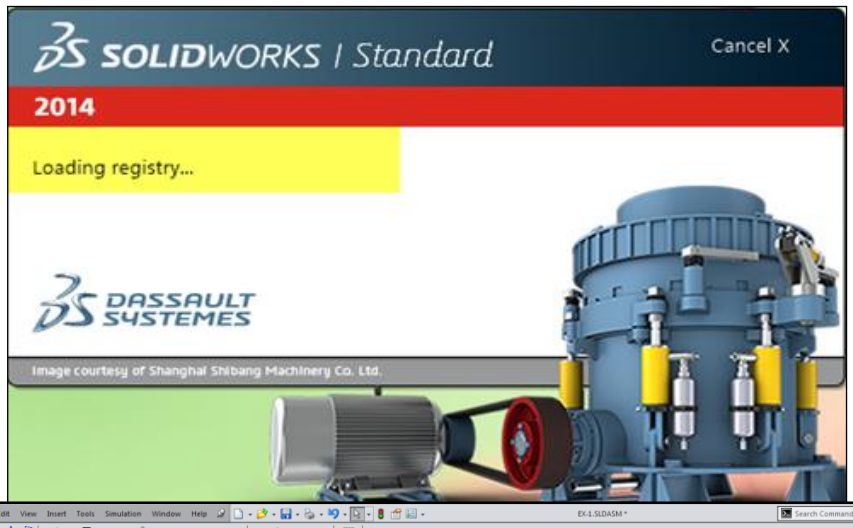
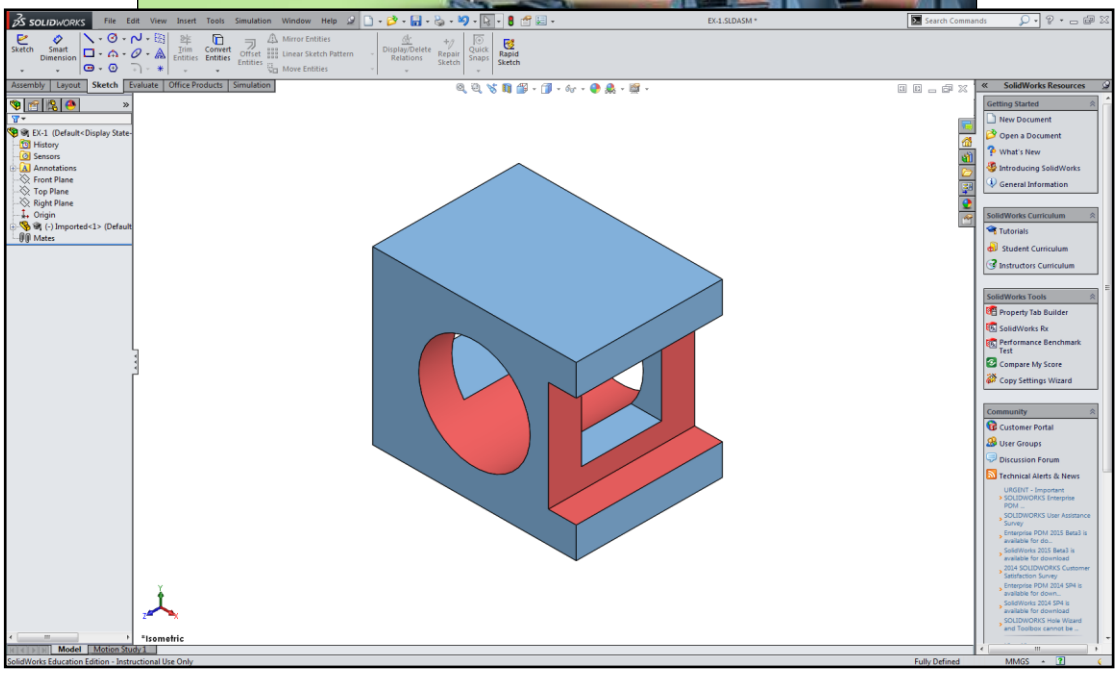
ملحق لمادة الرسم الفنى للصف الثانى
ونماذج إسترشادية تطبيقية يتطلب تنفيذها
استخدام معامل الحاسب الآلي (CAD)





إعداد وتأليف

المهندس / سيد كامل محمد

القائم بأعمال مدير عام البرامج والموصفات

2015 / 2016

مقدمة

البرنامج العملاق فى مجال الميكانيكا وهو: سوليد ووركس (SolidWorks)

وهو عبارة عن برنامج (تطبيق) تصميم ميكانيكي ثلاثي الأبعاد التصميم بمساعدة الكمبيوتر (CAD) .

(Computerized Aided Design) ، يستخدم سوليد ووركس حالياً أكثر من ١,٣ مليون فنى ومهندس ومصمم في أكثر من ١٣٠،٠٠٠ شركة حول العالم ، ويمتاز البرنامج سوليد ووركس بسهولة النمذجة وتحريك النموذج واختباره.

هذا البرنامج الأول في مجاله والذي يختص بتصميم المجسمات الهندسية ثلاثية الابعاد ، ويقدم حلا متكاملا لمشاهدة التصميمات الهندسية بشكل ثلاثي الابعاد وواقعي إلى أقصى حد ، فهو يعتبر المحاكي الامثل والذي سيساعدك في الرسم الهندسى الدقيق وخلق رؤية أوضح لتصاميمك واختراعاتك الهندسية وسيسهل لك العمل بشكل ملحوظ .

وفي إطار عملية التطوير المستمر للبرامج التدريبية ونظرا لما تتطلبة ماده الرسم الفنى للصف الثانى

وبعد اضافه جزء بالبرامج خاص باستخدام الحاسب الآلي في تطبيقات الرسم الهندسي بغرض استخدام معامل الحاسب الآلي (CAD) الواردة من المنحة اليابانية ، والتى تم تدريب كل من مدرسى الرسم الهندسى ومدربى اللحام والصاج عليها .

وللحرص على تحقيق أقصى إستفادة من تلك المعامل غير المستغلة حالياً والموجودة بكثير من مراكز المصلحة .

تمت الموافقة من رئاسة المصلحة بتاريخ ٢٠١٦/٣/٣ على مقترح الإدارة العمة للبرامج والمواصفات بتخصيص جزء من درجه إمتحان ماده الرسم الفنى للسنة الثانية لمهنتى الصاج واللحام لسؤال تطبيقى يتطلب تنفيذه استخدام معامل الحاسب الآلي (CAD) أثناء فترة الإمتحانات العملية وتصحح وتسلم لرئيس الدراسة النظرية لرصدها مع باقى درجات الأسئلة النظري الخاص بمادة الرسم الفنى للصف الثاني .

وتمت الموافقة على إعداد ملحق لمادة الرسم الفنى للصف الثانى تخصص : مهنتى الصاج واللحام متضمنة نماذج إسترشادية تطبيقية يتطلب تنفيذها استخدام معامل الحاسب الآلي (CAD) لتدريب الطلبة عليها عام ٢٠١٦/٢٠١٥.
على ان يتم تطبيق ذلك بالمراكز المتوفر بها حالياً معامل الحاسب الآلي (CAD) أثناء فترة الإمتحانات العملية وذلك لحين توفيرها وتعميمها بجميع مراكز المصلحة لتطبيقها بماده الرسم الفنى للصف الثانى لجميع التخصصات .

إعداد وتأليف

المهندس / سيد كامل محمد

القائم بأعمال مدير عام البرامج والموصفات

2015 / 2016

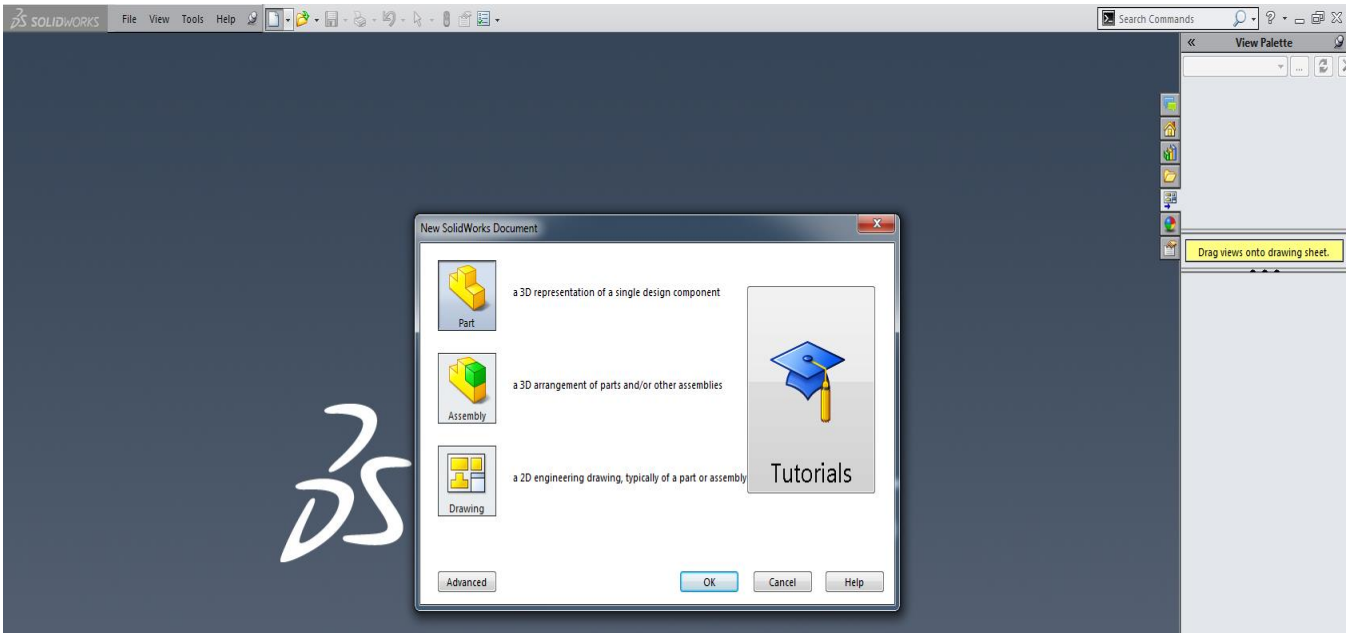
" وهذ العمل لوجه الله تعالى ويجوز الإستفادة من مادة هذا الملحق بأي طريقة بشرط أن لا يهدف ذلك إلي الربح المادي "

الجزء الأول : واجهة البرنامج للمستخدم و إنشاء التخطيط (Sketch) والرسوم ثنائية الأبعاد

واجهة البرنامج للمستخدم

عند تشغيل برنامج السوليدوركس ٢٠١٤ (Solidworks 2014) سوف تظهر الواجهة التالية:

وعند الضغط على New Part سوف يظهر لك صندوق الحوار التالي:



