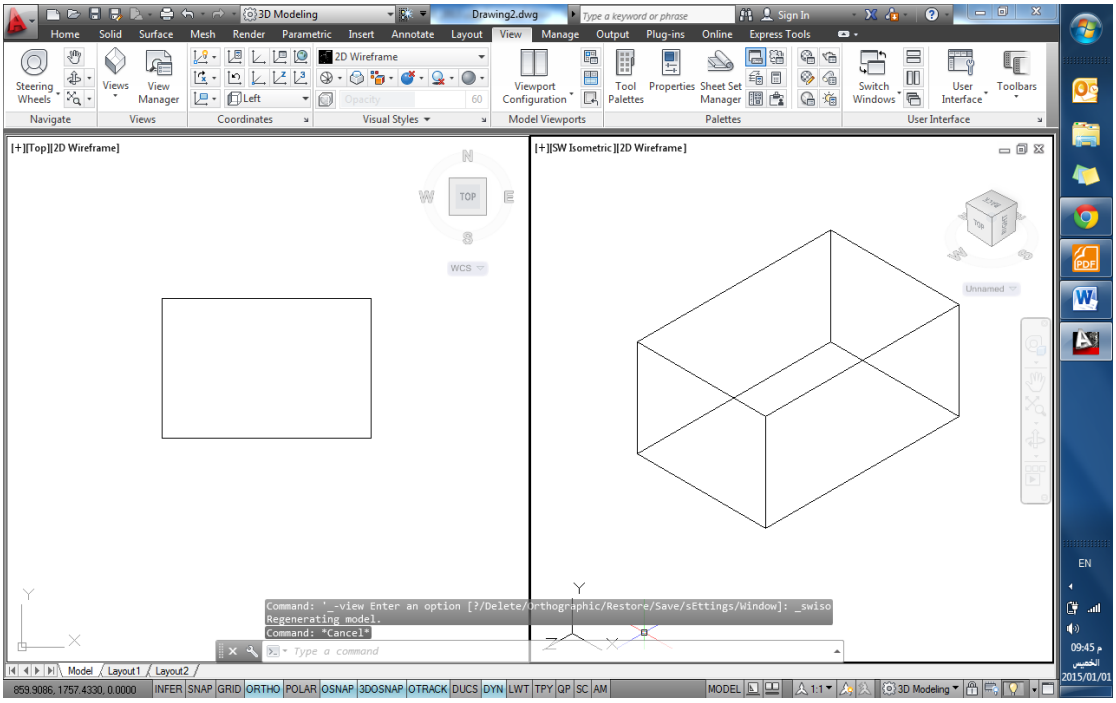
نكتب القيمة (3) → Enter

هذا يعني أن الخطوط المرسومة لاحقاً سيكون لهـا سمك 3 وحدات في البعد ع (Z)

- قم برسم مستطيل باستخدام أمـر خط، بأبعاد (4 ، 6) بإنتهاء الرسم قم بمعاينة المشهد في منفذ العرض على اليمين.
- اذا لم يظهر شئ في نافذة العرض على اليمين فقم بالنقر على زر احتواء الرسم (View Extent) في شريط الإبحار الموضح في الشكل.



سيظهر لنا شكل متوازي مستطيلات بأبعاد (4×6×3) كما هو موضح في الشكل التالي:



## 2.3 تغيير سماكة قائمة لكائن:

قم بإنتقاء الكائن المرغوب تغيير سماكته (مثلاً أحد خطوط المستطيل المرسوم في الفقرة السابقة).

نستطيع تغيير سمك الخط الحالي من خلال لوح الخصائص (Properties Palette) بأحد الطرق التالية:

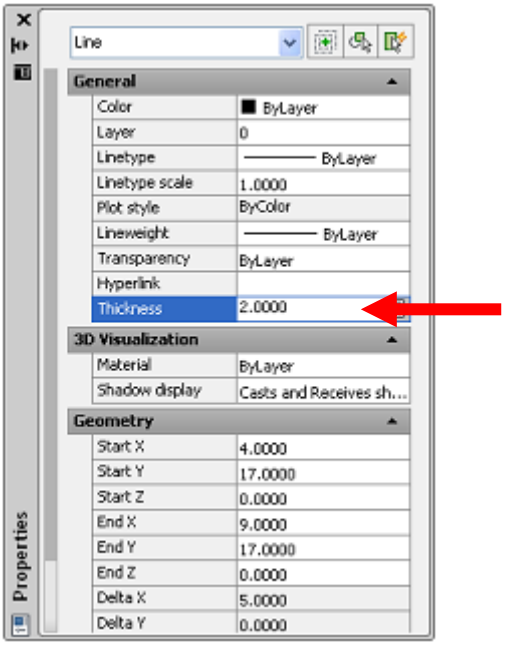
تبويب (View) → Palettes → Properties

أو

Ctrl + (1)

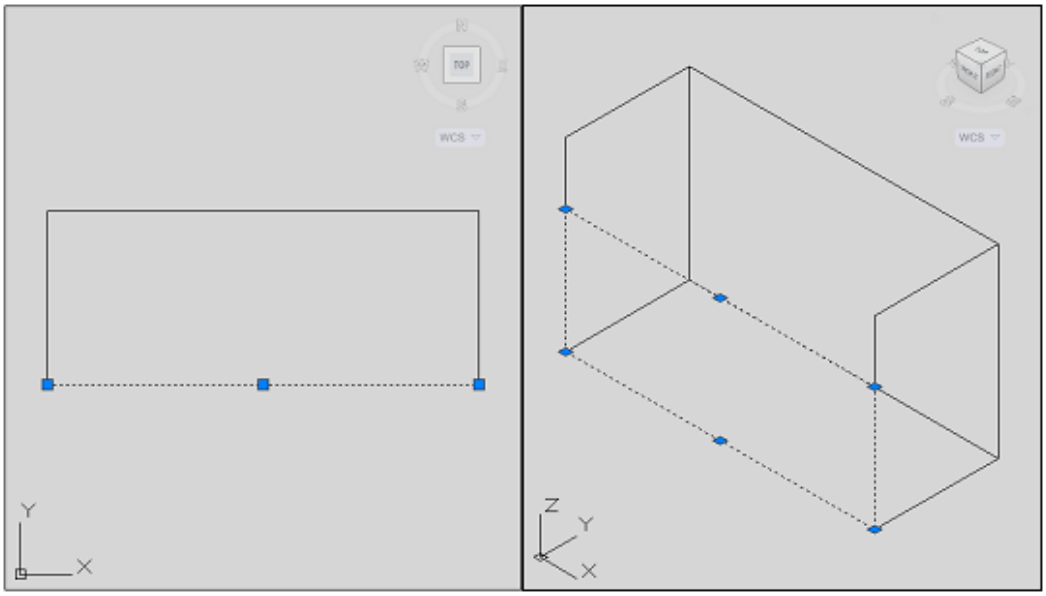
أو

بالنقر على زر الفأرة الأيمن ثم اختيار (Properties) وهنا يشترط أن يكون العنصر في حالة انتقاء



نقوم بالنقر على القيمة الموجودة في خانة السماكة وتغييرها الى القيمة المطلوبة (2) مثلاً

وبالنقر على موافق سيتغير سمك الخط الى القيمة الجديدة، ويأخذ الشكل التالي:



### 3.3 الرفع (Elevation):

هذا الأمر سيحفظ قيمة الرفع للكائنات التي سترسم لاحقاً والرفع مقاساً بالنسبة الى **نظام إحداثيات المستخدم** الحالي (UCS).

قم بالخطوات التالية:

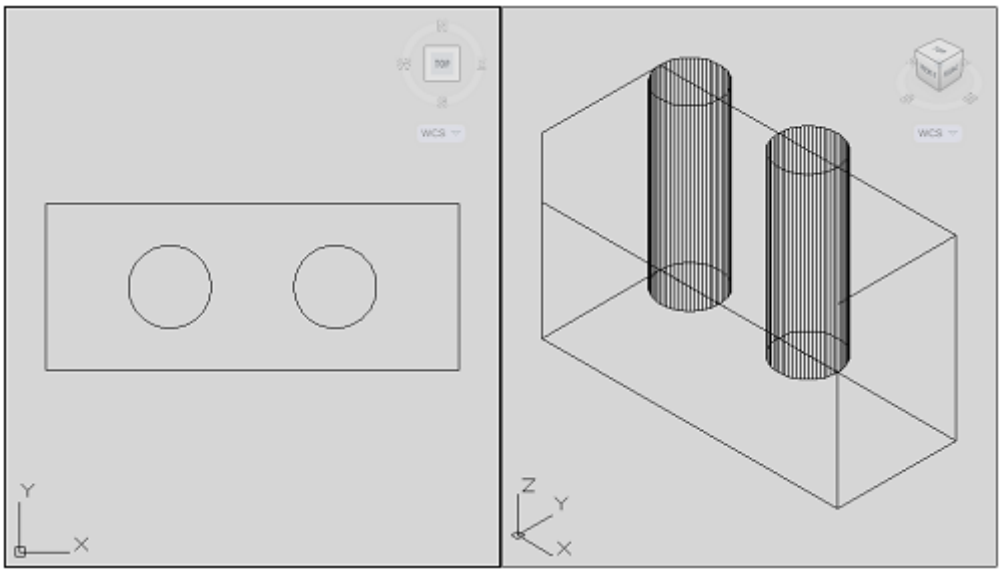
في شريط الأوامر قم بكتابة:

Elevation → enter →

قم بكتابة قيمة الرفع ولتكن (1) ثم موافق

قم برسم دائرتين كما هو موضح في منفذ العرض على اليسار.

عند الإنتهاء ستظهر اسطوانتان عائمتان على ارتفاع (1) وحدة وهي القيمة التي أدخلناها عند تعريف الرفع (Elevation).



### 4.3 اختصارات الرفع (Elevation shortcut):

للقيام بأمر الرفع (Elevation) أو تغيير القيمة التي سبق ادخالها نقوم بالتالي:

كتابة الأمر في شريط الأوامر:

Elev →

إدخال قيمة الرفع الجديدة أو الإبقاء على المدخلة سابقاً

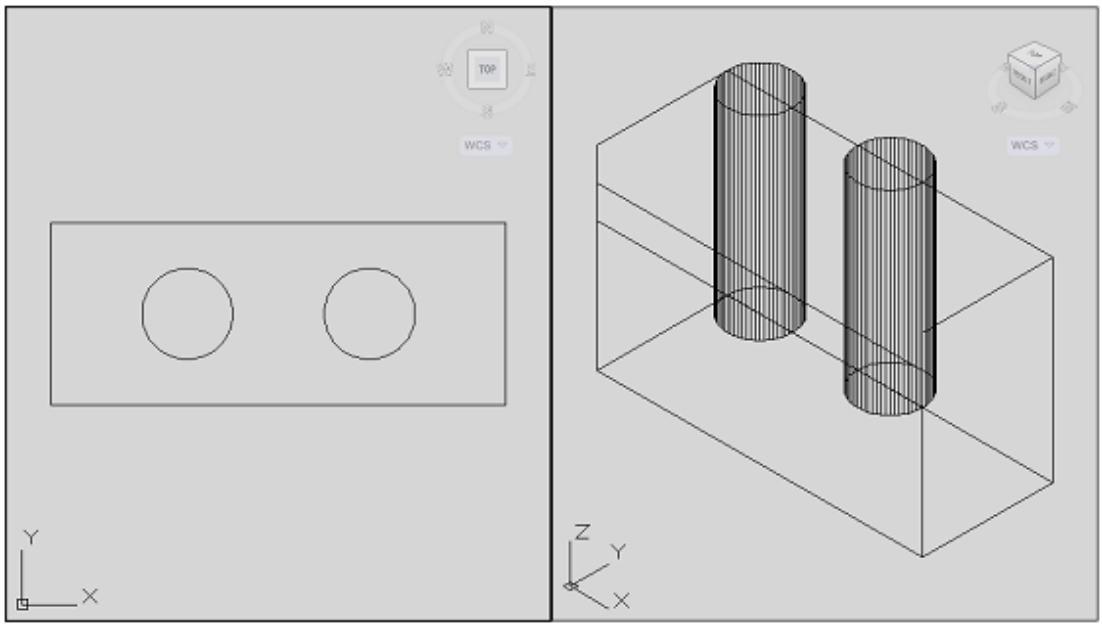
Specify new default elevation: <1.0000>: 2

سيعرض الأمر بعدها تغيير السماكة (Thickness) أو الإبقاء على السابقة

Specify new default thickness: <3.000>: .5

قم بتجربة رسم خط جديد وفق البيانات في الفقرة السابقة ولاحظ النتيجة

يمكننا تغيير خصائص اي خط تم رسمه من حيث السمك أو منسوب الرفع من خلال لوح الخصائص (Properties Palette) وذلك بتغيير قيم السماكة وارتفاع نقطة بداية الخط ونقطة نهايته.




أما بالنسبة الى الإسطوانة فيكفي تغيير الخانة (Center Z) في لوح الخصائص لنحصل على الرفع المطلوب.

### 5.3 الأمــر إخفاء (Hide):

في الدرس السابق قمنا باستعراض النموذج البسيط لمتوازي المستطيلات بواسطة نمط يسمى هيكل أسلاك (Wire frame) وهو يستعرض جميع الخطوط الواصلة بين نقاط النموذج ثلاثي الأبعاد.

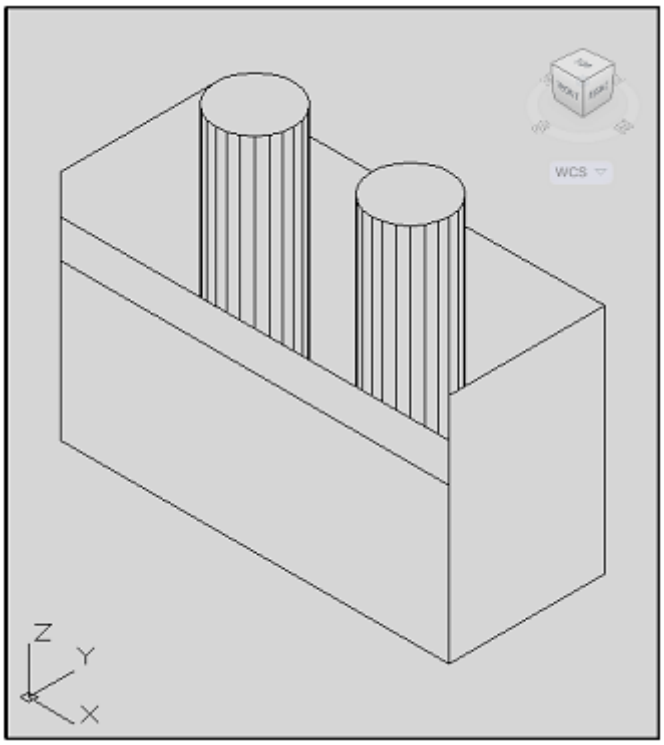
لإخفاء الخطوط التي يفترض عدم ظهورها في عرض نموذج بشكل أوضح نذهب الى:

تبويب عرض (View)

