



جامعة حمص
الكلية التطبيقية
قسم التدفئة والتكييف والتبريد

الرسم باستخدام الحاسب

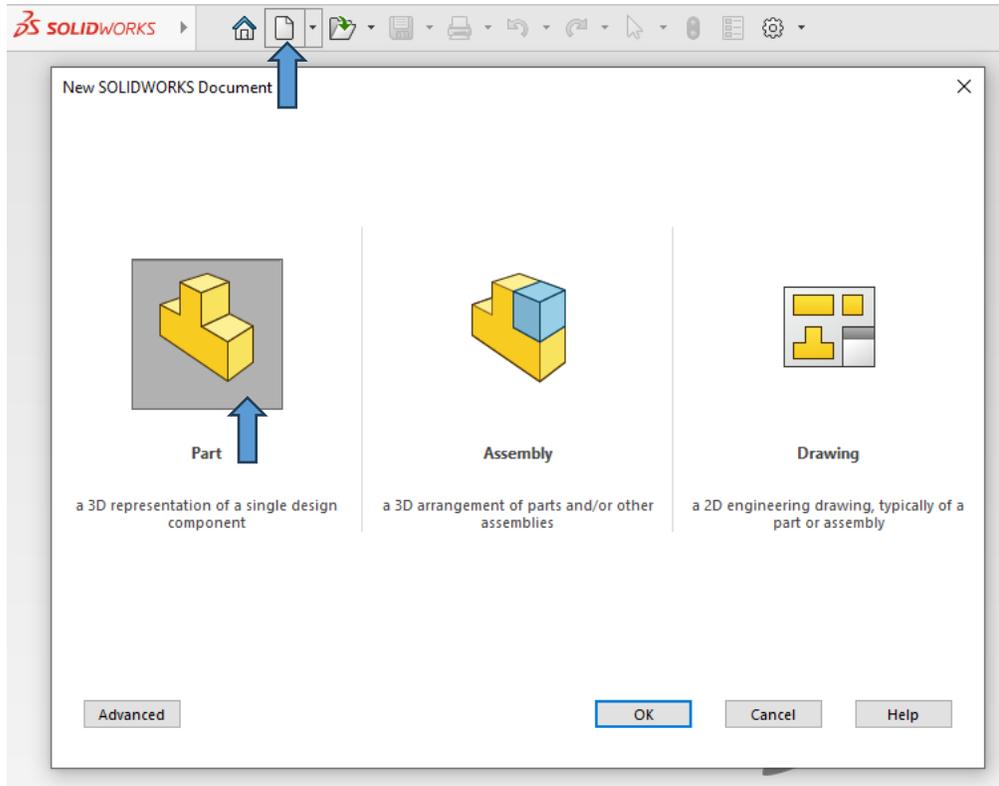
التصميم بمساعدة الحاسب SolidWorks

الدكتور خالد أسد عروق

المهندس عبد الرحمن البيطار

برنامج التصميم بمساعدة الحاسب SolidWorks

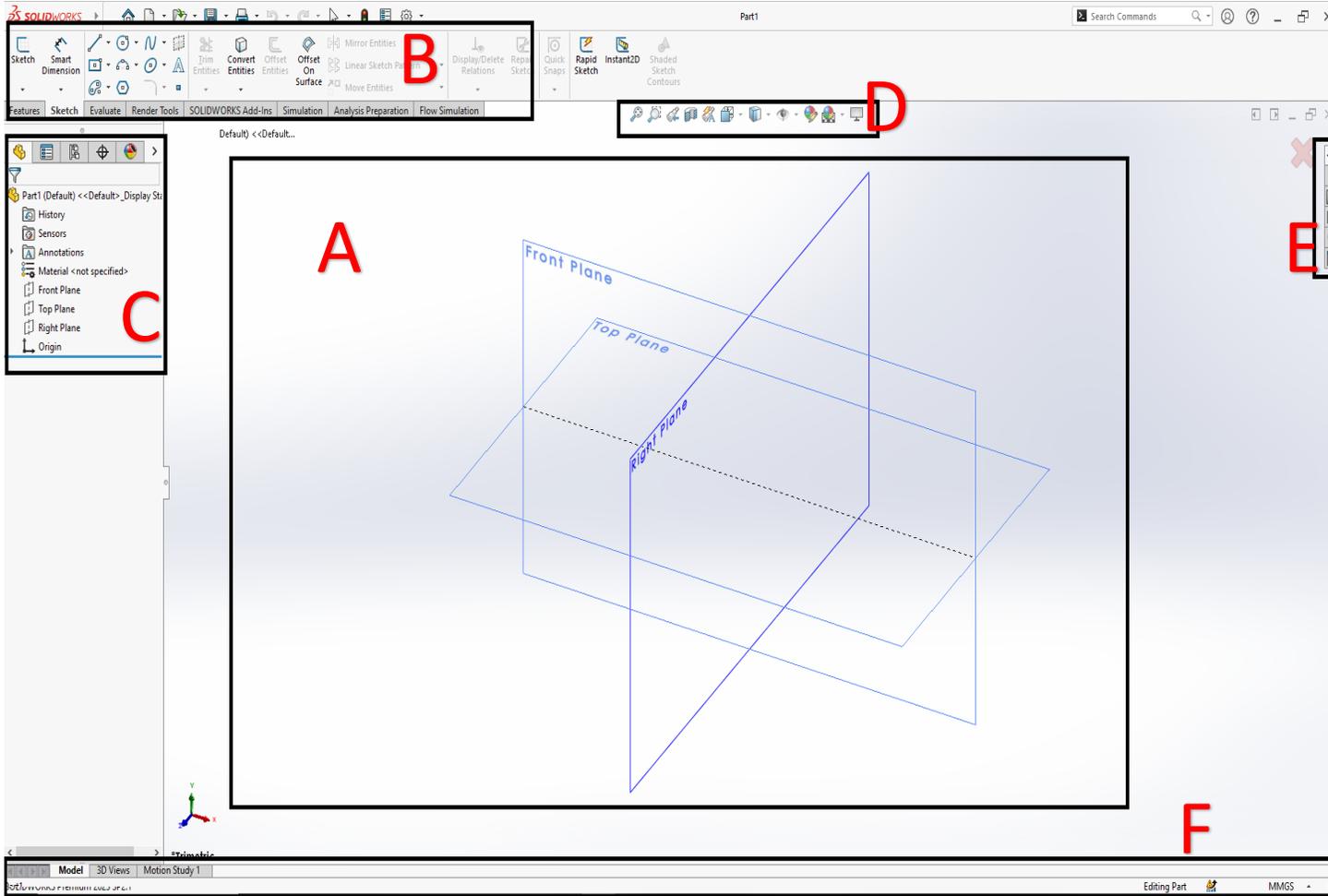
يعتبر برنامج التصميم بمساعدة الحاسب SolidWorks من شركة Dassault Systèmes, S. A أحد أهم برامج التصميم التي تمتاز بسهولة الرسم و التعديل وذات واجهة تفاعلية



بين الشكل الواجهة الرئيسية للبرنامج
يبحث يحتوي بشكل اساسي
على ثلاثة منصات رئيسية للعمل كل منها
يصدر نوع مختلف من الملفات

- Part (نمذجة ورسم القطع المفردة)
- Assembly (تجميع القطع والآليات)
- Drawing (انشاء اللوحات التنفيذية)

• Part (نمذجة ورسم القطع المفردة)

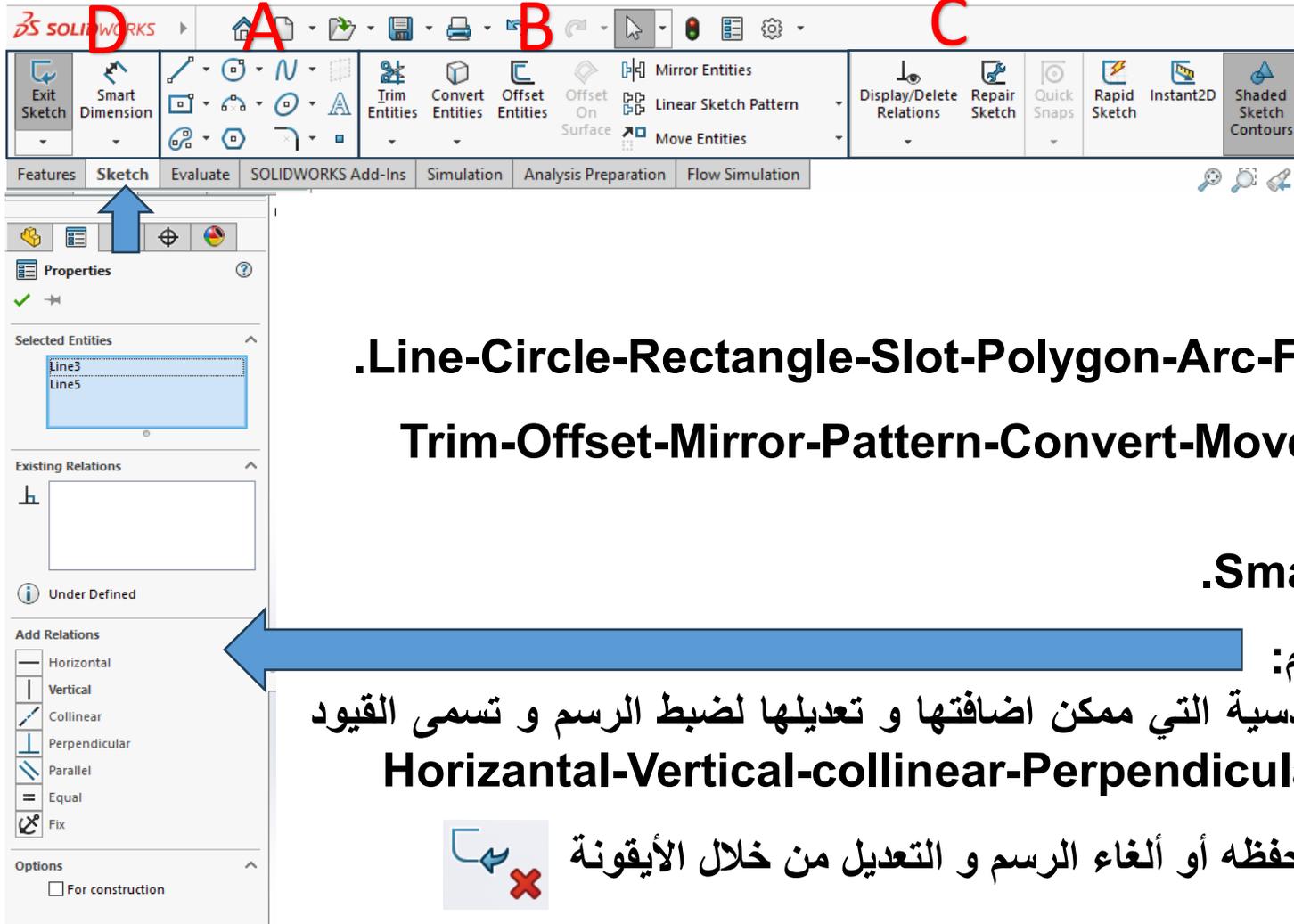


بعد اجراء فتح ملف جديد واختيار منصة العمل Part تظهر لدينا واجهة الرسم والنمذجة والتي يمكن تقسيمها الى الأقسام التالية:

- A. منطقة الرسم :** تظهر فيها القطعة المراد تصميمها.
- B. قوائم الاوامر:** أهمها (Feature-Sketch)
- C. شجرة التصميم:** تظهر فيها مراحل ومكونات التصميم.
- D. شريط العرض:** تغيير حالة عرض الرسم
- E. قوائم أدوات الادخال:** يمكن منها ادراج مكونات جاهزة او اضافة مظهر للتصميم
- F. شريط الحالة والوحدات:** يبين حالة الرسم وقيم . الاحداثيات الحالية.

• • • • •

• قائمة الرسم ثنائي البعد (Sketch)



تستخدم هذه القائمة لرسم المساقط والمقاطع الأولية التي تستخدم لإنشاء الجسم.

تظهر في قائمة Sketch مجموعة أوامر:

A. أوامر الرسم: Line-Circle-Rectangle-Slot-Polygon-Arc-Fillet-Spline-Text-Point.

B. أوامر التعديل: Trim-Offset-Mirror-Pattern-Convert-Move-Copy-Rotate Entities.

C. أوامر ضبط الرسم: Relation-repair.

D. أمر الأبعاد (القيود البعدي): Smart Dimension.

تظهر ضمن بيئة الرسم Sketch في منطقة التصميم: عند تحديد خطوط الرسم مجموعة من العلاقات الهندسية التي يمكن اضافتها و تعديلها لضبط الرسم و تسمى القيود الهندسية Relation مثل: Horizontal-Vertical-collinear-Perpendicular-Parallel-Equal



بعد الانتهاء من رسم وضبط ابعاد و قيود الرسم يتم حفظه أو إلغاء الرسم و التعديل من خلال الأيقونة

• أوامر السمات ثلاثية البعد (Feature)

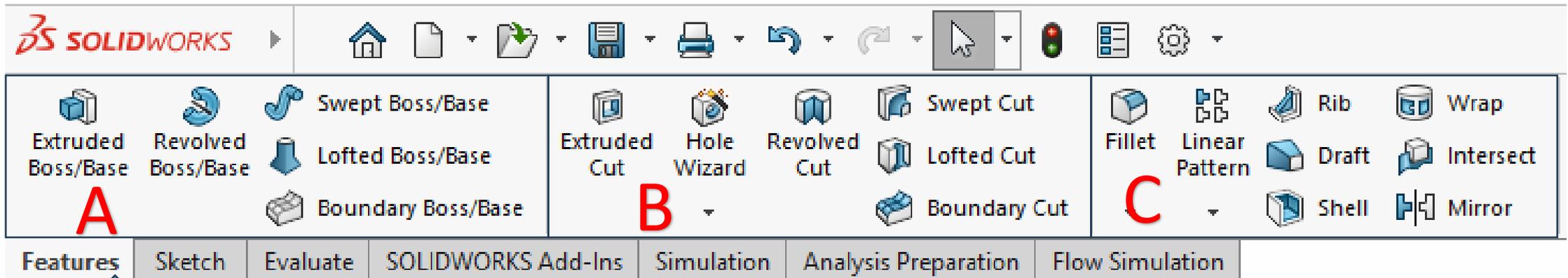
تستخدم هذه القائمة لتحويل المساقط والمقاطع الأولية التي تم رسمها في مرحلة سابقة إلى مجسم ثلاثي الأبعاد.

تظهر في قائمة Feature مجموعة أوامر:

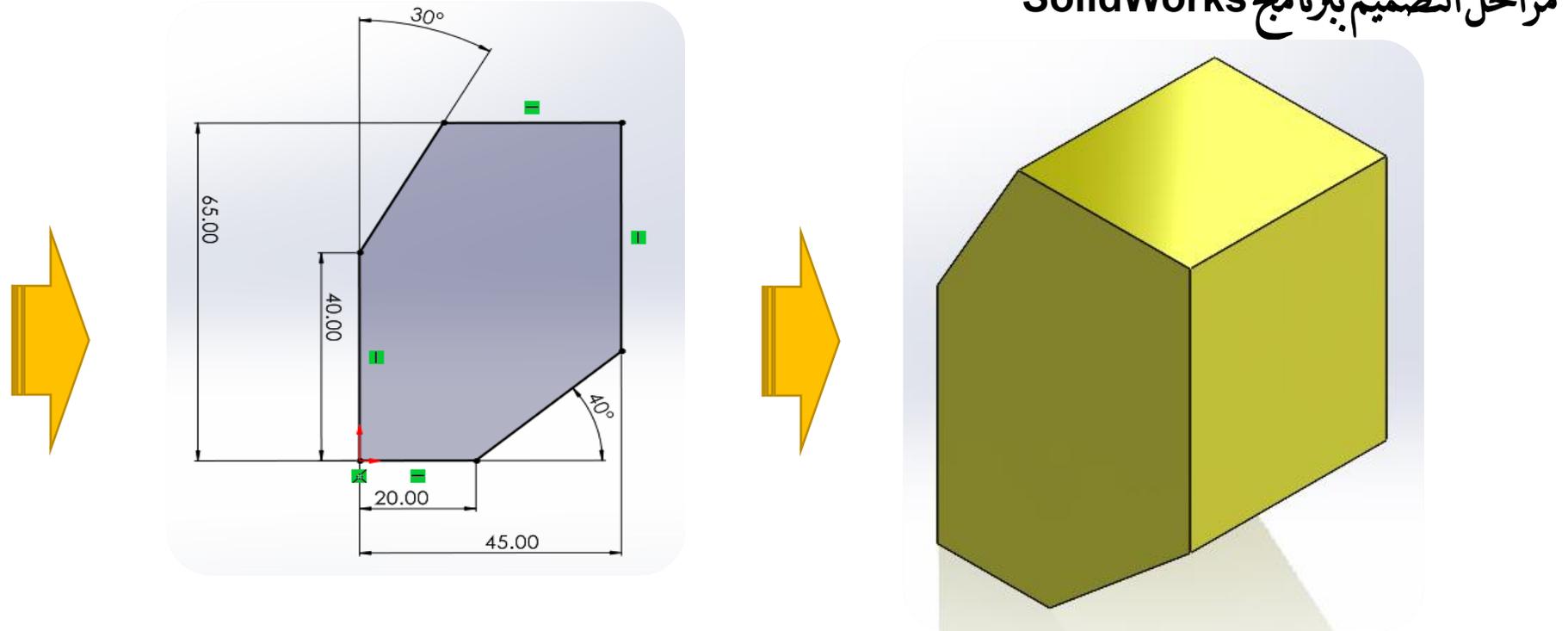
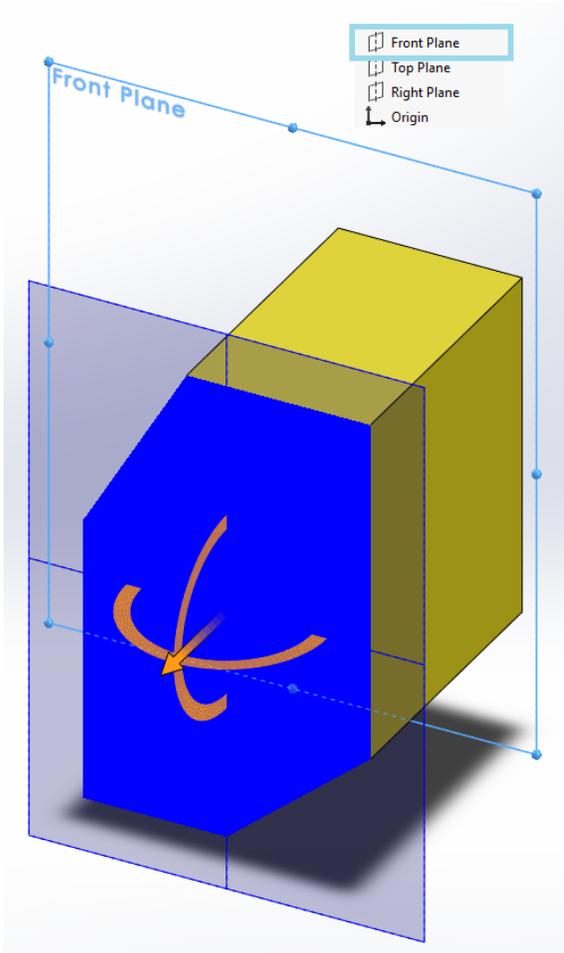
A. أوامر انشاء المجسمات **Base**: أهمها Extrude Boss – Revolve Boss

A. أوامر قطع المجسمات **Cut**: أهمها Extrude Cut - Revolve Cut– Hole

A. أوامر تعديل المجسمات: منها Shell – Fillet 3D- Pattern 3D



Part (نمذجة ورسم القطع المفردة)



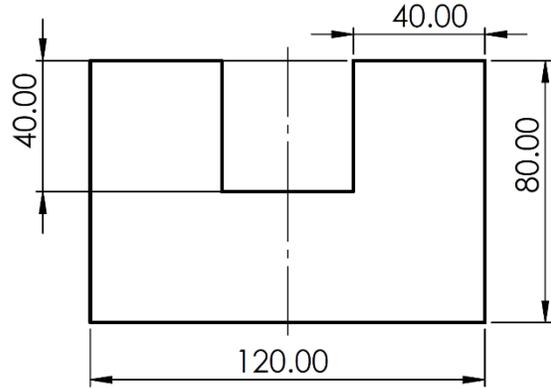
مراحل التصميم ببرنامج SolidWorks

بعد تحديد مراحل البناء للتصميم من خلال تجزئة القطعة إلى مجموعة سمات كل سمة يتم رسمها كالتالي:

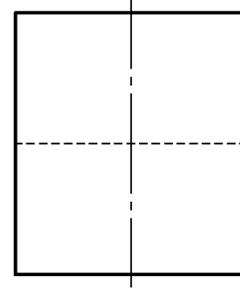
- I. تحديد مستوي الرسم (FRONT – TOP – RIGHT)
- II. رسم المسقط المطابق للشكل ثلاثي الأبعاد من خلال قائمة Sketch
- III. تحويل الرسم ثنائي البعد إلى نموذج ثلاثي الأبعاد من خلال تطبيق إحدى السمات من قائمة Feature