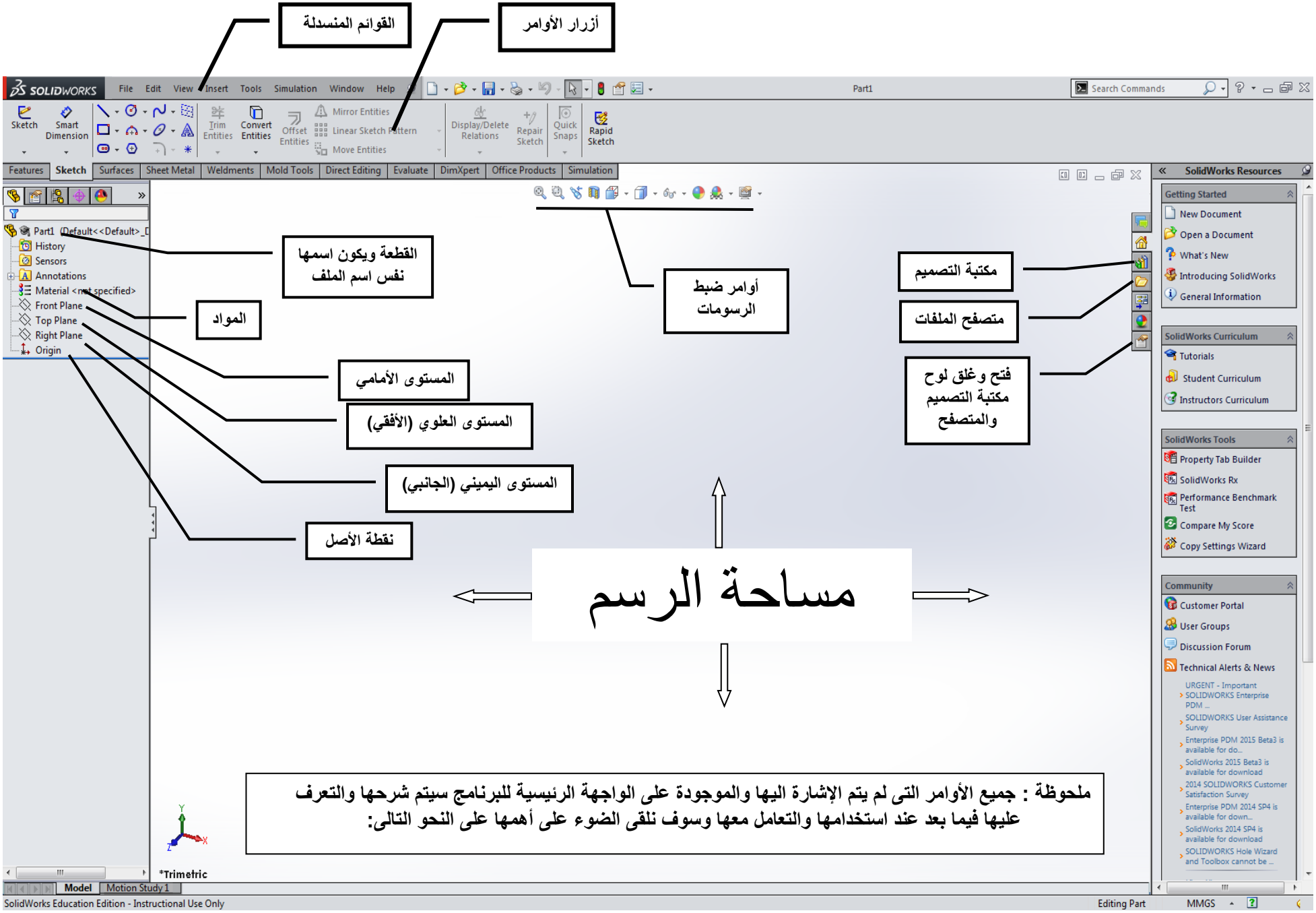
حيث يمكنك هذا الخيار من اختيار أحد مستويات العمل في البرنامج وهى كالتالى:

١- رسم القطع part .وهنا سوف يفتح لك ملف جديد يمكنك من رسم القطع المنفردة مثل (ترس - عمود مرفق - الخ) المهم هنا أن تكون القطعة كيان واحد إي لا تتكون من عدة أجزاء .

٢- تجميع القطع Assembly . وهنا يفتح لك ملف يمكنك من تجميع القطع التي سبق رسمها بالخيار part وأيضا هنا يمكنك تحرير القطع وتعديلها كما يمكنك رسم قطع جديدة بحيث يمكنك من تجميع الآلية التي تعمل عليها .

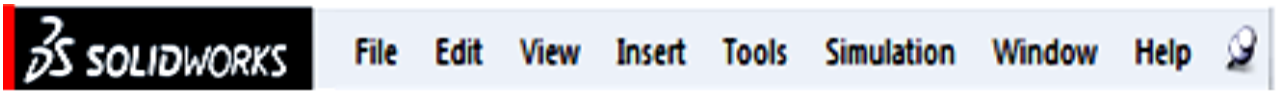
٣- اللوحات التنفيذية Drawing وهنا يفتح ملف جديد يمكنك من رسم اللوحات التنفيذية للقطع المفردة أو المجمعة .

باختيار والضغط على **part** سوف يفتح لك الملف الجديد التالى ويمكنك من رسم قطعة جديدة من الأمر **Sketch**



تعريفات لأهم الأوامر الموجودة على الواجهة الرئيسية للبرنامج

١- **أشرطة القوائم :** هي مثل باقي تطبيقات وندوز عبارة عن قوائم منسدله تحتوى على عدة أوامر للقيام بمهام محددة مثل قائمة Edit–File وغيرها والموضحة بالشكل التالى



٢- **أزرار الأوامر (Command Manager):** وهى عبارة عن أزرار خاصة بتفنيد أمر معين كما يوجد أزرار مختصرة وهى التي يوجد أمامها سهم اسود عند الضغط عليها تنسدل مجموعة من الأزرار نختار منها ما يناسب وصممه هذه الأزرار لتقليل عدد الأزرار التي تظهر على الشاشة و ذالك لإعطائك اكبر مساحة ممكنة للرسم

٣- **مكتبة التصميم (Design Library):** وعند الضغط على هذا الزر يخرج لوح مكتبة التصميم والتي تحتوى على العديد من القطع القياسية الجاهزة مثل التروس وغيرها وكل ما عليك هو سحب هذه القطعة وإسقاطها في مساحة الرسم ليتم إنشائها

٤- **متصفح الملفات (Files Explorer):** عند الضغط على هذا الزر يظهر لك لوح متصفح الملفات وتختار أي ملف ثم بطريقة السحب والإفلات يتم إنشائه في ملفك مع الحفاظ على الملف الأصلي

٥- **شجرة تصميم مميزات القطعة (Futures Manager Tree):** وللاختصار سوف ندعوه بـ (شجرة التصميم) و يحتوى هذا اللوح على كل مميزات القطعة أي نوع المادة المصنوعة منها القطعة و الإضاءة و مستويات الرسم و التخطيطات و العمليات مثل البثق و التدوير والقص وغيرها أي كل خطوات العمل و أهم مكوناته هي:

أ- **القطعة (part)** ويكون اسمها نفس اسم الملف وتكون هناك قطعة واحدة عندما تعمل على ملف part وتكون هناك مجموعة قطع في الملف Assembly إي كل القطع التي أدرجتها (التي تتكون منها آليتك)

ب- **المواد (Materials):** ومن هذا الخيار يمكننا أن نختار مادة القطعة (حديد - نحاس – الخ)

ت- **الإضاءة (Appearance):** وهنا يمكنك تعديل الإضاءة واختيار لونها ونوعيتها

ث- **مستويات الرسم (Drawing Planes)** من المعروف انه هناك ثلاث مستويات رسم أساسية لرسم أي قطعة ثلاثية الأبعاد وهذه المستويات هي (الراسي – الجانبي – الأفقي) كما يتيح لك البرنامج إنشاء العديد من مستويات الرسم الأخرى سوف نتعرض لها بالتفصيل في حينها.

أزرار الماوس

تعمل أزرار الماوس بالطرق التالية:

- **الأيسر :** يحدد عناصر القوائم ، والكيانات في منطقة الرسومات، والكائنات في شجرة تصميم FeatureManager (إدارة الميزات) .
- **الأيمن :** يعرض القوائم المختصرة التي تتبع السياق .
- **الأوسط**: يقوم بتدوير منظر القطعة أوال تجميع والتحريك والتكبير/ والتصغير ، علاوةً على التنقل في رسم.

ملحوظة : جميع الأوامر التى لم يتم الإشارة اليها والموجودة على الواجهة الرئيسية للبرنامج سيتم شرحها والتعرف عليها فيما بعد عند استخدامها والتعامل معها وسوف نتعرض لها بالتفصيل في حينها إنشاء الله تعالى .

التخطيط Sketch

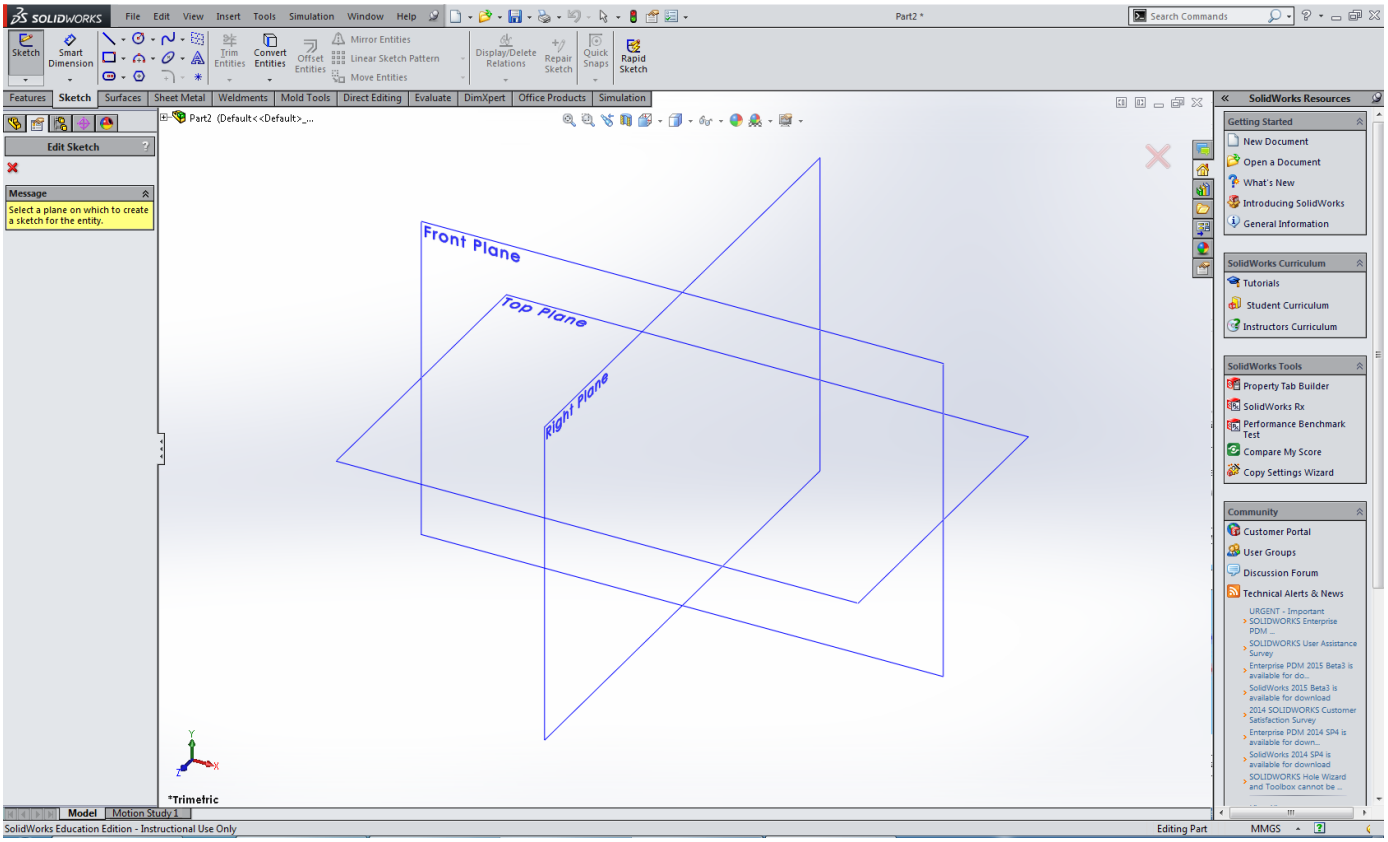
وهو رسم ثنائي الأبعاد نسميه تخطيط أو مسودة يمكننا من إنشاء قطع ثلاثية الأبعاد ، مثلا لو أردنا أن نرسم اسطوانة ثلاثية الأبعاد فإننا نقوم بإنشاء تخطيط ثم نرسم دائرة ثنائية الأبعاد ويكون قطرها نفس قطر الاسطوانة المطلوب رسمها ثم نقوم ببثق (Extrude) هذه الدائرة ويكون ارتفاع البثق نفس ارتفاع الاسطوانة ، ومن هنا يتضح أن التخطيط هو الأساس لرسم القطع .