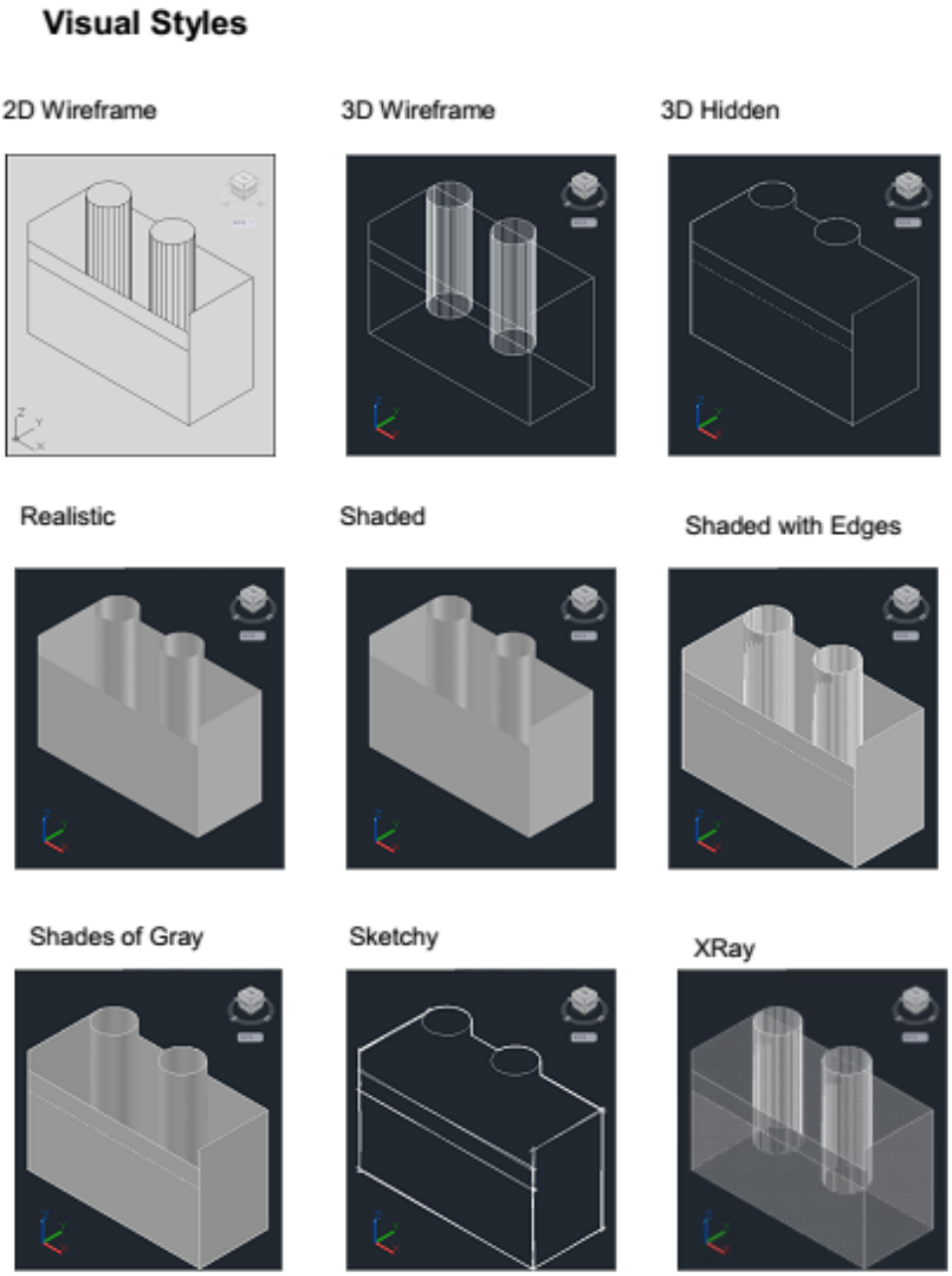
من القطاع أنماط التصيير (Visual Styles) نختار

النمط **مخفي (Hidden)**

ليظهر لنا الشكل أكثر وضوحاً كما هو موضح



قم بتجربة أنماط التصيير المختلفة في القطاع السابق لمعرفة الخصائص لكل نمط



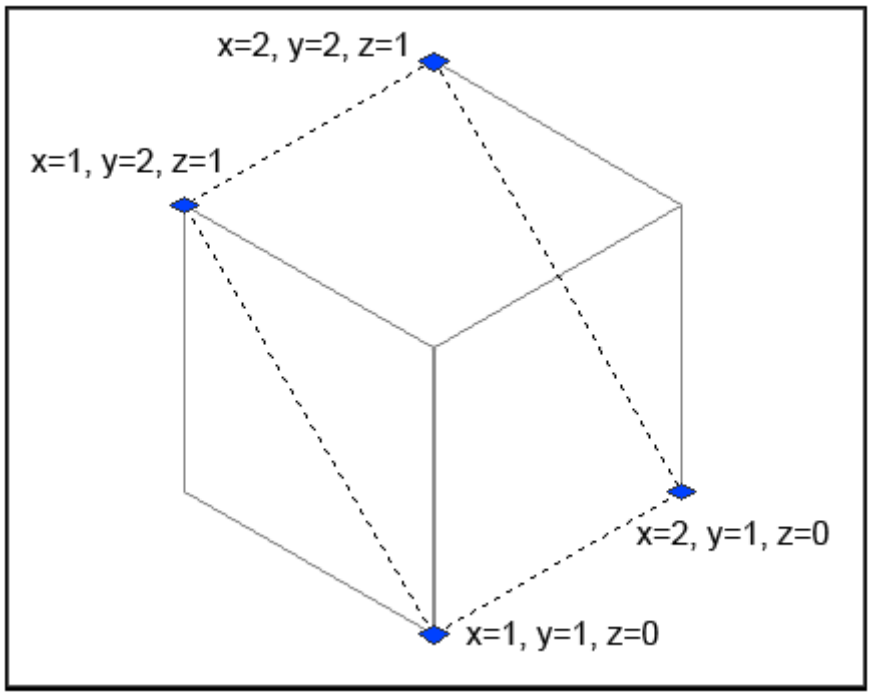

لكل نمط من هذه الأنماط خصائصه التي يحتاجها المصمم

# الـبـــاب الرابع

# تصيير النمـــاذج

## 1.4 هيكل الأسلاك (Wire frame):

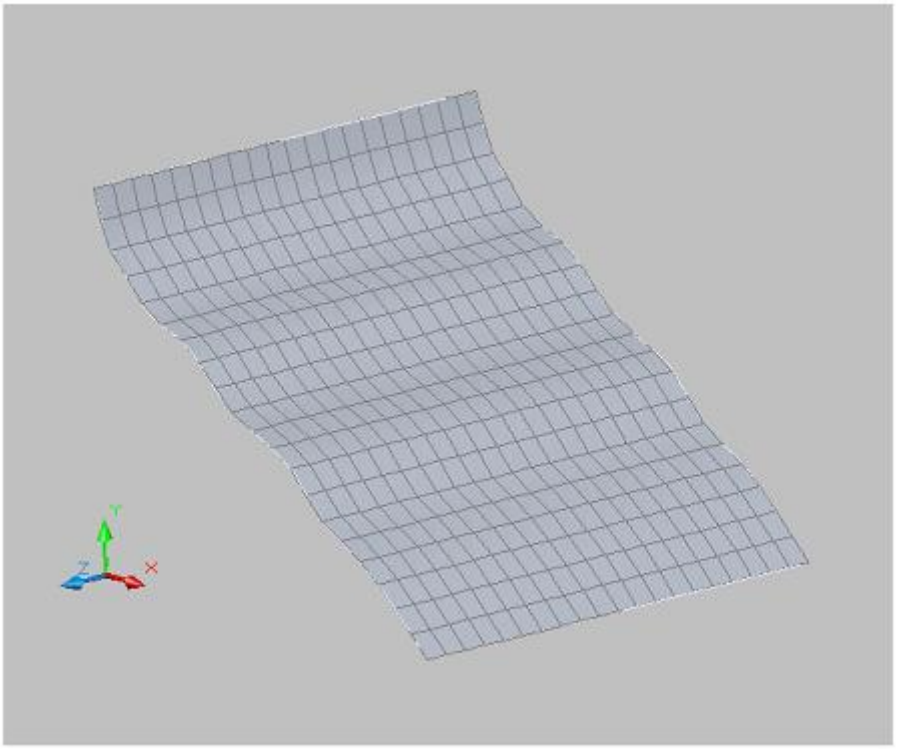
هيكل الأسلاك هو وصف هيكلي لكائن ثلاثي الأبعاد، حيث لا توجد اسطح لهذا النموذج في صورة هيكل أسلاك، فهو يتكون فقط من نقاط، خطوط، ومنحنيات، والتي تصف حواف الكائن. بواسطة أتوكاد يمكنك إنشاء نماذج سلكية الهيكل بموضعة عناصر ثنائية الابعاد في أي مكان في الفضاء ثلاثي الأبعاد.



## 2.4 المسطحات (Surfaces):

نمذجة المسطحات يعتبر أكثر تعقيداً من النمذجة بالهيكل السلكي، فهي لا تعرف فقط الحواف لكائن ثلاثي الأبعاد، بل أسطحه أيضاً.

يقوم مصمم النماذج على أتوكاد بتعريف اسطح لأوجه باستخدام **نسيج شبكي ( Polygonal Mesh)**. لأن أوجه النسيج مستوية فإنه فقط بواسطته يمكن الحصول على أسطح منحنية.

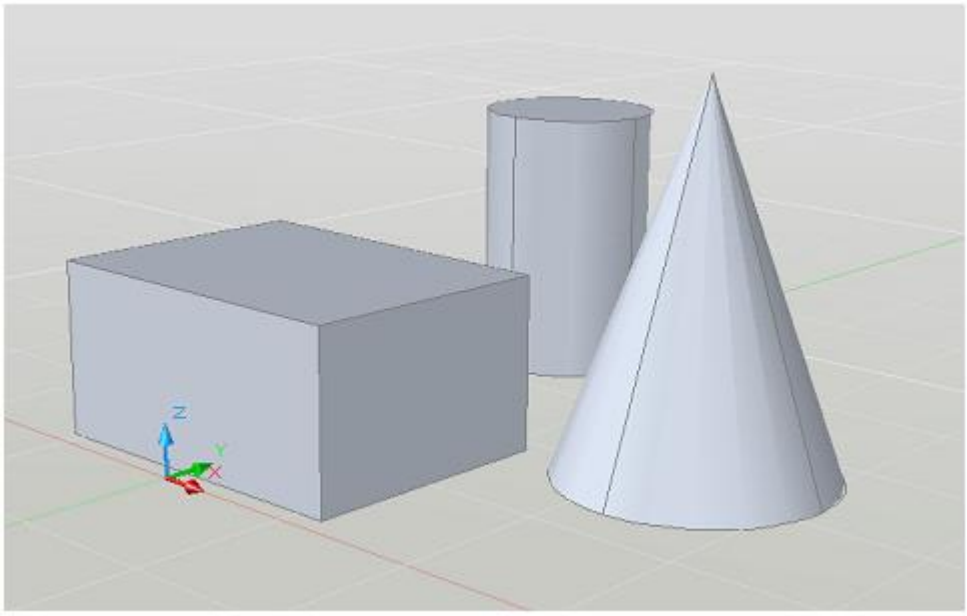


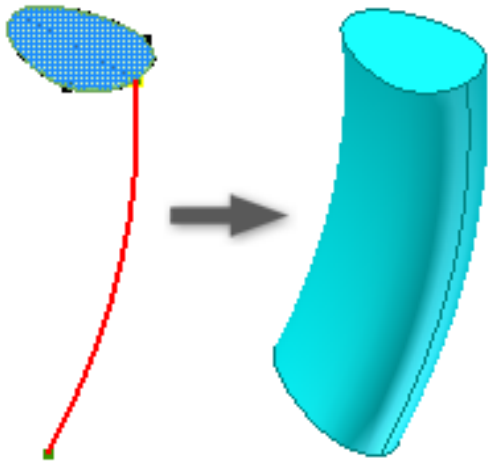
## 3.4 الأجسام المصمتة (Solids):

نمذجة أجسام **مصمتة** يعد الأسهل في النمذجة ثلاثية الأبعاد. فبإستخدام أداة نمذجة الأجسام **المصمتة** يمكنك تصنيع كائنات ثلاثية الأبعاد بإنشاء **الأشكال الأولية: المكعب، المخروط، الإسطوانة، الكـرة، المنشور، ... الخ.**

وبتجميع هذه الأشكال لتكوين كائنات **مصمتة** أكثر تعقيد، بتوحيدها أو خصم إحداها من الأخرى، أو من نتاج تقاطع كائن بآخر.

كما يمكننا الحصول على كائن **مصمت** من خلال إنسياب (دفق sweep) لكائن ثنائي الأبعاد عبر مسار أو بدورانه حول محور.



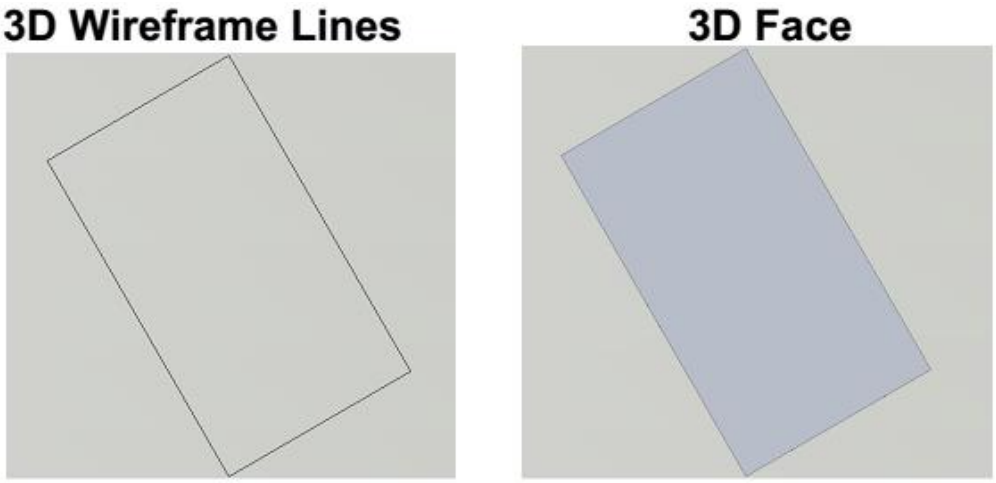
انتاج نموذج عبر انسياب شكل ثنائي الابعاد عبر مسار

## 4.4 المسطح ثلاثي الأبعاد (3D Face):

النمذجة بهذا الأسلوب تعطي نموذجاً بثلاثة أوجه أو أكثر، في أي مكان في الفراغ ثلاثي الأبعاد.

يمكنك تعيين إحداثيات (Z) مختلفة لأي نقطة ركن **لنموذج المسطحات**

يختلف **نموذج الأسطح** عن الأجسام المصمتة، حيث أن الأخيرة تنتج نموذج بثلاثة أو أربع أوجه متوازية مع **نظام إحداثيات المستخدم** الحالي (UCS)، ويمكن تطبيق عملية البثق (Extrude) عليها.




نبدأ بتطبيق مثال بسيط:

- قم بفتح ملف جديد
- ضع نمط التصيير (Visual Style) على (Conceptual)
- في شريط الأوامر قم بكتابة:

3D Face
حدد النقطة (1)
حدد النقطة (2)
حدد النقطة (3)

عند النقر لتحديد النقطة (3) سيصبح المسطح معرفاً.

## 5.4 إخفاء حافة في مسطح ثلاثي الأبعاد (3D Face invisible edge):

باستخدام المسطح ثلاثي الأبعاد (3D face) نتحكم في تحديد أي الحواف تكون مخفية، ليسمح بنمذجة دقيقة للكائنات التي تحوي فتحات.

بإدخال (i) أو (Invisible) قبل أول نقطة لحافة يجعل هذه الحافة مخفية.