Part (نمذجة ورسم القطع المفردة) مثال ١: تصميم مجسم انسحابي من خلال سمة EXTRUDE

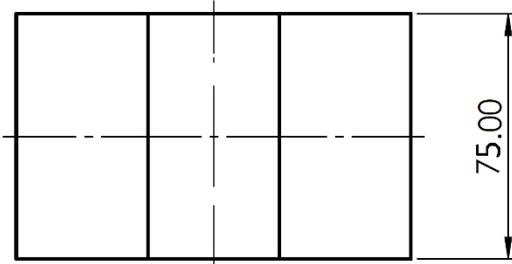
لانشاء مجسم ثلاثي الابعاد نقوم برسم تخيلي لمساقط المجسم وفق قواعد الرسم الهندسي



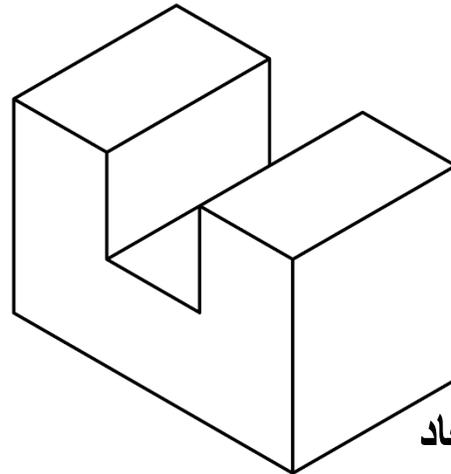
المسقط الأمامي



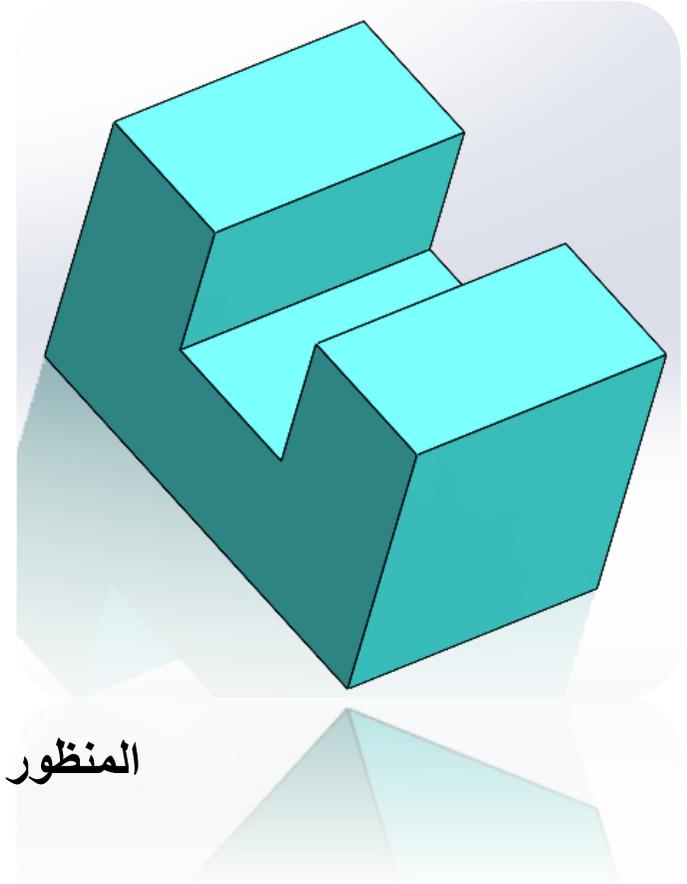
المسقط الجانبي



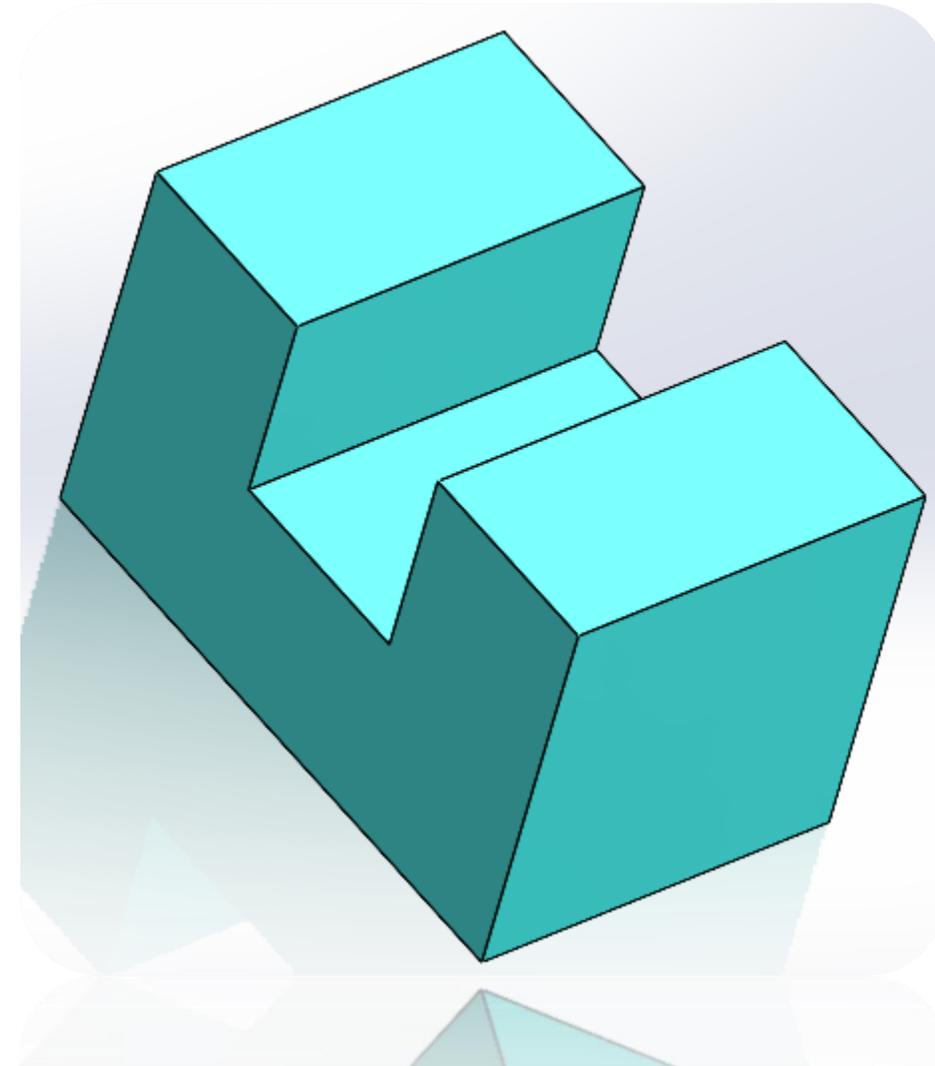
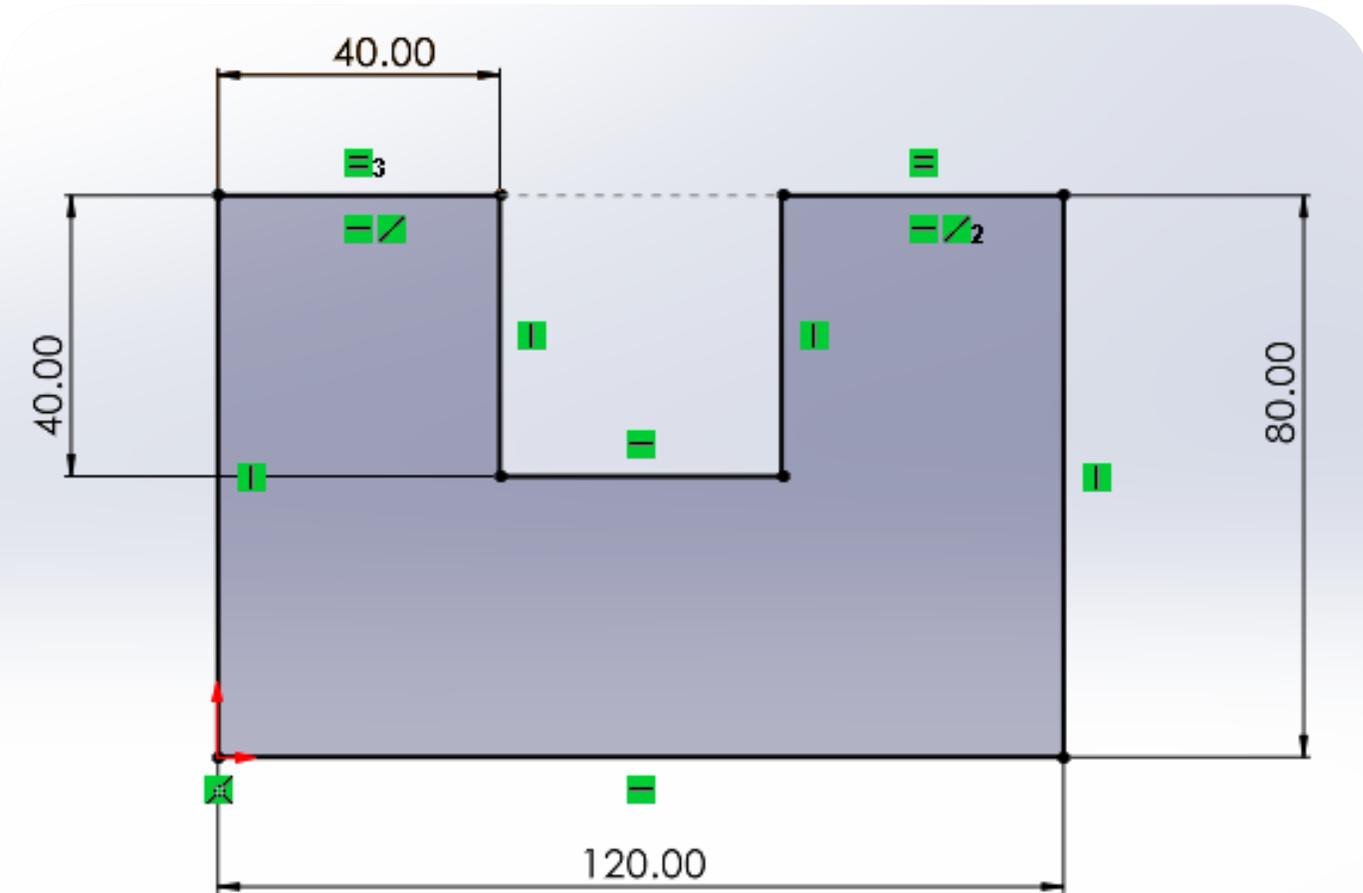
المسقط الأفقي



المنظور ثلاثي الأبعاد

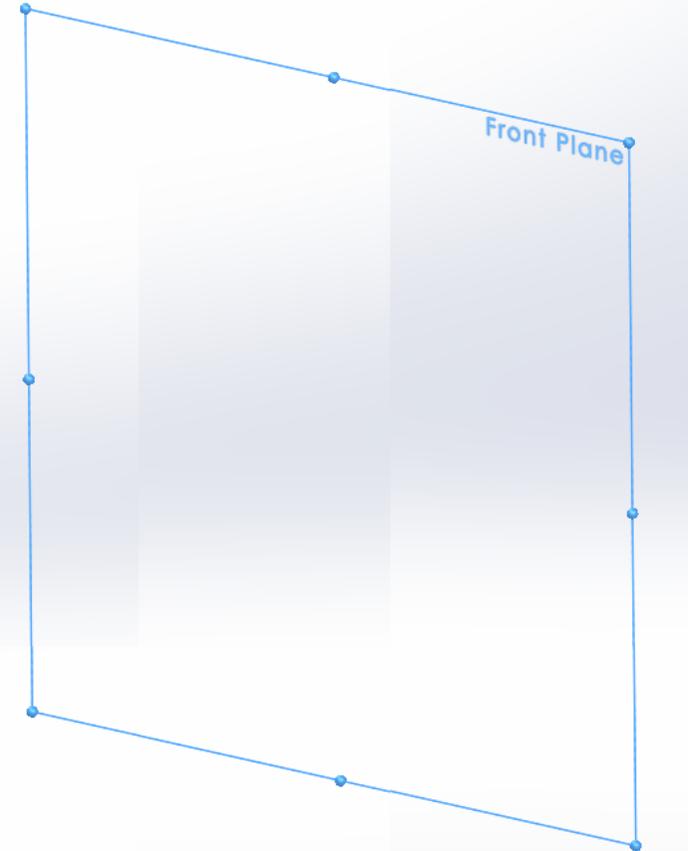
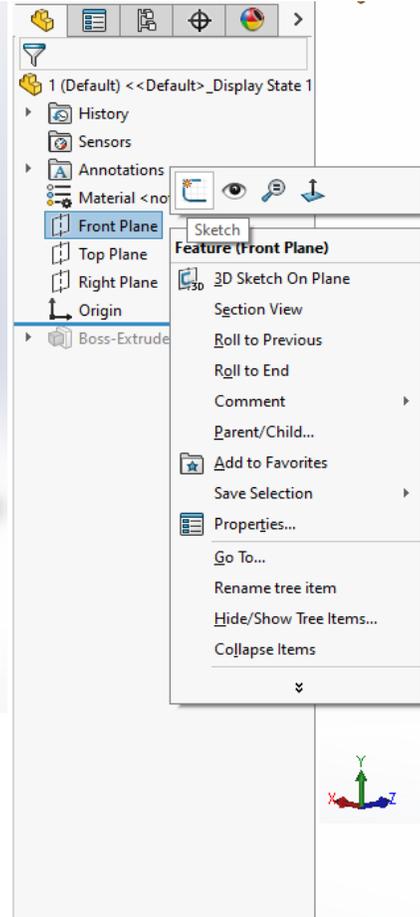
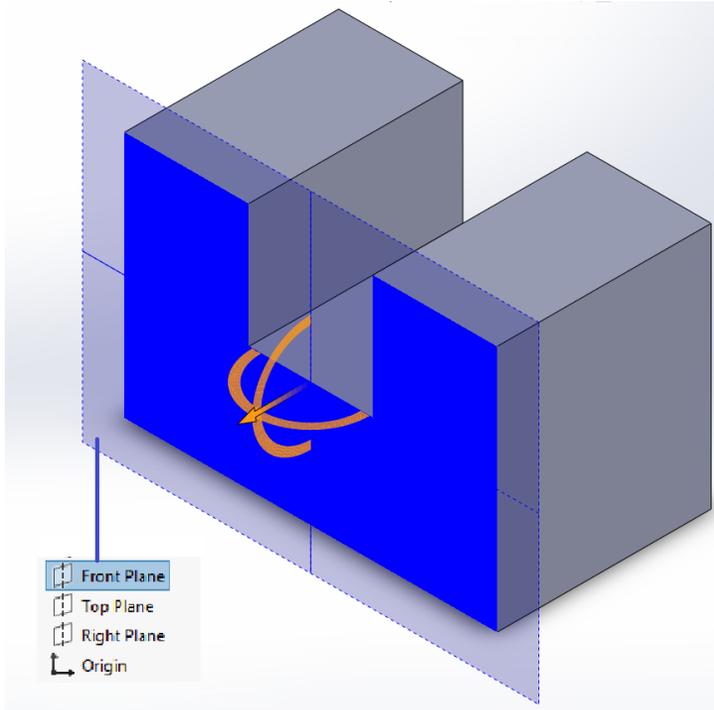


في برنامج التصميم بمساعدة الحاسب SolidWorks: ارسم ال Sketch المبين على
المستوي الأمامي **Front Plane** محولاً إياه لـ Fully Defined ومن ثم حوله إلى
كائن ثلاثي الأبعاد 3D من خلال Extrusion بمسافة 75mm



Part (نمذجة ورسم القطع المفردة) مثال ١: تصميم مجسم انسحابي من خلال سمة **EXTRUDE**

١. اختيار مستوي الرسم: في المجسم الانسحابي نختار المسقط الذي يشمل أغلب تفاصيل المجسم ونحدد هذا المسقط ونختاره كمستوي رسم.

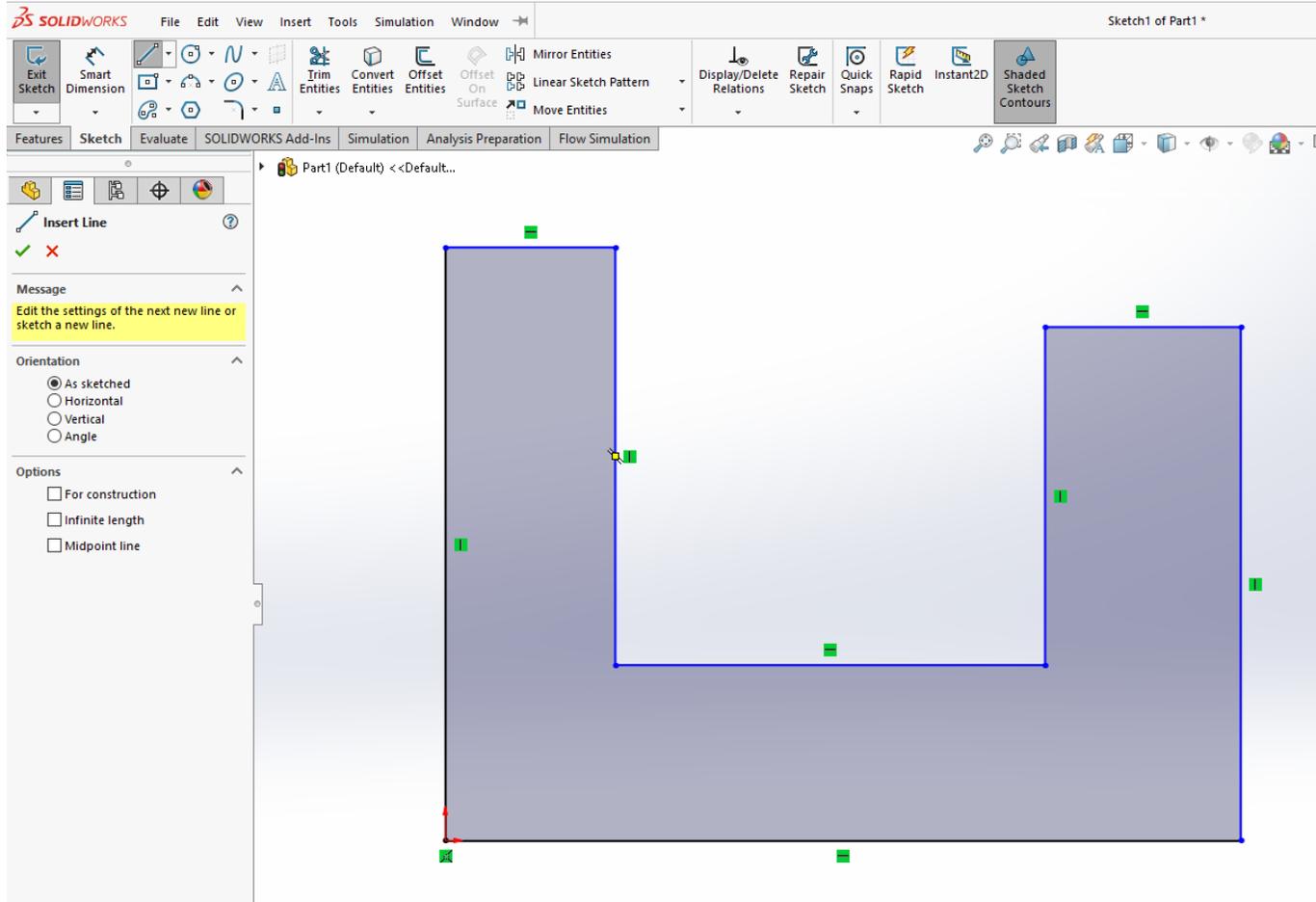


من شجرة التصميم نقر
يساري على المستوي
المطلوب.

الإمامي **FRONT** في هذا
المثال

ثم نختاره كمستوي رسم
نختار ايقونة **Sketch**

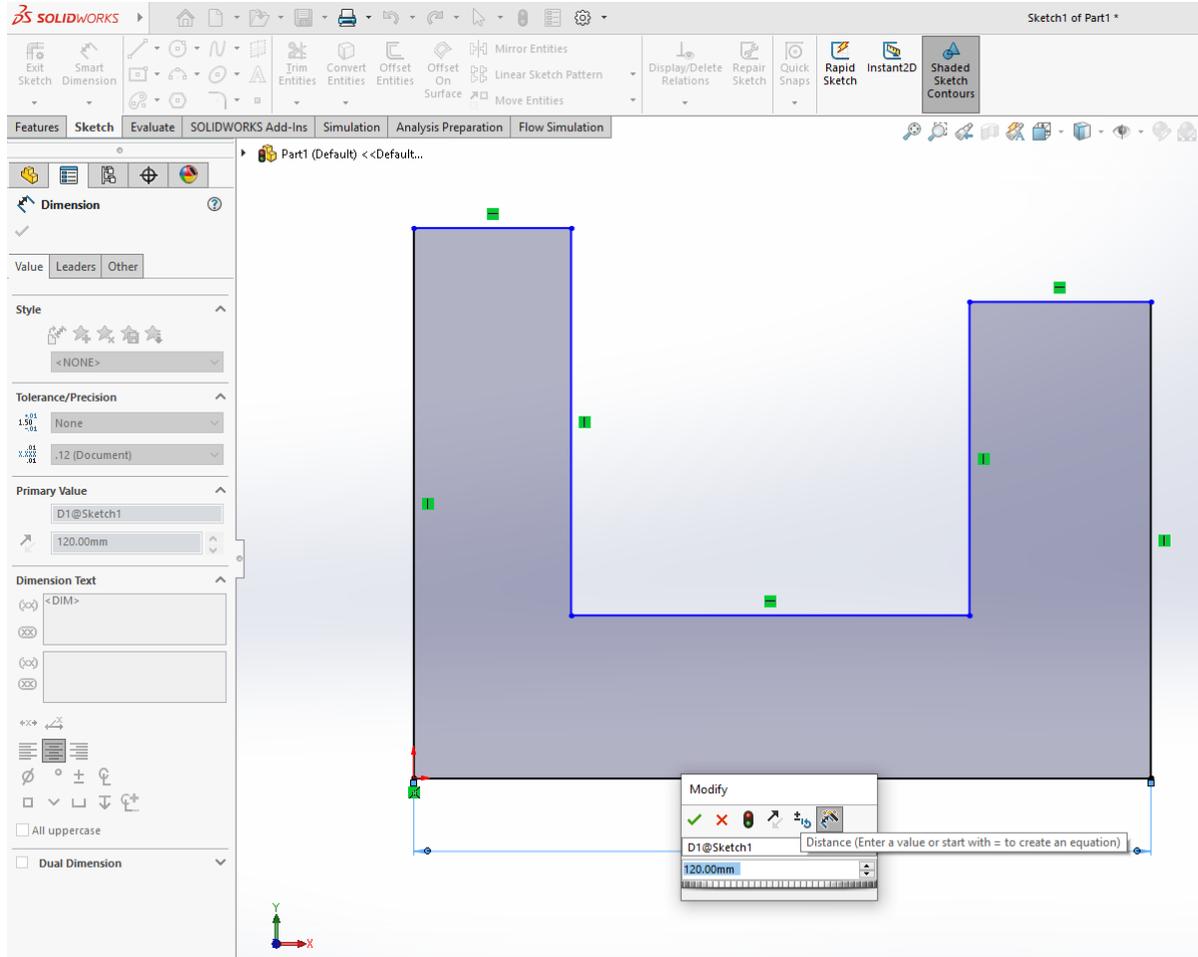
Part (نمذجة ورسم القطع المفردة) مثال ١: تصميم مجسم انسابي من خلال سمة EXTRUDE



من قائمة الرسم ثنائي البعد Sketch نستخدم ادوات الرسم والتعديل للحصول على الشكل الاساسي للمسقط.