البثق Extrude

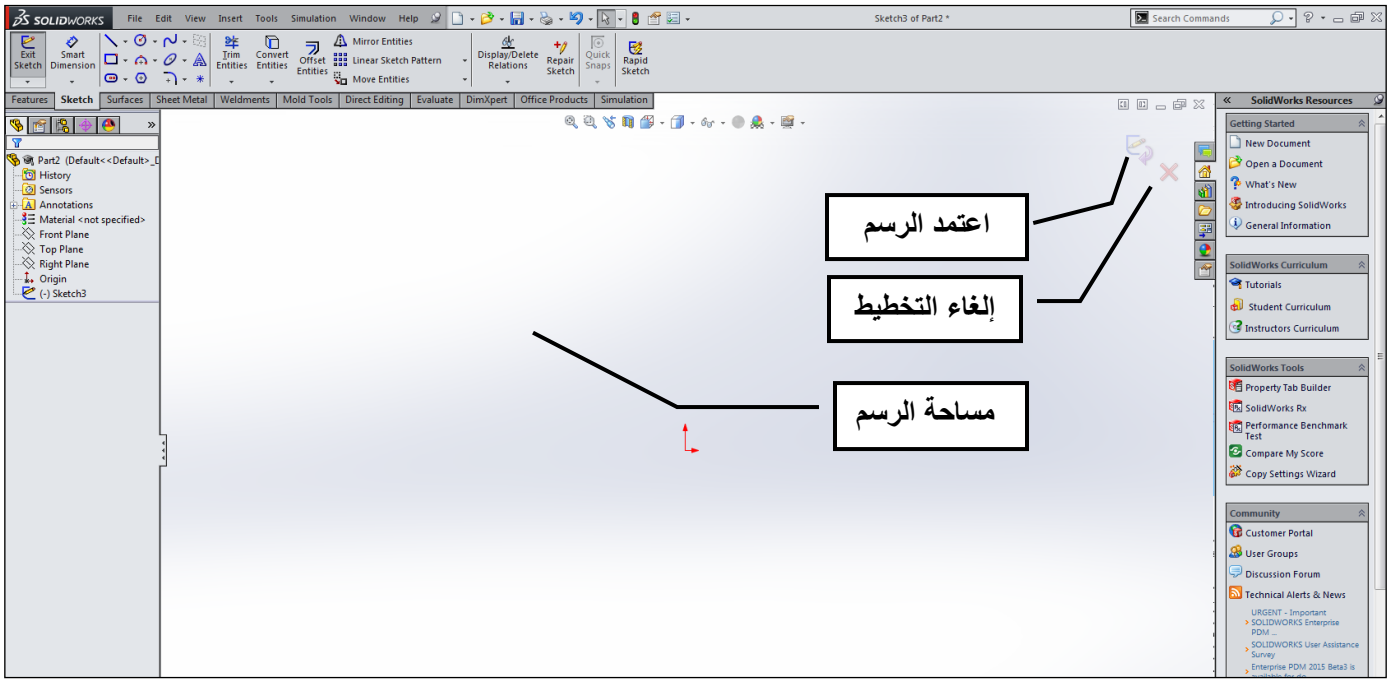
هو عملية بثق التخطيط (الرسم ثنائي الأبعاد) ليصبح ثلاثي الأبعاد ، أو بمعنى أخر هو عمل مجسم للرسم ثنائي الأبعاد بإضافة البعد الثالث ، وهو نوعان البثق بالإضافة أو البثق بالقص وسوف نتعرض لها بالتفصيل في حينه.

إنشاء تخطيط جديد:- من قائمة (Insert, Sketch) أو الزر

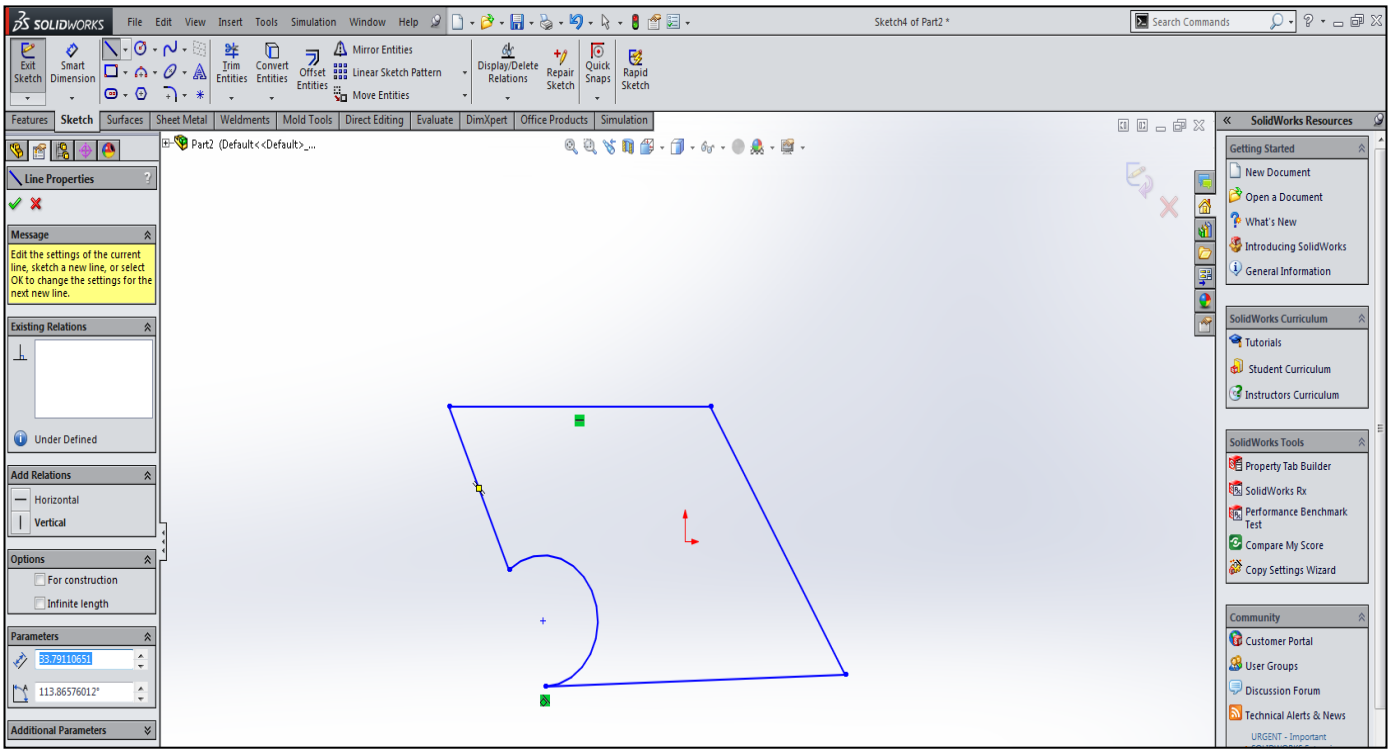
عندما نريد إنشاء تخطيط جديد يجب علينا أولا اختيار المسقط الذي سوف ننشئ التخطيط استنادا إلية ويتم اختيار المسقط من شجرة التصميم (أفقي أو رأسي أو عمودي) ثم ننقر الزر أما إذا نقرت الزر قبل اختيار مستوى الرسم فإن البرنامج يظهر لك رسالة تطالبك باختيار مستوى الرسم كما تظهر المستويات الثلاثة على الشاشة التالية لتختار منها ما يناسبك من على الشاشة مباشرة وذلك بالنقر على أحد هذه المستويات



عند اختيار مستوى الرسم سوف يفتح تخطيط جديد وتكون جاهز لبدء الرسم وعند الانتهاء من الرسم نضغط على الزر اعتمد الرسم أو الزر إلغاء الموجودين في أعلى يمين الشاشة كالتالى:



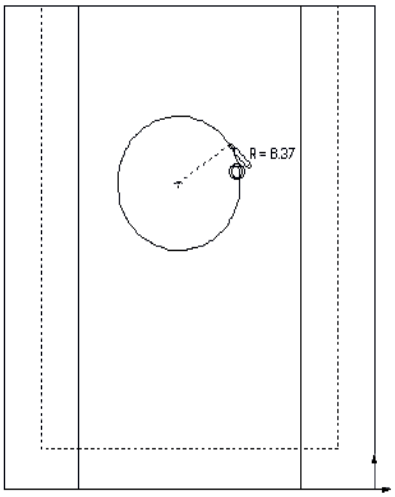
نختار من القائمة (Tools, Sketch Entities, Line) أو الزر **من شريط الأدوات (Sketch)**
ثم نذهب لمساحة الرسم ثم ننقر الزر الأيسر ونحرك الفارة في الاتجاه الذي نريد ثم ننقر مرة أخرى فيتم رسم الخط في هذه المرحلة لا تهتم بطول الخط ولا زاوية ميله لأنة يمكنك تعديلهما لاحقا بسهولة ولكن عند عملية تحريك الفارة يجب أن تلاحظ ظهور علامة الأفقي أو العمودي أو الزاوية إذا أردت أن يكون الخط أفقي مثلا يجب أن تنقر مع ظهور علامة الأفقي انظر الشكل التالى مع ملاحظة أن هذه العلاقة يمكنك حذفها أو استبدالها بعلاقات أخري ، كما يمكنك الرسم بحرية وبدون أي علاقات (حاول تنفيذ الرسم التالى حتى الإتقان):



ملاحظة : عند الانتهاء من الرسم يمكن المتابعة لرسم خط آخر أو الضغط على المفتاح (Esc) من لوحة المفاتيح أو تنقر على الزر line مرة إخرى للخروج من الأمر (أي إنهاء الأمر) .

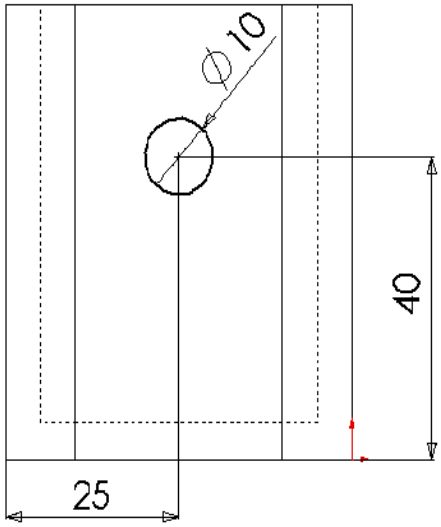
تدريب رقم (١) : إنشاء ورسم دائرة (Circle) في موضع معين

إنشاء رسم تخطيطي للدائرة



1. انقر فوق **Sketch > Circle (رسم تخطيطي > دائرة)** .
2. ضع المؤشر في المكان الذي تريده أن يشكل مركز الدائرة. انقر بزر الماوس الأيسر.
3. اسحب المؤشر لإنشاء رسم تخطيطي للدائرة.
4. انقر بزر الماوس الأيسر مجددًا لإكمال الدائرة.