نقوم بالخطوات التالية لفهم هذه العملية:

قم برسم شكلاً مركباً كالموضح بالشكل

في شريط الأوامر قم بكتابة

Command: 3DFACE

First point: P1

Second point: P2

Third point: i P3

Fourth point: P4

Third point: i P5

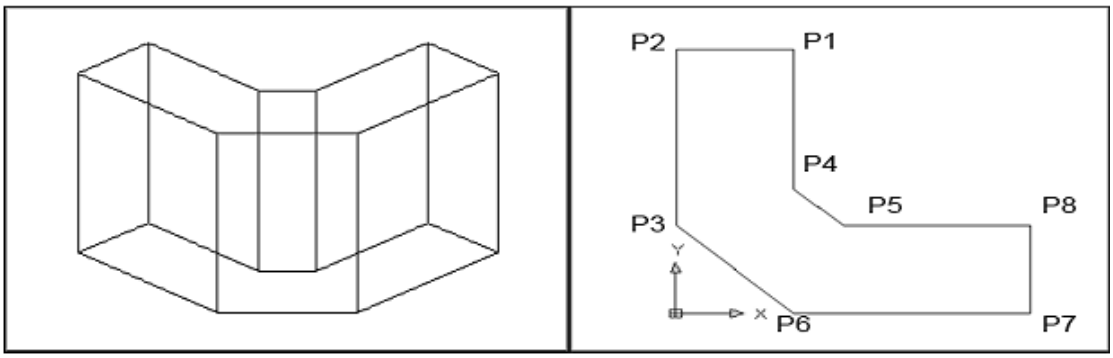
Fourth point: P6

Third point: P7

Fourth point: P8

Third point: enter

لاحظ انه يتوجب إختيار ( i ) لإخفاء الحافة قبل تحديد الوجه

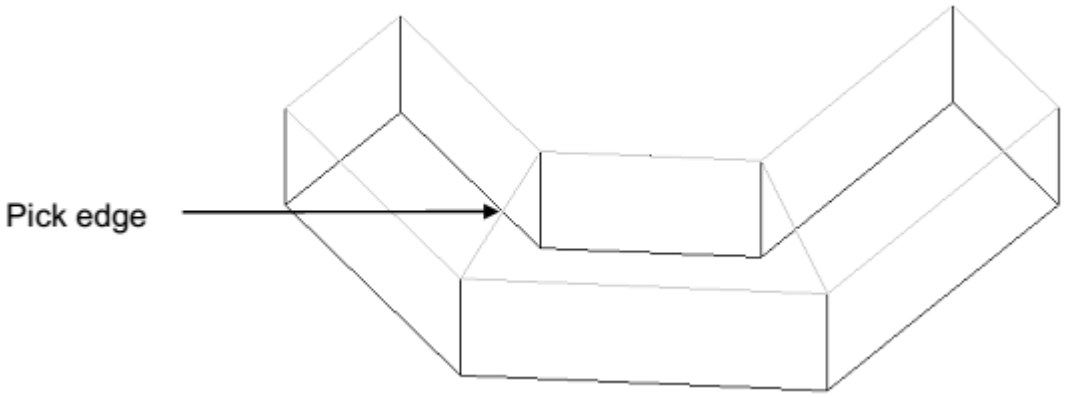


## 6.4 أمـر حافـة (Edge):

قم بكتابة Edge (حافة) في شريط الأوامر

حدد حافة لمسطح ثلاثي الأبعاد ل للتبديل من المخفي الى المرئي أو على عرض (Display).

انتق الحافة التي ترغب اظهارها




كرر نفس الأمر Edge وإختر Display (عرض) بكتابة D) أو من القائمة المنسدلة عند النقر بزر الفأرة الأيمن، بعد تنفيذ الإجراء الأول من الأمر.

Command: EDGE

Specify edge of 3dface to toggle visibility or [Display]:

D

Enter selection method for display of hidden edges

[Select/All] <All>: A

### 7.4 متعدد الأوجه (PFace):

ينتج هذا الأمر **نسيجاً متعدد الأوجه** ثلاثي الأبعادبواسطة المشدات (vertex)

قم بتنفيذ الأمر التالي:

PFACE : نكتب في شريط الأوامر

Specify location for vertex 1: pick point 1

Specify location for vertex 2 or <define faces>: pick point 2

Specify location for vertex 3 or <define faces>: pick point 3

Specify location for vertex 4 or <define faces>: pick point 4

Specify location for vertex 5 or <define faces>: pick point 5

Specify location for vertex 6 or <define faces>: pick point 6

Specify location for vertex 7 or <define faces>: pick point 7

Specify location for vertex 8 or <define faces>: enter

Face 1, vertex 1:

Enter a vertex number or [Color/Layer]: 1 (enter)

Face 1, vertex 2:

Enter a vertex number or [Color/Layer] <next face>: 2 (enter)

Face 1, vertex 3:

Enter a vertex number or [Color/Layer] <next face>: 6 (enter)

Face 1, vertex 4:

Enter a vertex number or [Color/Layer] <next face>: 7 (enter)

Face 1, vertex 5: enter

Enter a vertex number or [Color/Layer] <next face>:

Face 2, vertex 1:

Enter a vertex number or [Color/Layer]: 2 (enter)

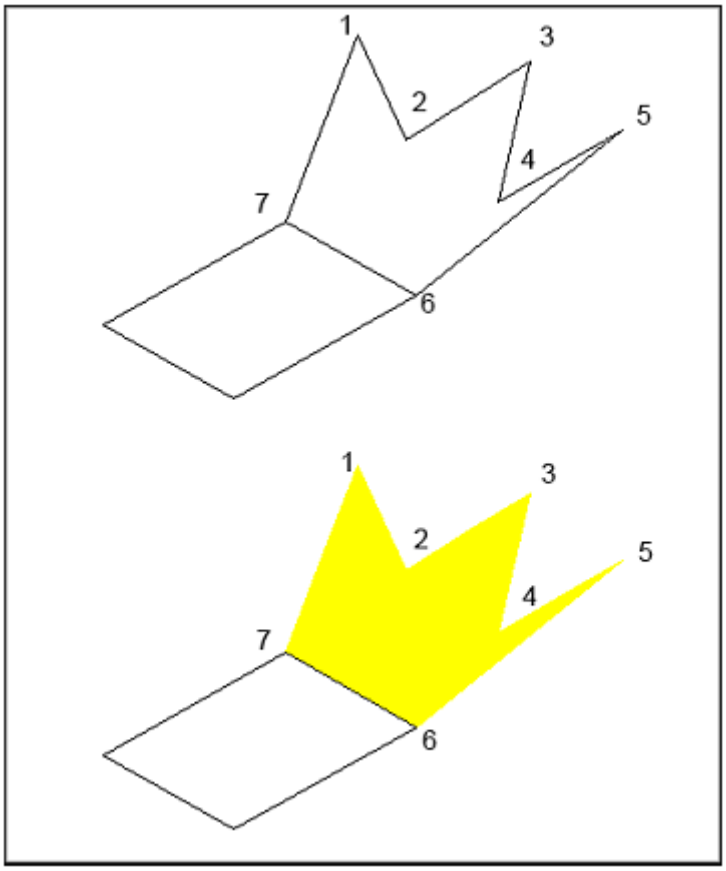
Face 2, vertex 2:

Enter a vertex number or [Color/Layer] <next face>: 3 (enter)

Face 2, vertex 3:

Enter a vertex number or [Color/Layer] <next face>: 4 (enter)

Face 2, vertex 4:



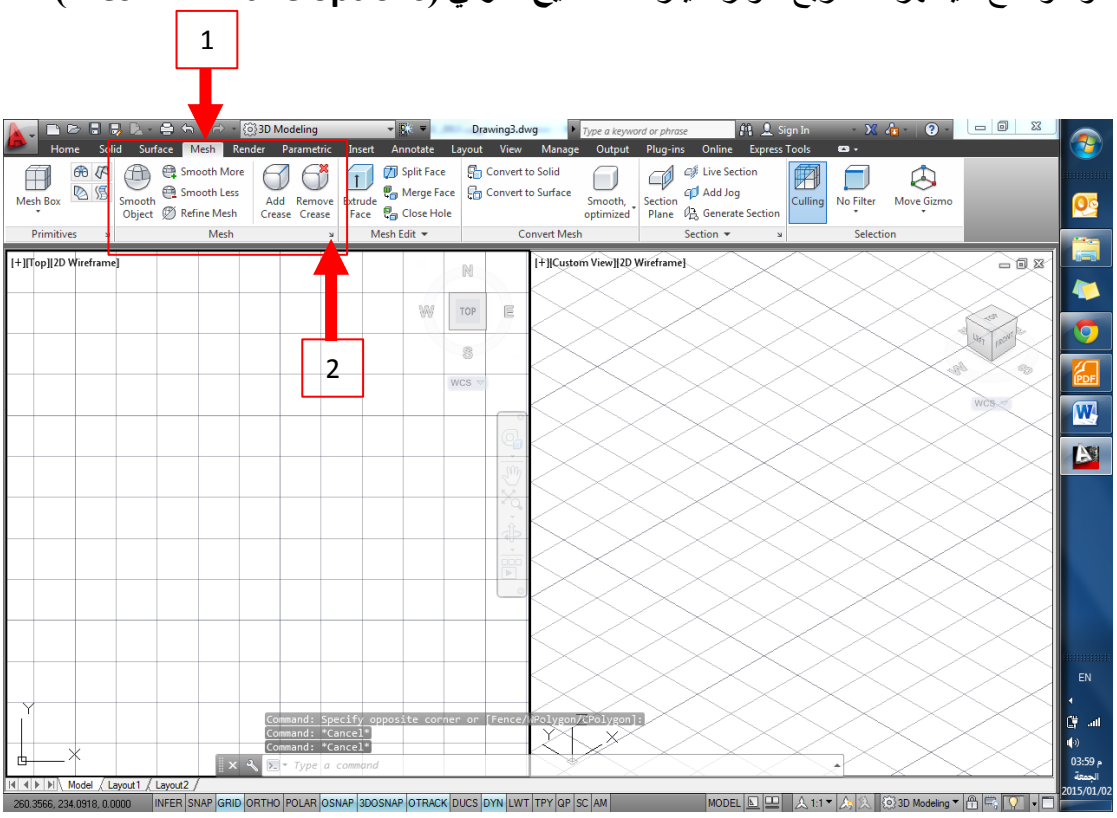
# الباب الخامس

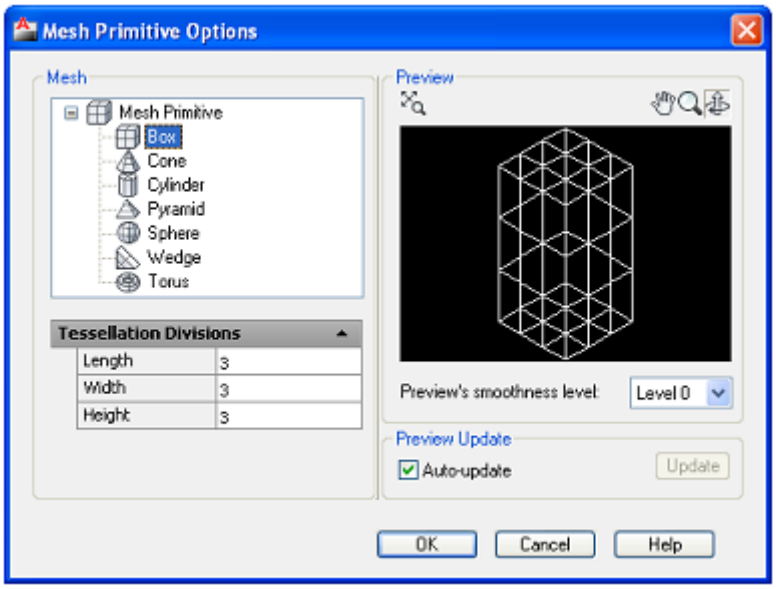
# المسطحات

## 1.5 النسيج الأولي (Basic Mesh):

من خلال النقر على تبويب **نسيج** (Mesh) في بيئة عمل النمذجة ثلاثية الأبعاد

نذهب الى قطاع **الأوليات (Primitives)** وننقر على السهم الصغير في ركن القطاع كما هو موضح، ليظهر لنا مربع حوار خيارات **النسيج الأولي (Mesh Primitive options)**



مـربع خيـارات **النسيج الأولي** الذي من خلاله يمكن ضبط الاعدادات

### 2.5 صندوق النسيج (Mesh Box):

للشروع في أمر صندوق نسيج نقوم بالتالي:

Command → Mesh نكتب في شريط الأوامر

Current **smoothness level** is set to : 0 نحدد **مستوى النعومة** او نبقي عليه 0

حدد الخيار المطلوب من بين الاشكال (صندوق/ مخروط/ اسطوانة/ هـرم/ كـرة/ منشور)

Box/Cone/CYlinder/Pyramid/Sphere/Wedge/Torus/ [SEttings] <Box>:

ننقر موافق (Enter) لنبدأ برسم الصندوق <Box> مباشرة

نبدأ برسم قاعدة الصندوق:

حدد أول نقطة (زاوية من قاعدة الصندوق) **أو** (مـركز)

Specify first corner **or** [Center]: pick point

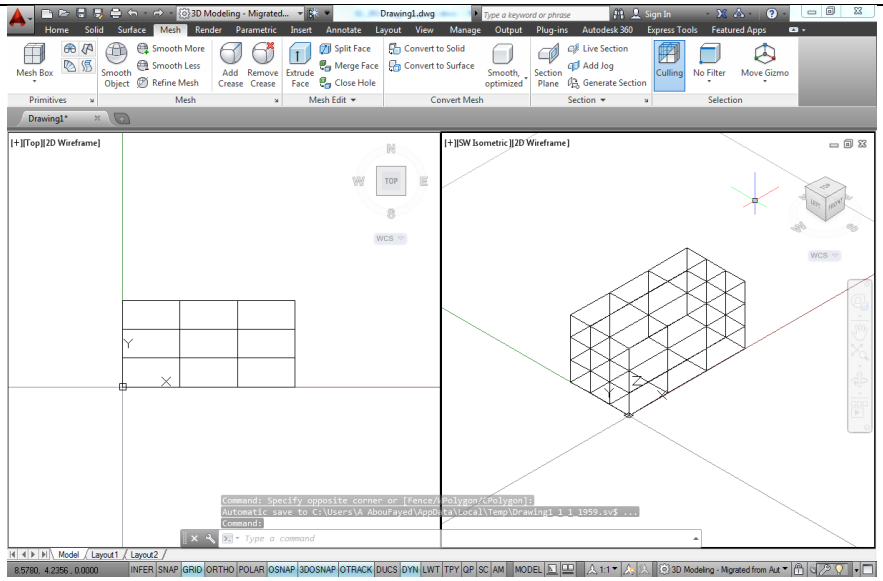
حدد نقطة الركن المقابلة **أو** (مكعب)

Specify other corner or [Cube/Length] :

نكتب: @4,2

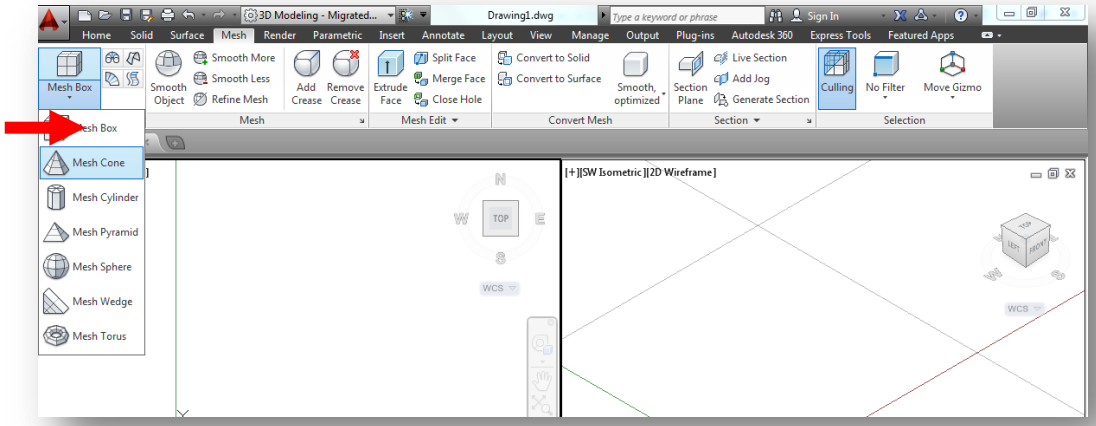
Specify height or [2Point] <3.0000>: 2

نحدد الإرتفاع بإدخال قيمة (2) مثلاً وننقر موافق


3D Modeling - Migrated...
Drawing1.dwg
Home
Solid
Surface
Mesh
Render
Parametric
Insert
Annotate
Layout
View
Manage
Output
Plug-ins
Autodesk 360
Express Tools
Featured Apps
Mesh Box
Smooth Object
Smooth More
Smooth Less
Refine Mesh
Add Crease
Remove Crease
Extrude Face
Split Face
Merge Face
Close Hole
Convert to Solid
Convert to Surface
Smooth optimized
Section Plane
Live Section
Add Jog
Generate Section
Culling
No Filter
Move Gizmo
Primitives
Mesh
Mesh Edit
Convert Mesh
Section
Selection
Drawing1*
[+][Top][2D Wireframe]
[+][SW Isometric][2D Wireframe]
TOP
WCS
Command: Specify opposite corner or [Fence/WPolygon/CPolygon]:
Automatic save to C:\Users\A AbouFayed\AppData\Local\Temp\Drawing1_1_1_1959.sv$ ...
Command:
Type a command
Model
Layout1
Layout2
INFER
SNAP
GRID
ORTHO
POLAR
OSNAP
3DOSNAP
OTRACK
DUCS
DYN
LWT
TPY
QP
SC
AM
MODEL
3D Modeling - Migrated from Aut