في هذا المسقط تم استخدام الرسم باستخدام امر LINE
يجب المحافظة على القيود الاساسية من خلال الرسم
الأولي
مثل المحافظة على استقامة الخطوط الأفقية والخطوط
الشاقولية من خلال المسارات المساعدة

Part (نمذجة ورسم القطع المفردة) مثال ١: تصميم مجسم انسحابي من خلال سمة **EXTRUDE**



من قائمة الرسم ثنائي البعد Sketch نستخدم اداة ضبط الأبعاد SMART DIMENTION

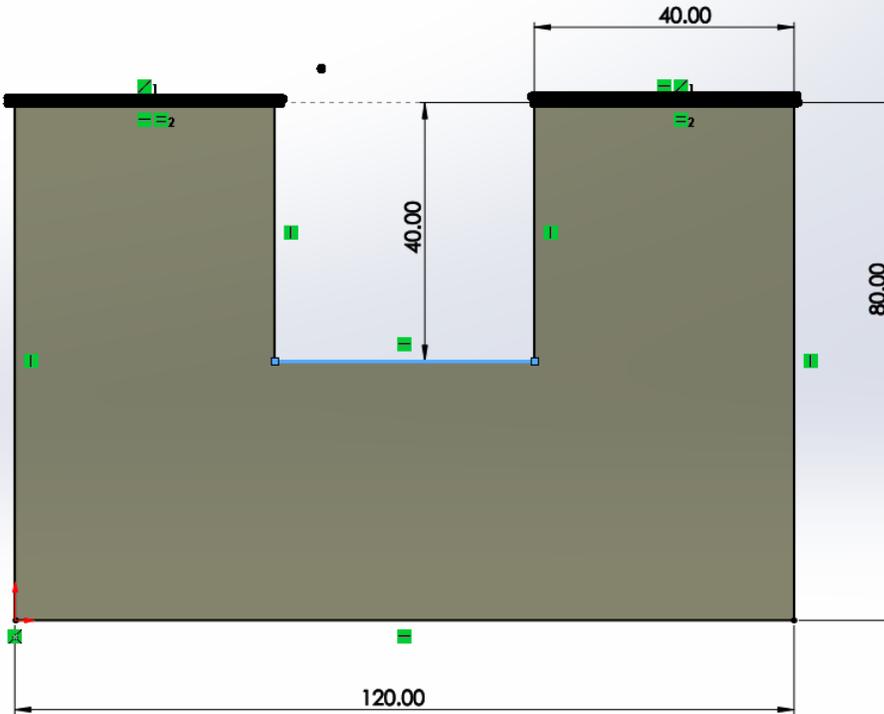
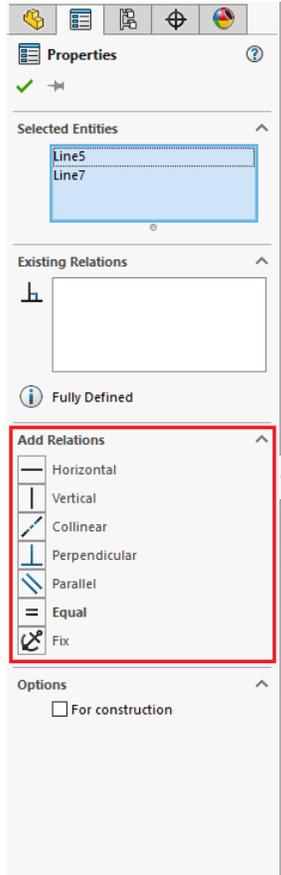


يتم النقر على كل خط لتحديد و تعديل طوله

يتم النقر على خطين متوازيين لتحديد وتعديل المسافة بينهما

يتم النقر على خطين مائلين لتحديد وتعديل الزاوية بينهما

Part (نمذجة ورسم القطع المفردة) مثال ١: تصميم مجسم انسحابي من خلال سمة **EXTRUDE**



بعد ضبط الأبعاد الرئيسية قد نحتاج الى اضافة بعض العلاقات الهندسية (القيود) **RELATION**

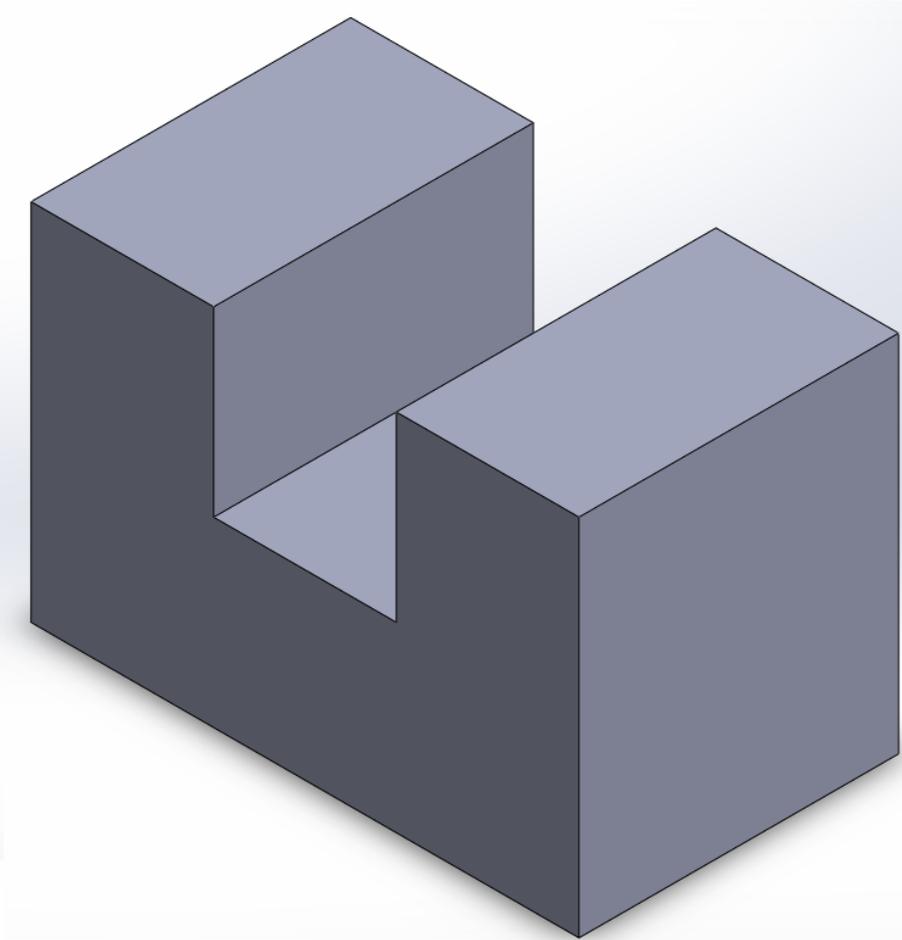
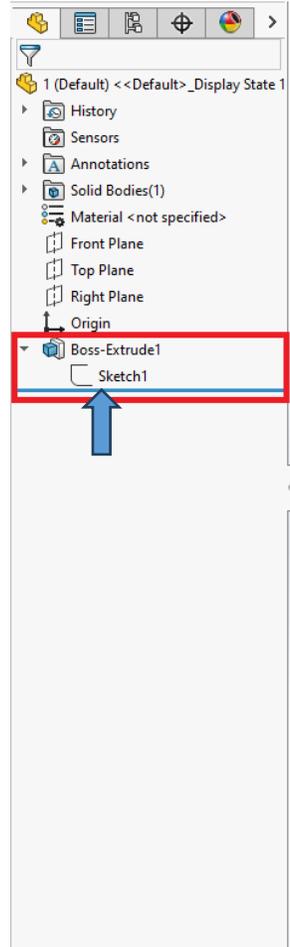
في هذا المثال يتم اضافة قيد بين الخطوط الأفقية العلوية بعد اقرارها:
تظهر قائمة اضافة العلاقات ضمن منطقة شجرة التصميم

نختار قيد التساوي **Equal**

نختار قيد المحاذاة **Collinear**

وذلك باعتبار الشكل متناظر و كل من الخطين لهما نفس الطول وعلى نفس الأرتفاع.

Part (نمذجة ورسم القطع المفردة) مثال ١: تصميم مجسم انسحابي من خلال سمة **EXTRUDE**



١. تحويل المسقط الى نموذج ثلاثي الابعاد من خلال سمة **Extrude**

٢. بعد تطبيق الأمر والحصول على المجسم

٣. تظهر ايقونة السمة **EXTRUDE 1** في شجرة التصميم كأول سمة في هذا المجسم

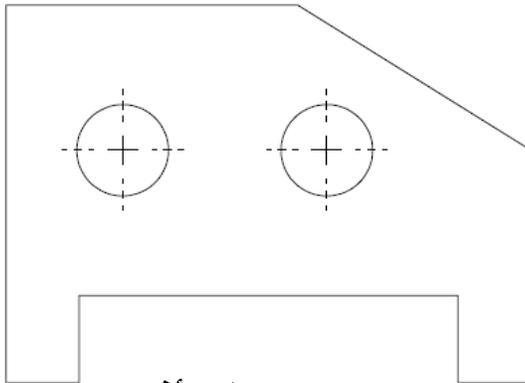
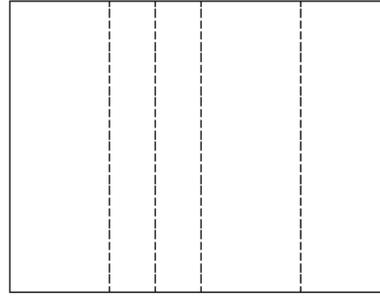
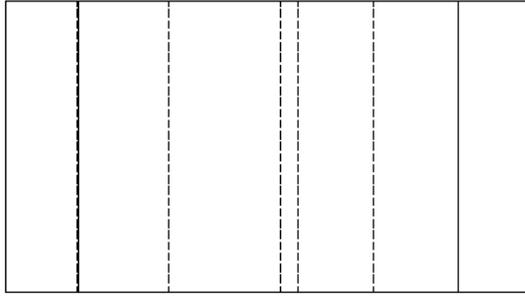
يمكن من خلال النقر اليميني على الأيقونة اختيار تعديل المسقط أو تعديل السمة

Edit Sketch لتعديل المسقط

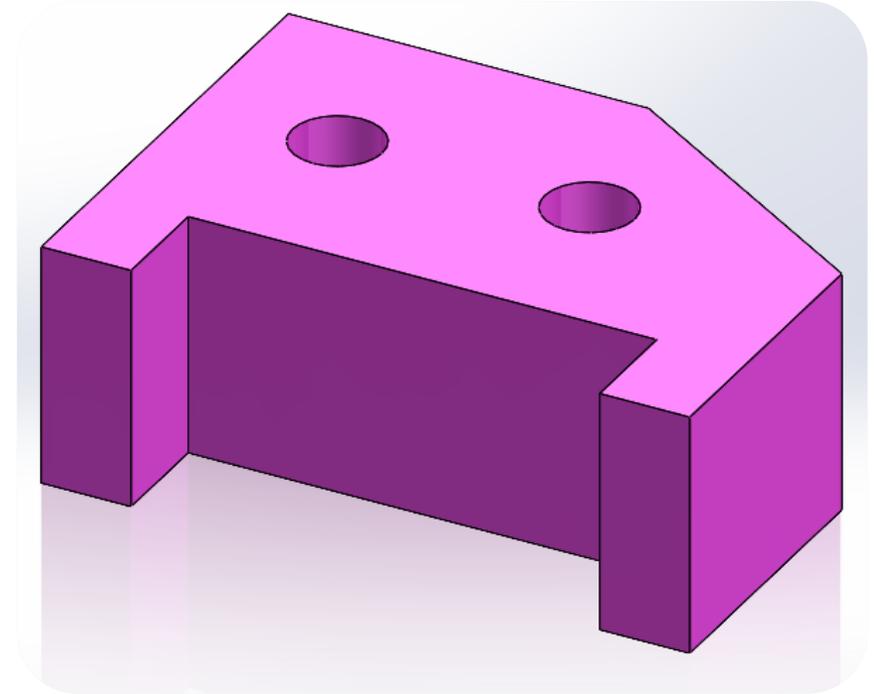
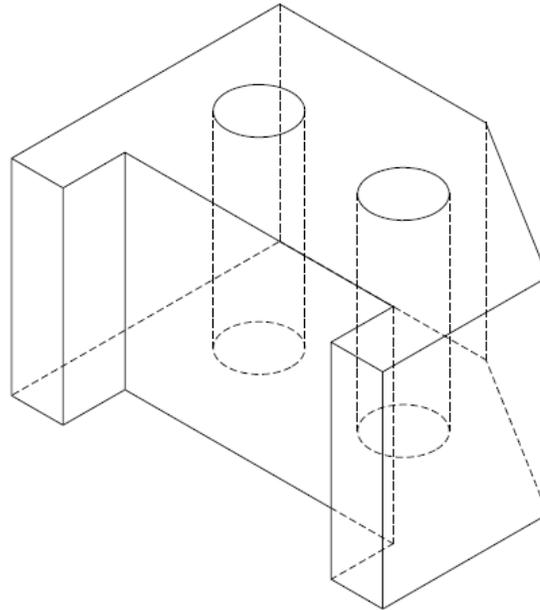
Edit Feature لتعديل السمة

Part (نمذجة ورسم القطع المفردة) مثال ٢: تصميم مجسم انسحابي من خلال سمة EXTRUDE

لانشاء مجسم ثلاثي الابعاد نقوم برسم تخيلي لمساقط المجسم وفق قواعد الرسم الهندسي

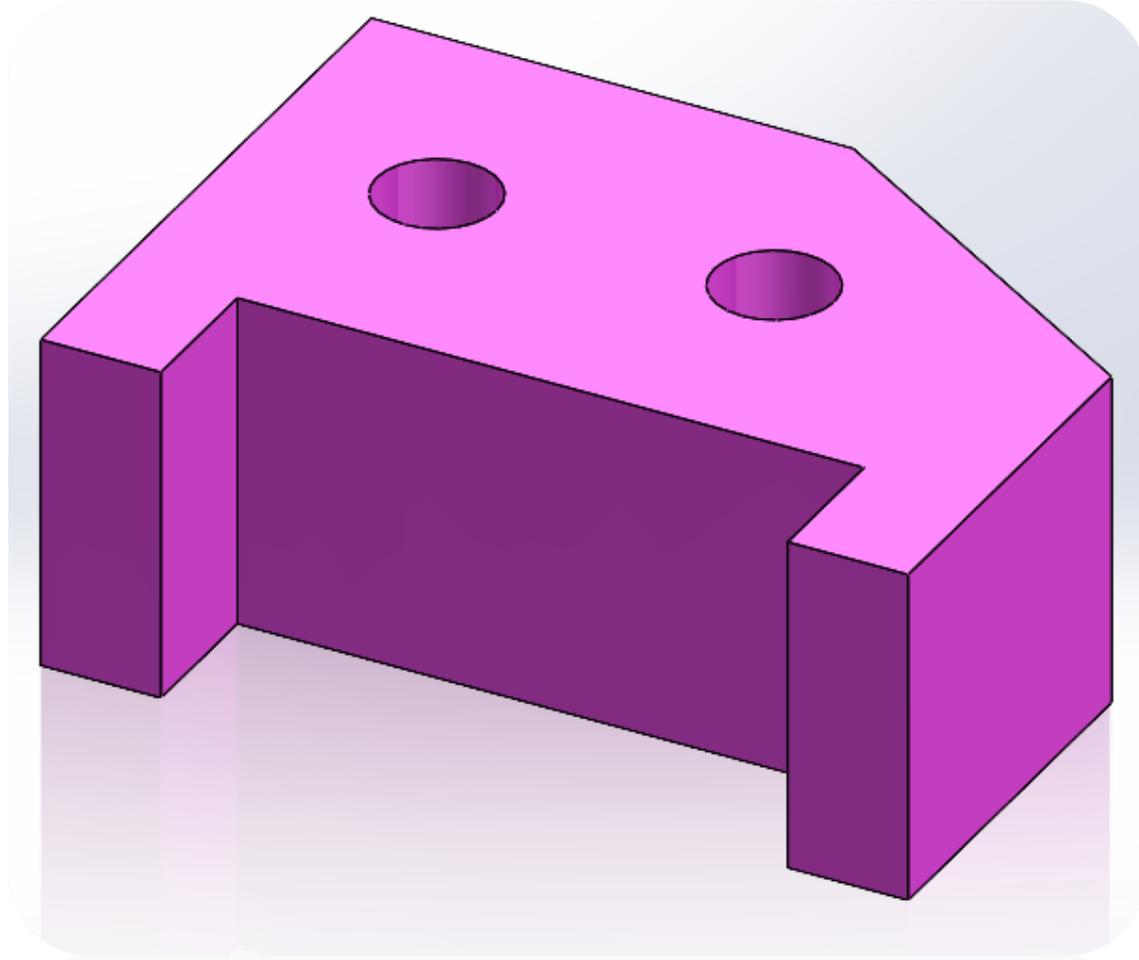
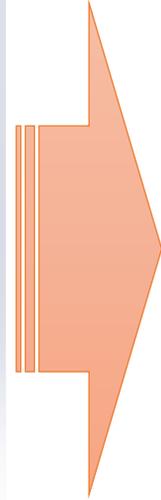
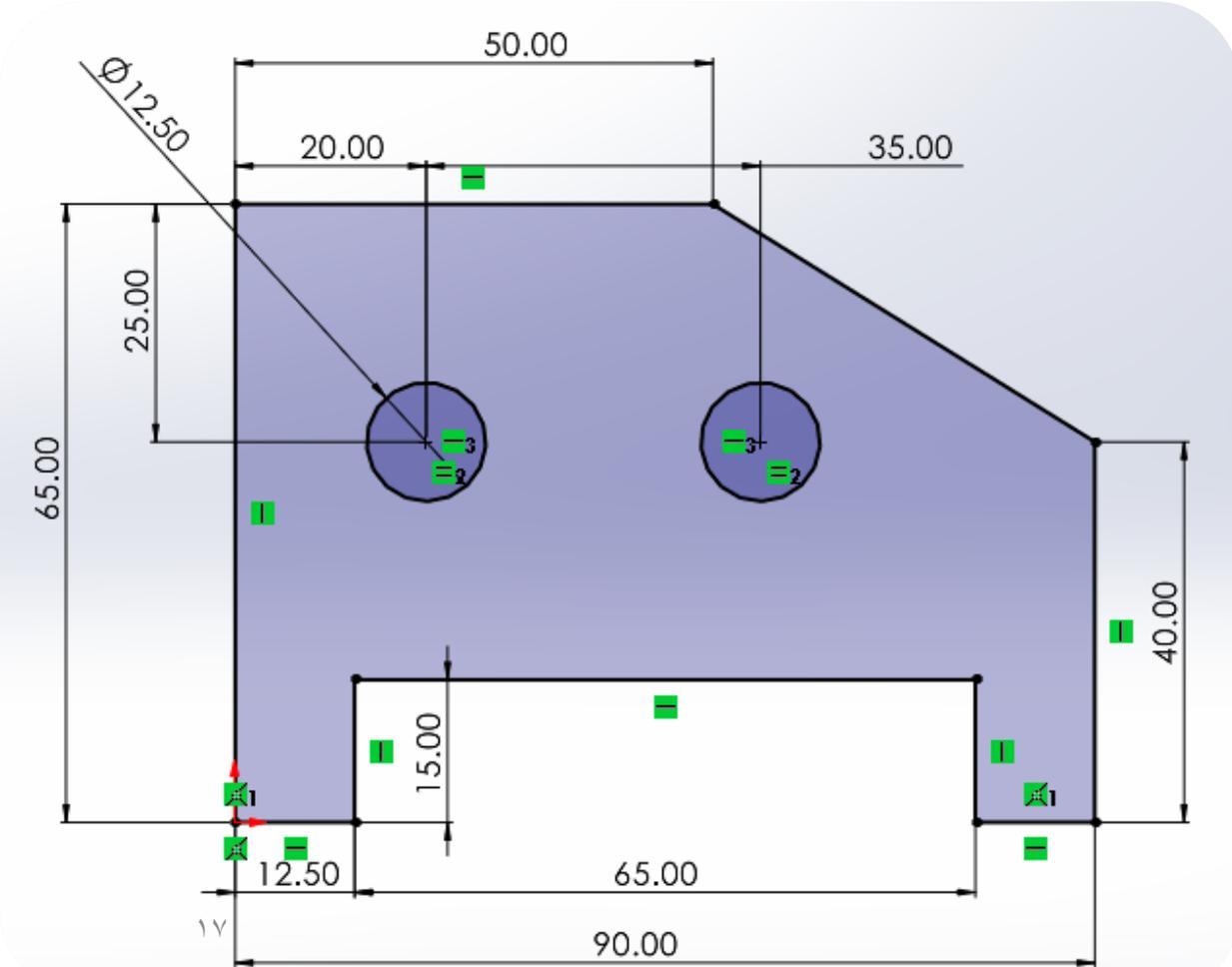