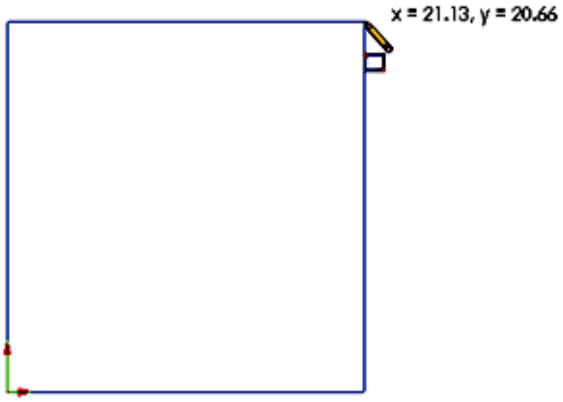
تحديد أبعاد الدائرة



حدد أبعاد الدائرة لتحديد حجمها وموقعها.

1. انقر فوق **Smart Dimension < Sketch (رسم تخطيطي > بعد ذكي)** .
2. حدد أبعاد القطر. انقر فوق محيط الدائرة. انقر فوق موقع نص الأبعاد في الزاوية العلوية اليمنى. أدخل **10**.
3. أنشئ بعدًا أفقيًا. انقر فوق محيط الدائرة. انقر فوق آخر حافة عمودية على اليسار. انقر لتحديد موقع نص الأبعاد تحت الخط الأفقي السفلي. أدخل **25**.
4. أنشئ بعدًا عموديًا. انقر فوق محيط الدائرة. انقر فوق آخر حافة سفلية أفقية. انقر لتحديد موقع نص الأبعاد على يمين الرسم التخطيطي. أدخل **40**.

تدريب رقم (٢) : إنشاء ورسم تخطيطي لمستطيل (Rectangle)



إنشاء رسم تخطيطي للمستطيل

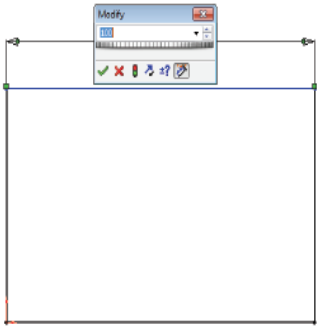
1 انقر فوق **Corner Rectangle < Sketch** (رسم تخطيطي > مستطيل زاوية).

2 انقر فوق أصل الرسم التخطيطي لبدء المستطيل.

3 حرّك المؤشر نحو الأعلى وإلى اليمين لإنشاء المستطيل.

4 انقر زر الماوس مجددًا لإكمال المستطيل.

إضافة أبعاد



1 انقر فوق **Smart Dimension < Sketch** (رسم تخطيطي > بعد ذكي).

يتغيّر شكل المؤشر ليصبح .

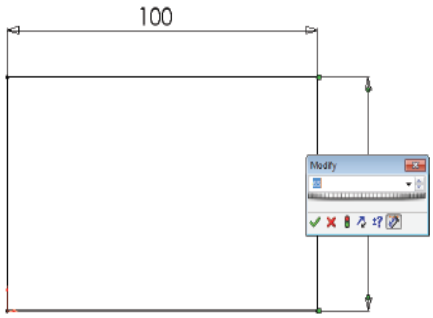
2 انقر فوق الخط العلوي للمستطيل.

3 انقر فوق موقع نص الأبعاد الموجود فوق الخط العلوي.

يظهر مربع الحوار **Modify** (تعديل).

4 أدخل **100**. انقر فوق أو اضغط **Enter**.

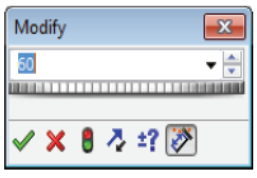
5 انقر فوق حافة المستطيل اليمنى.



6 انقر فوق موقع نص الأبعاد. أدخل **65**. انقر فوق .

يظهر المقطع العلوي والرؤوس المتبقية باللون الأسود.
ويشير شريط الحالة في الزاوية السفلية اليمنى للنافذة إلى تعريف الرسم التخطيطي بالكامل.

تغيير قيم الأبعاد



أبعاد الـصنـد وق الجديدة هي 100مم x 60مم. تغيير الأبعاد.

1 انقر نقرًا مزدوجًا فوق **65**.

يظهر مربع الحوار **Modify** (تعديل).

2 أدخل **60** في مربع الحوار **Modify** (تعديل).

3 انقر فوق .

تمارين عملية :
مطلوب تنفيذها والتدريب عليها حتى الإتقان

ملحوظة هامة:

التمارين التالية هى تمارين تنفيذية حقيقية على برنامج السوليدوركس

(Solid works 2014)

والمصطلحات الإنجليزية الموجودة بها يجب حفظها والتعامل معها كما هى ، والقيام بتنفيذ تسلسل الخطوات عند المحاولة الإولى ثم التدريب عليها مرارا حتى الإتقان .

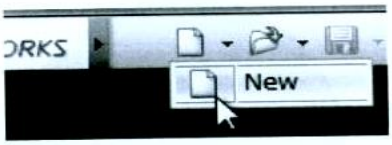
وهى موجودة بجدول موضح به الخطوة وكل من صور الرموز والقوائم وواجهة البرنامج

تدريب رقم (١): رسم دائرة وتجسيمها لإسطوانة وعمل Chamfer & Fillet

1 Start a program.

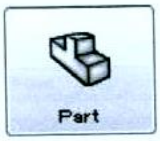
Start→All Programs→SolidWorks

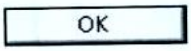
※ If there is a shortcut on the desktop, click it to start.

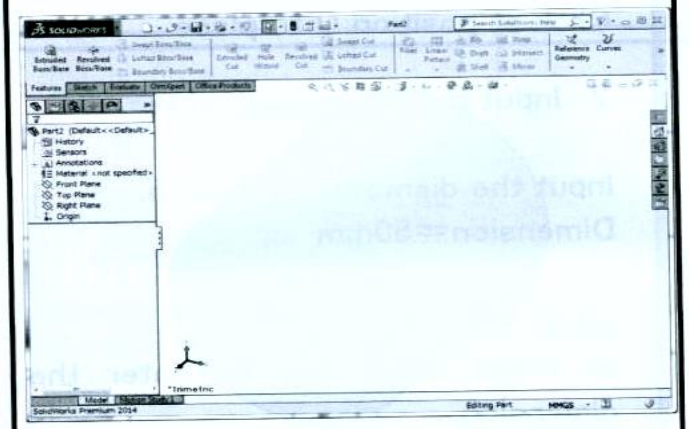


2 New file

Click "New" from toolbar.

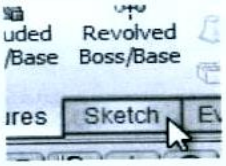
Click 

Click 

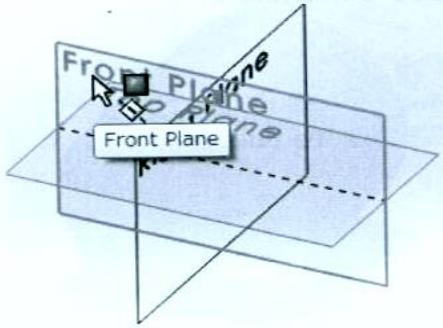


3 Maximize／Sketch

Enter sketch modes.

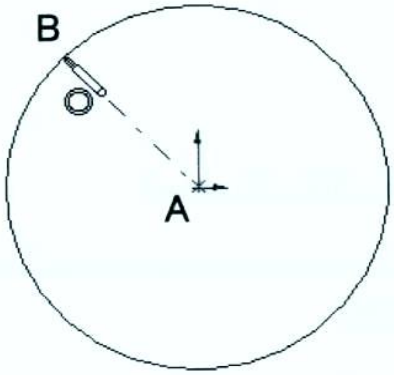
Click 

Click



4 Select a plane to draw.

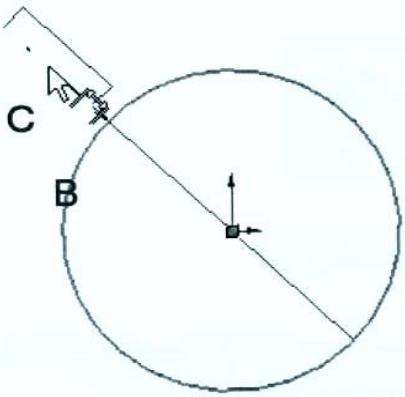
Click on the letter of "Front Plane".



5 Sketch a circle.

Click

Click at the origin A.
Drag to B.



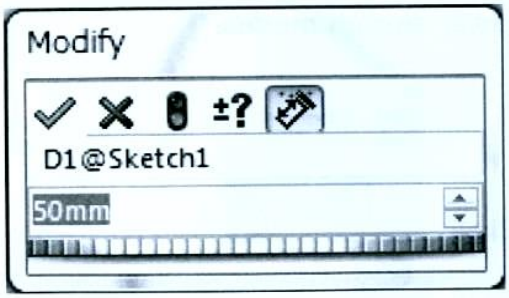
6 Modify the dimension of the circle.

Click

<Smart Dimension>

Click and select B on the line of the circle.

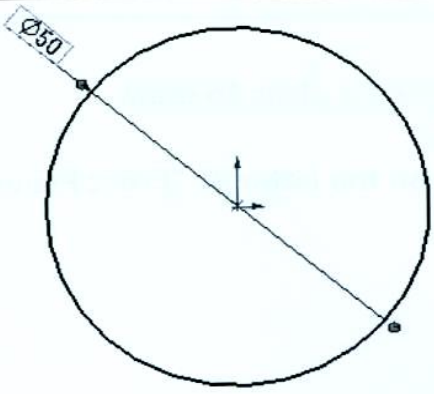
Click at position C to place.



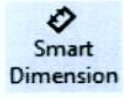
7 Input the dimension value.

Input the diameter dimension.
Dimension＝50mm

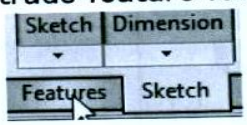
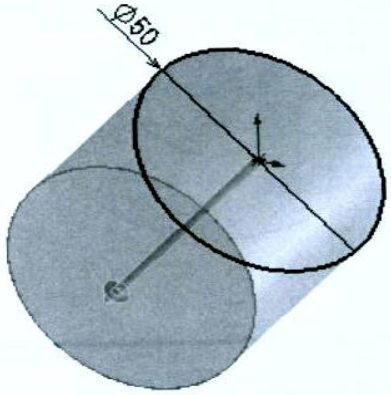
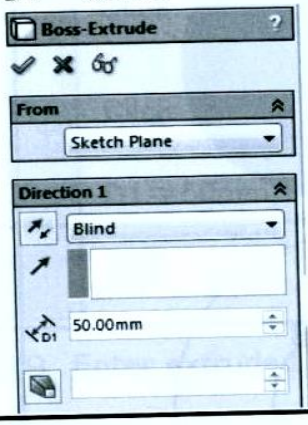
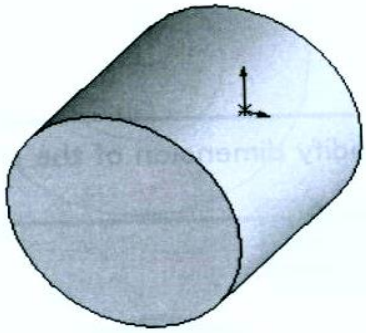
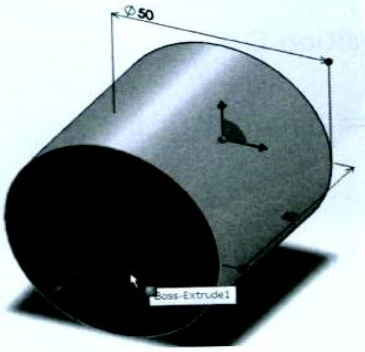
Click ✔,
or press enter key to enter the dimension.