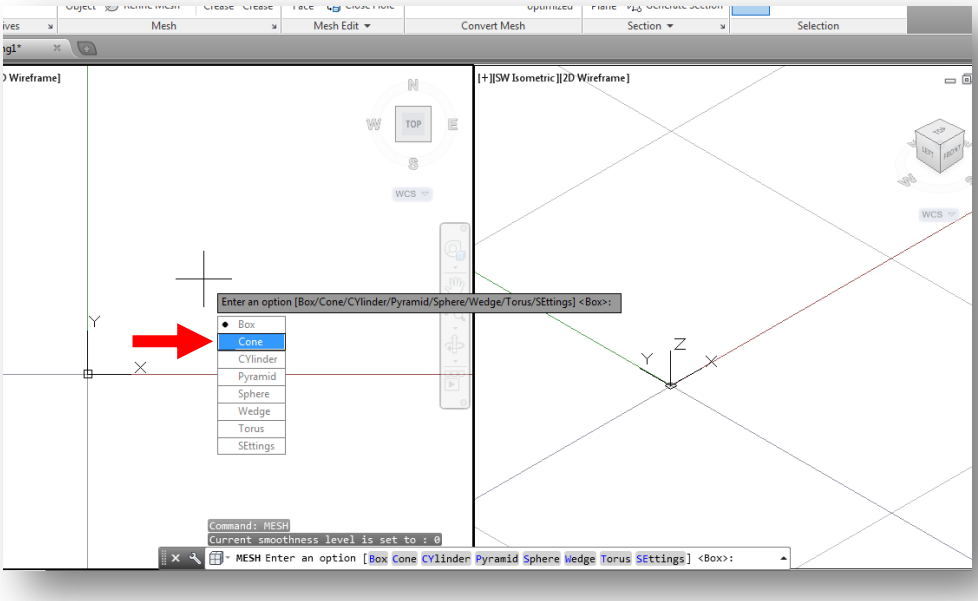
## 3.5 مخروط النسيج (Mesh Cone):

بنفس الطريقة في رسم الصندوق، نبدأ بكتابة (Mesh) في شريط الأوامر أو بإختيار الأمر نسيج (Mesh) من تبويب **Mesh** في قطاع **\ Primitives** (أوليات)




كما يمكن تحديد المخروط من القائمة الجانبية بالنقر على زر الفأرة الأيمن بعد الشروع في الأمر بعد كتابة نسيج في شريط الأوامر ثم موافق:

Command: MESH



لرسم مخروط بقاعدة نصف قطرها (2) وارتفاعها (3) نقوم بالتالي:

Command: Mesh →

Current smoothness level is set to : 0 →

نختار المخروط (cone) وننقر موافق

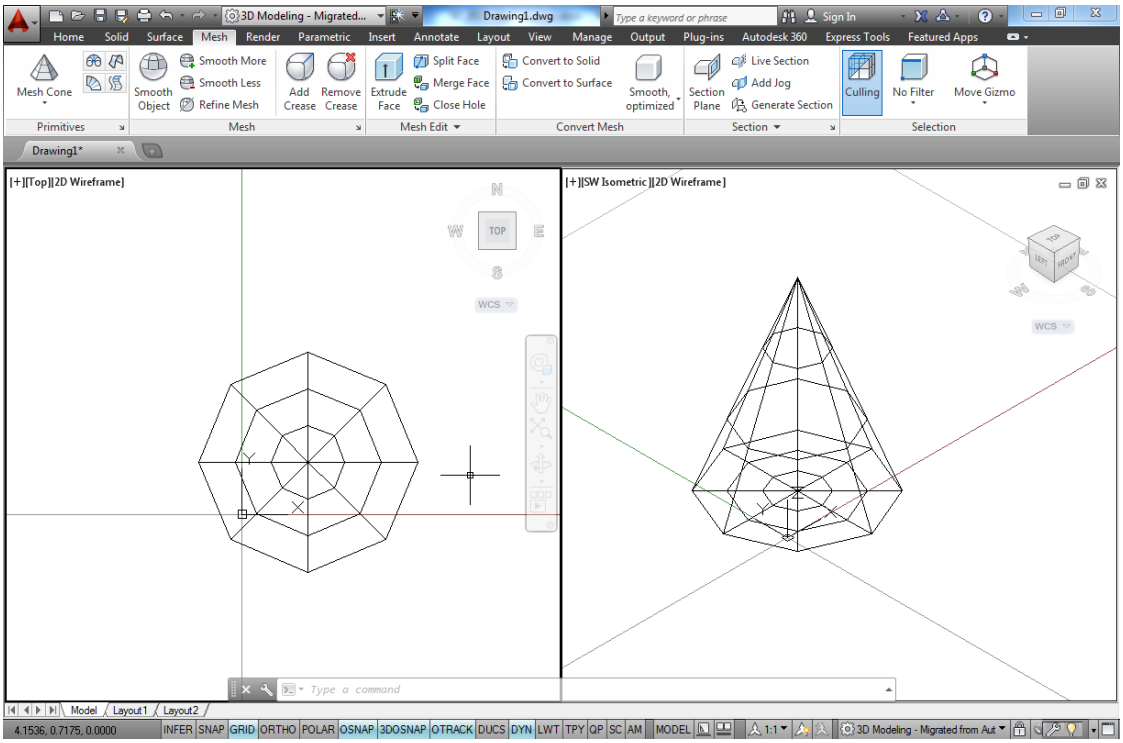
[Box/Cone/CYlinder/Pyramid/Sphere/Wedge/Torus/SEttings] < Box >: CONE

[Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]:

Specify base radius or [Diameter] <1.5074>: 2

[Specify height or [2Point/Axis endpoint/Top radius] <2.0000> :

نحدد الارتفاع بكتابة القيمة (5) ثم موافق




عند الإنتهاء سيظهر لنا المخروط كما في الشكل

## 4.5 اسطوانة النسيج (Mesh Cylinder):

بنفس الخطوات في رسم الصندوق و المخروط نقوم بإنشاء إسطوانة نسيج:

Command: MESH

Current smoothness level is set to : 0

Enter an option

[Box/Cone/CYlinder/Pyramid/Sphere/Wedge/Torus/Settings]< Box >:

نختار اسطوانة (CYLINDER) ثم ننقر موافق

نحدد مركز دائرة القاعدة للاسطوانة

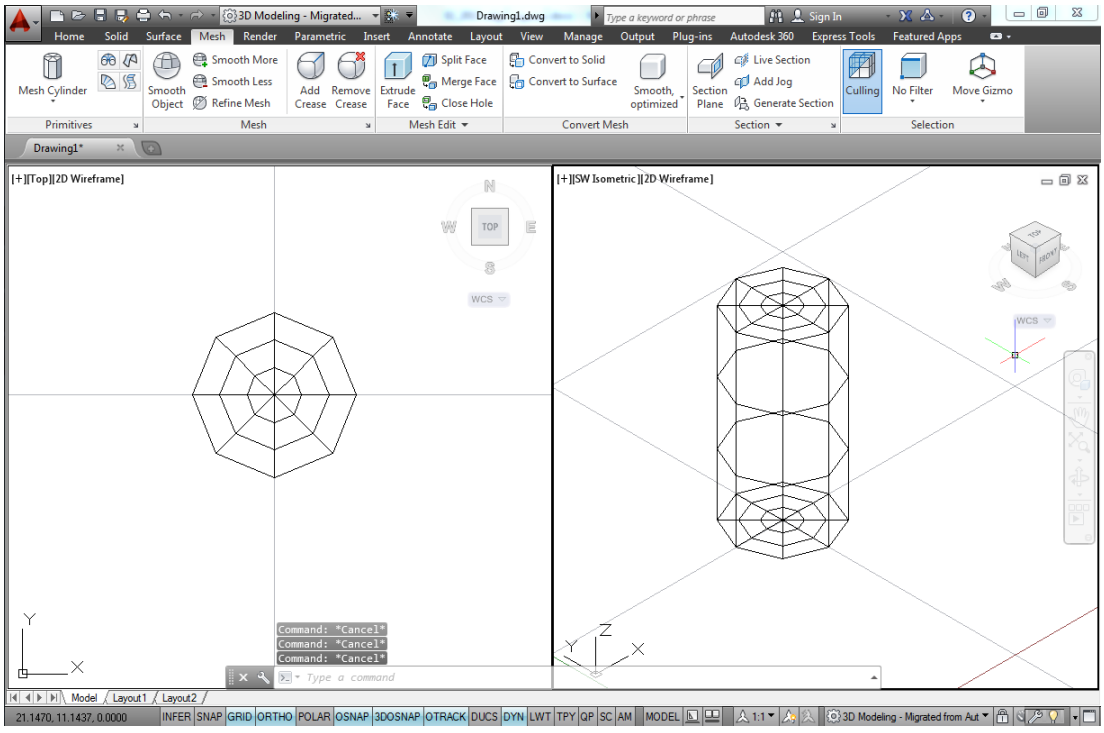
Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]:

نحدد نصف قطر القاعدة وليكن (2)

Specify base radius or [Diameter] <2.0000>: 2

نحدد الارتفاع للاسطوانة وليكن (8)

Specify height or [2Point/Axis endpoint] <5.0000>: 8



### 5.5 هرم النسيج (Mesh Pyramid):

لرسم الهرم نتبع الاجراءات التالية:

Command: MESH

Current smoothness level is set to : 0

Enter an option

[Box/Cone/CYlinder/Pyramid/Sphere/Wedge/Torus/Settings]<Pyramid>:

**PYRAMID**

سيعرض البرنامج رسم قاعدة الهرم من مركزها أو بتعريف أحد حوافها أو تغيير عدد اضلاع القاعدة التي تكون افتراضياً (4)

في حال الرغبة في تغيير عدد اضلاع القاعدة نكتب (SE) أو ننقر بزر الفأرة الأيمن للحصول على قائمة خيارات ونكتب العدد المرغوب.

سنبقي على (4) اضلاع بالنقر على موافق، وهنا سيتعامل البرنامج مع مربع قاعدة الهرم بأسلوب رسم المضلع الذي سبق تعلمه في الرسم ثنائي الأبعاد.

سيعرض تعريف أن يكون المضلع (المربع) :

محتوياً لدائرة أي أن اضلاعه تلامس محيط دائرة نصف قطره (؟)أي Circumscribed

نكتب نصف القطر الذي يساوي ضعف ضلع المربع، أو

أن يكون مربع القاعدة ضمن دائرة بحيث تلامس رؤوسه محيطها (Inscribed) وهنا نكتب (I) في شريط الأوامر.

نختار الوضع الافتراضي 4 sides Circumscribed وننقر موافق

Specify center point of base or [Edge/Sides]:

نحدد نقطة المركز للدائرة التي تعرف مربع القاعدة

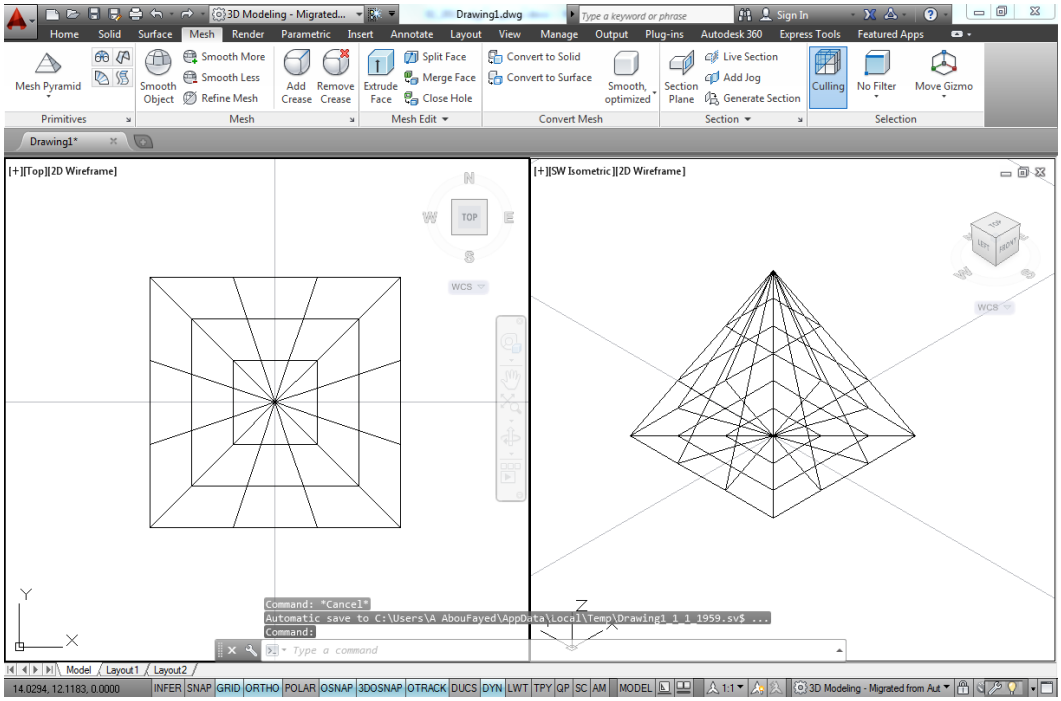
Specify base radius or [Inscribed] <2.0000>:

نحدد قيمة نصف القطر ولتكن (2) وننقر موافق

Specify height or [2Point/Axis endpoint/Top radius]<8.0000>: 4

نحدد الإرتفاع وليكن (4) وننقر موافق لننتهي من رسم الهرم

سيظهر لنا الهرم كما في الشكل التالي:



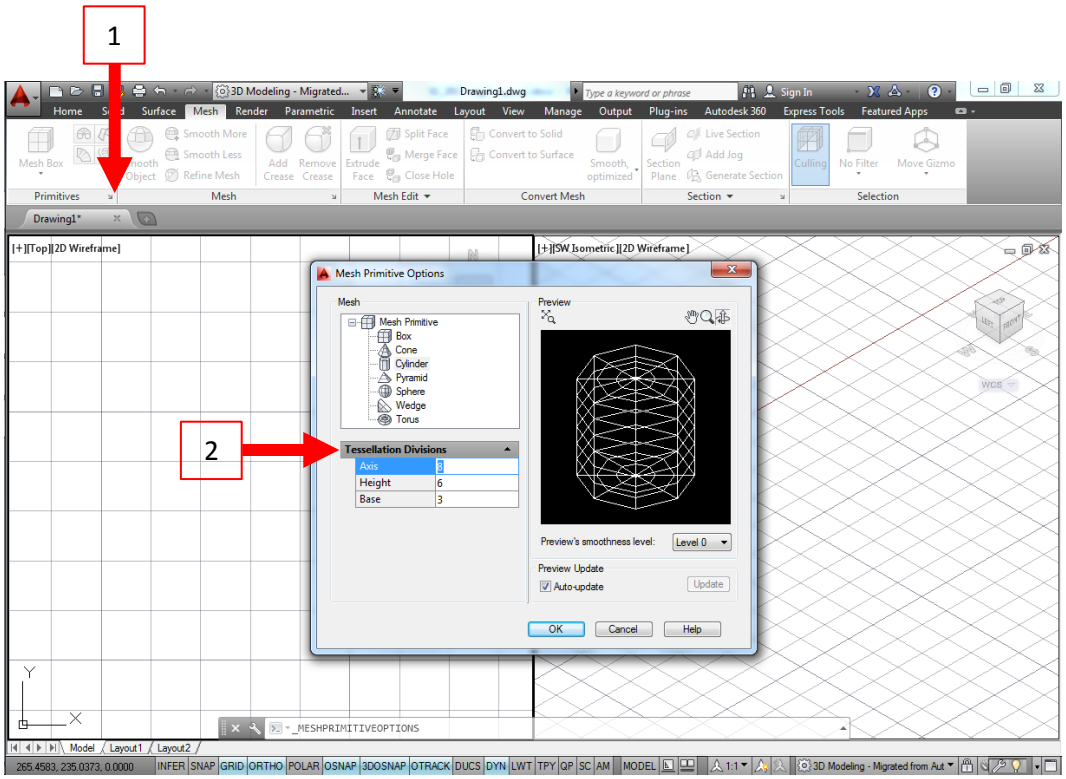

## 6.5 رسم اشكال أخرى:

لرسم أشكال أخرى مثل الكرة والمنشور والكعكة ما علينا إلا أن نحدد الشكل من الايقونة الخاصة به، أو نكتب إسمه في شريط الأوامر، أو أن نختاره من قائمة الخيارات بالنقر على الزر الايمن لزر الفأرة، وهذا يكون بعد الشروع في الأمر العام نسيج (Mesh).