المسقط الأفقي



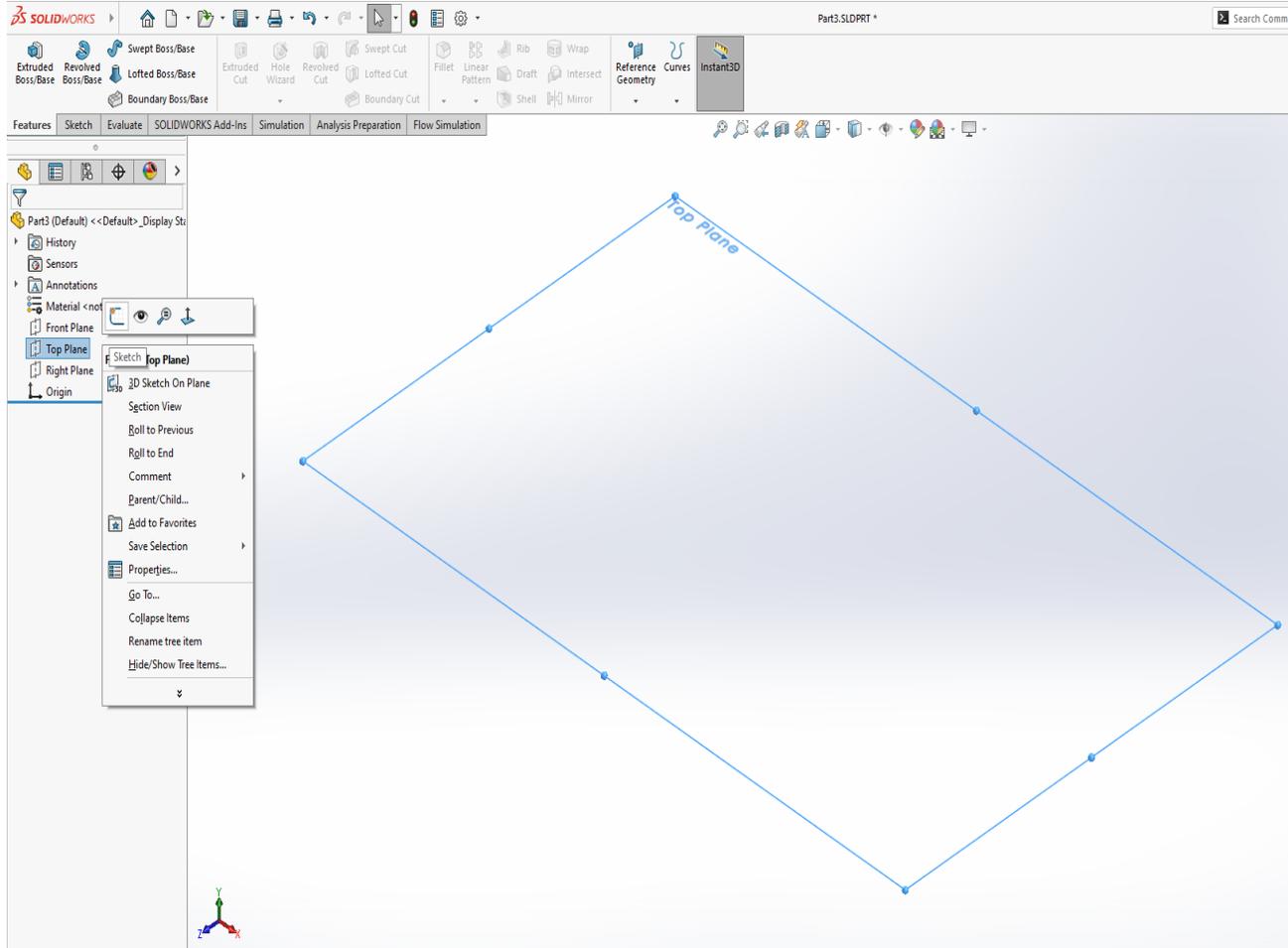
المنظور ثلاثي الأبعاد

في برنامج التصميم بمساعدة الحاسب SolidWorks: ارسم ال Sketch المبين على
المستوي الامامي Top Plane محولا إياه ل Fully Defined ومن ثم حوله إلى كائن
ثلاثي الأبعاد 3D من خلال Extrusion بمسافة 50m: على مرحلتين

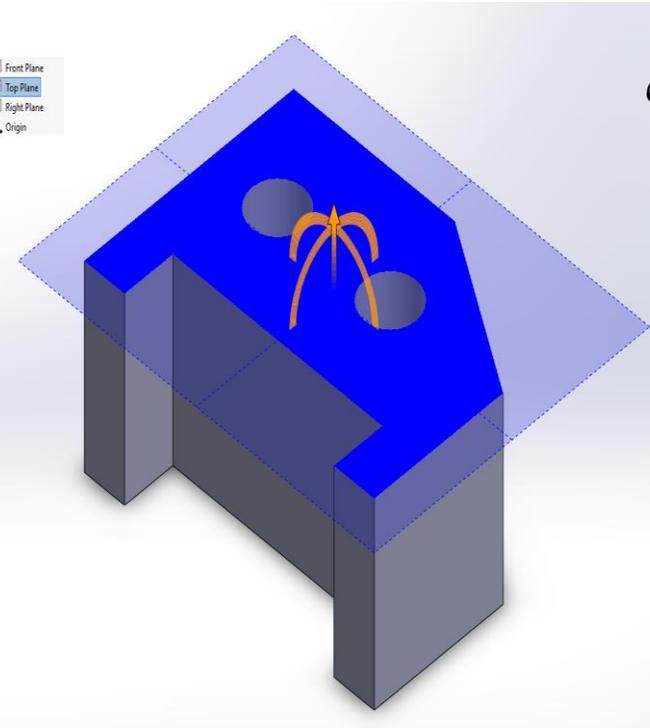


Part (نمذجة ورسم القطع المفردة) مثال ٢: تصميم مجسم انسحابي من خلال سمة **EXTRUDE**

١. اختيار مستوي الرسم: في المجسم الانسحابي نختار المسقط الذي يشمل أغلب تفاصيل المجسم ونحدد هذا المسقط ونختاره كمستوي رسم.



من شجرة التصميم نقر يساري على المستوي المطلوب.

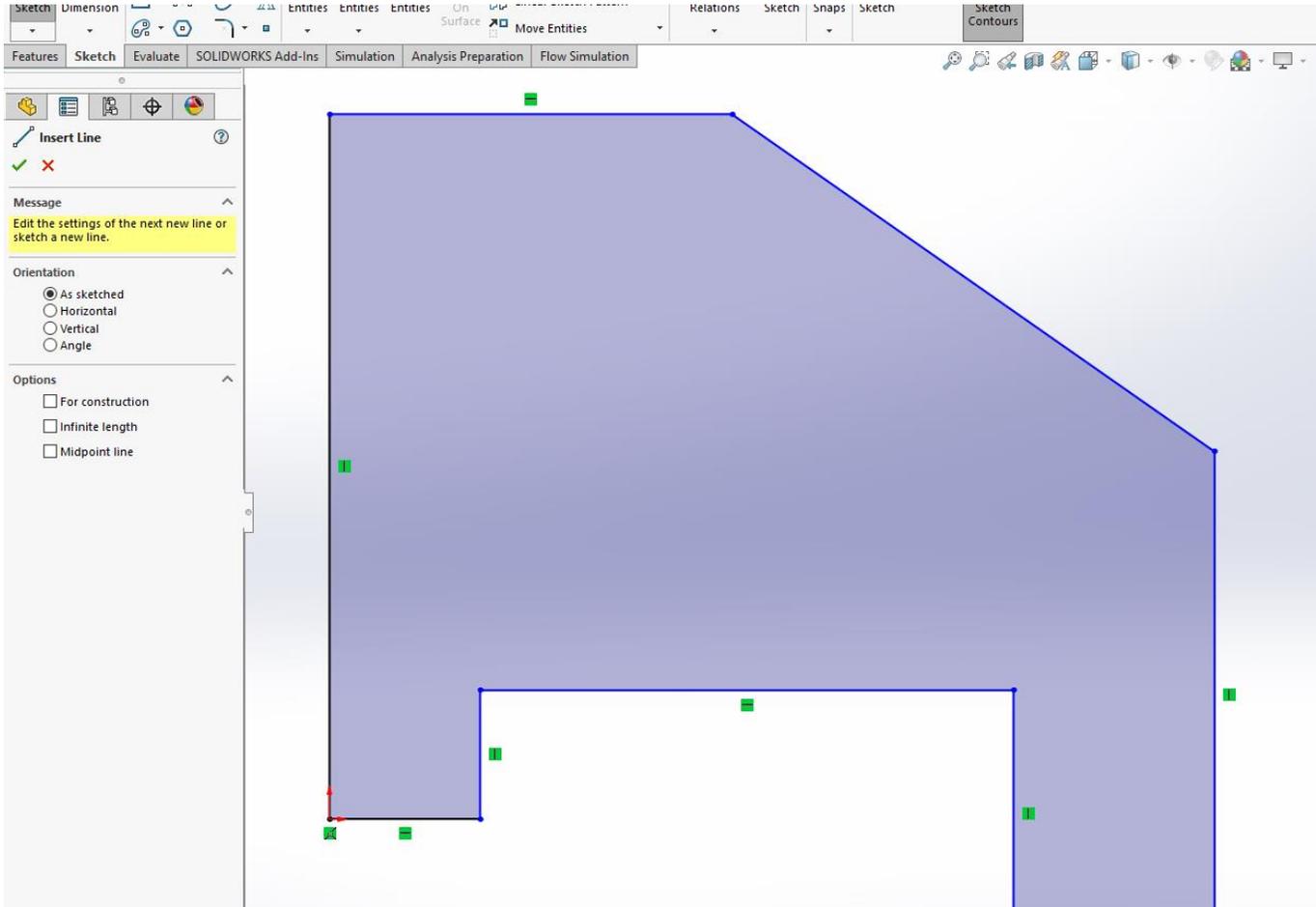


الأفقي TOP في هذا المثال

ثم نختاره كمستوي رسم

نختار ايقونة **Sketch**

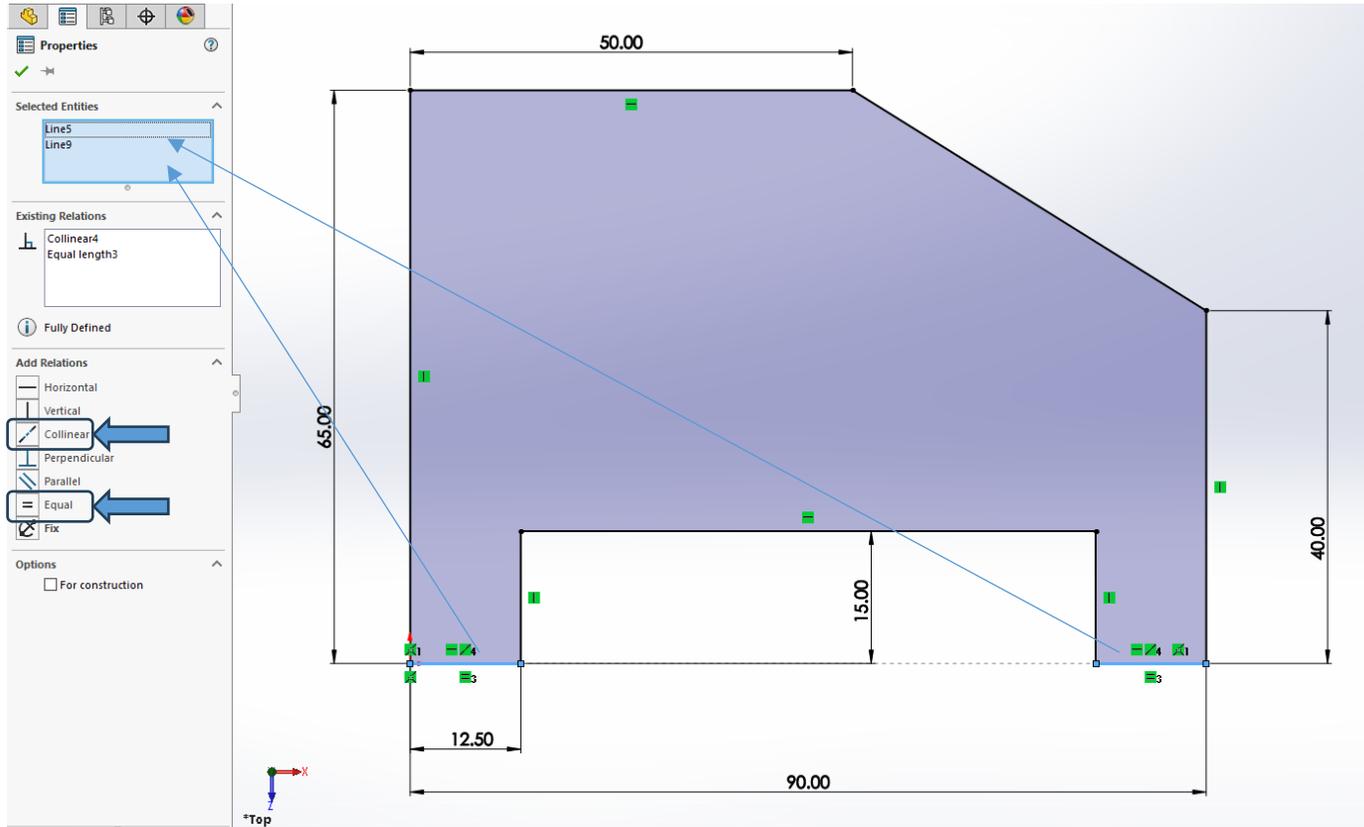
Part (نمذجة ورسم القطع المفردة) مثال ٢: تصميم مجسم انسحابي من خلال سمة **EXTRUDE**



من قائمة الرسم ثنائي البعد Sketch نستخدم ادوات الرسم والتعديل للحصول على الشكل الاساسي للمسقط.

في هذا المسقط تم استخدام الرسم باستخدام امر **LINE** يجب المحافظة على القيود الاساسية من خلال الرسم الأولي مثل المحافظة على استقامة الخطوط الأفقية والخطوط الشاقولية من خلال المسارات المساعدة

Part (نمذجة ورسم القطع المفردة) مثال ٢: تصميم مجسم انسحابي من خلال سمة **EXTRUDE**



من قائمة الرسم ثنائي البعد Sketch نستخدم اداة ضبط الأبعاد SMART DIMENTION



بعد ضبط الأبعاد الرئيسية قد نحتاج الى اضافة بعض العلاقات الهندسية (القيود) **RELATION**

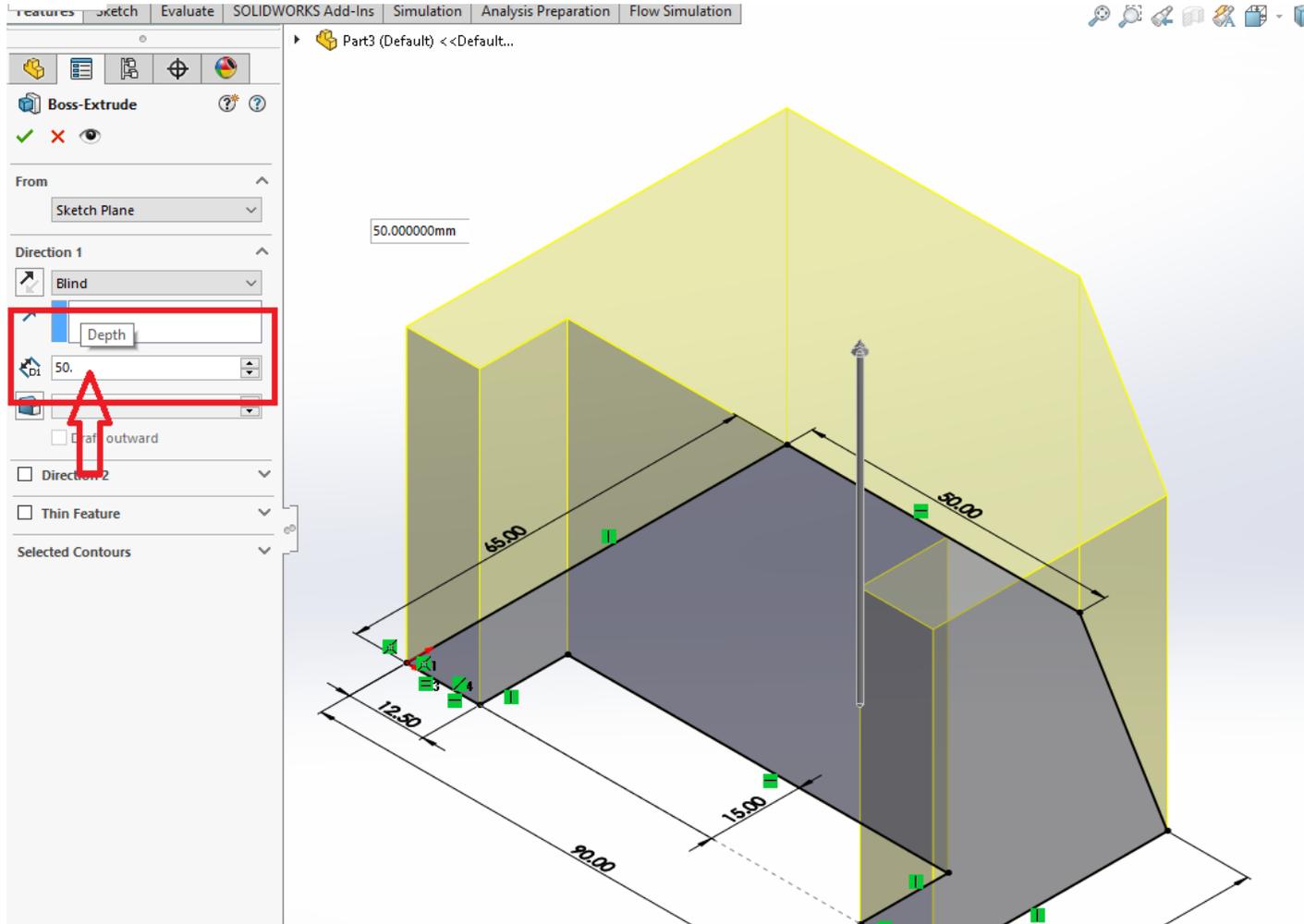
في هذا المثال يتم اضافة قيد بين الخطوط الأفقية السفلية بعد اقرارها:

تظهر قائمة اضافة العلاقات ضمن منطقة شجرة التصميم

نختار قيد التساوي **Equal**

نختار قيد المحاذاة **Collinear**

Part (نمذجة ورسم القطع المفردة) مثال ٢: تصميم مجسم انسحابي من خلال سمة **EXTRUDE**