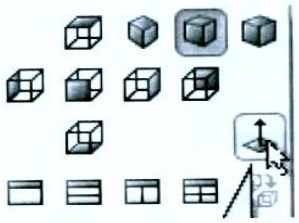


8 Release dimension.

Click 

to release.

	9 Extrude feature for the circle. Click  Click <Extruded Boss/Base>
	10 Input the dimension for extruding. D1＝50mm 
	11 Enter extruding Click ✓ Click <Zoom to Fit>
	12 Select a sketch plane. Click the plane of the left figure.

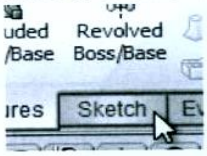


13 Display the front.

Click

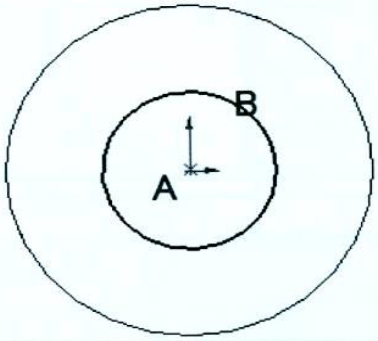
Click <Normal To>

14 Sketch a circle.



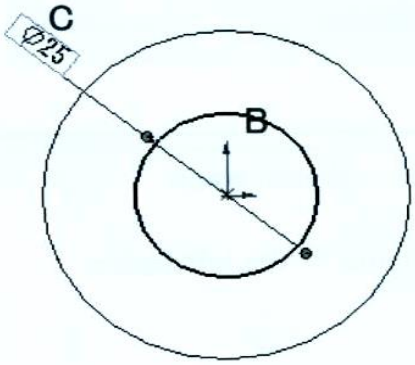
Click

Click



15 Sketch a circle.

Click at origin A.
Drag to B and click.



16 Modify dimension of the circle.

Click

Click and select B on the line of the circle.
Click at position C.

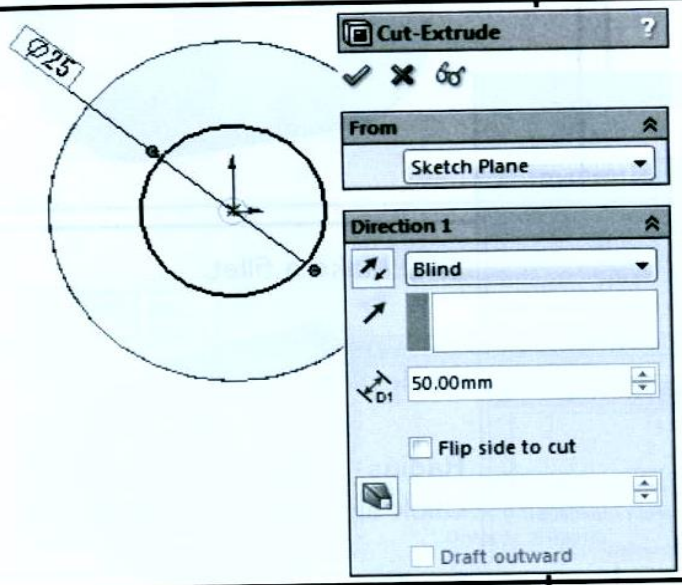
Dimension＝25mm

Click ✔,
or press enter key to enter the dimension.

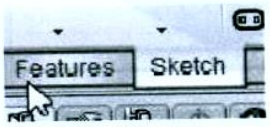
17 Release dimension.

Click

to release.



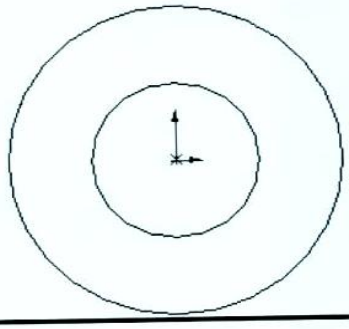
18 Extruded cut

Click 

Click

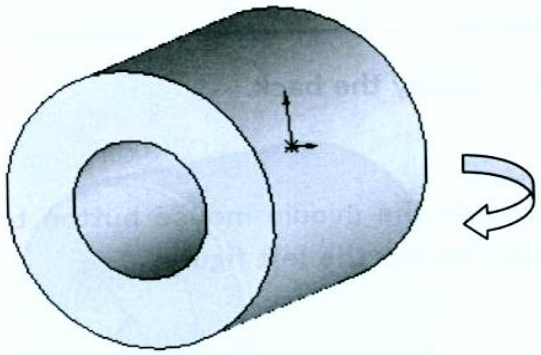
< Extruded cut >

D1＝50mm



19 Enter extruded cut.

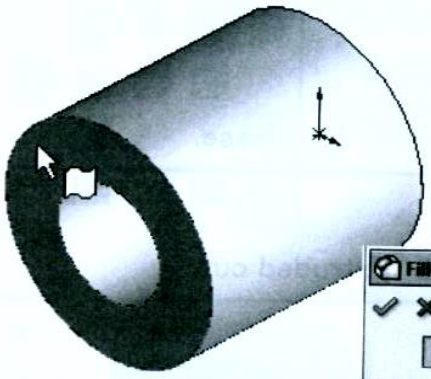
Click ,
or enter key.



20 Revolve the feature.

Click the middle mouse button, while keep holding it, drag to display as per the left figure.

Click
<Zoom to Fit>



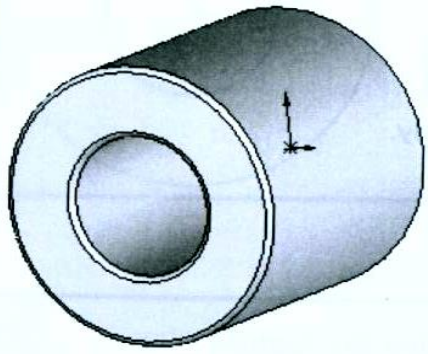
21 Select the plane for making a fillet.

Click the plane of the left figure.

22 Make a fillet.

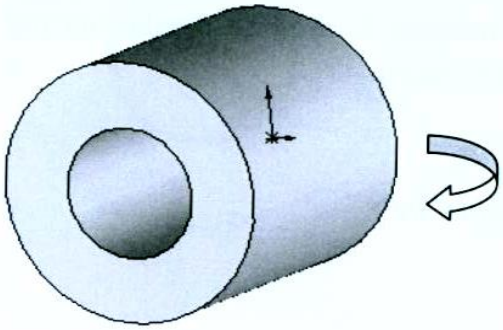
Click Fillet

Radius＝1mm
Click enter key only once.



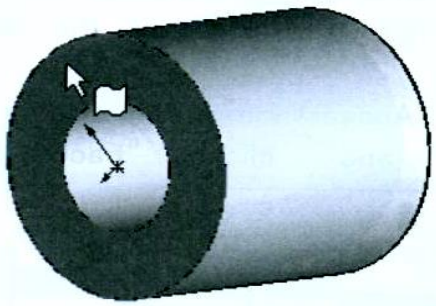
23 Enter fillet.

Click ,
or enter key.



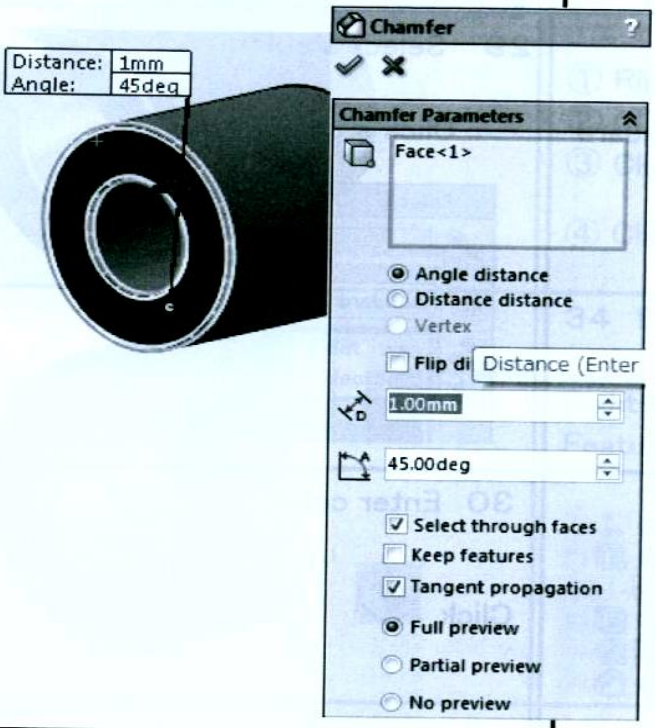
24 Display the back.

Drag with the middle mouse button to display as per the left figure.

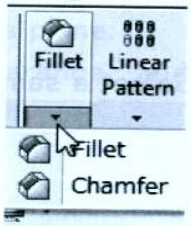


25 Select a plane for making a chamfer.

Click the plane of the left figure.



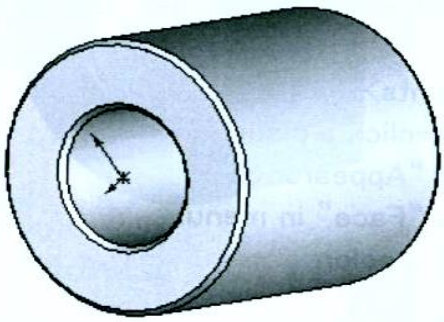
26 Making a chamfer.



Select

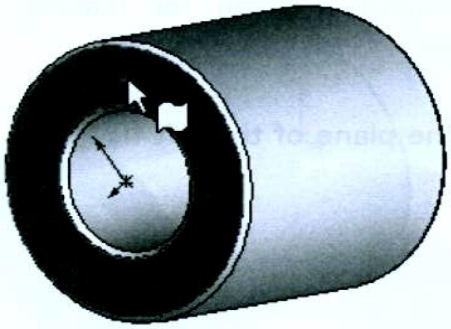
Click <Chamfer>

Distance＝1mm



27 Enter chamfer.

Click



28 Edit a color of the plane.

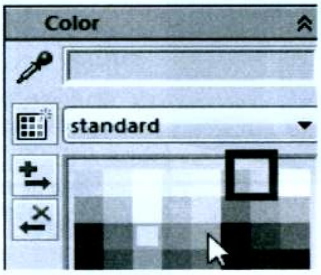
Right-click the plane of the left figure.

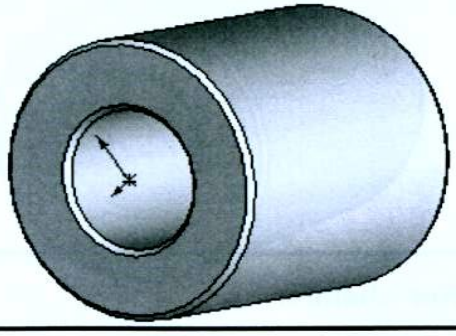
Click "Appearance" from context menu and click "Face<1>".