## 7.5 إعدادات شبكة النسيج (Tesslation):

من المعروف أن النسيج في تطبيقه المعتاد هو كائن ثنائي الأبعاد كالسجاد مثلاً، فإذا تصورنا اسطوانة مصنوعة من نسيج سيكون لقاعدتيها نظام معين من الاسلاك وكذلك بالنسبة الى جدار الاسطوانة.

لفهم أكثر قم بفتح مربع اعدادات النسيج حدد شكل الاسطوانة أو الصندوق أو أي شكل آخرفيه ابدأ بتغيير الارقام في القطاع (تشبيك) Tessellation Divisions:




لاحظ التغيرات التي تحدث في نافذة المعاينة باللون الأسود

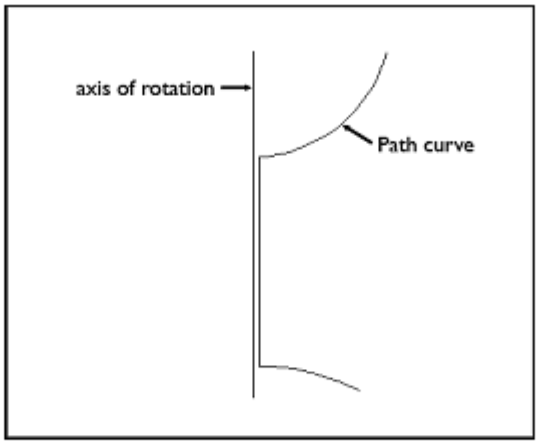
هذه الشبكة التي تكون النسيج سيكون لها التأثير الأكبر في نعومة الشكل ودقته.

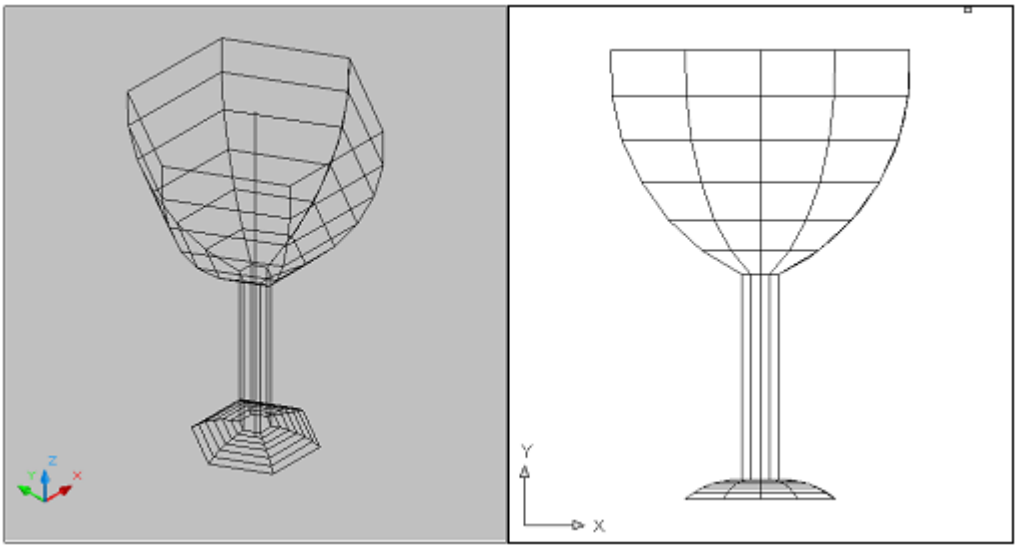
# البـــاب السادس

# الأسطـح المركبــة

## 1.6 الأسطح الدورانية (Revolved Surfaces):

من خلال هذا الأمر نستطيع انشاء شكلاً ثلاثية الأبعاد بتدوير شكلاً ثنائي الأبعاد حول محور.ويكون الشكل الناتج ثلاثي الأبعاد مخفي الخطوط.



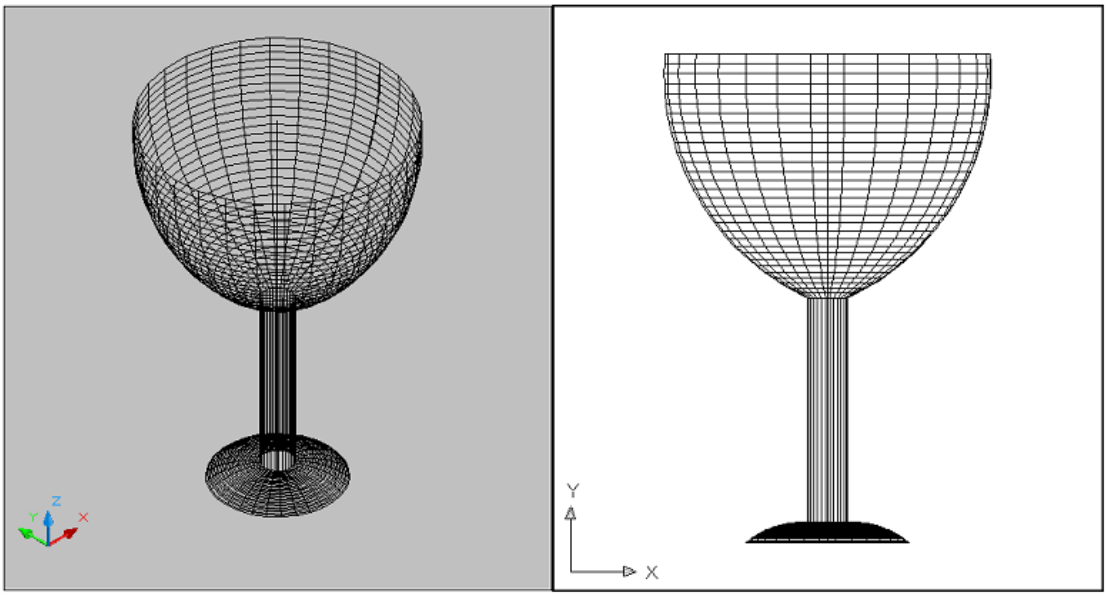



للحصول على شكل بنعومة أكبر نقوم برفع قيمة الشرائح المكونة للاسطح باستخدام الأمر

Surftab1 و surftab2 وذلك برفع قيمة الأولى الى 24

نقوم بإعادة رسم الكأس بواسطة أمر الدوران.

عند الإنتهاء سيكون الشكل الناتج كالشكل التالي أو حسب الرسم الذي قمت باعداده:



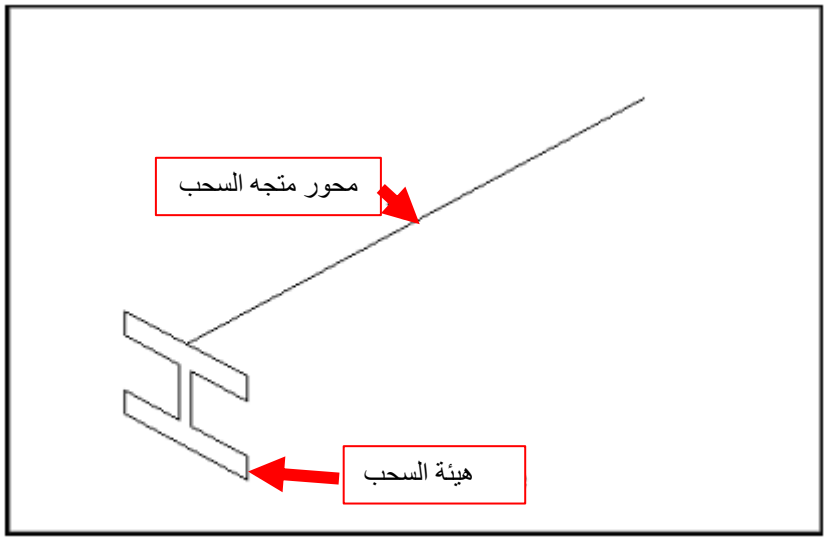
## 2.6 الأسطح الصفيحية (Tabular Surfaces):

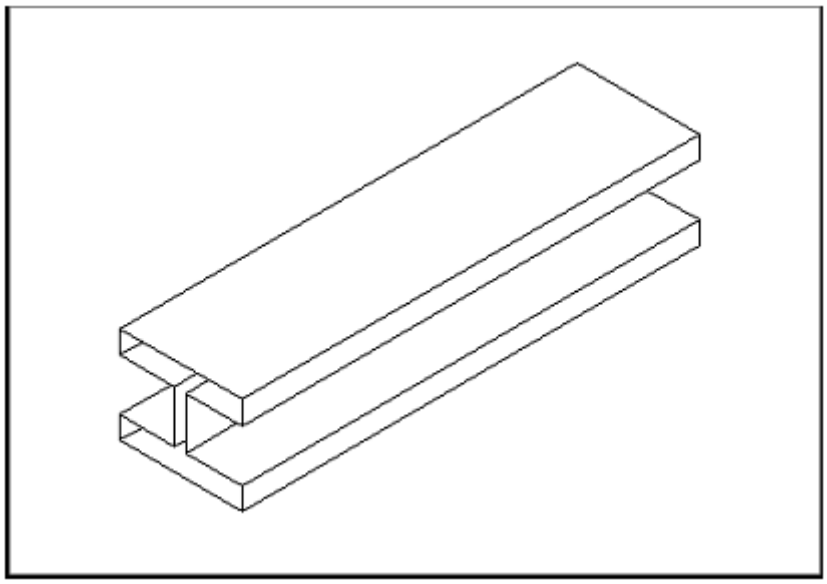
من خلال كتابة الأمر في شريط الأوامر:

Command: TABSURF

نحدد الكائن المرغوب أخذ هيئته لرسم شكل صفيحي، ثم

نحدد المسار الذي سيأخذه الشكل الصفيحي بالنقر على كائن خطي يعرف الاتجاه



الهيكل الصفيحي الناتج

## 3.6 الأسطح المحكومة (Ruled Surfaces):

Command: rulesurf

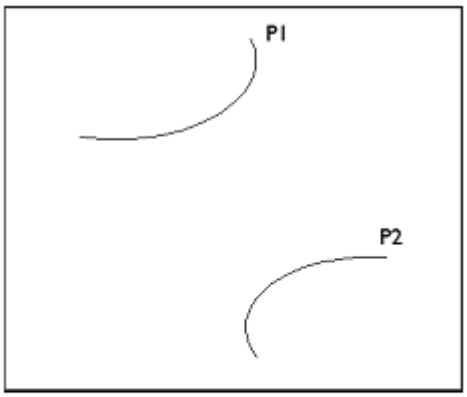
ولكن قبل الشروع في الأمر رفع كثافة خطوط الهيكل السلكي الى عدد معقول

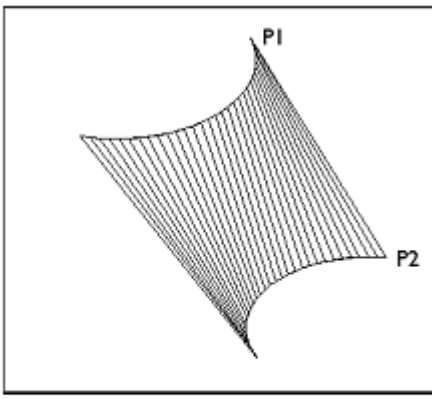
حيث تكون افتراضياً (6) فنقوم نقوم بتغييرها:

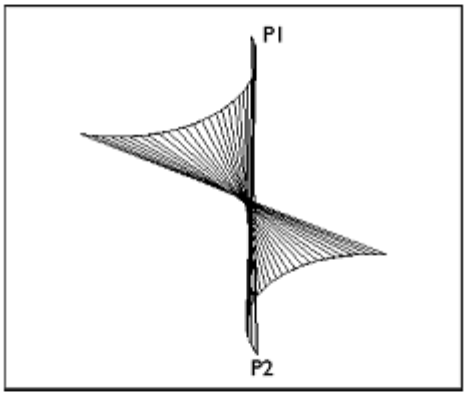
Surftab1 = 24

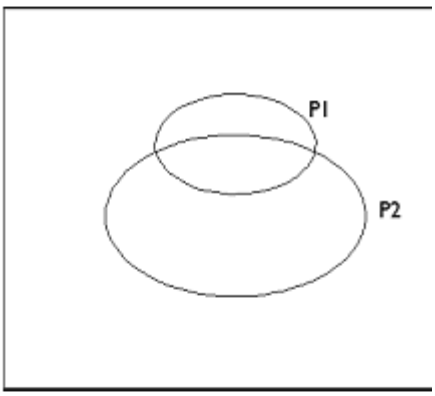
إختر النقطة الأولى للربط

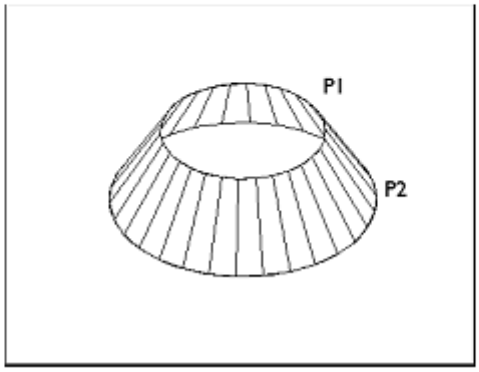
ثم إختر النقطة الثانية للربط ليظهر الشكل الذي يمثل النسيج الرابط بإلتفاف بين النقطتين



## 4.6 بثق سطح (Extrude Surfaces):

يقوم أمر **البثــق** (Extrude) بإنشاء اشكال ثلاثية الأبعاد (مصمتة أو قشرية) من خلال بثقها من كائن ثنائي الأبعاد.

- للوصول الى الأمر في شريط الأوامر نكتب Extrude أو
- من خلال تبويب (Solid) قطاع (Solid) نختار الأمر Extrude.

قم برسم الخط المنحني في الجزء الايسر من الشكل الموضح بواسطة أمر (spline)

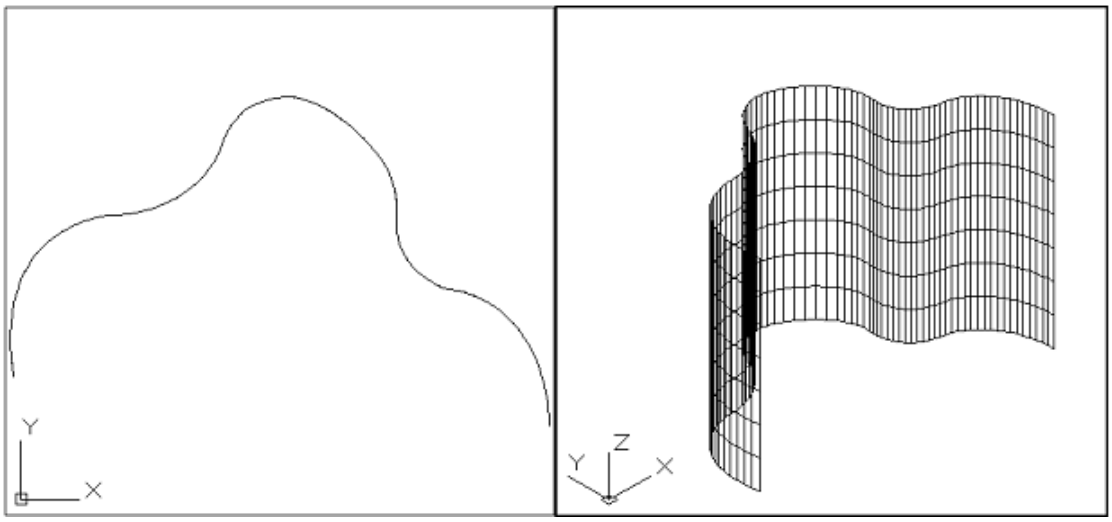
نختر الأمر بثق (Extrude)

Select objects to extrude or [MOde]: pick object

ننتقي الكائن المراد بثق الشكل منه (المنحنى) وننقر موافق

سيطلب البرنامج تحديد إرتفاع البثق أو ( خيارات أخرى)

ندخل قيمة الإرتفاع (10) مثلاً، وننقر موافق



## 5.6 أمـــر الوصل (Loft Command):

يقوم هذا الامر بإنشاء شكل ثلاثي الابعاد مصمتاً أو قشري يصل بين قطاعات مختلفة.