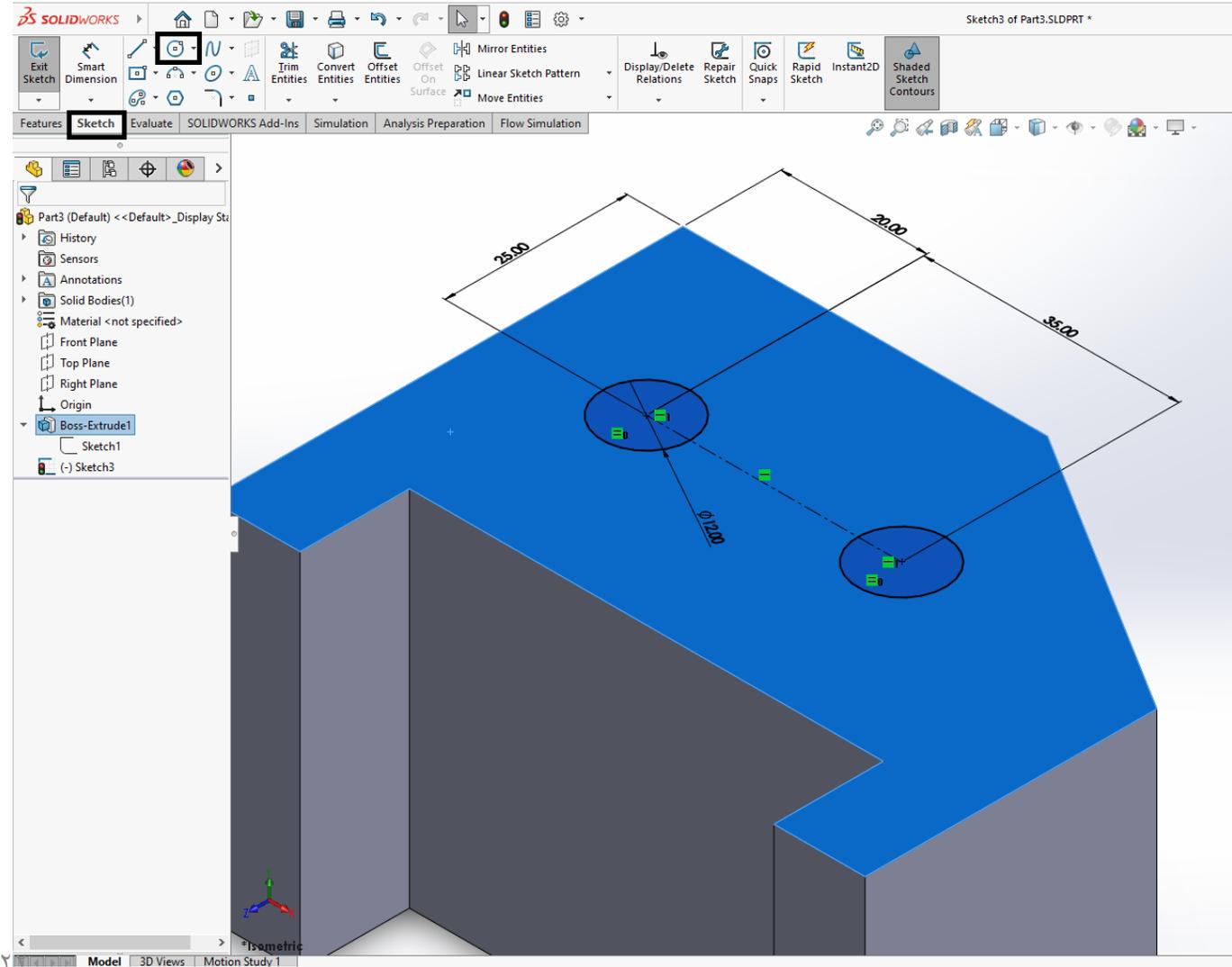
الـ
الـ
الـ
تحويل المسقط الى نموذج ثلاثي الابعاد من
Extrude خلال سمة

ننتقل الى قائمة Feature ثم نختار أمر
Extrude

تظهر خيارات الأمر Extrude ضمن منطقة
التصميم

من خلالها يمكن تعديل قيمة سماكة البثق وهي
قيمة عرض المجسم التي تظهر على المساقط
الجانبية أو الأفقية للمجسم

Part (نمذجة ورسم القطع المفردة) مثال ٢: تصميم مجسم انسحابي من خلال سمة **EXTRUDE**



تحويل المسقط الى نموذج ثلاثي الابعاد من خلال سمة **Extrude**

بعد تطبيق الأمر والحصول على المجسم

تظهر ايقونة السمة 1 **EXTRUDE** في شجرة التصميم كأول سمة في هذا المجسم

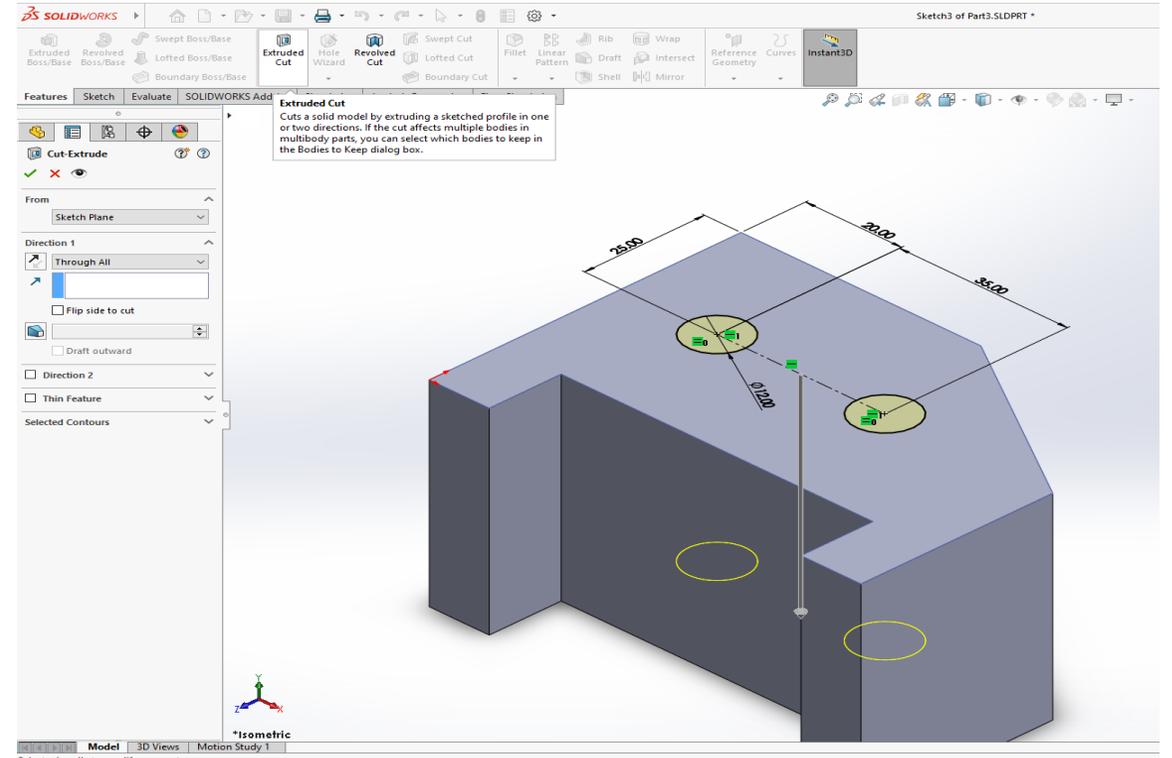
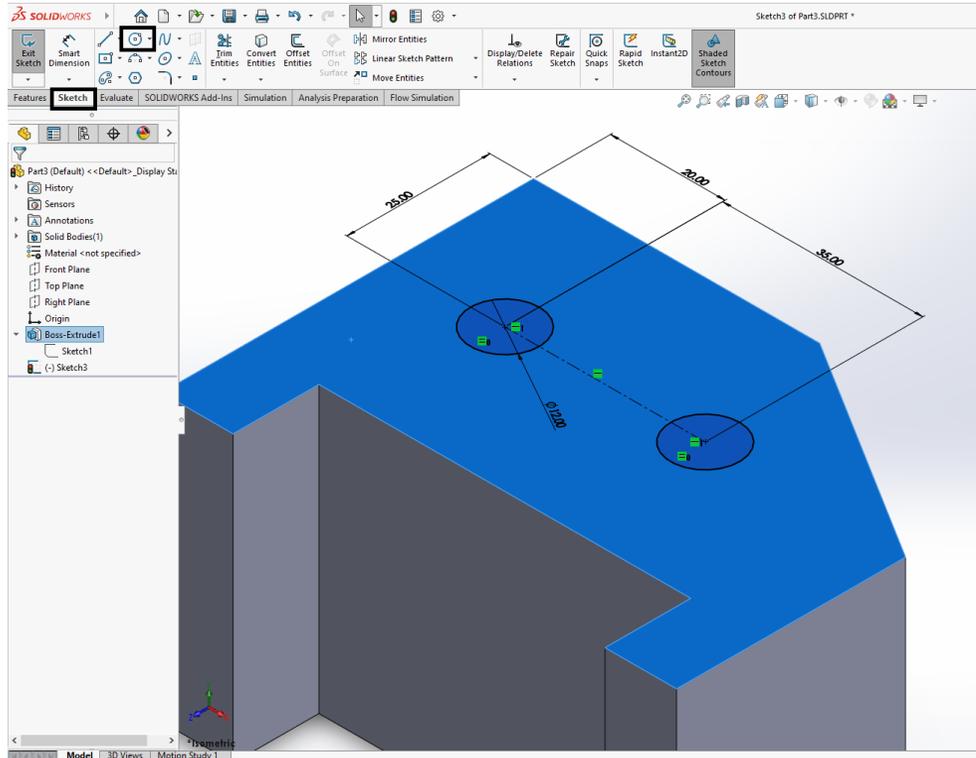
للحصول على الثقوب من الممكن تعديل المسقط و اضافتها

او اضافتها الى سمة **EXTRUDE CUT** للحصول على الثوب المطلوبة.

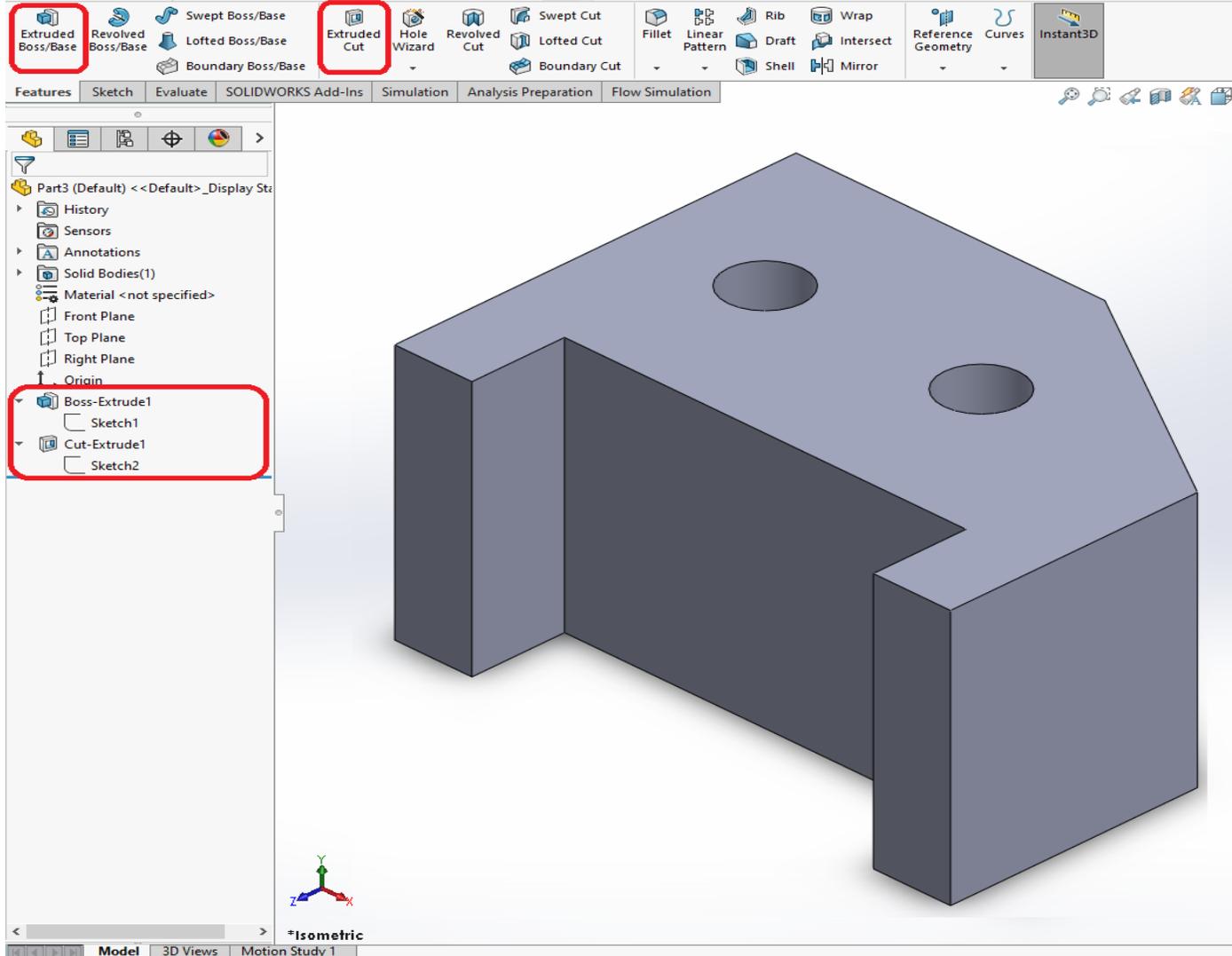
Part (نمذجة ورسم القطع المفردة) مثال ٢: تصميم مجسم انسابي من خلال سمة EXTRUDE

١. اضافة سمة EXTRUDE CUT وهي خاصة لاجراء التجاويف و الثقوب في المجسم السابق المرسوم في السمة EXTRUDE 1

يتم رسم مسقط الثقوب من خلال Sketch 2 على الوجه العلوي للمجسم السابق وضبط ابعادها ثم اختيار سمة EXTRUDE CUT بعمق 50 أو عمق نافذ Through All



Part (نمذجة ورسم القطع المفردة) مثال ٢: تصميم مجسم انسابي من خلال سمة EXTRUDE



بعد تطبيق الأمر والحصول على المجسم

تظهر في شجرة التصميم ايقونة السمة

EXTRUDE 1

EXTRUDE CUT 1

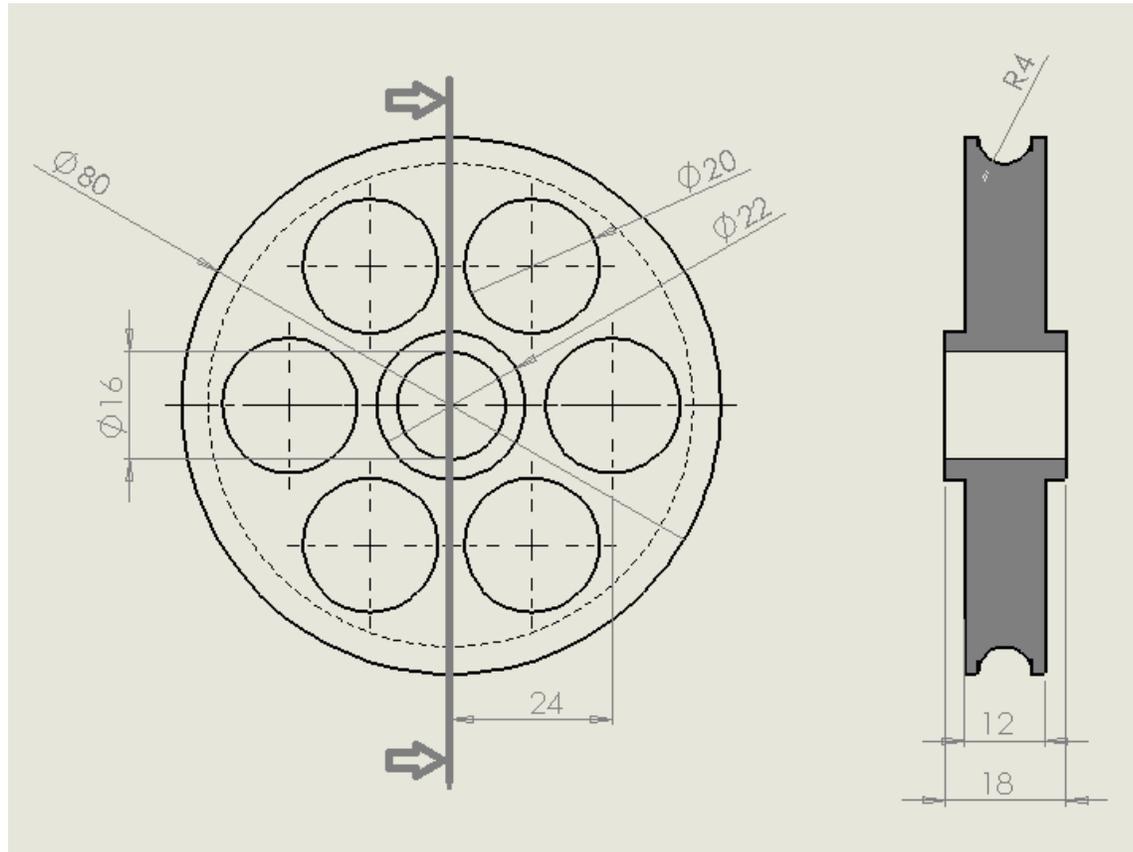
ممكن من خلال النقر اليميني على الأيقونة
اختيار تعديل المسقط أو تعديل السمة

Edit Sketch لتعديل المسقط

Edit Feature لتعديل السمة

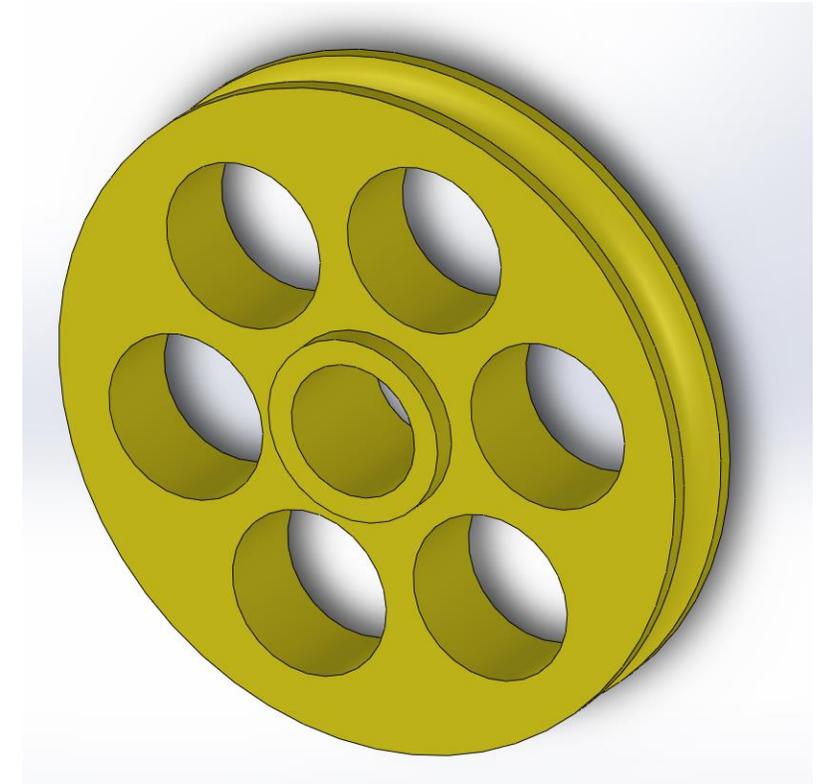
Part (نمذجة ورسم القطع المفردة) مثال ٣: تصميم مجسم دوراني من خلال سمة REVOLVE

لإنشاء مجسم ثلاثي الأبعاد نقوم برسم تخيلي لمساقط المجسم وفق قواعد الرسم الهندسي



المسقط الأمامي

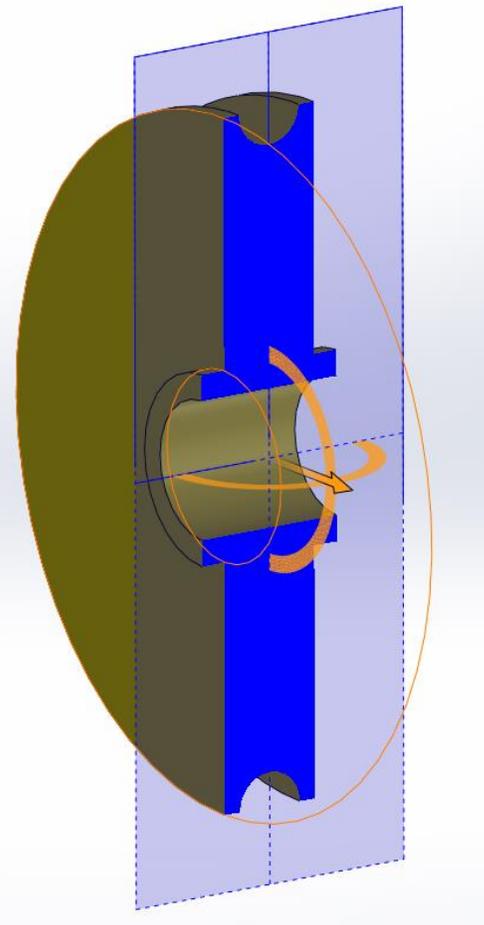
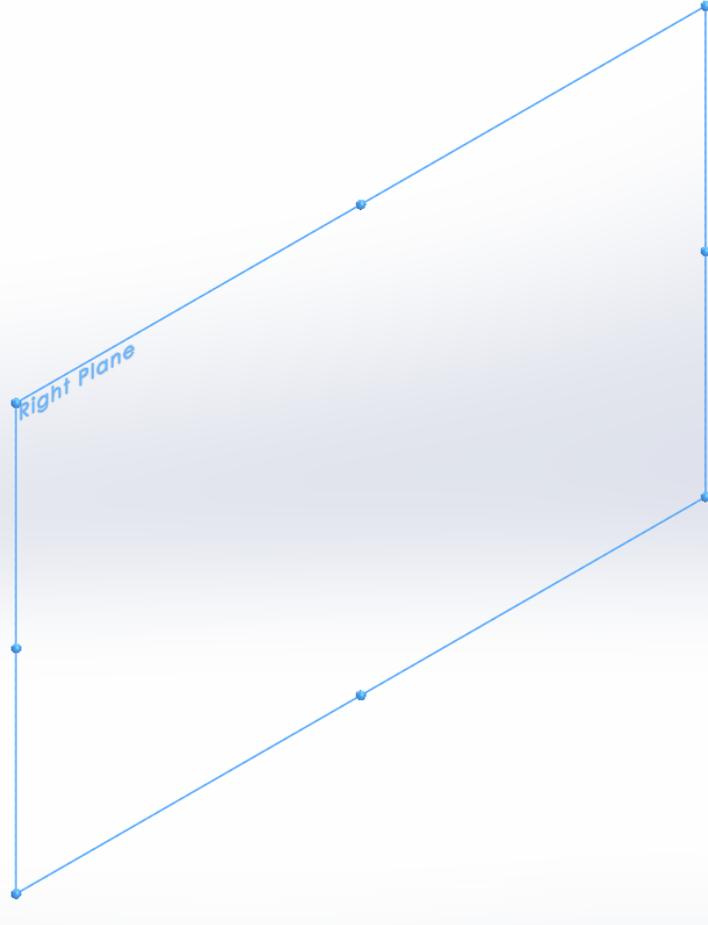
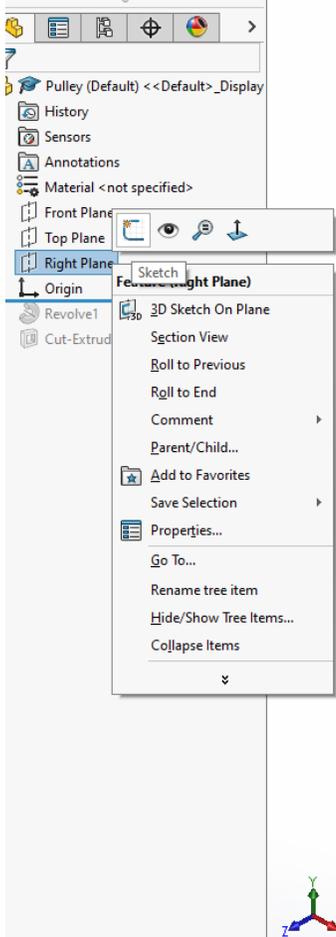
القطاع الجانبي



المنظور ثلاثي الأبعاد

Part (نمذجة ورسم القطع المفردة) مثال ٣: تصميم مجسم دوراني من خلال سمة REVOLVE

١. اختيار مستوي الرسم: في المجسم الدوراني نختار المسقط القطاع المار من محور دوران القطعة يشمل أغلب تفاصيل المجسم ونحدد هذا المسقط ونختاره



من شجرة التصميم نقر يساري على المستوي المطلوب.