Select a sample＝standard

29 Select a color.

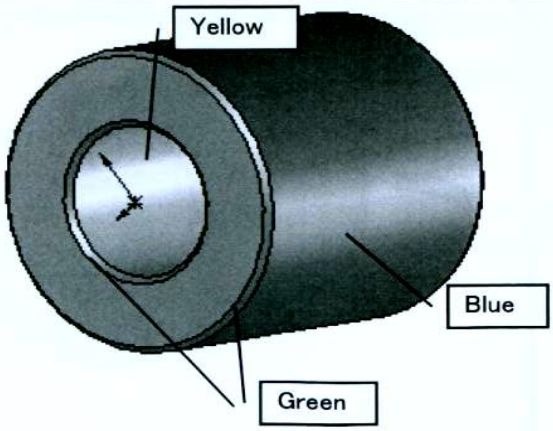
Click a color.(Aqua)





30 Enter color.

Click

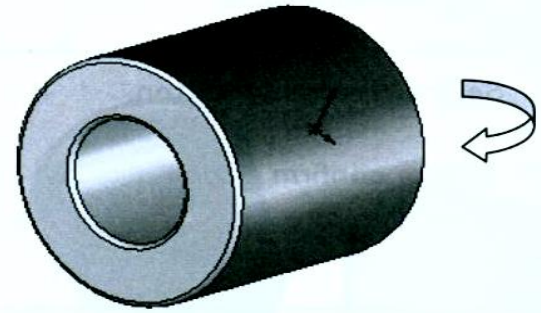


31 Edit color

Repeat these processes until display all specified color as per the left figure.

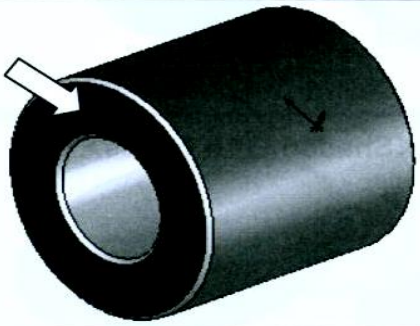
<Key points>

① Right-click a plane.
② Click "Appearance".
③ Click "Face" in menu.
④ Click a color.
⑤ Click



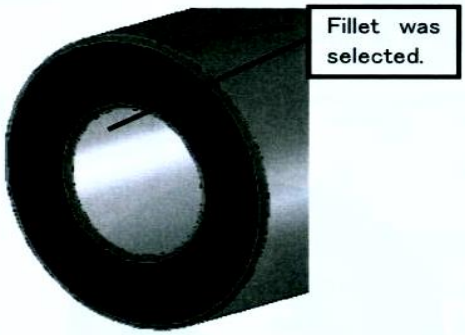
32 Display the back.

Drag with the middle mouse button to display as per the left figure.



33 Edit color for the plane.

① Right-click a plane.
② Click "Appearance" and "Face".
③ Click a color. (Red)
④ Click



34 Edit a color for the feature.

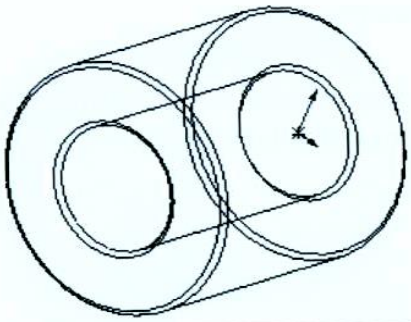
Right-click "fillet" from FeatureManager Design Tree.

35 Edit color for the feature.

Click <Appearance>
Click "Fillet".

Click a color. (Pink)

Click



36 Display wireframe.

Select Wireframe button.

You can confirm the display of wireframe.

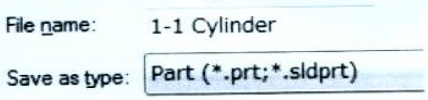
37 Shaded

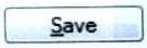
Click <Shaded With Edges>.

38 Save a file.

Select "Save As" as per the left figure.

File: Ex. "1-1 Cylinder".
Place of saving: Ex. "Desktop".



Click 

39 Finish

・In case of closing the file:
Select "File" from menu bar→Close.

・In case of finishing the program:
Select "file" from menu bar→Exit.

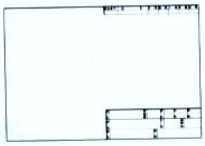
تدريب رقم (٢): تصميم جزء لأعمال الصاج

Sheet Metal Parts Design

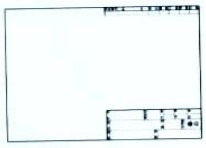
STEP 2

2—1 Case cover

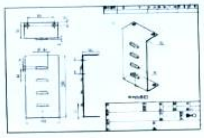
2—2 A4 drawing frame
(Horizontal position)



2—3 A4 drawing frame of
third angle projection

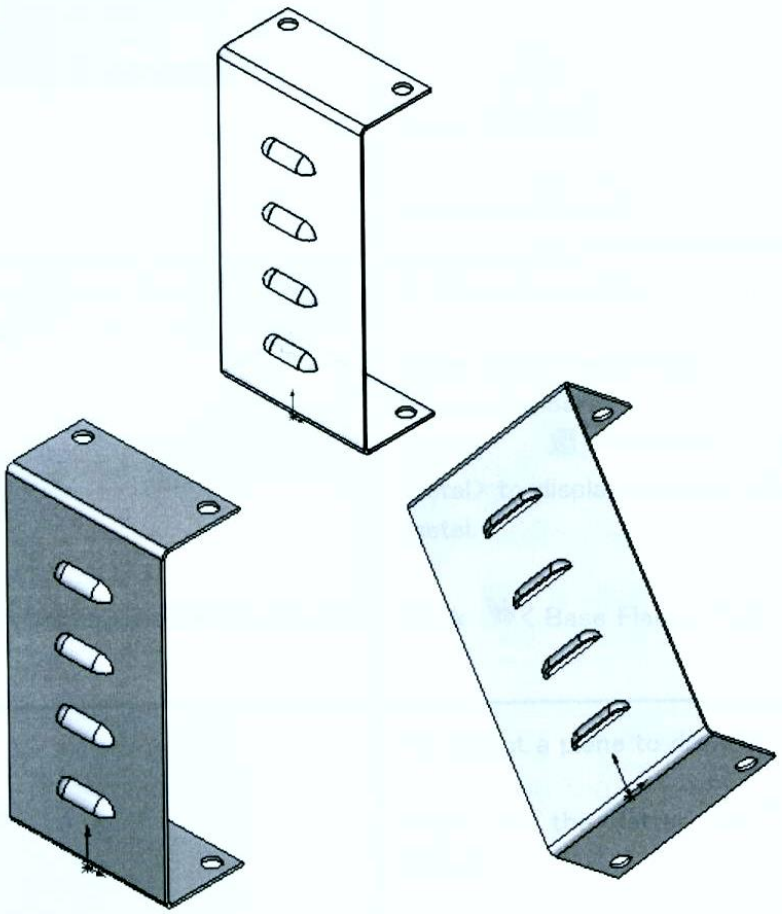


2—4 Edit sheet metal drawing



2－1

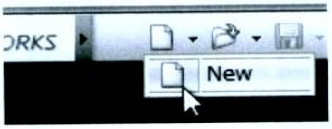
Case cover



1 Start a program.

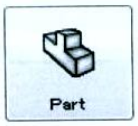
Start→All Programs→SolidWorks

※ If there is a shortcut on the desktop, click it to start.

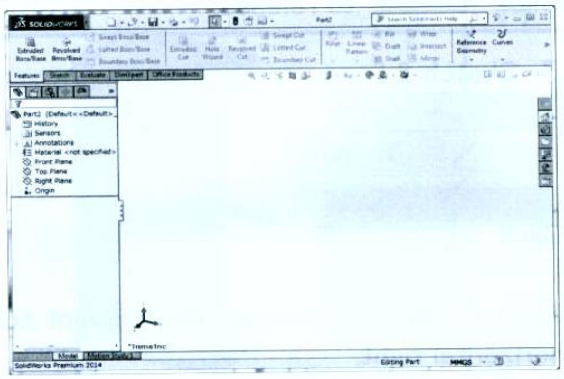


2 New file

Click "New" from toolbar.

Click 

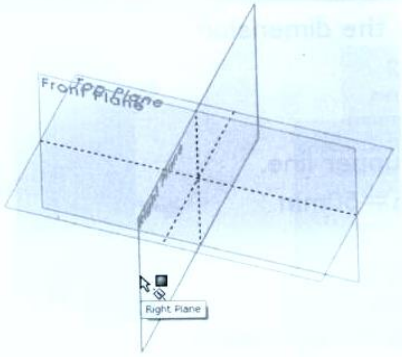
Click OK



3 Base flange/tab

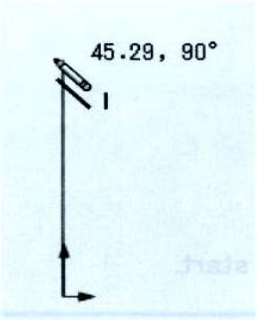
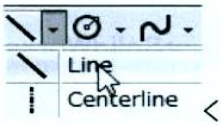
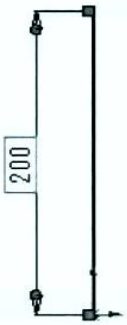
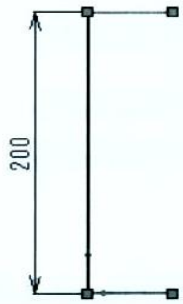
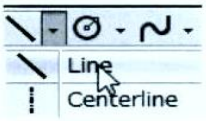
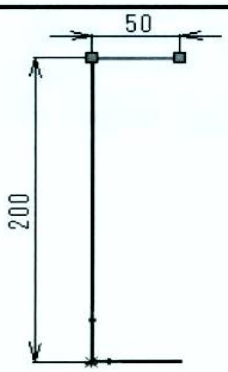
Enter sheet metal mode.
View→Toolbars
Select Sheet Metal <Sheet Metal> to display toolbars of sheet metal.

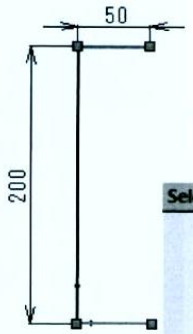
Click < Base Flange/Tab >



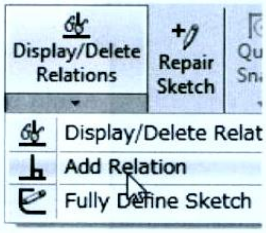
4 Select a plane to draw.

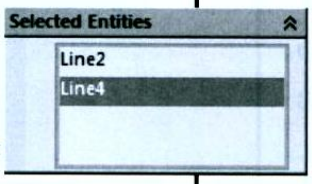
Click on the letter of " Right Plane".

	5 Sketch a line.  Click <Line> Click the origin. Drag vertically upwards and click. Right-click to end chain. (Or double-click.)
	6 The dimension Click Dimension＝200mm Click to release.
	7 Sketch 2 lines.  Click Draw a line from the upper endpoint to horizontal right. Draw a line from the lower endpoint to horizontal right.
	8 Modify the dimension. Click Click the upper line. Dimension＝50mm Click to release.



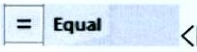
9 Add relation.

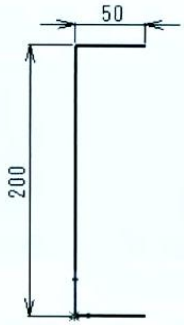




Select

Click 2 lines of the left figures.

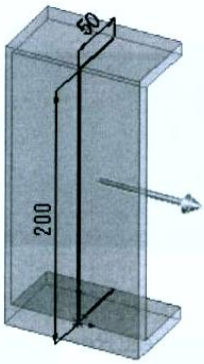
Click  <Equal>



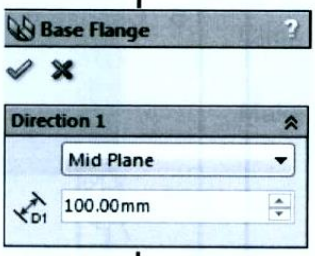
10 Enter relation.

Confirm the length of the lower line equals the length of the upper line.