لتنفيذ الأمر نقوم بكتابته في شريط الأوامر:

Command: LOFT

Current wire frame density: ISOLINES=4, Closed

profiles creation mode = Surface

Select cross sections in lofting order or [POint/Join

multiple edges/MOde]: select object

Select cross sections in lofting order or [POint/Join

multiple edges/MOde]: select object

Select cross sections in lofting order or [POint/Join

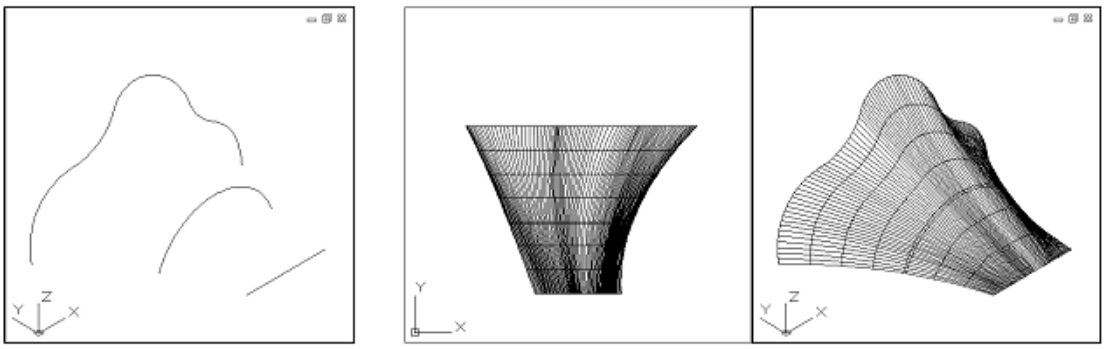
multiple edges/MOde]: select o bject

Select cross sections in lofting order or [POint/Join

multiple edges/MOde]: 3 cross sections selected

Enter an option [Guides/Path/Cross sections

only/Settings] <Cross sections only>: press enter



## 6.6 أمـــر الجرف (Sweep Command):

ينشأ هذا الأمر شكل ثلاثي الأبعاد قشري (مسطح) بجرف منحنى ثنائي أو ثلاثي الأبعاث عبر مسار ما، لتنفيذ الأمر نكتب في شريط الأوامر:

SWEEP at the command prompt.

Command: SWEEP

Current wire frame density: ISOLINES=4, Closed

profiles creation mode = Surface

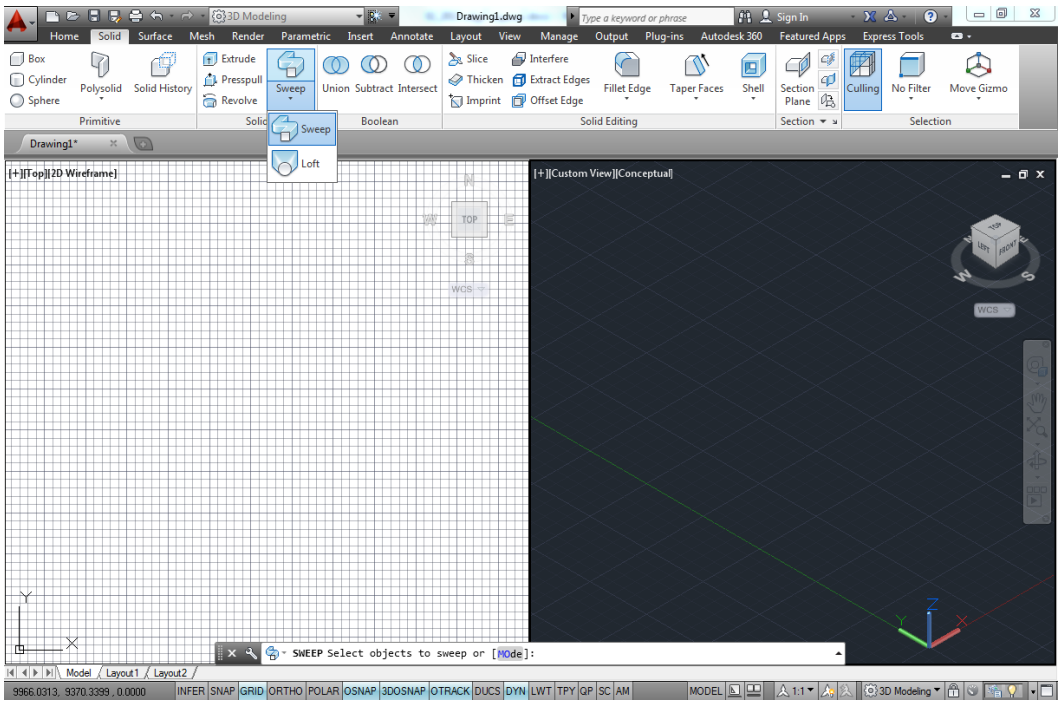
Select objects to sweep or [MOde]: select object

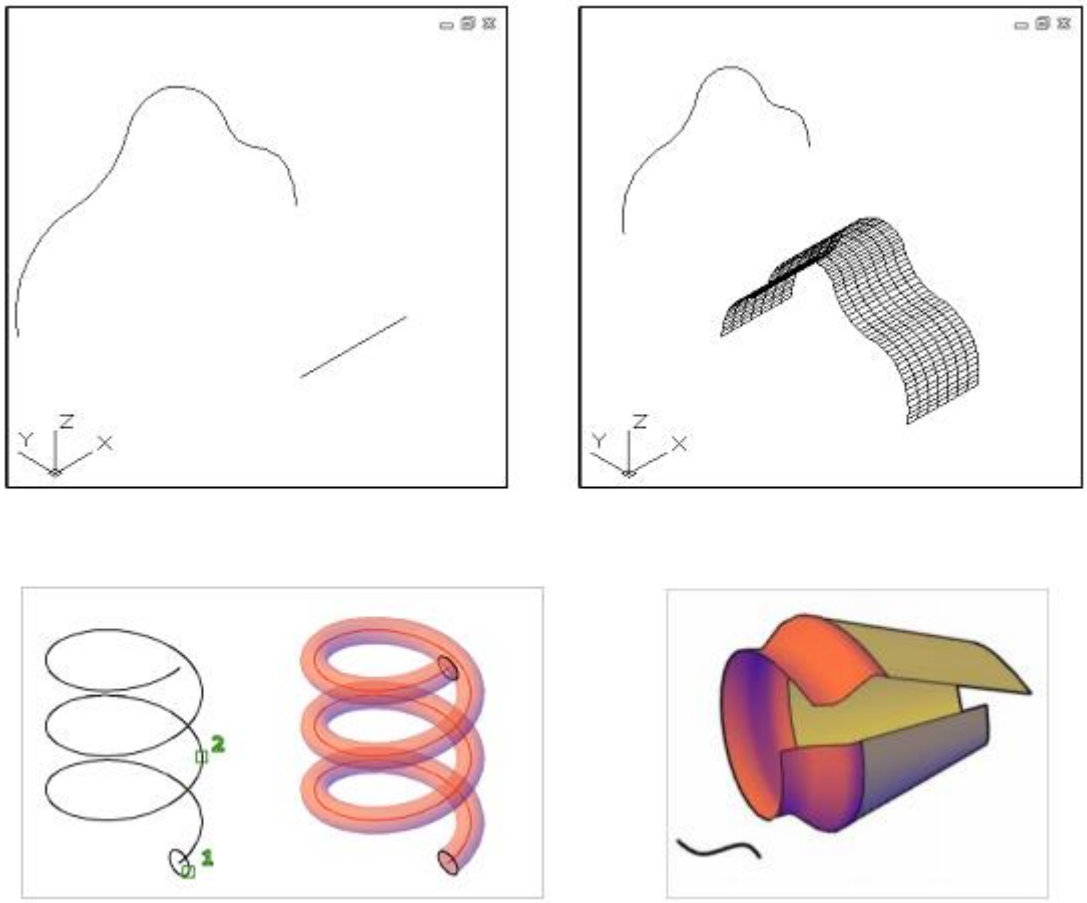
Select objects to sweep or [MOde]: select path (line)

Select sweep path or [Alignment/Base

point/Scale/Twist]:

كما يمكن الوصول الى الأمر (Loft) و (sweep) من تبويب الجوامد (Solids) قطاع (solids) ايضاً كما هو موضح في الشكل التالي:






اشكال ثلاثية الأبعاد نحصل عليها من الأمر جرف (Sweep)

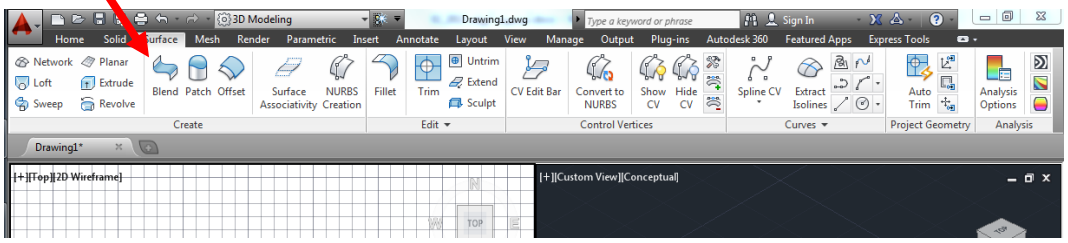
## 7.6 أمر مـزج (Blend):

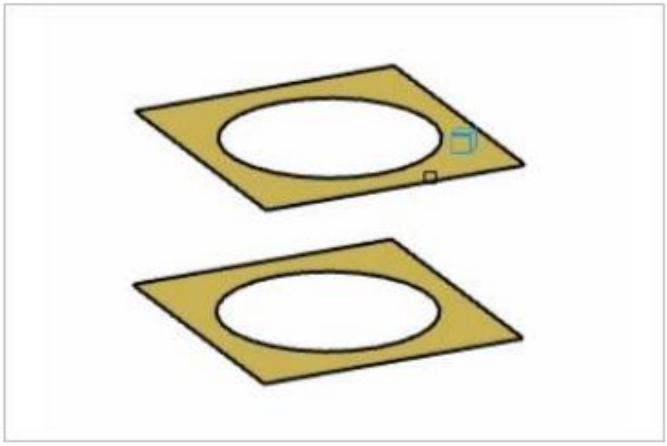
بواسطة هذا الأمر يمكن الربط بين سطحين قائمين بإنشاء سطح ثالث

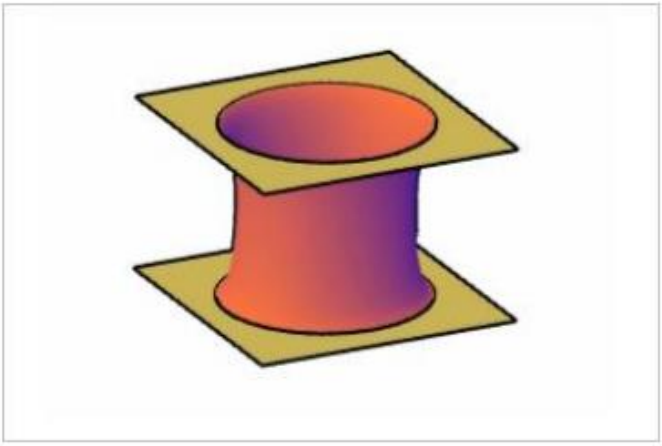
يمكن الوصول الى الأمر بكتابة:

Command: Surfblend

أو من خلال تبويب (Surfaces) قطاع (Create) كما في الشكل



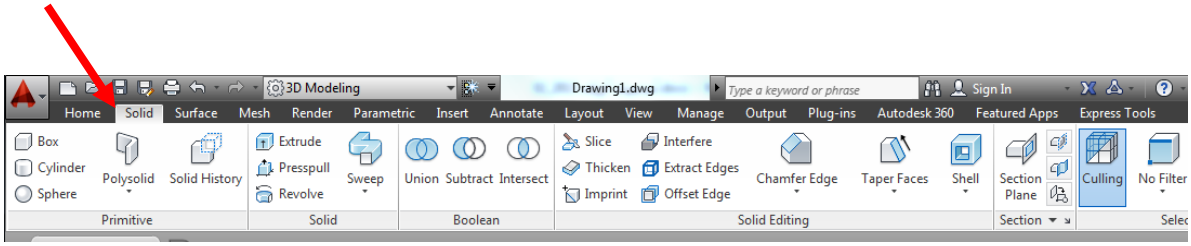


# البـــاب السابع

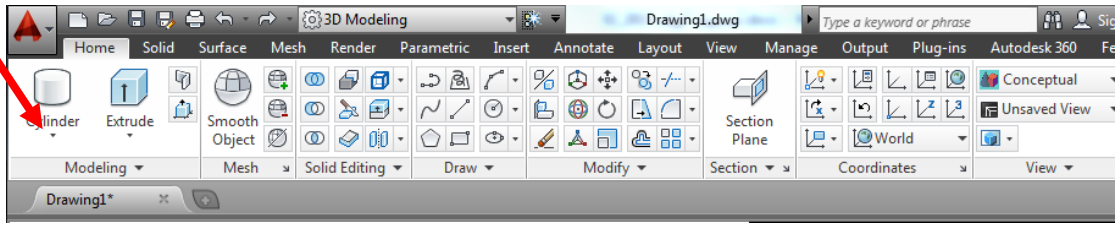
# انشـــاء الجوامـــد

## 1.7 الجوامد الأولية (Solid Primitives):

يمكننا انشاء الجوامد (الأجسام المصمتة) بسهولة من خلال قطاع الأوليات (Primitives) في تبويب الجوامد (Solids) كما هو موضح:




كما يمكننا الحصول على الجوامد الأولية المصمتة مباشرة من التبويب الرئيسي (home) قطاع (Modeling) أو من تبويب (solid).




من أهم الأشكال المصمتة الأولية:

- متوازي المستطيلات (Box)
- الاسطوانة (Cylinder)
- المخروط (Cone)
- الهرم (Pyramid)
- الكرة (Sphere)
- المنشور (Wedge)
- الكعكة (Torus)

## 2.7 الصندوق (Box):

من خلال قطاع النمذجة (Modeling) في تبويب الرئيسية، ننقر على ايقونة الصندوق

أو نكتب (Box) في شريط الأوامر.

Command: **Box**

نحدد الركن الأول لقاعدة الصندوق أو المركز

**Box** specify first corner or [center]:

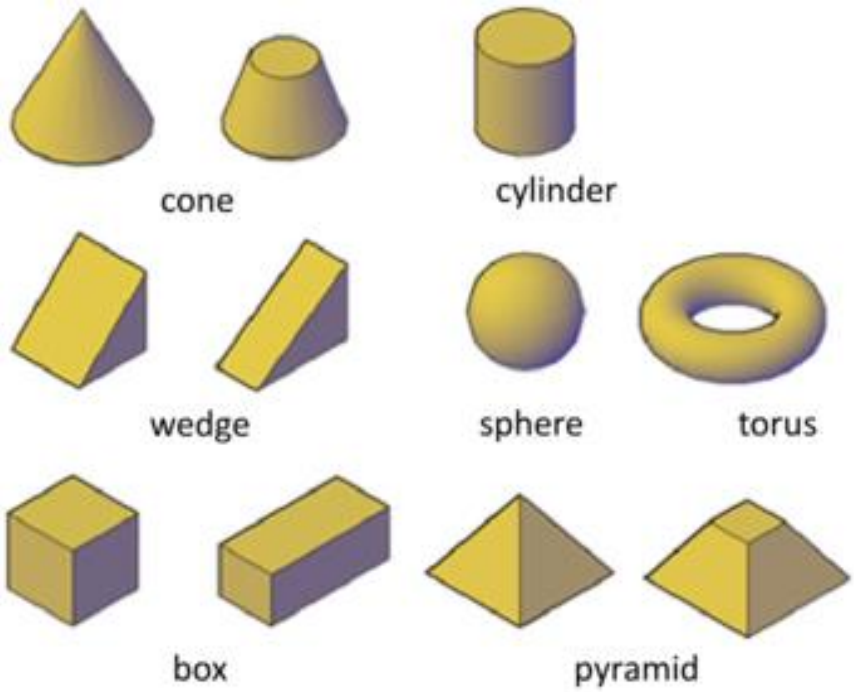
نحدد الركن المقابل أو أبعاد القاعدة

Specify other corner or [Cube Length]:

نحدد الارتفاع للصندوق وننهي الأمر

**Box** specify height or [2point]:

**بنفس الطريقة نستطيع رسم باقي الأشكال الاولية (الاسطوانة، المخروط، الهرم ... الخ)**



### 3.7 المصمت المركب (Polysolid):

بواسطة هذا الأمر نستطيع تحويل كائنات ثنائية الأبعاد (خط، قوس، دائرة، خط مركب ... الخ) الى جسم مصمت بمقطع مستطيل.

المصمت المركب من الممكن أن يرسم قطع منحنية لكنه سيكون بمقطع مستطيل دائماً.

لتنفيذ الأمر نقوم بإختياره من التبويب كما في الشكل أعلى، أو بكتابة الأمر في شريط الأدوات

Command: Polysolid

سيعرض البرنامج عدداً من الخيارات نحدد احدها الإرتفاع مثلاً

Specify start point or [Object/Height/Width/Justify]<Object>: h

Specify height <3>: 5

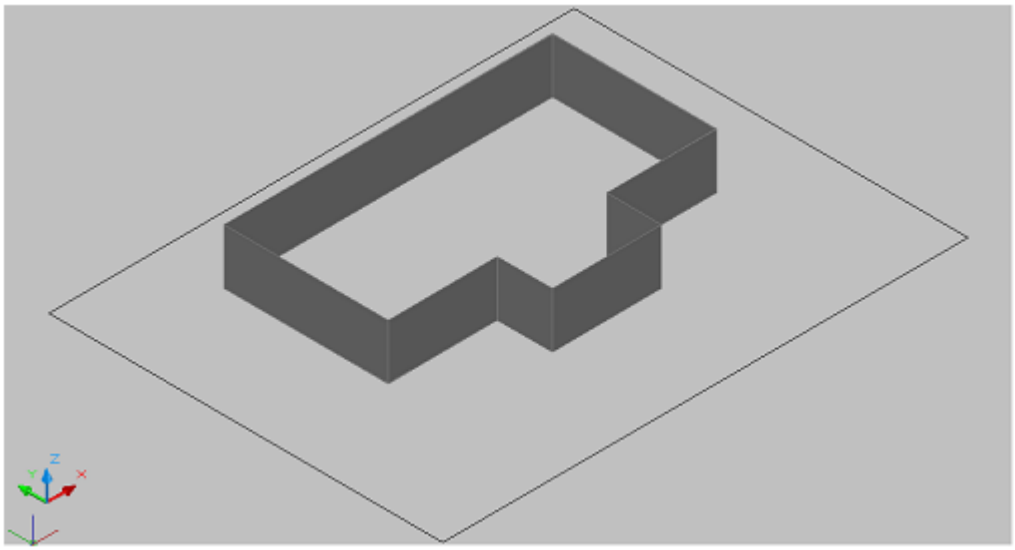
سيطلب اختيار نقطة البداية أو اختيار كائن، نختار كائن (object)

Specify start point or [Object/Height/Width/Justify]

<Object>: o

ننقر بالمؤشر على مضلع ثنائي الابعاد مرسوم مسبقاً

Select object: Pick polygon



ستكون النتيجة الشكل المضلع وقد احيط بما يشبه الجدار

## 4.7 أداة البثق (Extrude):

ينتج هذا الأمر أشكال أولية مصمتة من خلال بثقها من اشكال ثنائية الأبعاد، ويمكن القيام بهذا الأمر للعديد من الكائنات.

يمكننا رفع مسطح بشكل مستطيل ثنائي الأبعاد لتحويله الى متوازي مستطيلات بالخطوات التالية:

اختياره من القائمة الرئيسية قطاع (Modeling) أو:

كتابة الأمر في شريط الأوامر

Command: extrude

Current wire frame density: ISOLINES=4

سيطلب البرنامج اختيار كائن لبثقه

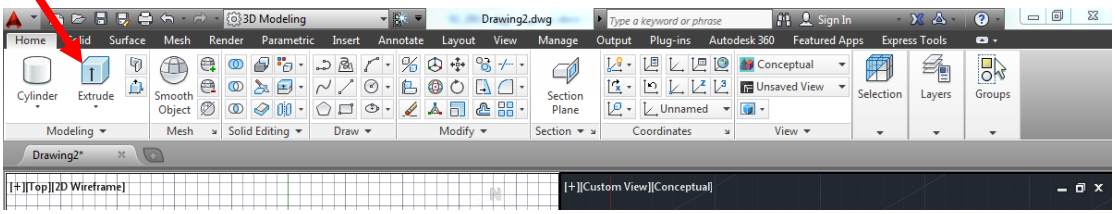
Select objects: pick objects

Select objects: enter

ننقر موافق ليبدأ الشكل المصمت بالتولد بإتجاه المؤشر، سيطلب البرنامج تحديد الإرتفاع الى جانب عدداً من الخيارات، نحدد الإرتفاع بادخال قيمة

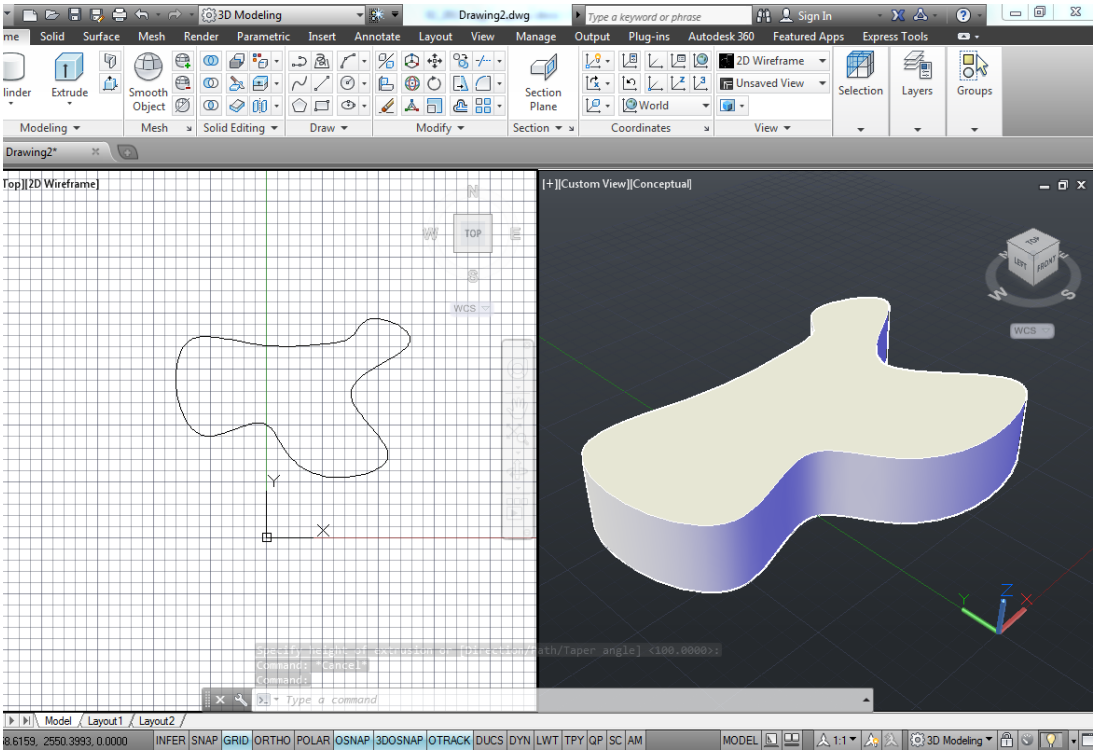
Specify **height** of extrusion or [Direction/Path/Taper angle]: 2

ننقر لانهاء الامر ونشاهد النتيجة




لتجربة الأمر قم برسم خطاً مركباً مغلقاً في المسقط الافقي، ثم قم بتطبيق الأمر وانظر النتيجة.

المثال التالي يوضح رسماً لخط منحني تم رفعه بواسطة أمر بثق (Extrude )

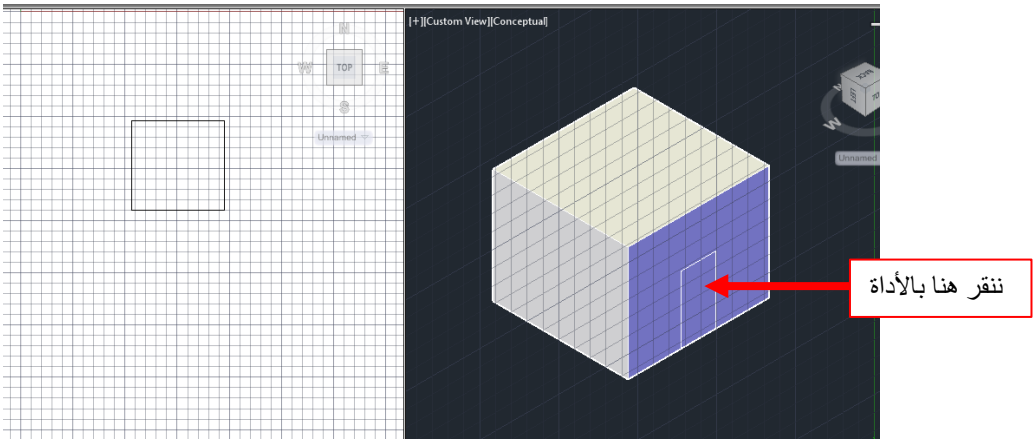


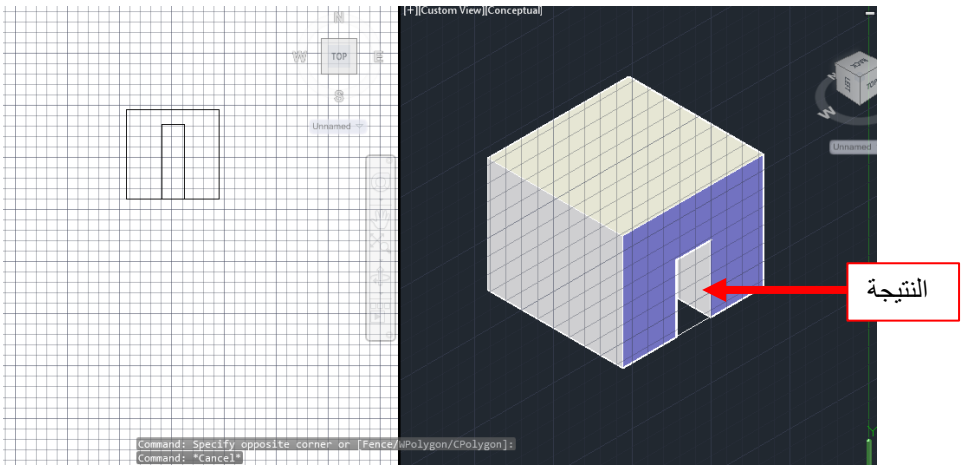
## 5.7 أداة الضغط والسحب (Press Pull):

يشبه هذا الأمر سابقه من حيث طريقة العمل والنتائج، إلا أنه يتميز بامكانية تفريغ أجسام صلبة مباشرة، كما أنه يتحسس المناطق التي يعرفها عدداً من الخطوط والمنحنيات، الأمر الذي يحتاج بضع من الاجراءات إذا أردنا تنفيذه بواسطة أمر البثق (Extrude)

يمكن الوصول الى هذا الامر من خلال نفس القطاع في الأمر السابق، ومن خلال شريطة الاوامر بكتابة (Presspull).

فور انتقاء الأداة سيعرض البرنامج تحديد الكائن المراد دفعه أو سحبه، أو تحديد مساحة لبثقها



# البـــاب الثامن

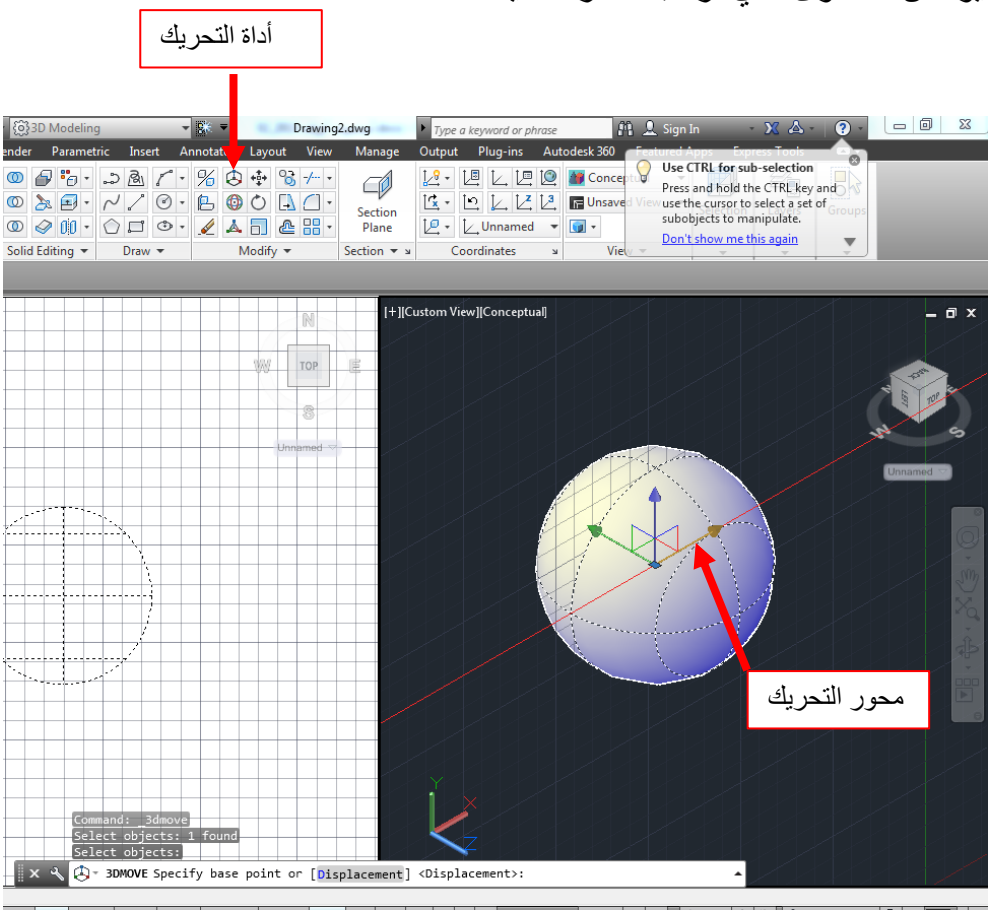
# ادواة تعـــديـــل

## 1.8 تحريك ثلاثي الأبعاد (3D Move):

من قطاع تعديل (Modify) في تبويب الرئيسية، يمكننا استخدام أمر التحريك ثلاثي الأبعاد الى جانب أمر التحريك الاعتيادي، مع إمتياز هذه الأداة بإمكانية تحديد المحور الموازي لمحور رئيسي (س، ص، ع).

ويكون ذلك بانتقاء العنصر ومن ثم تقريب المؤشر مجمع المحاور التي تظهر بعد الشروع في الأمر، حيث سيتغير لون المحور الذي سيتم التحريك في اتجاهه ويومض للدلالة عليه.

كذلك يومض المستوى الذي نرغب التحرك عليه.



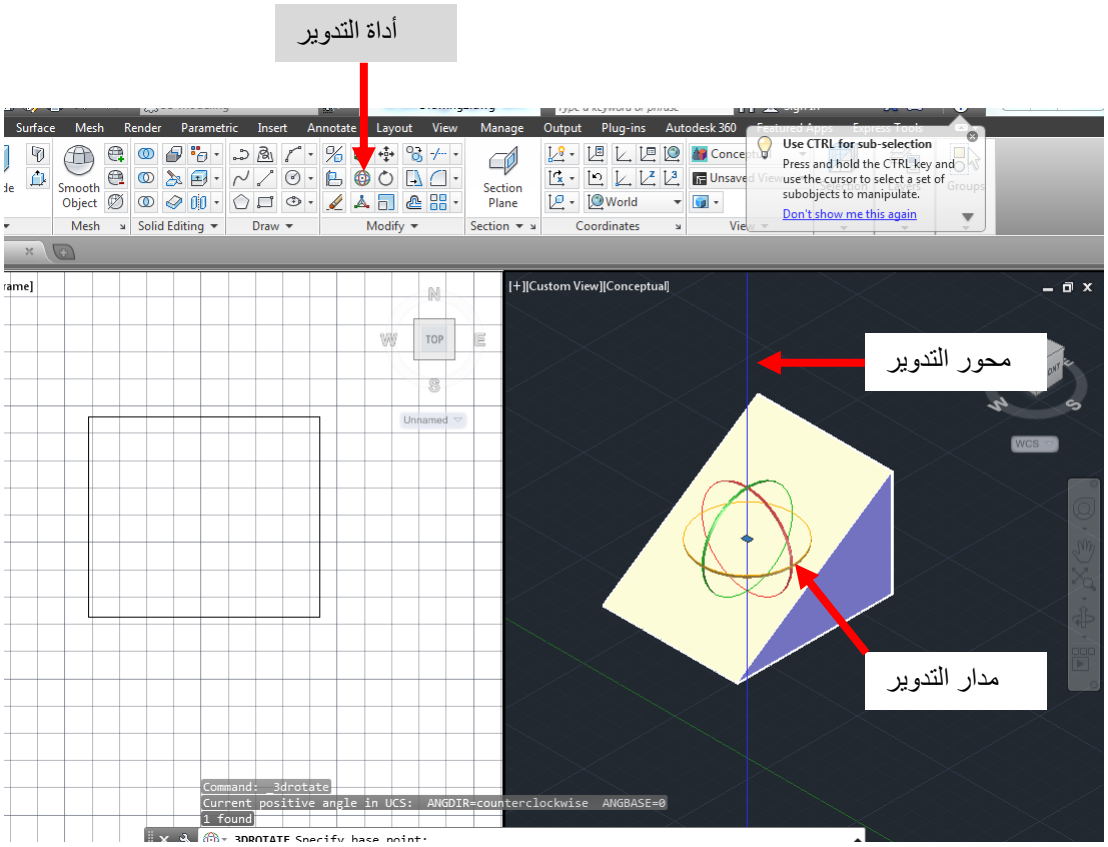
## 2.8 تدوير ثلاثي الأبعاد (3D Rotate):

من نفس القطاع يمكننا انتقاء الأمر الخاص بتدوير كائن في الفراغ ثلاثي الأبعاد، وبطريقة مشابهة الى حد كبير.

ننتقي الأداة، ثم ننقر على الكائن المراد تدويره فتظهر ثلاث دوائر حول المحاور الثلاثة الرئيسية لتحديد المحور الذي سيتم التدوير حوله.

بالنقر على أحد هذه الدوائر سيتحول لونها الى الأصفر وسيومض محورها

بالنقر على دائرة التدوير سيبدأ الكائن بالالتفاف حول محورها وسيعرض البرنامج تحديد زاوية الدوران، نحدد الزاوية وننقر لانهاء الامر

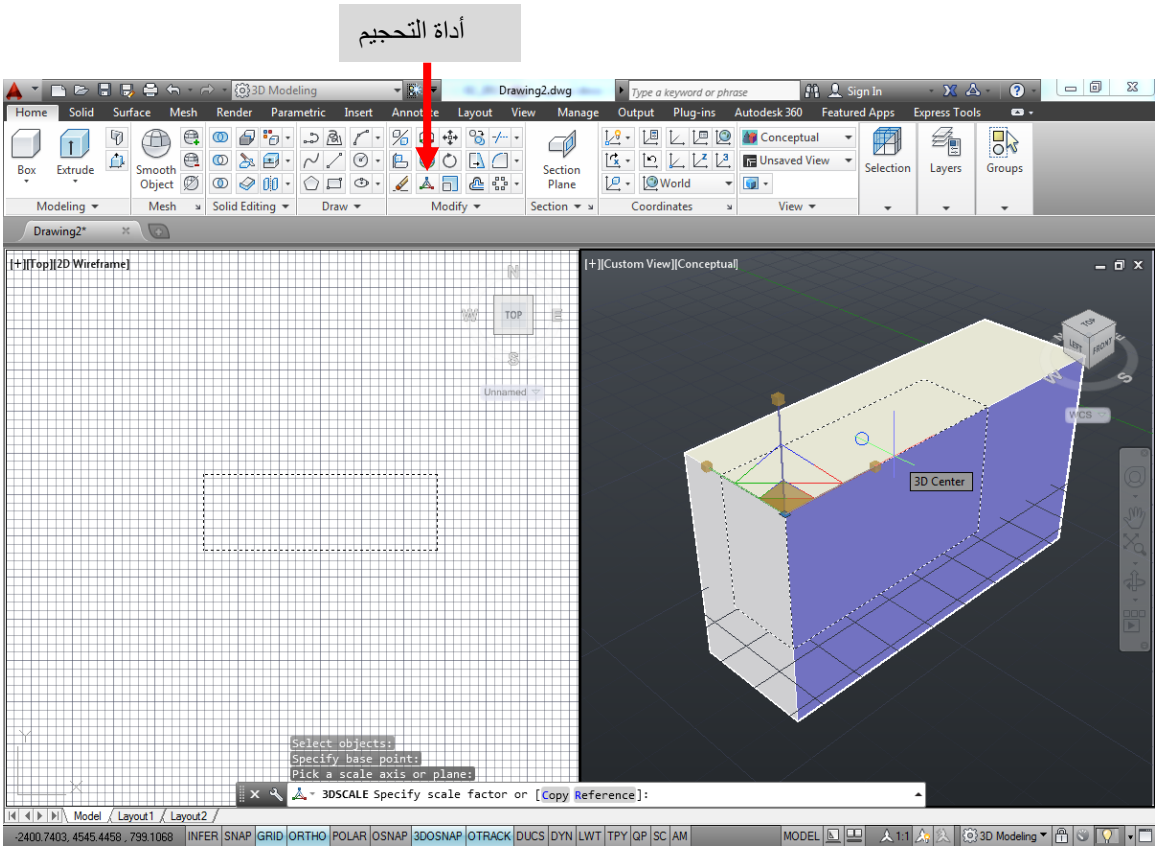


## 3.8 تحجيم ثلاثي الأبعاد (3D Scale):

بنفس الخطوات وبشكل مشابه نستطيع تكبير أو تصغير الكائنات ثلاثية الأبعاد مع اعطاء عدد من الخيارات الفرعية للتكبير.

نختار الاداة من قطاع تعديل (Modify) وننتق الكائن المطلوب تحجيمه بالزيادة أو النقصان.

نحدد نقطة الارتكاز ثم نحدد محور اتجاه التكبير او المستوى، ندخل معامل التحجيم وننقر موافق لانهاء الامر.

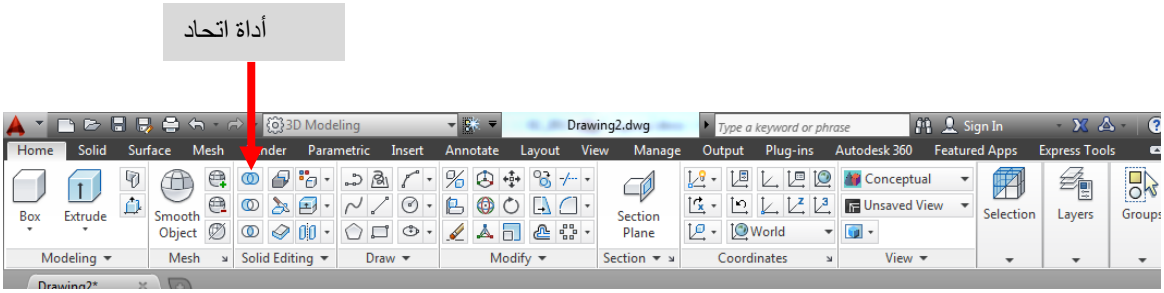


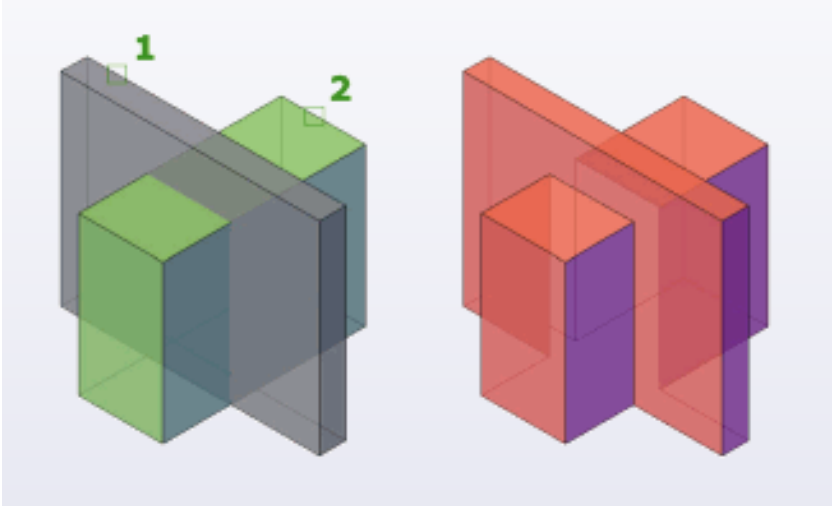
## 4.8 أداة اتحاد (Union):

تستخدم هذه الأداة لتوحيد كائنين مصمتين وجعلهما كائن واحد.

من قطاع تحرير الجوامد (Solid Editing) نختار الأمر، أو نكتب في شريط الأوامر (Union)

ننتقي الكائنات المرغوب توحيدها ثم ننقر موافق لتتحول الى كائن واحد.



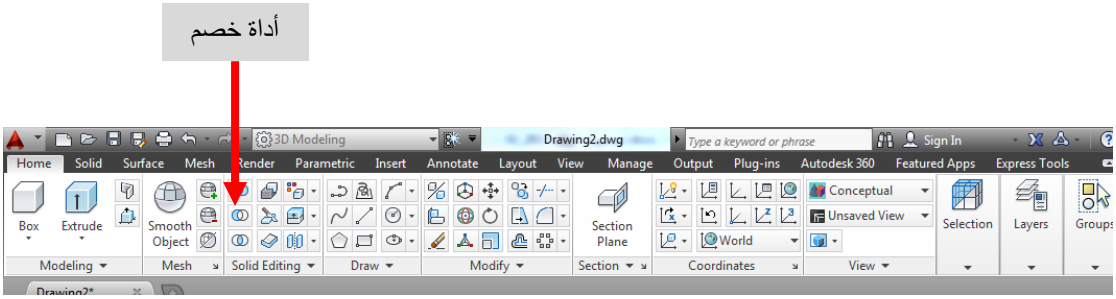



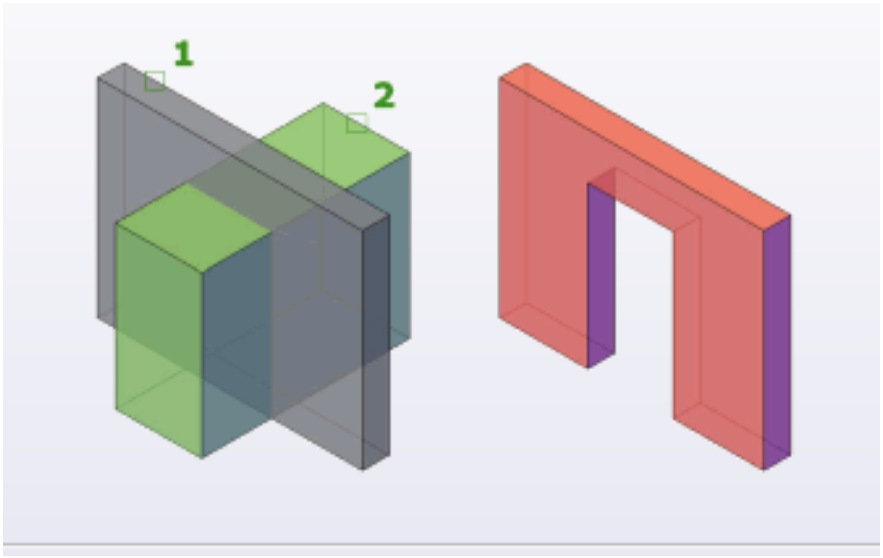
## 5.8 أداة خصم (Subtract):

خلافاً لسابقتها تقوم أداة خصم بتفريغ جسم مصمت من آخر يحتويه أو يحتوي جزءاً منه، ولاجراء عملية الخصم نختار الأداة ثم نحدد الكائن الاساسي الذي سنخصم نه الكائن المساعد،

ثم ننقر بزر الفائرة الايمن فيطلب البرنامج تحديد الكائن الذي سيتم تفريغ الاساسي منه.

ننقر على الكائن الثانوي لننهي الأمر ونرى النتيجة.

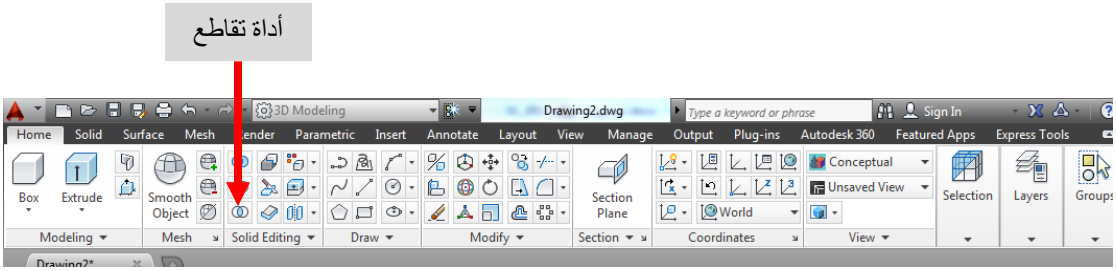


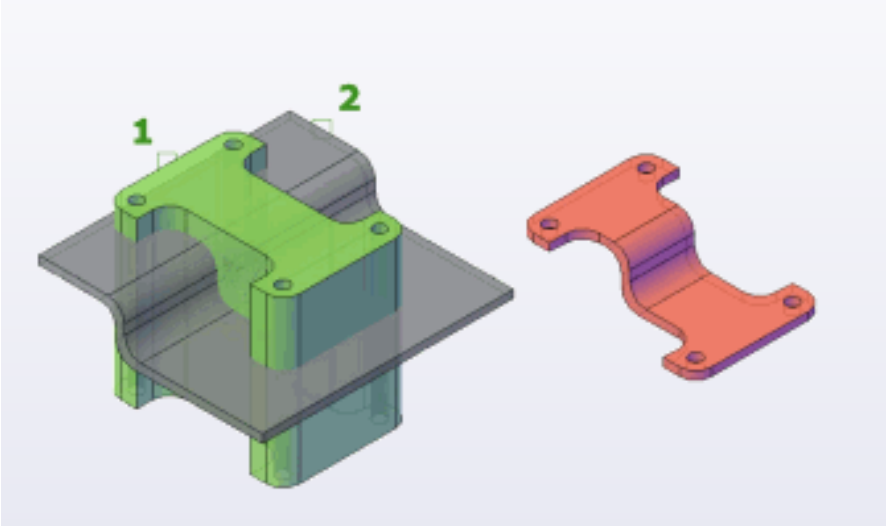



## 5.8 أداة تقاطع (Intersect):

تنتج هذه الأداة شكلاً مكوناً من تقاطع كائنين جامدين، هذا الشكل هو تماماً نتاج تقاطعهما.

نختار الاداة ثم نحدد الكائنين المرغوب الحصول على تقاطعهما.



## 6.8 أداة القص (Slice):

أداة بواسطتها يمكننا قطع الكائنات المصمتة وفصلها الى جزئين حسب المستوى المطلوب القطع عليه.

نختار الأداة من القطاع نفسه أو نكتب (Slice) في شريط الاوامر.

سيطلب البرنامج تحديد الكائن المرغوب قصه، نحدد الشكل

يطلب تعريف نقطة البداية لمستوى القص، أو تحديد خيارات فرعية، نحدد نقطة أولى ثم نقطة ثانية، ثم سيعرض البرنامج الابقاءء على الجزئين.

ننقر موافق للابقاء على كليهما، وننهي الأمر.