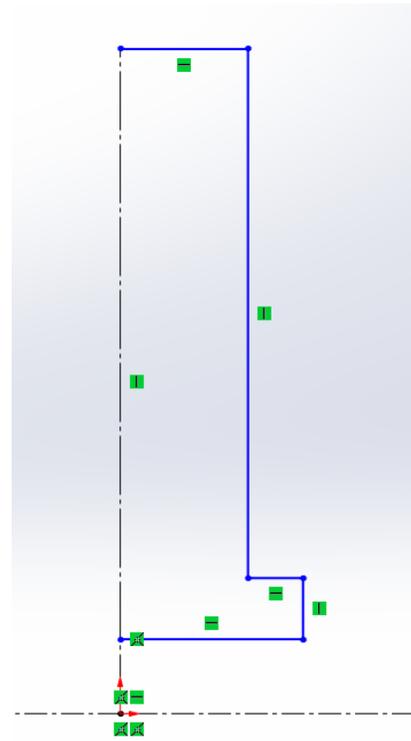
الجانبى RIGHT في هذا المثال

ثم نختاره كمستوي رسم

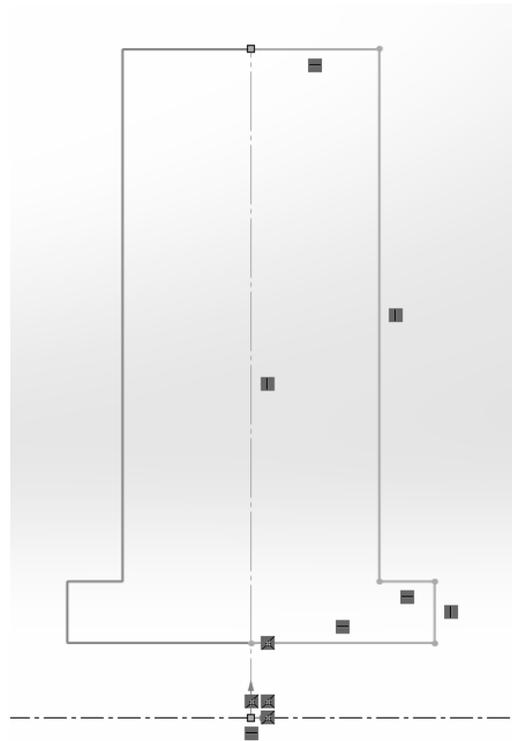
نختار ايقونة Sketch

Part (نمذجة ورسم القطع المفردة) مثال ٣: تصميم مجسم دوراني من خلال سمة REVOLVE

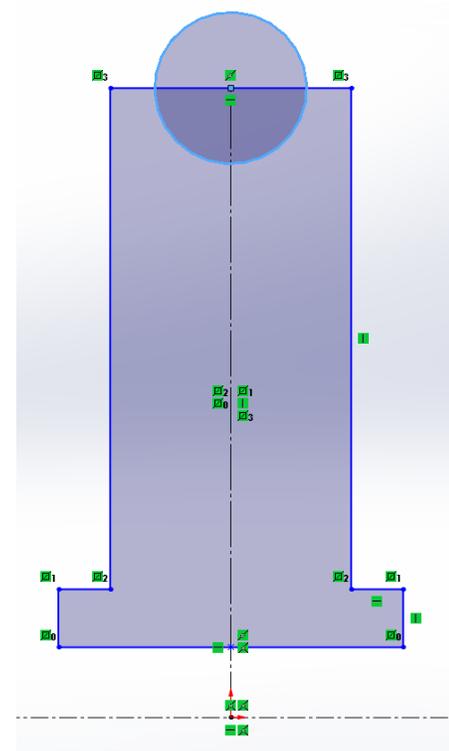
من قائمة الرسم ثنائي البعد Sketch نستخدم اوامر الرسم و التعديل للحصول على المقطع الجانبي



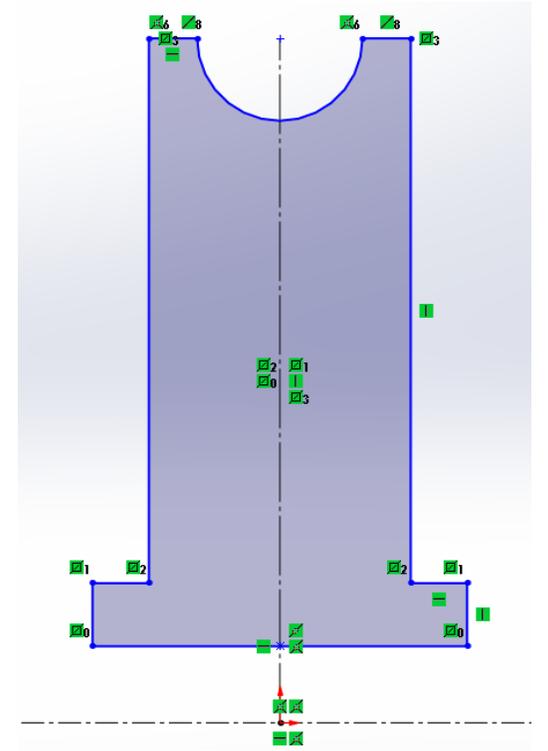
LINE



MIRROR

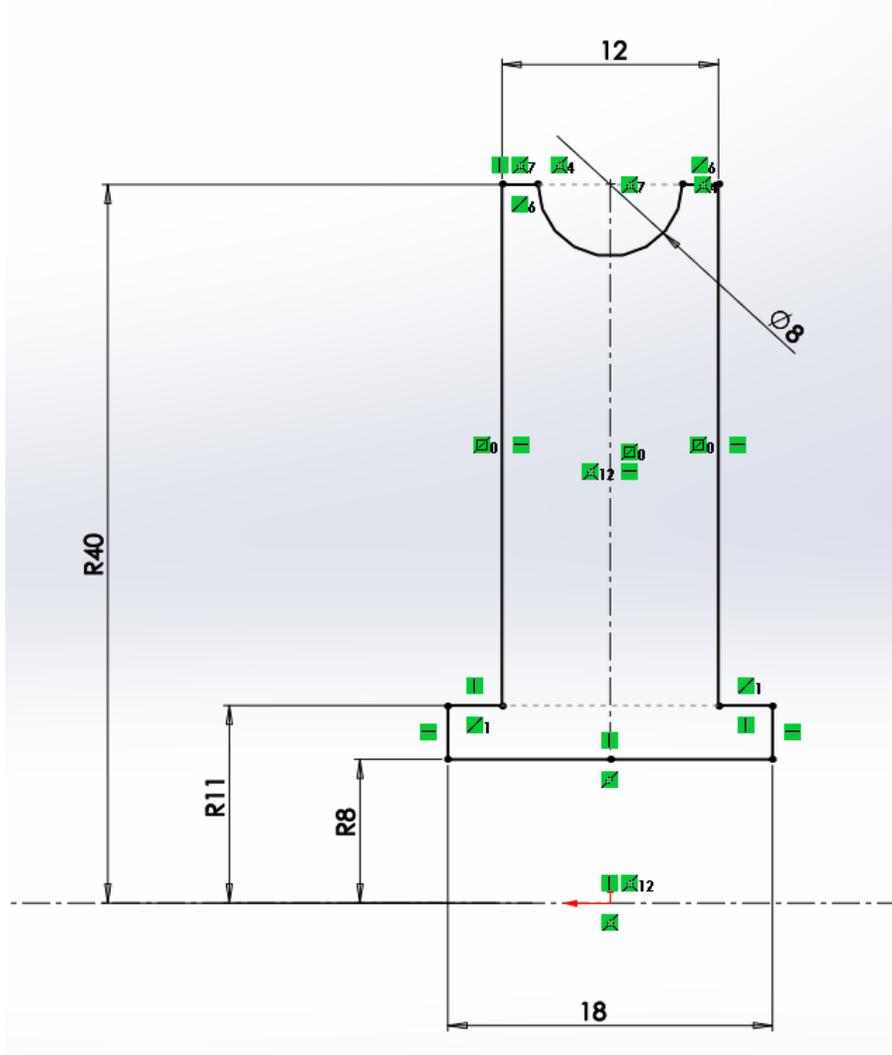


CIRCLE



TRIM

Part (نمذجة ورسم القطع المفردة) مثال ٣: تصميم مجسم دوراني من خلال سمة REVOLVE

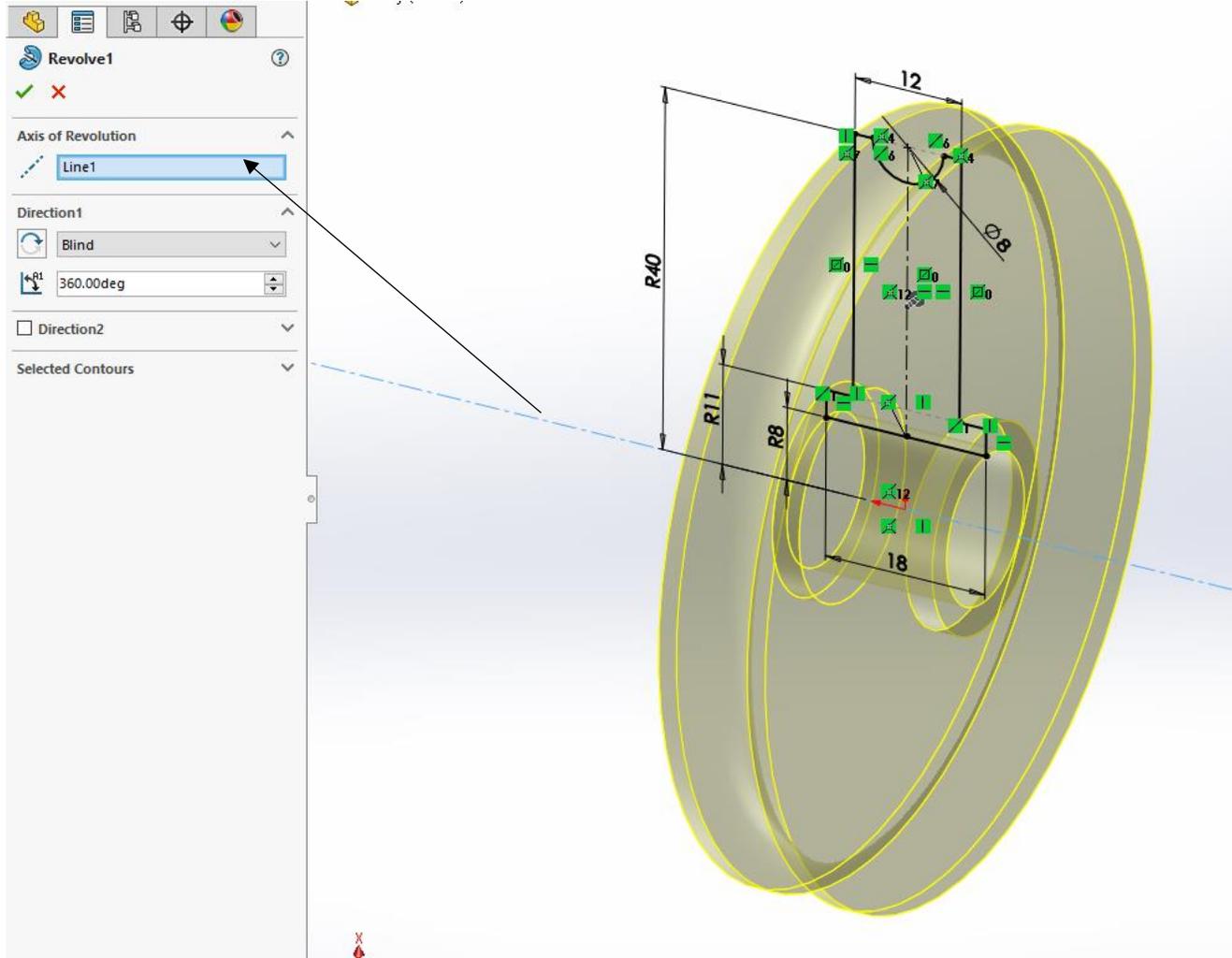


١. من قائمة الرسم ثنائي البعد Sketch نستخدم اداة ضبط الأبعاد SMART DIMENTION

الأبعاد الافقية تمثل عرض القرص

الابعاد الشاقولية تمثل انصاف اقطار دوائر القرص من محور الدوران الذي يرسم كخط انشائي

Part (نمذجة ورسم القطع المفردة) مثال ٣: تصميم مجسم دوراني من خلال سمة REVOLVE



الـ
الـ
الـ
تحويل المسقط الى نموذج ثلاثي الابعاد من
خلال سمة REVOLVE

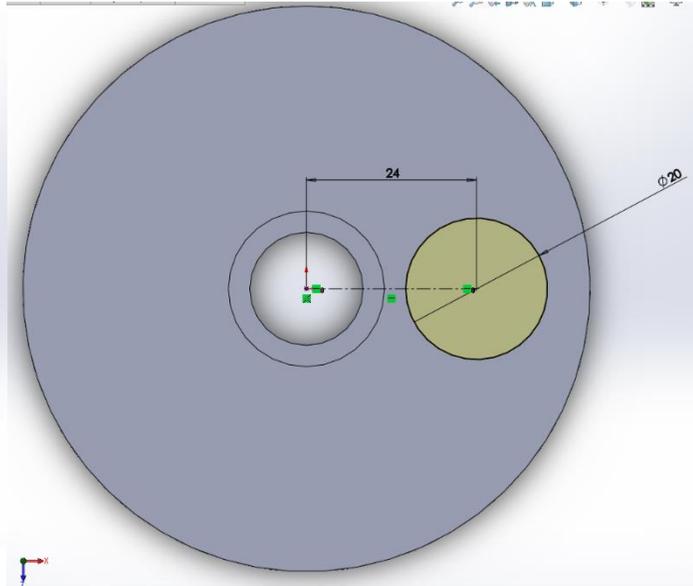
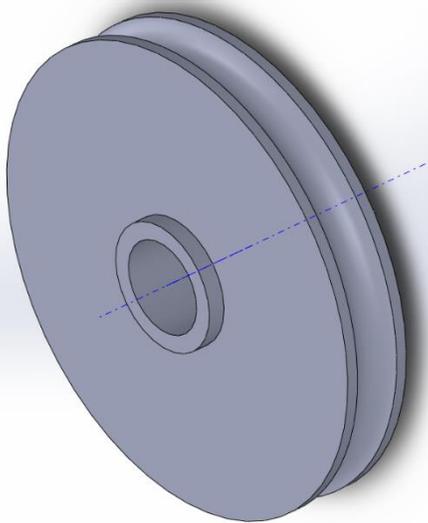
نتنقل الى قائمة Feature ثم نختار أمر
REVOLVE

تظهر خيارات الأمر REVOLVE ضمن منطقة
التصميم
من خلالها يجب اختيار محور الدوران وهو
المحور الافقي الانشائي
وكذلك نختار زاوية الدوران و التي هي 360
للقص الكامل

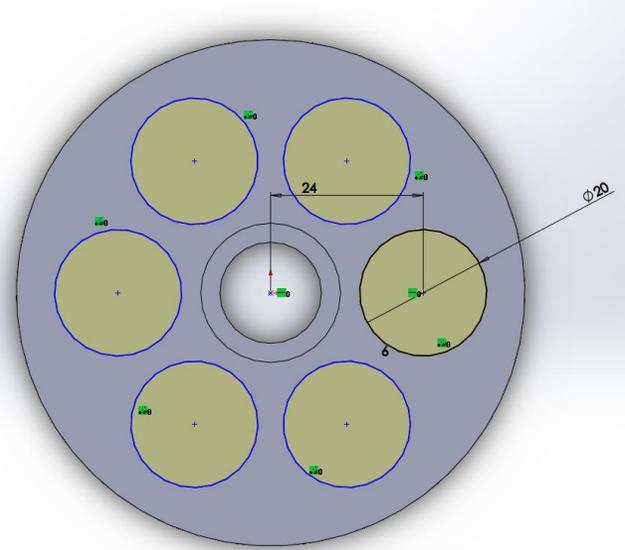
Part (نمذجة ورسم القطع المفردة) مثال ٣: تصميم مجسم دوراني من خلال سمة **REVOLVE**

١. اضافة سمة **EXTRUDE CUT** وهي خاصة لاجراء التجايف و الثقوب في المجسم السابق المرسوم في السمة **EXTRUDE 1**

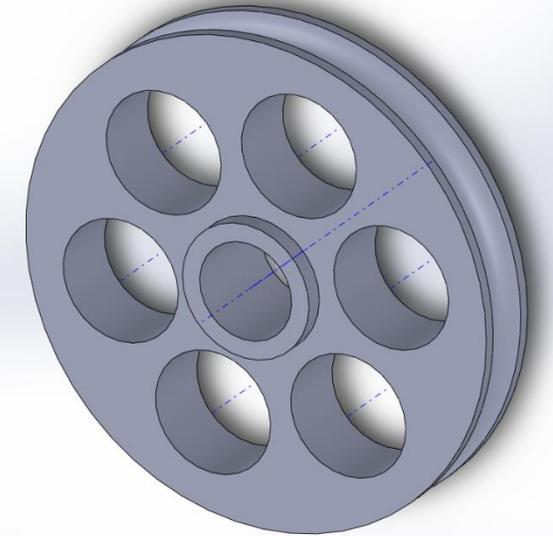
يتم رسم مسقط الثقوب من خلال **Sketch 2** على الوجه الأمامي للمجسم السابق وضبط ابعادها ثم اختيار سمة **EXTRUDE CUT** بعمق نافذ **Through All**