Click



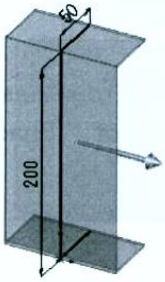
11 Base flange



Click <Exit Sketch>

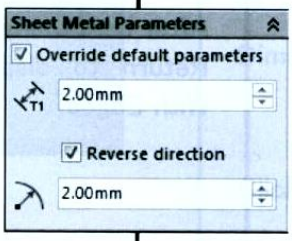
"Base Flange" is opened automatically.

End Condition＝"Mid Plane"
Depth＝100mm

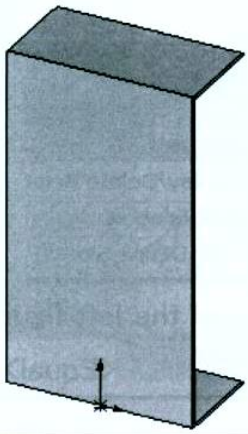


12 Base flange

Sheet Metal Parameters



Thickness＝2mm
Check "Reverse direction"
Bend Radius＝2mm



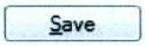
13 Base flange

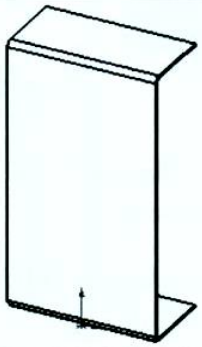
Click

14 Save a file.

Select "Save As" as per the left figure.

File name: Ex. "2-1 Cover".
Place of saving: Ex. "Desktop".

Click 



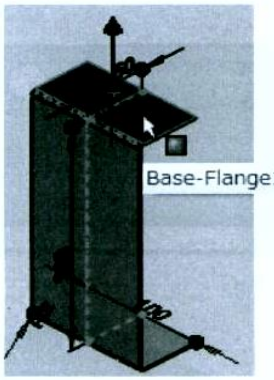
15 Change display style.

Click <Hidden Lines Removed>

16 Flatten

Click <Flatten> to confirm.

After confirming, click to release.
Return to display style of "Shaded With Edges".



17 Draw holes.

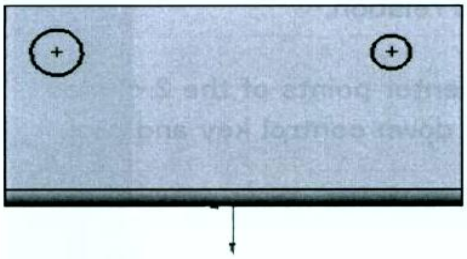
Select the plane of the left figure.

Click

Select <Normal To>

18 Base flange/tab

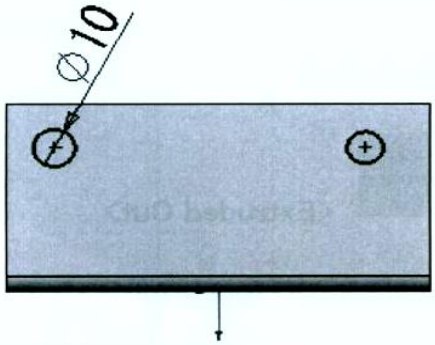
Click < Base Flange/Tab>



19 Make circles

Click

Make two circles.

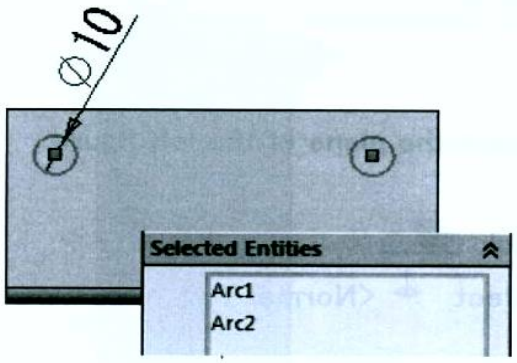


20 Modify the dimension.

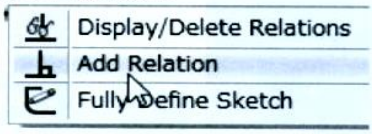
Click Smart Dimension

Dimension of the left circle＝10mm

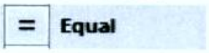
Click Smart Dimension to release.



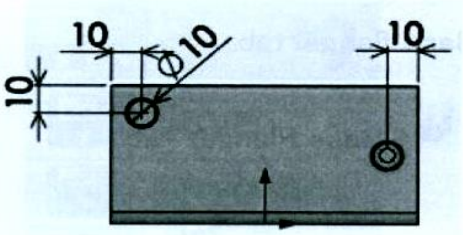
21 Add relation.

Click 

Click two circles.

Click 

Click



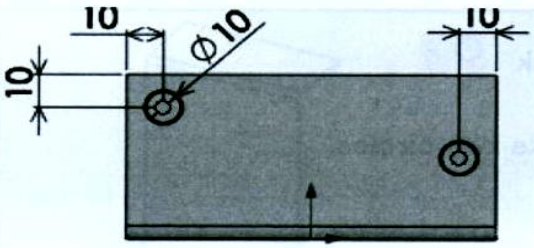
22 Dimensions

Click

Input dimensions as per the left figures.

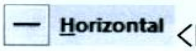
Click

to release.



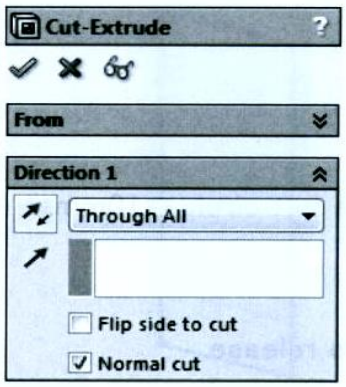
23 Add relation.

Select center points of the 2 circles.
※ Hold down control key and click

Click 

<Horizontal>

Click



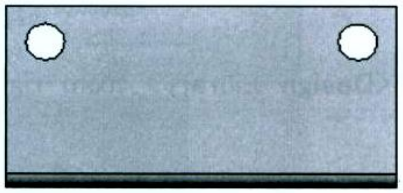
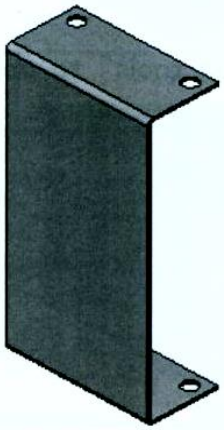
24 Extruded cut.

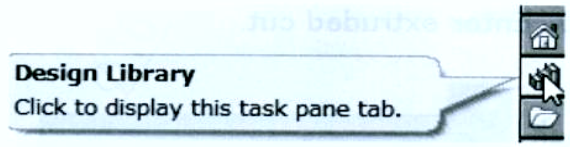
Click "Features".

Click

<Extruded Cut>

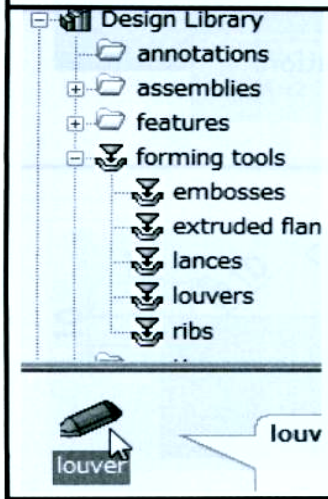
End Condition＝Through All

	25 Enter extruded cut. Click
	26 Change orientation. Click Click <Isometric>
	27 Flatten Click to confirm. Click to release.
	28 Change orientation. Click Select “Front”. After confirming, return to “Isometric”.



29 Design library

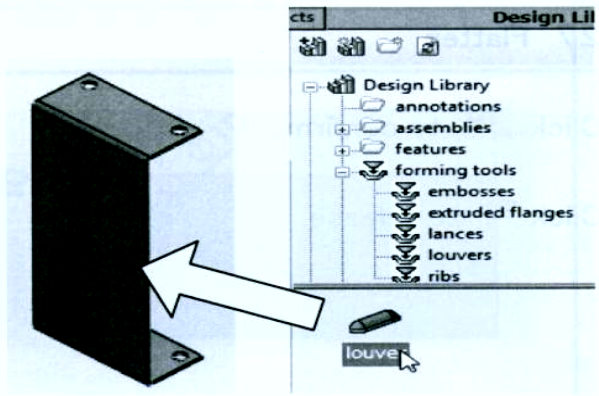
Click <Design Library> from right icons.



30 Select a form feature.

Double-click "forming tools" to open the folder.

Double-click "Louvers" to open the folder.

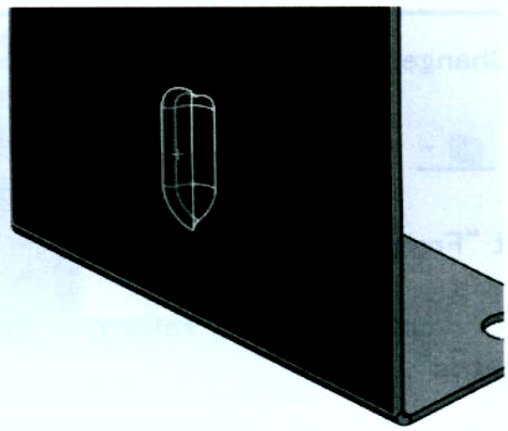


31 Position the form feature.

Click

Click

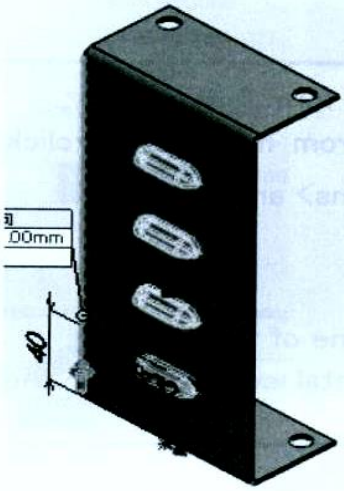
Click louver and drag and drop into the plane of the cover.



32 Position the form feature.

37 Linear pattern

Click louver1(Default) -> from FeatureManager.



38 Linear pattern

Click Features

Click Linear Pattern <Linear Pattern>

Click the edge of the left figure as direction 1.

Spacing＝40mm
Number of Instances＝4
※ Click to change the direction if necessary.

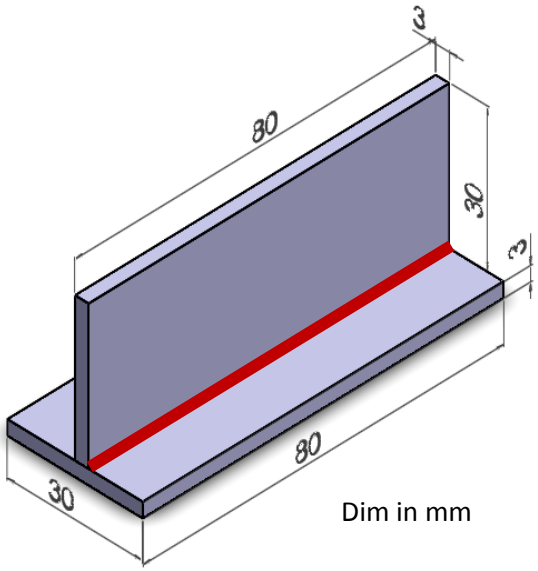
Click to finish copying.

39 Save a part.

Click "Save"

File name: Ex. "2-1 Cover".
Place of saving: Ex. "Desktop".