CIRCLE

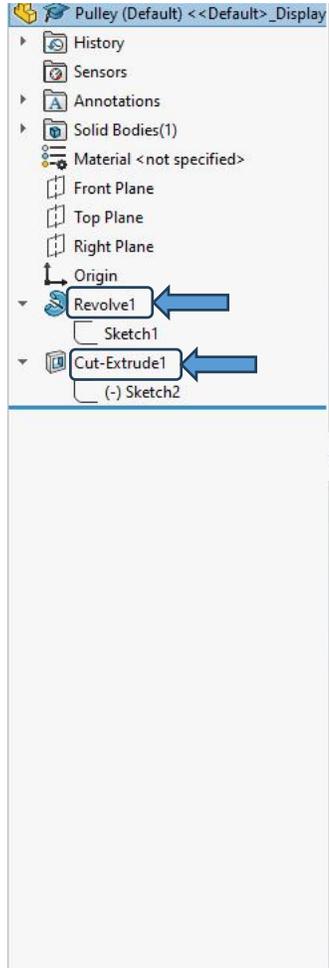


PATTERN



EXTRUDE CUT

• Part (نمذجة ورسم القطع المفردة) مثال ٣: تصميم مجسم دوراني من خلال سمة REVOLVE



بعد تطبيق الأمر والحصول على المجسم

تظهر في شجرة التصميم ايقونة السمة

REVOLVE 1

EXTRUDE CUT 1

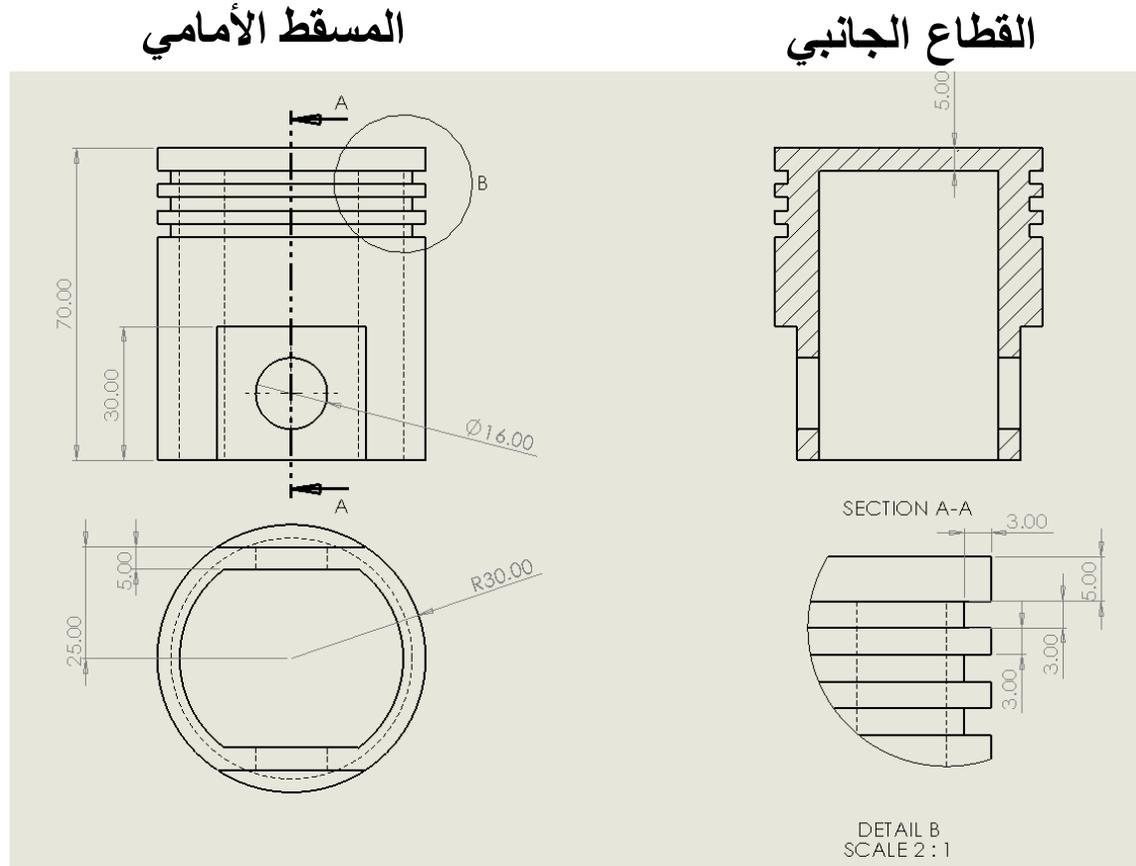
يمكن من خلال النقر اليميني على الأيقونة
اختيار تعديل المسقط أو تعديل السمة

Edit Sketch لتعديل المسقط

Edit Feature لتعديل السمة

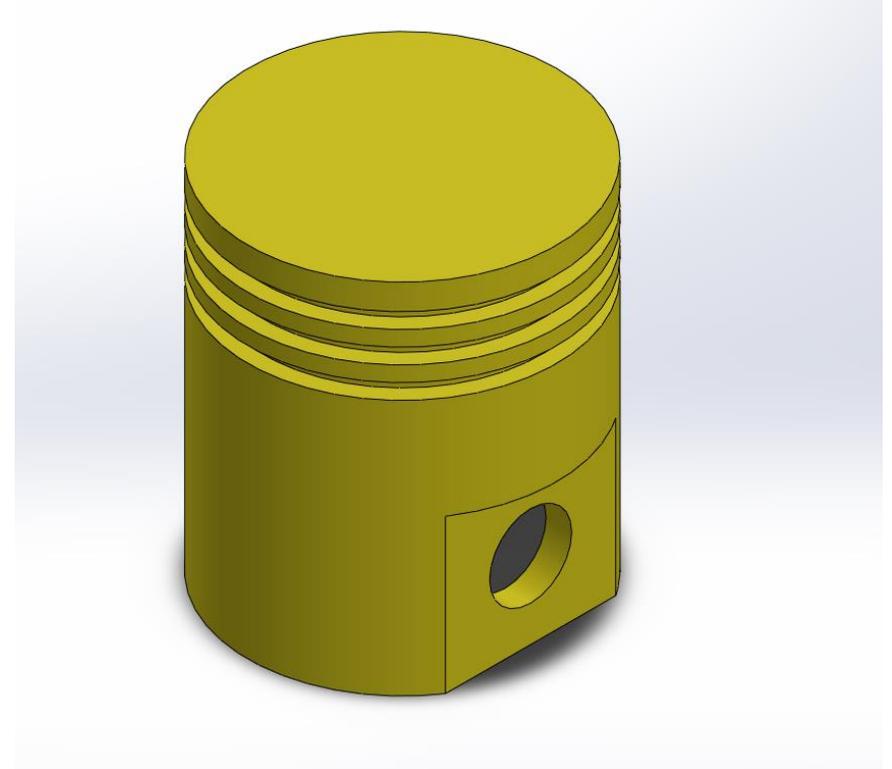
Part (نمذجة ورسم القطع المفردة) مثال ٤: تصميم مجسم دوراني من خلال سمة REVOLVE

لإنشاء مجسم ثلاثي الأبعاد نقوم برسم تخيلي لمساقط المجسم وفق قواعد الرسم الهندسي



المسقط الأفقي (السفلي)

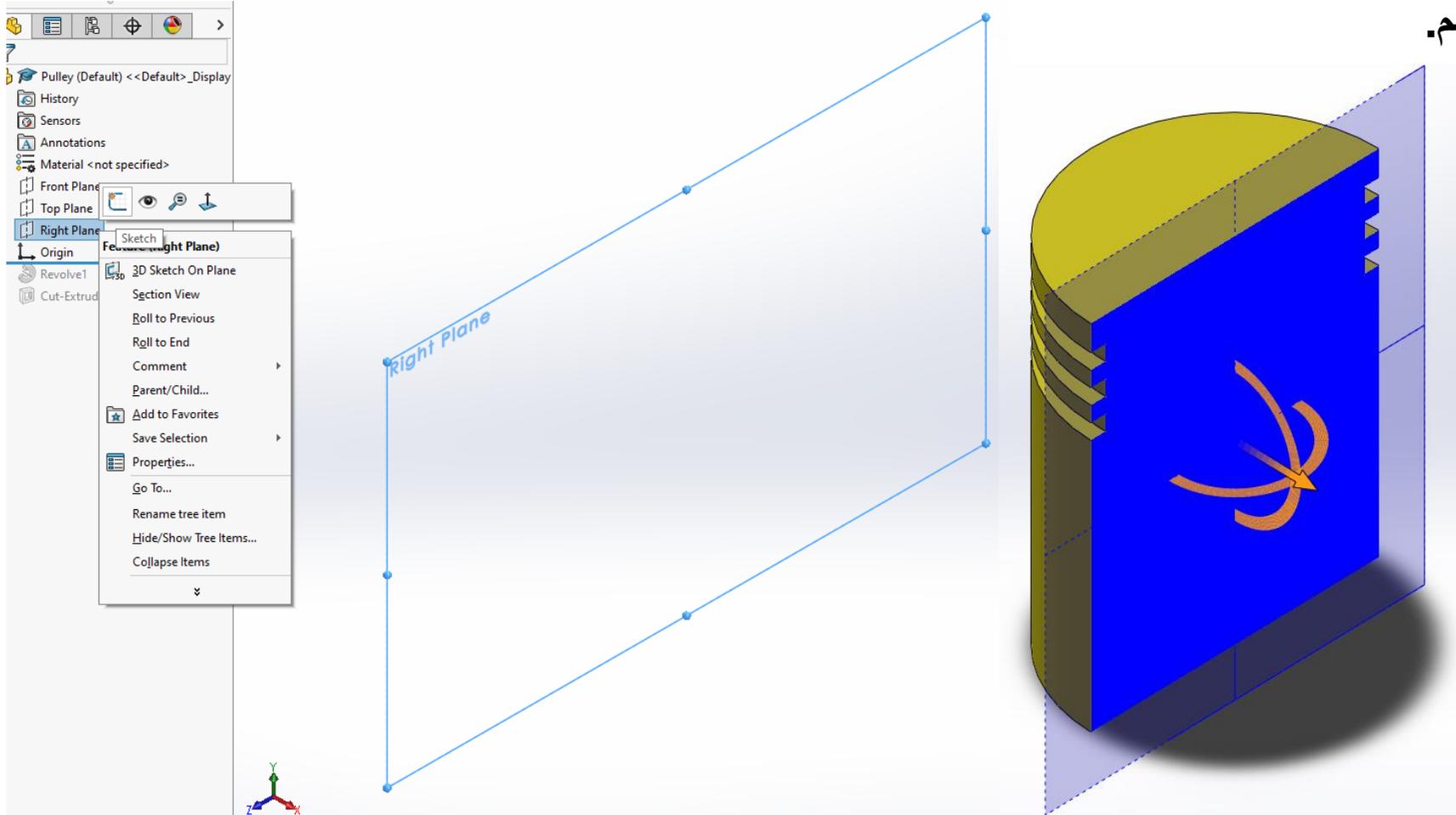
منظر توضيحي (المجاري)



المنظور ثلاثي الأبعاد

Part (نمذجة ورسم القطع المفردة) مثال ٤: تصميم مجسم دوراني من خلال سمة REVOLVE

١. اختيار مستوي الرسم: في المجسم الدوراني نختار المسقط القطاع المار من محور دوران القطعة يشمل أغلب تفاصيل المجسم ونحدد هذا المسقط ونختاره كمستوي رسم.



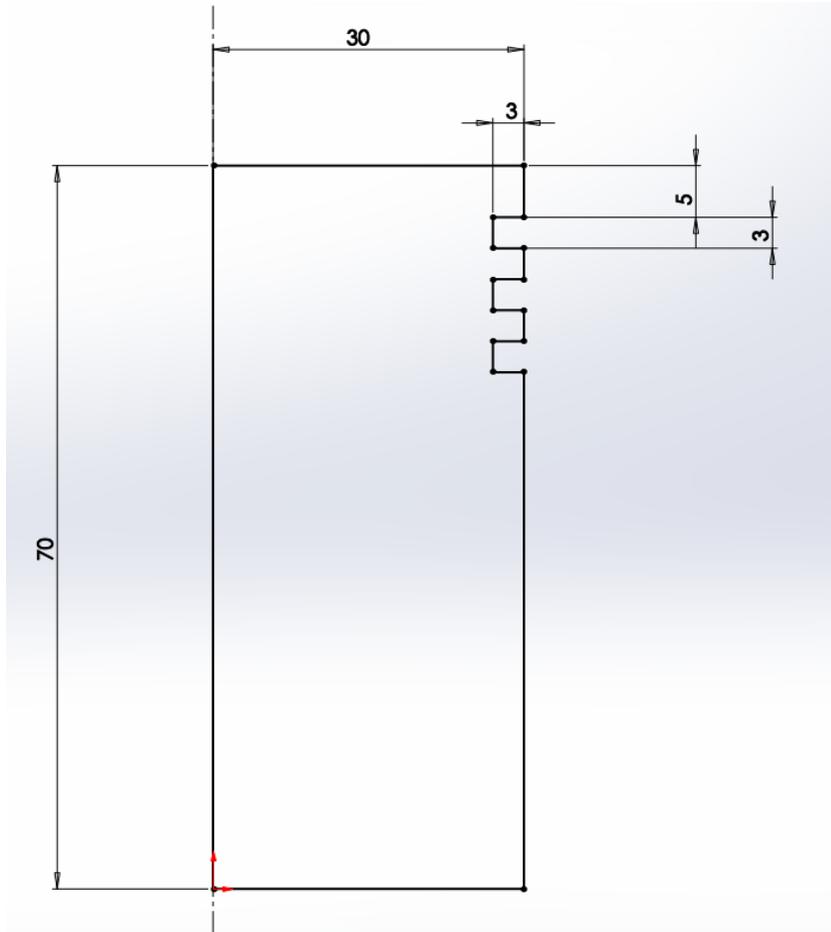
من شجرة التصميم نقر يساري على المستوي المطلوب.

الأمامي أو RIGHT الأفقي FRONT في هذا المثال

ثم نختاره كمستوي رسم

نختار ايقونة Sketch

• Part (نمذجة ورسم القطع المفردة) مثال ٤: تصميم مجسم دوراني من خلال سمة REVOLVE

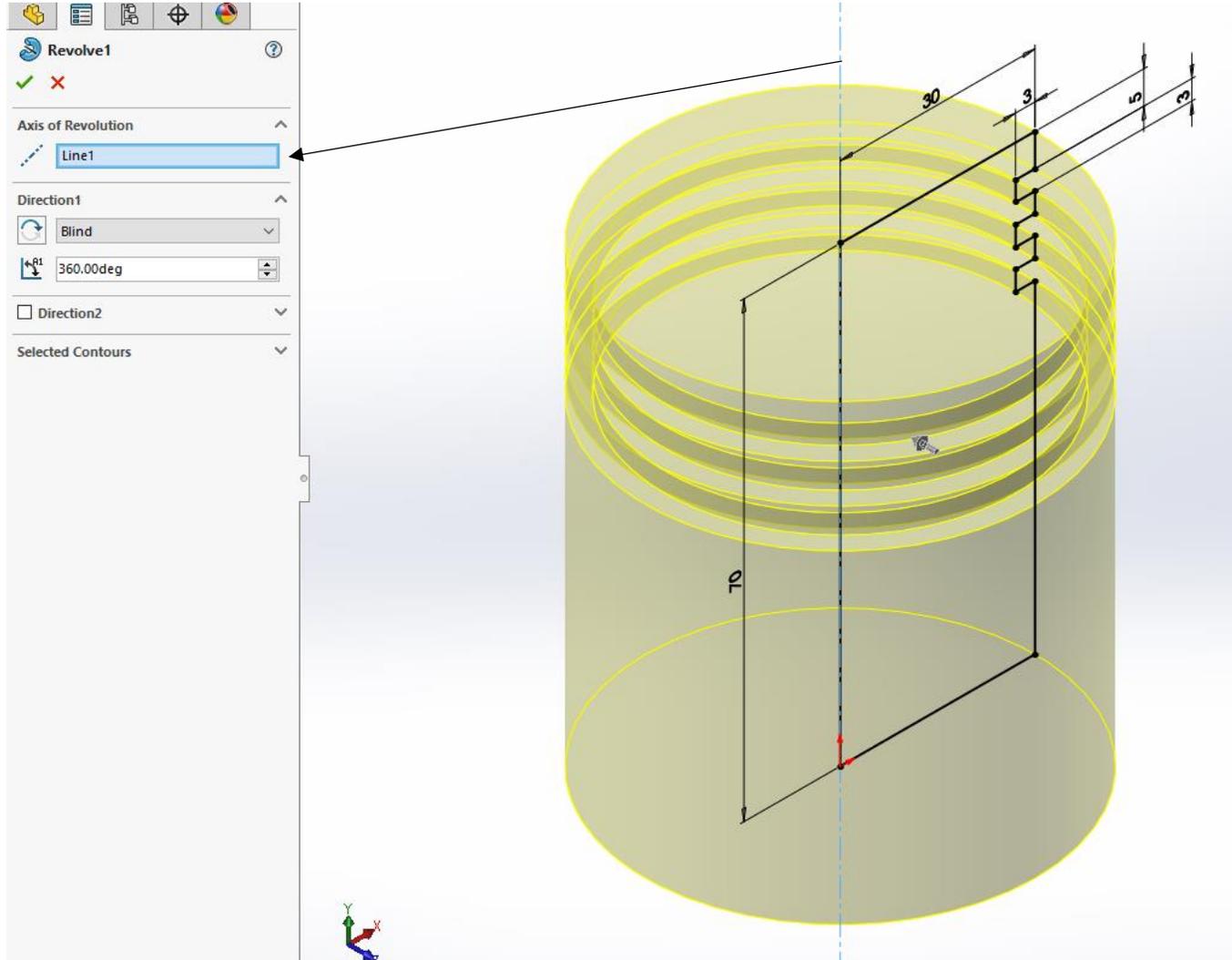


١. من قائمة الرسم ثنائي البعد Sketch نستخدم اوامر الرسم و التعديل للحصول على المقطع الجانبي

٢. من قائمة الرسم ثنائي البعد Sketch نستخدم اداة ضبط الأبعاد SMART DIMENTION

مع اهمية المحافظة على القيود الهندسية مثل التساوي = و المحاذاة ---- لخطوط المجاري.

Part (نمذجة ورسم القطع المفردة) مثال ٤: تصميم مجسم دوراني من خلال سمة REVOLVE



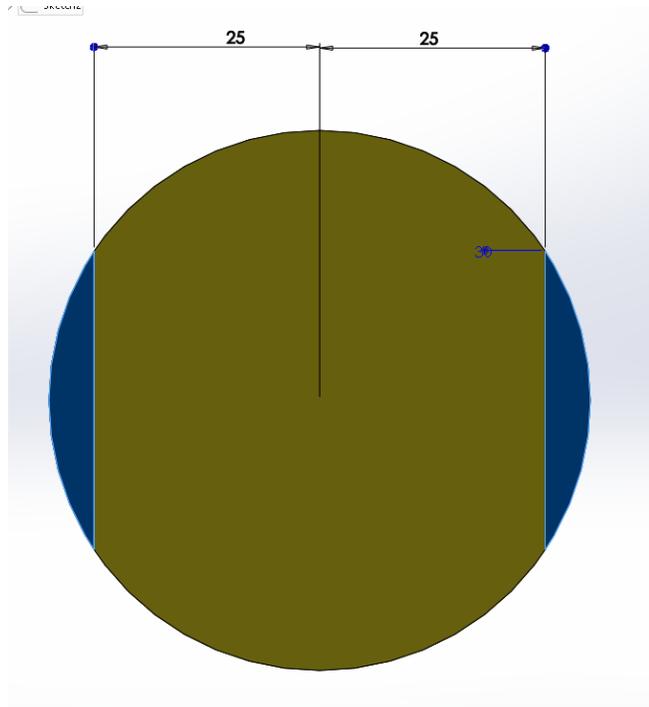
١. تحويل المسقط الى نموذج ثلاثي الابعاد من خلال سمة REVOLVE

٢. نتقل الى قائمة Feature ثم نختار أمر REVOLVE

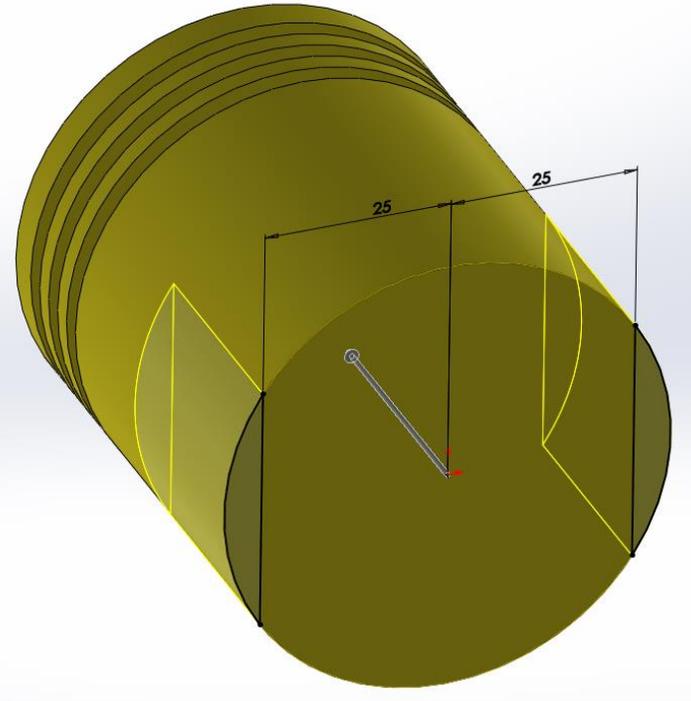
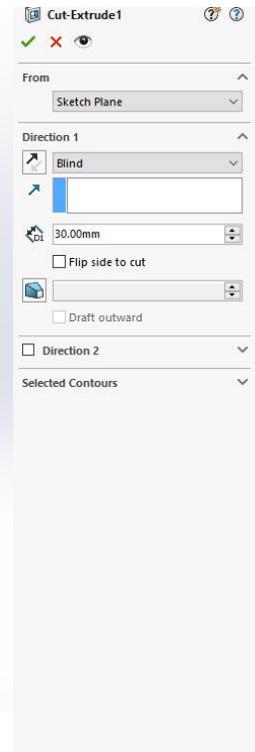
٣. تظهر خيارات الأمر REVOLVE ضمن منطقة التصميم من خلالها يجب اختيار محور الدوران وهو المحور الشاقولي الانشائي وكذلك نختار زاوية الدوران و التي هي 360 المكبس بالكامل

• Part (نمذجة ورسم القطع المفردة) مثال ٤: تصميم مجسم دوراني من خلال سمة REVOLVE

١. اضافة سمة EXTRUDE CUT من اجل اجراء الشطفة في جانب المكبس و تفريغ الجوانب في السمة 1 EXTRUDE

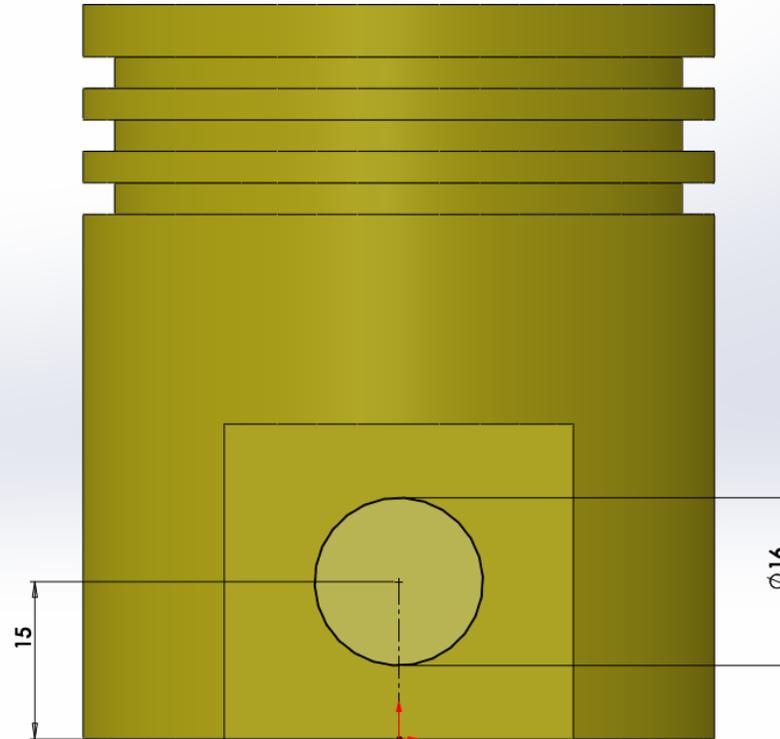
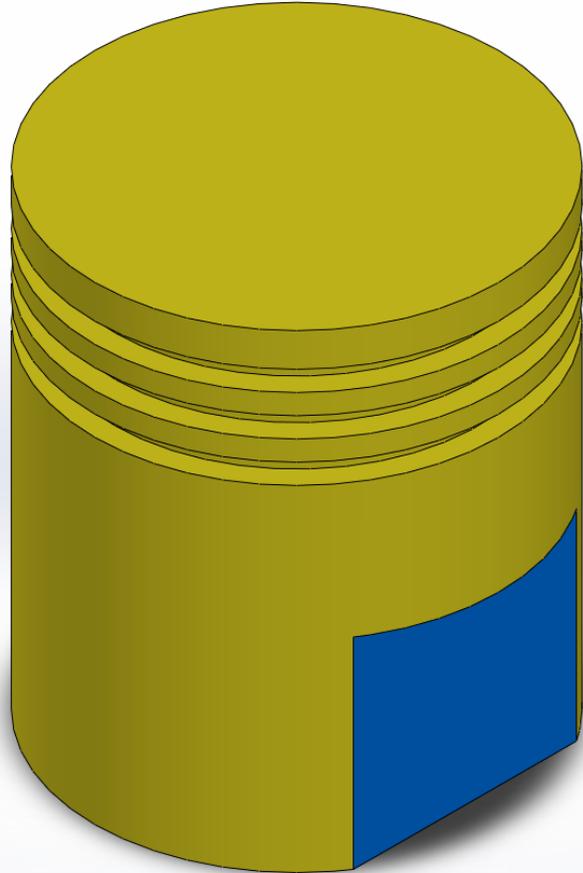


CIRCLE + LINE + TRIM



نرسم المسقط Sketch التالي على
الوجه السفلي للمكبس
نطبق امر EXTRUDE CUT
بعمق 30

Part (نمذجة ورسم القطع المفردة) مثال ٤: تصميم مجسم دوراني من خلال سمة REVOLVE



بعد تطبيق الأمر والحصول على المجسم

تظهر في شجرة التصميم ايقونة السمة

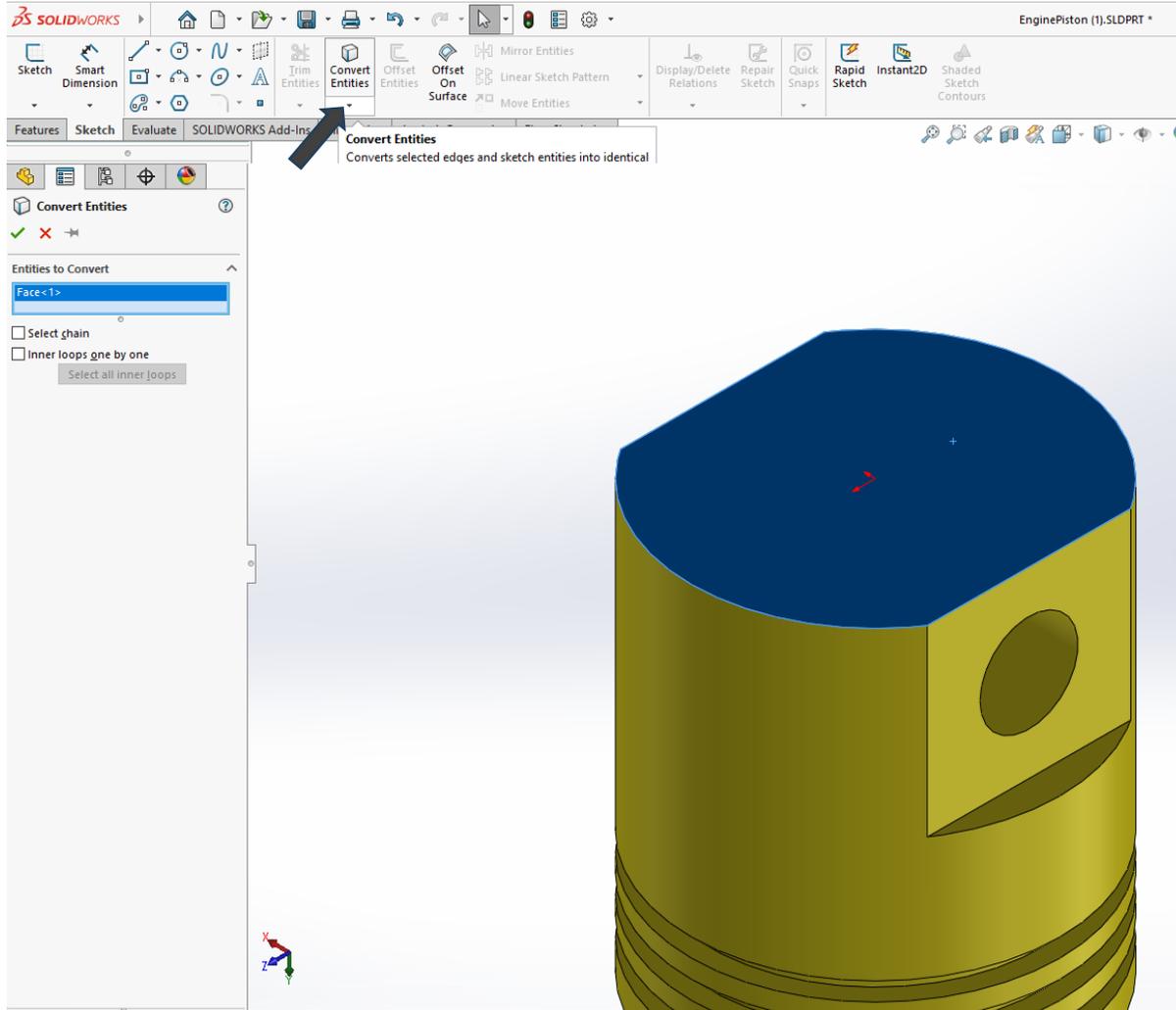
REVOLVE 1

EXTRUDE CUT 1

للحصول على ثقب المحور نختار المستوي الجانبي للمكعب و نرسم المسقط الموضح

و نطبق اجراء قطع EXTRUDE CUT بعمق نافذ Through All

Part (نمذجة ورسم القطع المفردة) مثال ٤: تصميم مجسم دوراني من خلال سمة REVOLVE



بعد تطبيق الأمر والحصول على المجسم

تظهر في شجرة التصميم ايقونة السمة

REVOLVE 1

EXTRUDE CUT 1

EXTRUDE CUT 2

نقوم بإنشاء Sketch جديد على الوجه

السفلي للمكبس

نفعل امر

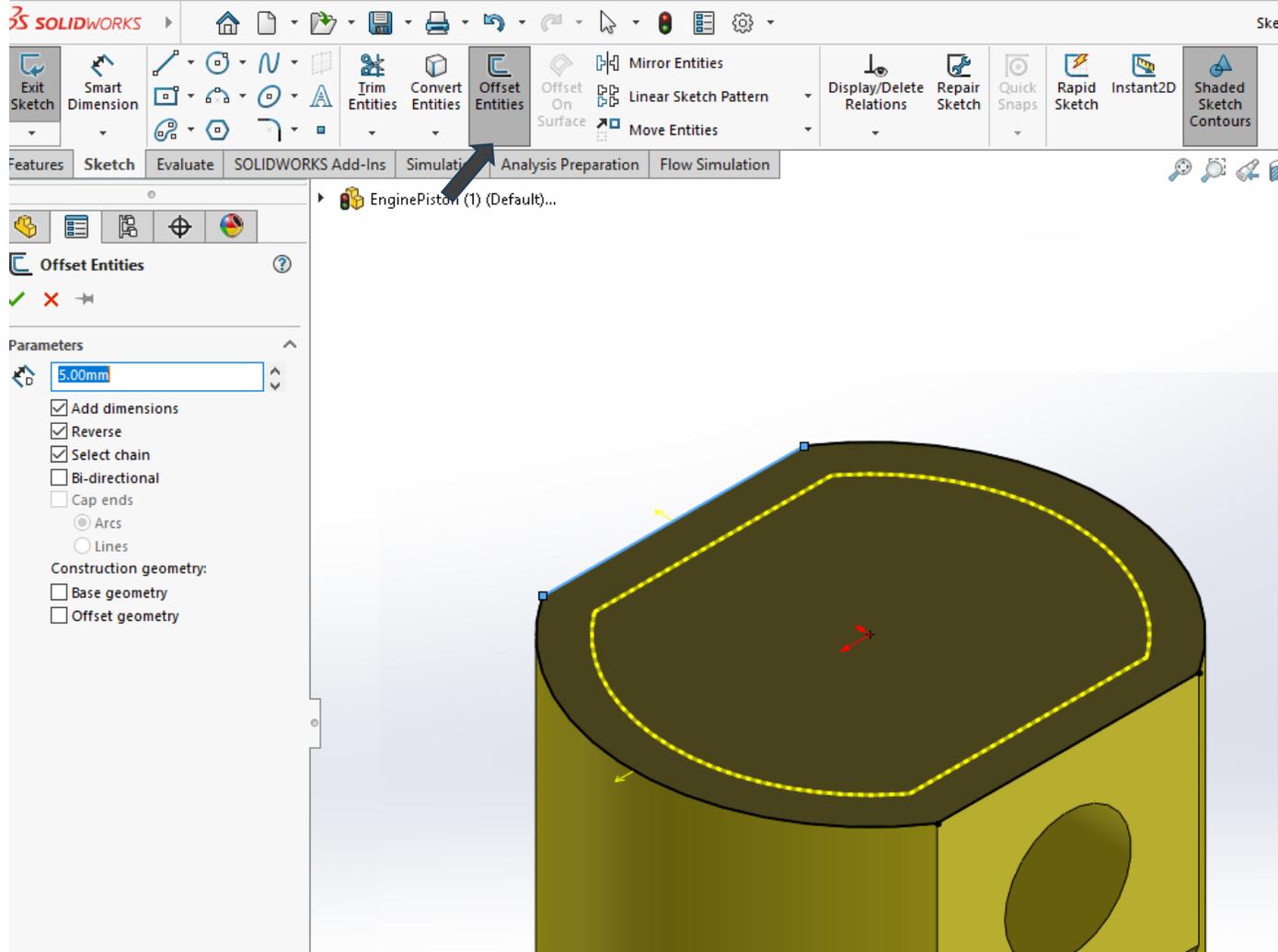
Convert Entities

نحدد الوجه السفلي

فنحصل على خطوط جديدة مطابقة لمحيط

الوجه المختار

Part (نمذجة ورسم القطع المفردة) مثال ٤: تصميم مجسم دوراني من خلال سمة REVOLVE



من خلال الأمر Offset

نختار قيمة التباعد

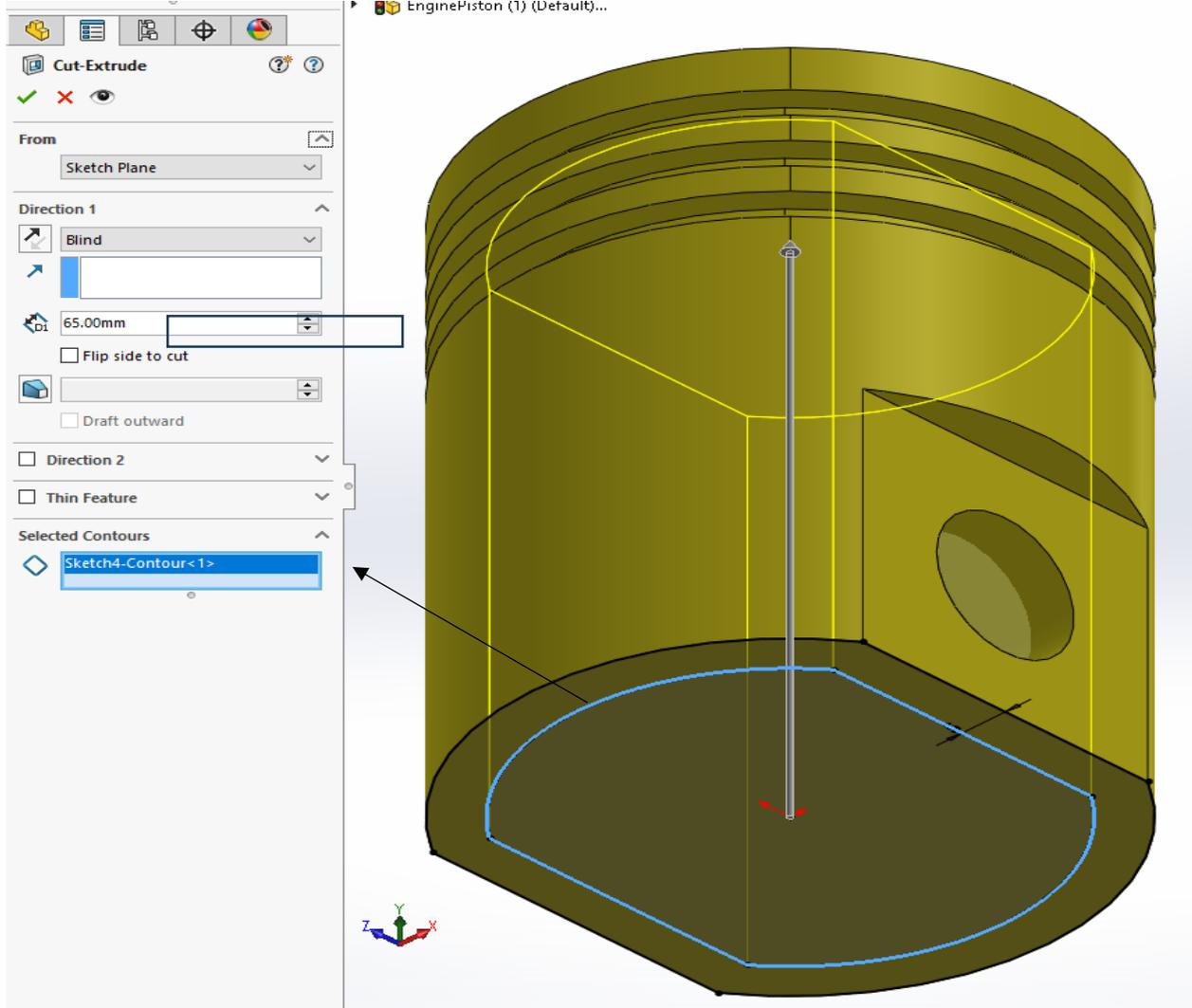
Offset distance = 5

ونفعل خيار Reverse

لنسخ الخطوط للداخل

فنحصل على المحيط الداخلي المطلوب

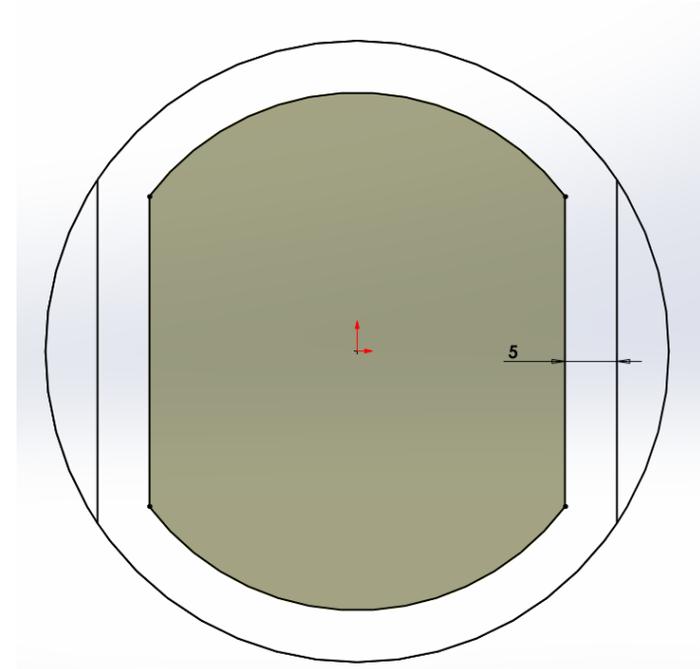
Part (نمذجة ورسم القطع المفردة) مثال ٤: تصميم مجسم دوراني من خلال سمة REVOLVE



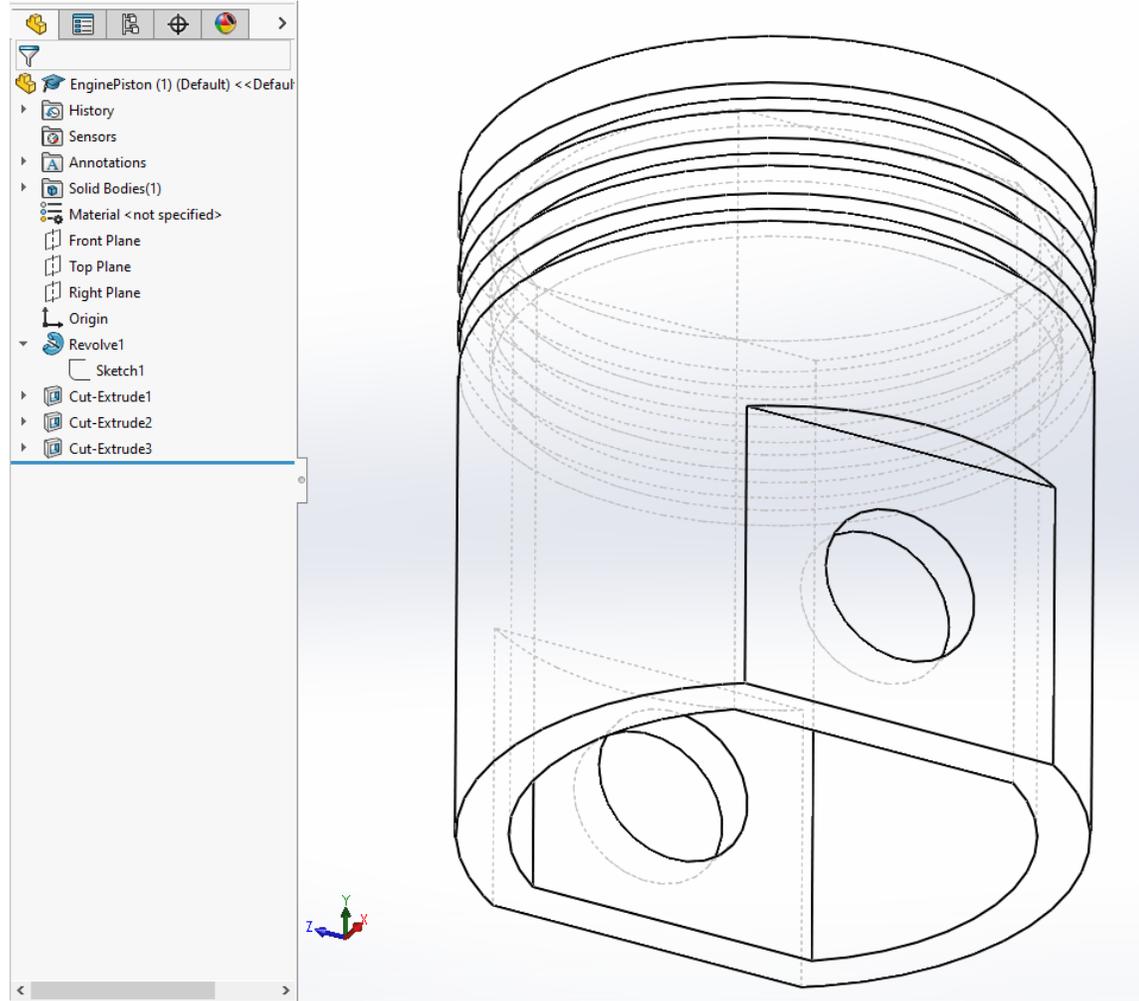
لتشكيل تجويف المكبس

و نطبق اجراء قطع EXTRUDE CUT بعمق 65

مع اختيار المحيط الداخلي Selected Contours



Part (نمذجة ورسم القطع المفردة) مثال ٤: تصميم مجسم دوراني من خلال سمة REVOLVE



بعد تطبيق الأمر والحصول على المجسم

تظهر في شجرة التصميم ايقونة السمة

REVOLVE 1

EXTRUDE CUT 1

EXTRUDE CUT 2

EXTRUDE CUT 3

يمكن من خلال النقر اليميني على الأيقونة اختيار

تعديل المسقط أو تعديل السمة

Edit Sketch لتعديل المسقط

Edit Feature لتعديل السمة