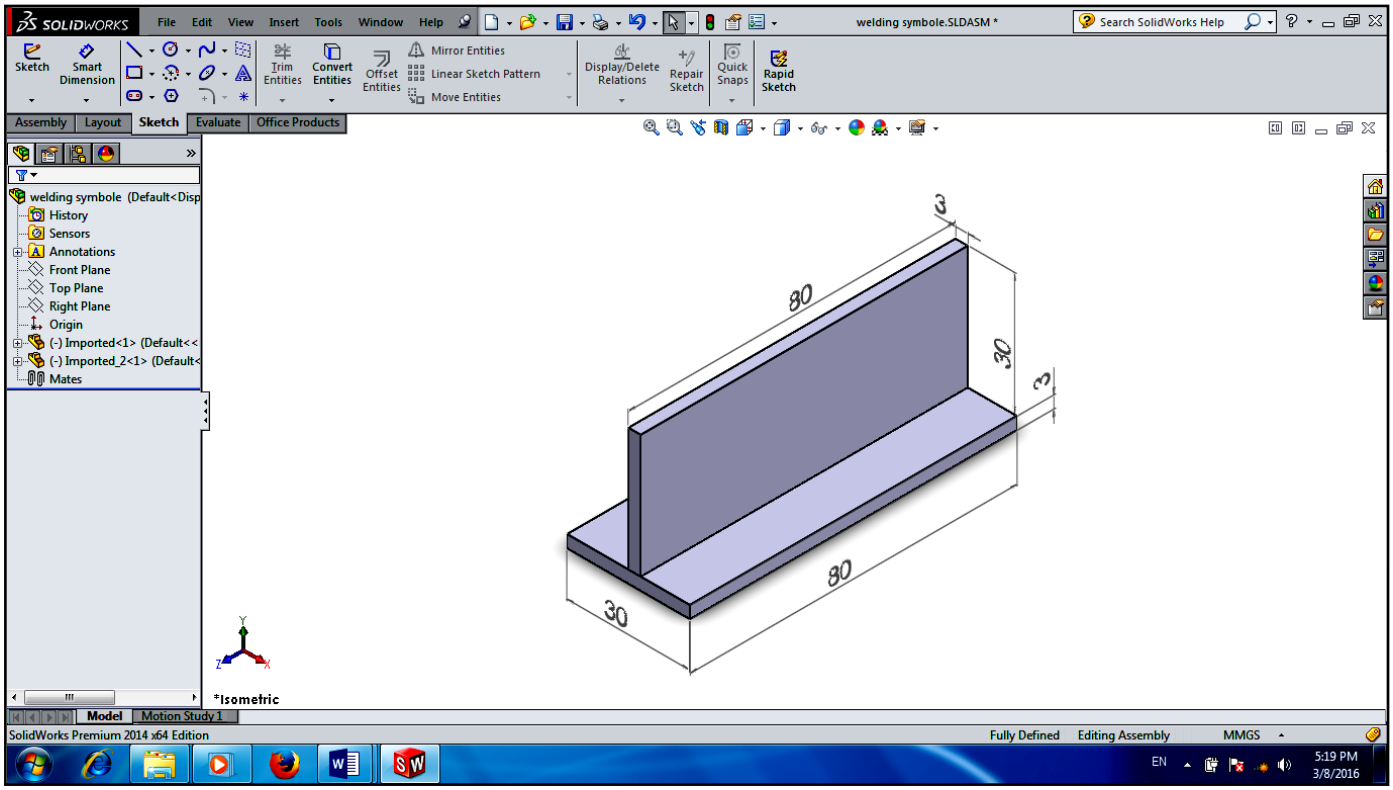
تدريب رقم (٣): إدراج رمز اللحام (Weld Symbol) ببرنامج ال SolidWorks
لقطعتين من الحديد (لحام خطى بطول القطعتين من الجانبين بالقوس الكهربى) كما بالشكل التالى:



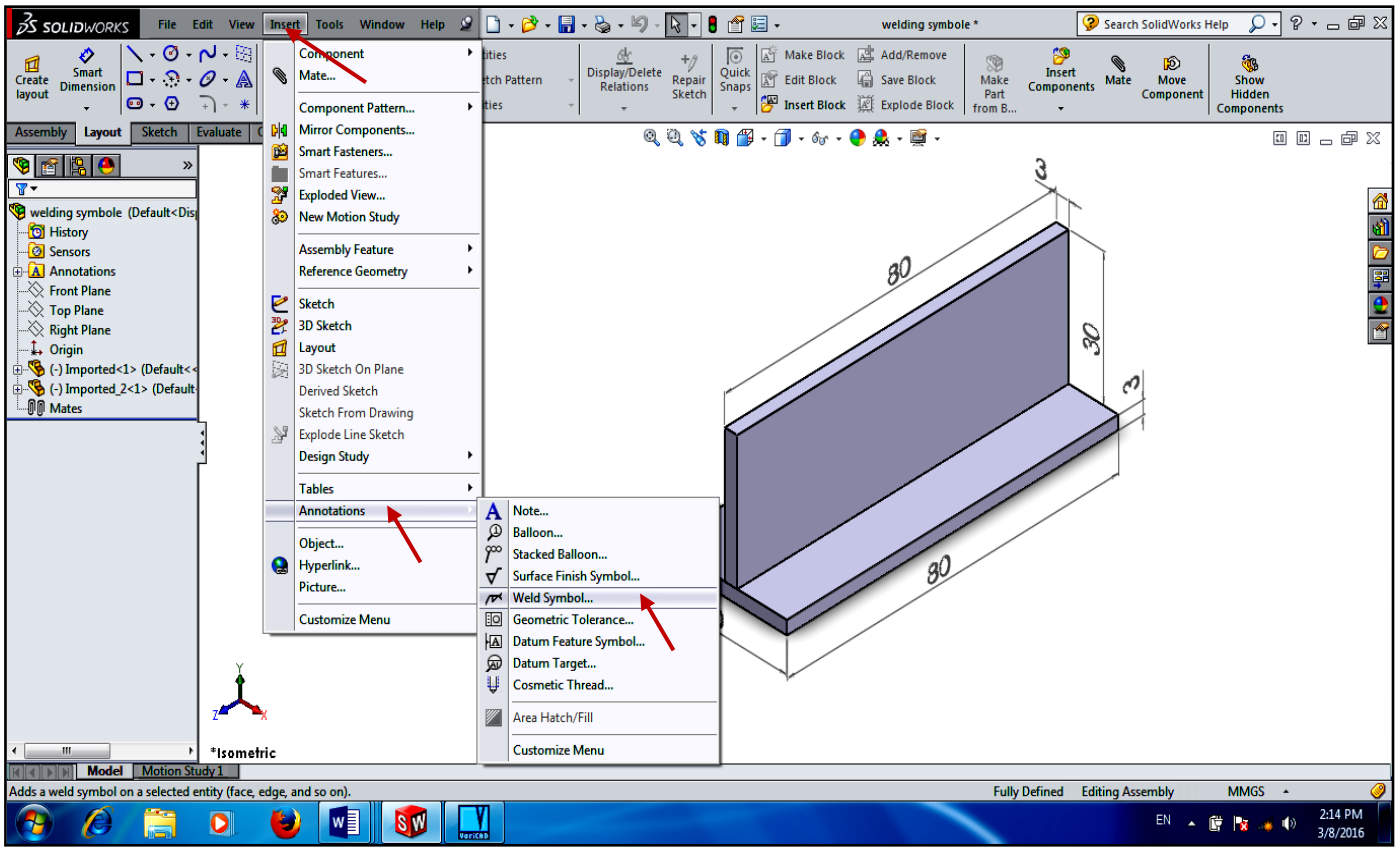
Dim in mm

تتبع تسلسل الخطوات طبقا للأسهم الموجودة بالأشكال التالية التى تمثل الشكل الحقيقى لواجهة البرنامج عند الإستخدام

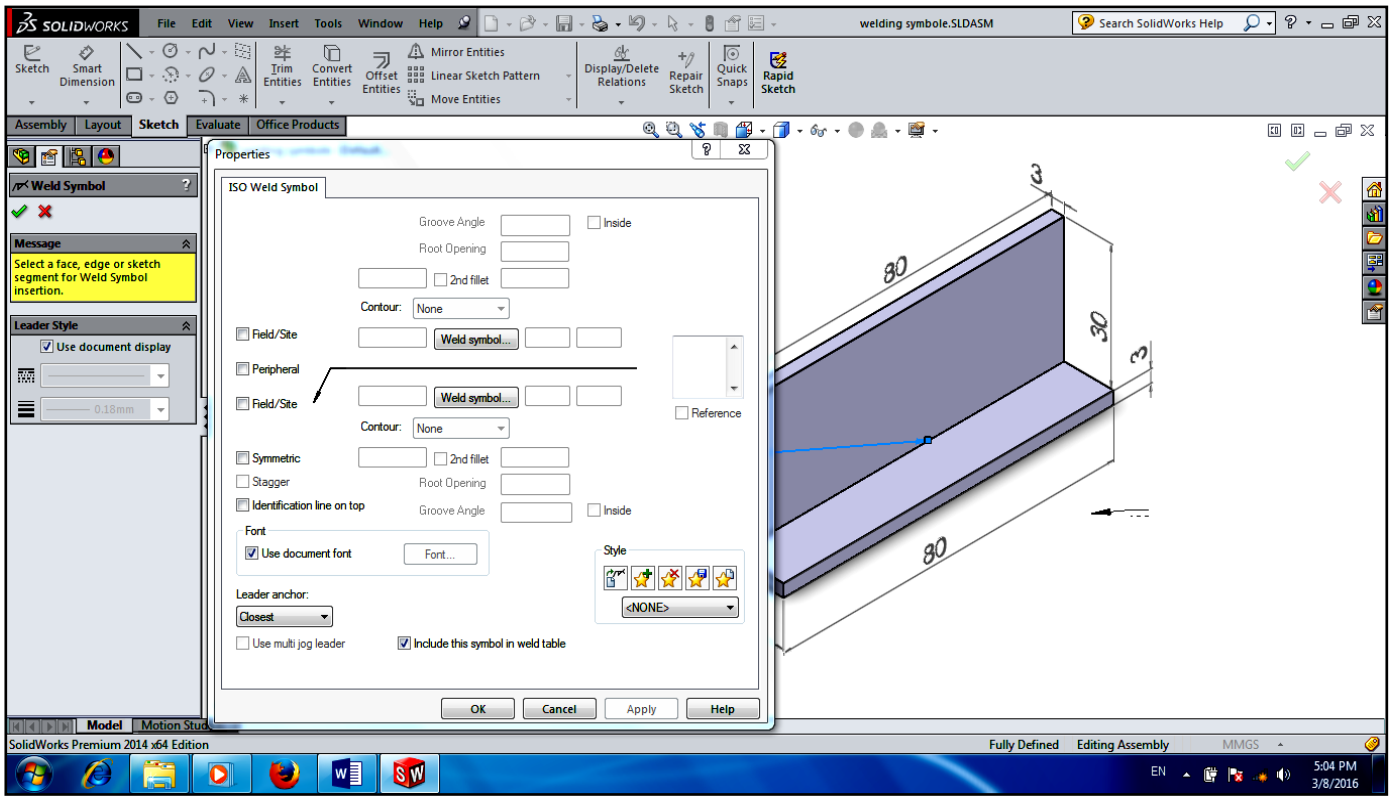
إفتح البرنامج وإستدعى الرسم الثلاثى الأبعاد (3D) للقطعتين أو إرسمها من جديد على البرنامج كما بالشكل التالى:



- بالضغط على (Insert) ثم على (Annotations) تظهر القوائم المنسدلة والأوامر الموضحة بالشكل التالى:



- بالضغط على (Weld Symbol) يظهر الجدول الخاص بإدراج الرمز ومتطلبات وصلة اللحام المناسبة طبقا للمعايير القياسية كما بالشكل التالى:



- إختيار القيم والرموز والمصطلحات المناسبة التى تفى بمتطلبات وصلة اللحام المطلوبة وإدراجها وهى تظهر إتوماتيكيا على الرمز كما بالشكل التالى ويمكن تعديلها عند الضرورة: