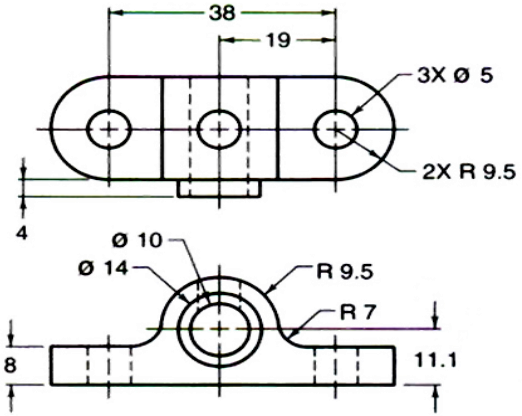
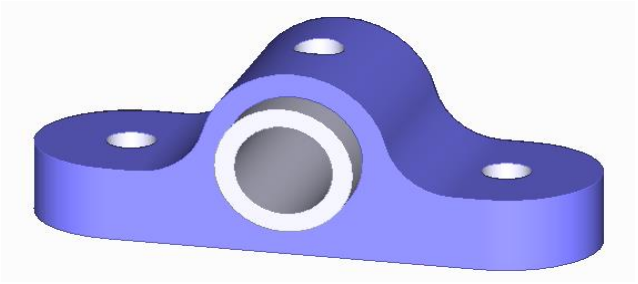
وزارة التجارة والصناعة
مصلحة الكفاية الإنتاجية والتدريب المهني
برنامج تطوير منظومة التعليم والتدريب المهني من أجل التشغيل
المقدم من البنك الإسلامى للتنمية

معهد بيان العالمية
للتدريب والاستشارات وخدمات السلامة الصناعية

# الرسم الهندسى





## للسنة الأولى


إشراف عام : مدير المكون
مهندسة : مديحة رفعت محمد
المراجعة الفنية والتصميمية
مهندس : سيد كامل محمد جاد

إعداد: بيان العالمية للتدريب
مراجعة: د م . هانى السيد عبد الحليم
كلية الهندسة – جامعة عين شمس


العام التدريبى
٢٠١٦ / ٢٠١٧


حقوق الطبع والنشر محفوظة لمصلحة الكفاية الإنتاجية والتدريب المهنى

# مقدمة

يعتبر الرسم الهندسي لغة الاتصال بين الفنيين والمهندسين في جميع التخصصات الهندسية وهو اللغة التي تستطيع أن تتعرف من خلالها على قراءة الرسومات الهندسية و التنفيذية لأجزاء الماكينات المستخدمة فى الصناعة فكلما اجتهدت وأتقنت مهارات الرسم الهندسى زاد ذلك من تنمية قدراتك وتحقيق أهدافك المهنية فى مجال التخصص.

وقد حرصنا علي تقديم هذا الكتاب فى صورة كاملة وقد اعتمدنا فى بناء وكتابة هذا المقرر علي البساطة في اللغة والرسم والشرح الوافي ليتمكن الطالب من اكتساب المهارات والمعارف الخاصة بالرسم الهندسى ، كما تم تزويد الكتاب بمجموعة من الأمثلة حتى يتمكن الطالب من الاستعانة بها في حل التمرينات.
والحقيقة أن أساتذة الهندسة لهم السبق فى مثل هذه الموضوعات وقد تعلمنا منهم وأخذنا عنهم ، ونتقدم لهم بخالص الشكر والتقدير، ونبتهل بالدعاء إلى الله العلى القدير بأن يجعل جهدهم وجهدنا المتواضع فى ميزان حسناتنا إنه قريب مجيب الدعاء .

ونتقدم بخالص الشكر إلي كل من ساهم في إخراج هذا الكتاب بصورتة الحالية وأسال الله أن يحقق الهدف الذي أعد من أجله.

ملحوظة : جميع رسومات هذا الكتاب تمت بواسطة برامج الرسم الهندسى بالحاسب الآلى CAD


إعداد: بيان العالمية للتدريب
مراجعة: د م.: هانى السيد عبد الحليم
كلية الهندسة جامعة عين شمس

إشراف عام : مدير المكون
مهندسة : مديحة رفعت محمد
المراجعة الفنية والتصميمية
مهندس : سيد كامل محمد جاد


العام التدريبى
٢٠١٦ / ٢٠١٧


حقوق الطبع والنشر محفوظة لمصلحة الكفاية الإنتاجية والتدريب المهنى

**منهج الدراسة للرسم الهندسى لطلبة الصف الأول ( نظام التلمذة الصناعية نظام السنوات الثلاث)**

**للسنة: الأولى (جميع تخصصات المهن الميكانيكية والأخرى التى تدرس نفس البرنامج) عدد الحصص: ٣ حصة إسبوعيا**

| الباب | الموضوعات | عدد الحصص | رقم الصفحة |
|---|---|---|---|
| الباب الأول أساسيات الرسم الهندسى | ١ – ١ أدوات الرسم الهندسى | ٢ | ٥ |
| | ١ – ٢ خطوط الرسم الهندسى | ٤ | ٨ |
| | ١ – ٣ مقاييس اللوحات وتقسيمها | ٤ | ١٢ |
| | ١ – ٤ مقياس الرسم | ٤ | ١٤ |
| الباب الثانى العمليات الهندسية | ٢-١ العمليات على المستقيم | ٤ | ١٧ |
| | ٢-٢ رسم الأقواس والمماسات | ٤ | ٢٣ |
| | ٢-٣ رسم المنحنيات | ٤ | ٣٠ |
| | ٢-٤ كتابة الأبعاد على الرسم الهندسى | ٤ | ٣٤ |
| | ٢-٥ تطبيقات على كتابة الأبعاد على الرسم الهندسى | ٨ | ٣٨ |
| الباب الثالث الرسم الهندسى بدون أبعاد (الرسم الحر) | ٣-١ تعريف الرسم الحر | ٤ | ٤٤ |
| | ٣-٢ قواعد الرسم الحر | ٤ | ٤٤ |
| | ٣-٣ رسم الأقواس والدوائر | ٤ | ٤٥ |
| | ٣-٤ تدربات على الرسم الحر | ٤ | ٤٦ |
| الباب الربع الإسقاطات الهندسية | ٤-١ مبادئ الإسقاط الهندسى | ٤ | ٥٢ |
| | ٤-٢ عناصر الإسقاط الهندسى | ٤ | ٥٣ |
| | ٤-٣ المسطحات الهندسية | ٤ | ٥٦ |
| | ٤-٤ الإسقاط الايزومتري | ٦ | ٦١ |
| | ٤-٥ تدريبات علي رسم منظور وإستنتاج المساقط الثلاثة واستنتاج المسقط الناقص | ٨ | ٦٤ |
| الباب الخامس اساسيات CAD اساسيات تعليم برنامج الـ SolidWorks | ٥-١ : واجهة البرنامج للمستخدم و إنشاء التخطيط (**Sketch**) والرسوم ثنائية الأبعاد | ٢ | ٨١ |
| | ٥-٢ تعريفات لأهم الأوامر (**Commands**) على الواجهة الرئيسية للبرنامج | ٢ | ٨٤ |
| | ٥-٣ إنشاء تخطيط جديد من قائمة (**Insert, Sketch**) أو الزر | ٤ | ٨٦ |
| | ٥-٤ تدريب رقم (١) : إنشاء ورسم دائرة (**Circle**) فى موضع معين | ٤ | ٨٩ |
| | ٥-٥ تدريب رقم (٢) : إنشاء ورسم تخطيطي لمستطيل (**Rectangle**) | ٤ | ٩٠ |
| | ٥-٦ تمرين عملي مطلوب تنفيذه والتدريب عليه حتى الإتقان | ٦ | ٩١ |
| | **مراجعة وإختبار** | ٦ | |
| | **إجمالى عدد الحصص** | ١٠٨ | |

# الباب الأول

# أساسيات
# الرسم الهندسى

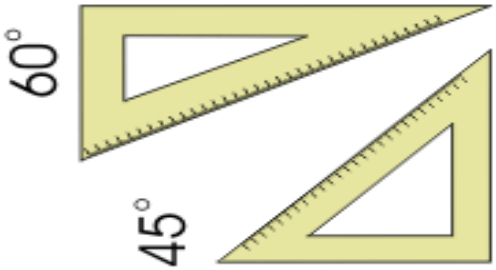
## ١ – ١ أدوات الرسم الهندسى (ENGINEERING DRAWING TOOLS)

يعتبر الرسم الهندسي هو اللغة التي تستخدم في التفاهم ونقل الأفكار بين المكتب الهندسي والفنيين لذا يجب علي الطالب التدريب علي إعداد الرسومات بدقة ،ولا يكون ذلك ميسوراً إلا باستخدام الأدوات الهندسية استخداما صحيحاً وهذه الأدوات هي : -

### ١ – أقلام الرصاص (PENCILS) : -

القلم الرصاص هو الأداة الهامة في الرسم وذلك لإستخدامه باستمرار في عملية الرسم وللأقلام حروف وأرقام مكتوبة علي أطرافها وهذه الحروف والأرقام تدل علي درجة صلادة السن الرصاص فيشير **2H** علي صلادة القلم ويشير **B** إلي ليونة القلم و**2B** إلي ليونة أكثر ويشير **HB** إلي درجة وسط بين الصلادة والليونة وهو الأكثر استخداما ويوجد بالأسواق أقلام رصاص بسنون جاهزة منها ٠،٥ ومنها ٠،٧ومنها ٠،٩ ويوجد ١ مم .

### ٢ – المثلثات (TRINGLES) : -




شكل (١ - ١) المثلثات الهندسية

وتعتبر المثلثات من الأدوات الهامة في عملية الرسم حيث أنها تستخدم في عمل الزوايا والخطوط المتوازية وخطوط التهشير وتستخدم مع المسطرة حرف **T** وذلك لعمل الخطوط المتعامدة ومنها: المثلث ٣٠°/٦٠°/٩٠° ، والمثلث ٤٥°/٤٥°/٩٠° ، والشكل ( ١ – ١ ) يوضح المثلثات الهندسية.

### ٣ - علبة البر اجل (COMPASS BOX) : -

شكل (١ - ٢) علبة البراجل

تحتوي علي عدة براجل مختلفة الأطوال بعضها للرسم وبعضها للتحبير وبعضها لنقل الأبعاد ويوجد بالأسواق براجل تستخدم سنون ٠،٥ و أخري تستخدم أقلام رصاص خشبية، والشكل (١ - ٢) يوضح علبة البر اجل.

**٤ – الممحاة (ERASER) : -** تستخدم في إزالة الخطوط الزائدة والأخطاء ويجب علي الطالب أن يكون معه ممحاة سميكة عند إزالة الخطوط في المساحات الكبيرة وممحاة رفيعة عند إزالة الخطوط في المساحات الضيقة .
والشكل (١ - ٣) يوضح الممحاة .

شكل (١ - ٣) الممحاة

## مساطرة القياس :

تستخدم في قياس أطوال الخطوط المستقيمة بالسنتيمتر والمليمتر أو البو صة
والشكل التالى (١ - ٤) يوضح أنواع مساطر القياس

**٥ – مسطرة القياس (RULER) :** هي المسطرة المقسمة إلي سنتيمترات ومليمترات وتستخدم في قياس أطوال الخطوط المستقيمة .

مسطرة البيضاوى مسطرة الدوائر مسطرة المنحنيات مسطرة حرف **T** مسطرة القياس

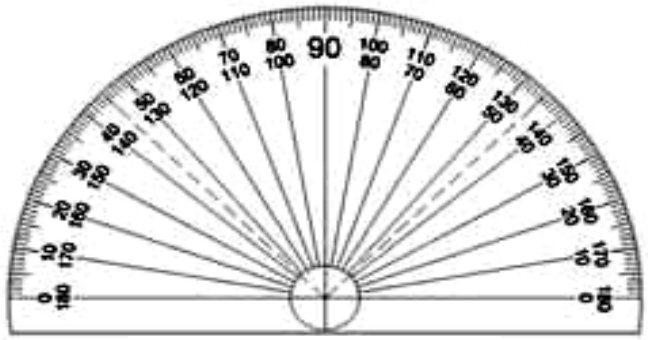
شكل (١ - ٤) أنواع مساطر القياس

**٦ – مسطرة حرف T (T-Square):** تستخدم لرسم الخطوط الأفقية وتوضع عليها المثلثات لرسم الخطوط العمودية .

**٧ – مسطرة المنحنيات (French Curves) :** وتستعمل لرسم الخطوط المنحنية .

**٨- مسطرة الدوائر والبيضاوى ( Circle and Ellipse Template) :** تستخدم لعمل الدوائر والبيضاوى.

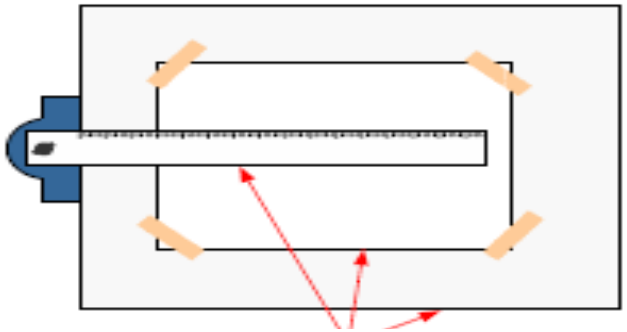
**٩ – منقلة زوايا (PROTRACTOR) : -** وتستخدم في تحديد ورسم الزوايا الغير متوفرة في المثلثات الهندسية ، والشكل التالى (١ - ٥) يوضح منقلة الزوايا.



شكل (١ - ٥) منقلة الزوايا

**١٠– اللوحة الخشبية (DRAWING BOARD) : -**

تثبت عليها اللوحة الورقية بواسطة اللاصق (سولتيب ) ، وتستخدم المسطرة حر ف **T** حتى تكون حافة اللوحة الورق موازية لحافة اللوحة الخشبية وحافة المسطرة حرف **T** ، والشكل التالى (١ - ٦) يوضح اللوحة الخشبية.



شكل (١ - ٦) اللوحة الخشبية

**١١ – دبابيس (Bins) : -**

لتثبيت ورقة الرسم علي اللوحة الخشبية فى حالة عدم وجود سولتيب ( لصق ) .

**١٢- قطعة قماش (Clothing piece) :** لتنظيف اللوحة بإستمرار.

## ١ - ٢ خطوط الرسم الهندسى

**الخط :** هو الأثر الحادث من تحرك نقطة في اتجاه واحد وله طول وليس له عرض.

### أنواع الخطوط واستعمالاتها

تختلف الخطوط في الرسم الهندسي عن بعضها في الشكل والسمك ونوع القلم الرصاص المستخدم فمنها السميك والمتقطع والمتصل.

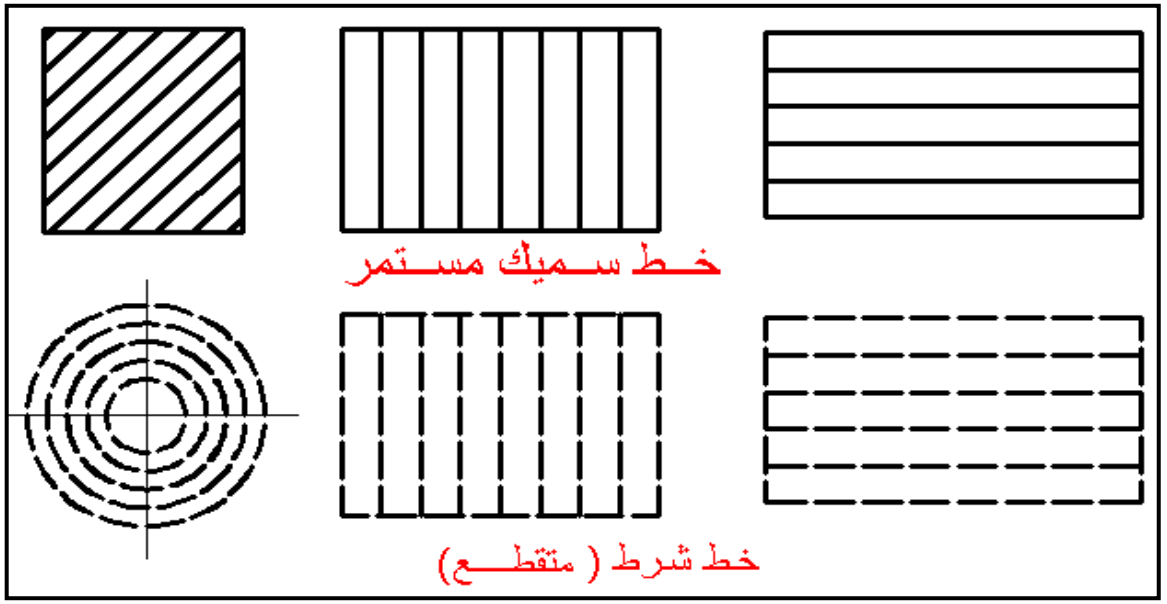
ويبين الجدول التالى أنواع الخطوط واستعمالاتها

**والمطلوب التدريب جيداً على رسم أنواع الخطوط واستعمالاتها**

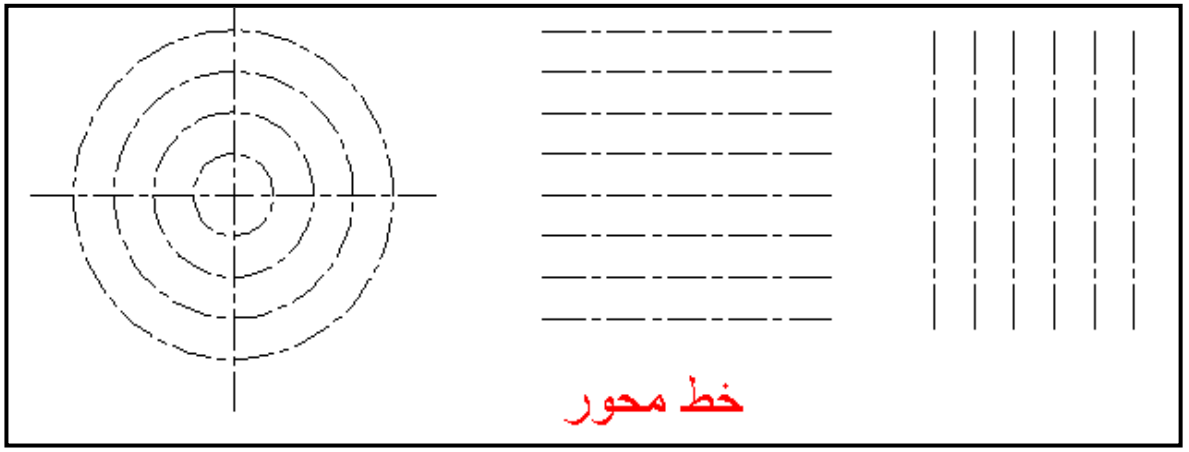
| نوع الخط | شكل الخط | استخداماته |
|---|---|---|
| خط سميك مستمر | ——— | الخطوط الخارجية المحددة للجسم مثل الحواف والدوائر |
| خط رفيع مستمر | ——— | خطوط الأبعاد وخطوط التهشيروخطوط تمثيل أسنان القلاووظ |
| خط متقطع | — — — — — — — — | الخطوط المختفية |
| خط المحور | — · — · — · — · — | تعيين المحاور ومراكز الدوائر |
| خط متعرج | ~~~ | تحديد جسم له نهاية ممتدة |

## تطبيقات علي رسم أنواع الخطوط

**لوحة (١) المطلوب التدريب جيداً على رسم الخطوط الاتية بأبعاد مناسبة : -**

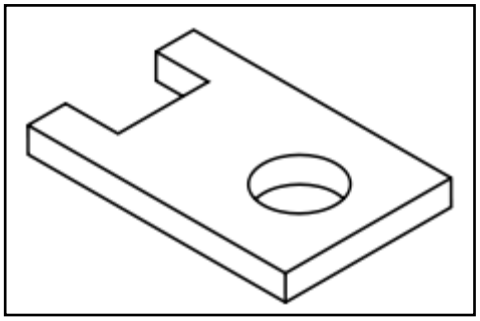


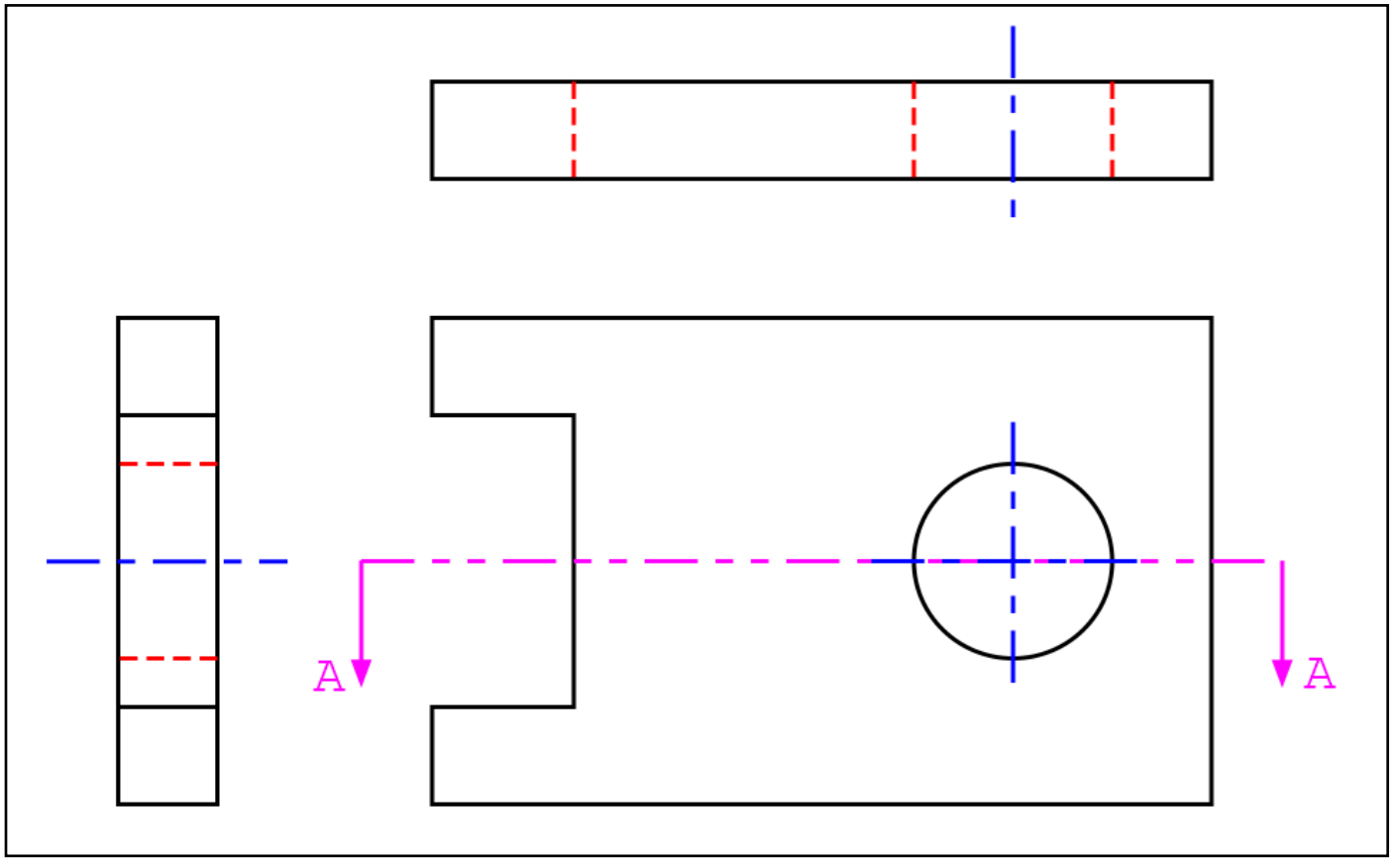

**لوحة (٢) المطلوب التدريب جيداً على رسم الخطوط الاتية بأبعاد مناسبة : -**



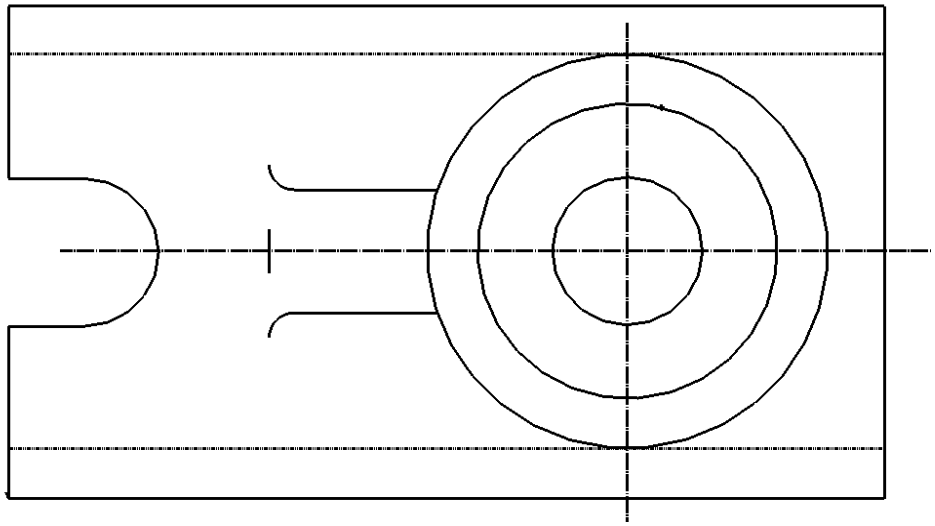
**لوحة (٣) مثال على الرسم الهندسي وأنواع الخطوط المختلفة ملونة من أجل التوضيح ويجب التدريب عليها بأبعاد مناسبة.**

- الأسود = خطوط الجسم الرئيسية.
- الأحمر = الخطوط المخفية.
- الأزرق = خطوط المراكز.
- الأرجواني = مستوي القطع .





**لوحة (٤) المطلوب التدريب جيداً على رسم الخطوط الاتية بأبعاد مناسبة فى المساحة الفارغة بنفس الصفحة : -**



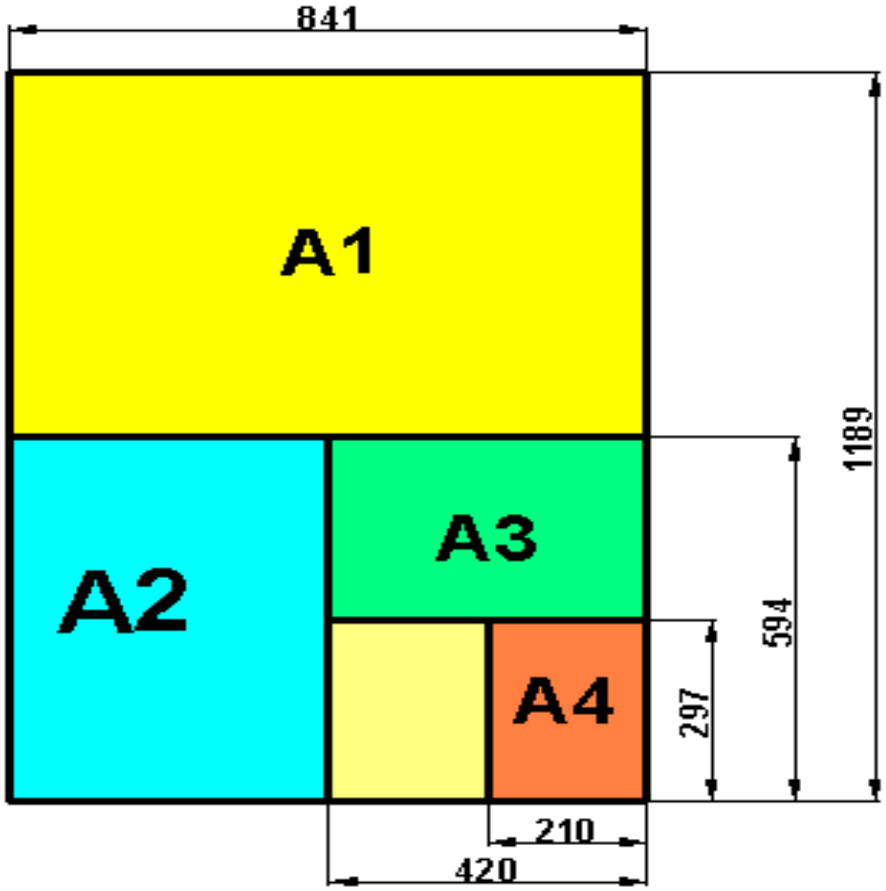
## ١ – ٣ مقاييس اللوحات ، وتقسيمها

توجد مقاسات مختلفة للوحات الرسم لكي يسهل تداولها ثم ترتيبها وحفظها في ملفات، والمقاسات القياسية خمسة أكبرها مستطيل مساحته متر مربع والنسبة بين عرضة وطولة ١ : √ ٢ أما مقاسات اللوح الأقل أتساعا فتكون مرتبة بحيث تبلغ الواحدة منها نصف مساحة اللوحة السابقة
والجدول الأتي يبين مقاسات اللوح الخمسة .

| رمز الورقة | أبعاد الورقة بالمليمترات |
|---|---|
| A0 | 1189×841 |
| A1 | 841×594 |
| A2 | 594×420 |
| A3 | 420×297 |
| A4 | 297× 210 |

جدول مقاسات لوحات الرسم الشائعة

**والشكل ( ١ – ٧ )** يوضح مقاسات لوحات الرسم الورقية واللوحات ذات المقاس **A2** هي الأكثر استخداما.




شكل (١ - ٧) مقاسات لوحات الرسم الورقية

**<u>ملحوظة:</u> يجب التدريب جيداً على تقسيم اللوحات المختلفة**

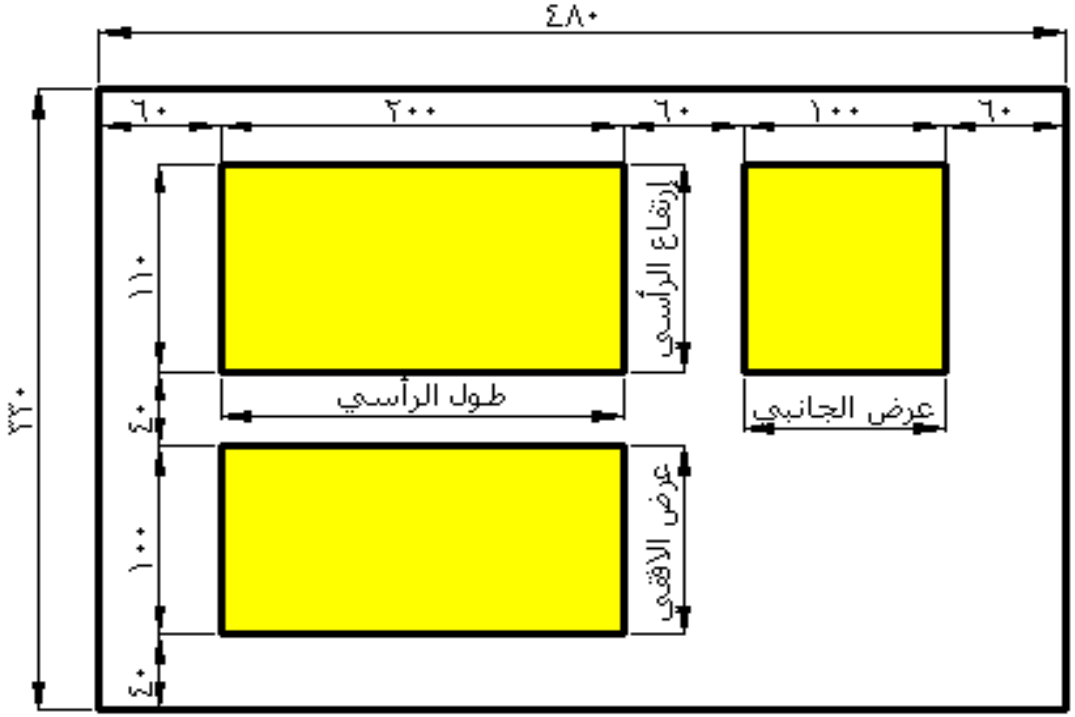
## مثال تطبيقى على تقسيم لوحة رسم الهندسى

**لكي يكون الرسم متناسق داخل اللوحة الورقية لابد من تقسيم اللوحة قبل البدء في رسم المساقط الثلاثة ولعمل ذلك تتبع الخطوات آلاتية : -**

**أبعاد اللوحة كما بالرسم الموضح هي كالأتي : -**

- أكبر طول للوحة هو ٤٨٠ مم
- أكبر ارتفاع للوحة هو ٣٣٠ مم
- طول المسقط الرأسي = ٢٠٠ مم
- عرض المسقط الجانبي = ١٠٠مم
- عرض المسقط الأفقي = ١٠٠ مم
- لحساب الفراغات

- **طول المسقط الرأسي (ELEV) = طول المسقط الأفقي (PLAN)**
- **ارتفاع المسقط الرأسي (ELEV) = ارتفاع المسقط الجانبي (S V)**
- **طول المسقط الجانبي (S V) = عرض المسقط الأفقي (PLAN)**




| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ١ | طول الرأسي | + | عرض الجانبي | |
| | ٢٠٠ | + | ١٠٠ | = ٣٠٠مم |
| ٢ | نطرح ذلك من أكبر طول للوحة | | | |
| | ٤٨٠ | - | ٣٠٠ | =١٨٠مم |
| ٣ | قسمة الناتج علي ٣ ( الثلاث فراغات التي بين المساقط ) | | | |
| | ١٨٠ | ÷ | ٣ | =٦٠ مم |
| ٤ | ارتفاع الرأسي | + | عرض الأفقي | |
| | ١١٠ | + | ١٠٠ | = ٢١٠ مم |
| ٥ | نطرح ذلك من أكبر ارتفاع للوحة | | | |
| | ٣٣٠ | - | ٢١٠ | = ١٢٠ مم |
| ٦ | قسمة الناتج علي ٣ ( الثلاث فراغات التي بين المساقط ) | | | |
| | ١٢٠ | ÷ | ٣ | = ٤٠ مم |

**ملحوظة: يجب التدريب جيداً على تقسيم اللوحة**

## ١ــ ٤ مقياس الرسم (Drawing Scales):-

**نحتاج في معظم الأحيان تكبير أو تصغير القطعة المطلوب رسمها لتناسب حجم اللوحة المرسوم فيها أو لتوضيحها بشكل أفضل ، لذلك ظهر مصطلح مقياس الرسم .**

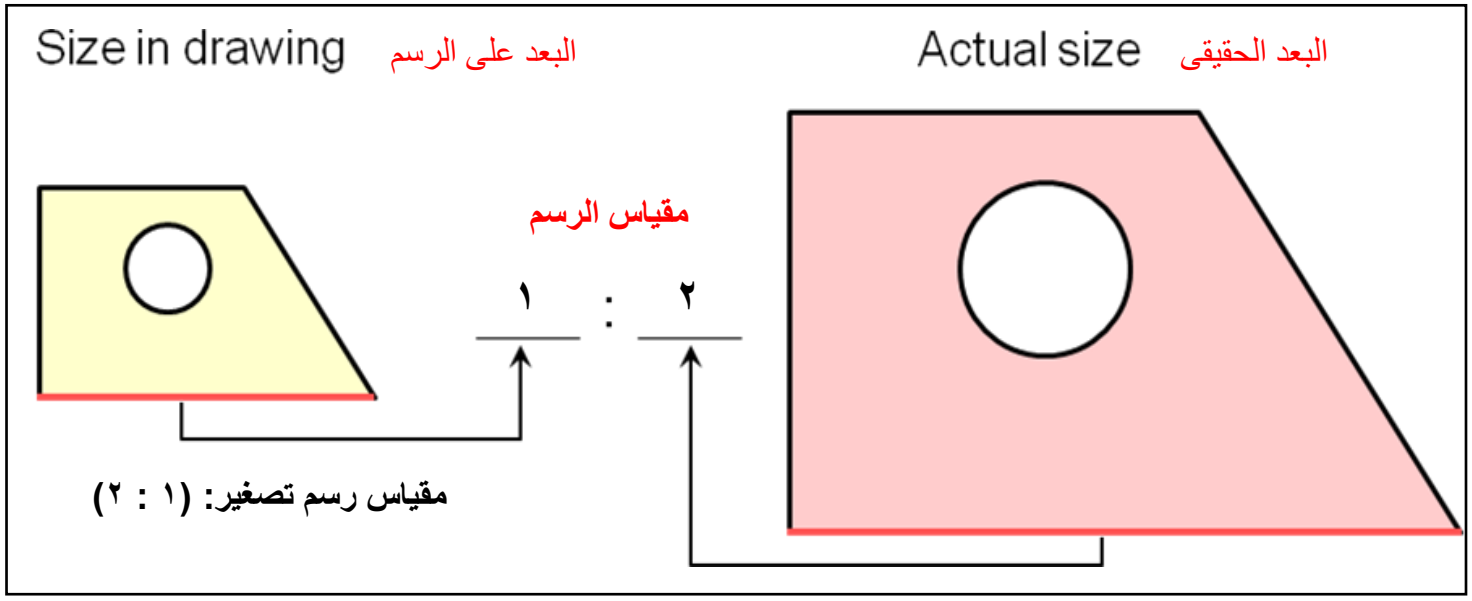
**تعريف مقياس الرسم:** هو النسبة بين البعد فى الرسم : البعد الحقيقى ، أو

$$\text{مقياس الرسم} = \frac{\text{البعد فى الرسم}}{\text{البعد الحقيقى}}$$

### ❖ مقياس الرسم للتكبير والتصغير:

- **مقياس الرسم الحقيقى** (١ : ١)
- **مقياس الرسم للتكبير** (٢ : ١) ، (٥ : ١) ، (١٠ : ١)
- **مقياس الرسم للتصغير** (١ : ٢) ، (١ : ٥) ، (١ : ١٠)

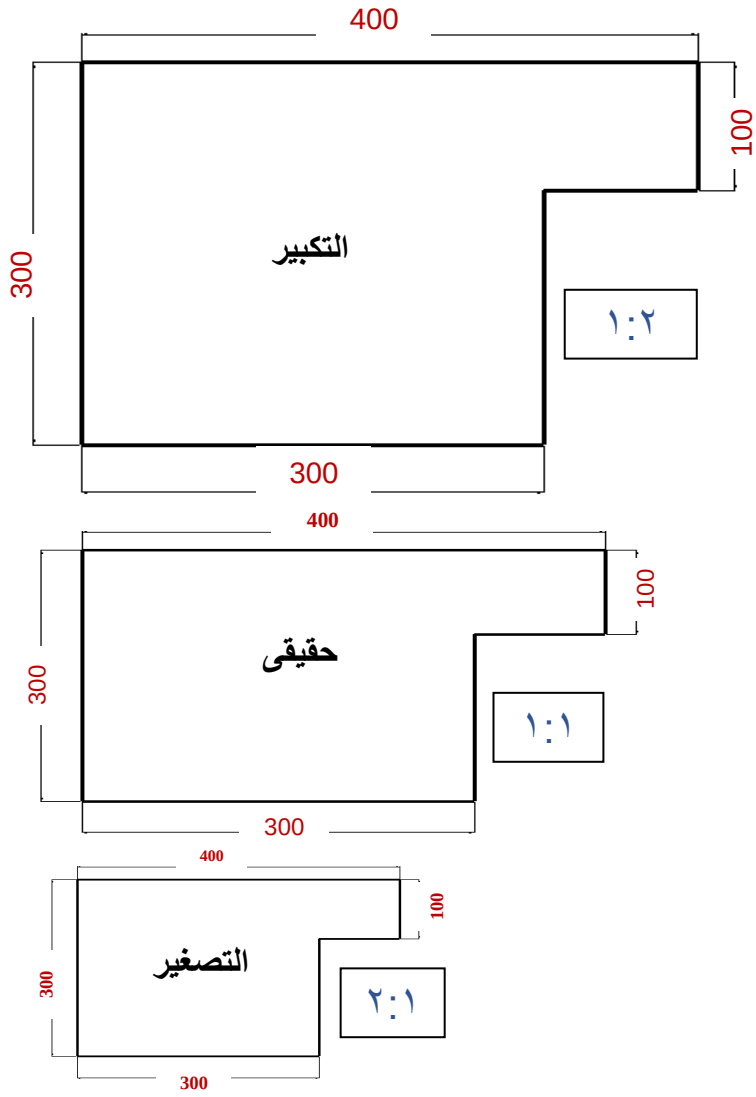
### ❖ تطبيق (١) على مقياس الرسم:




**ملحوظة: يجب التدريب جيداً على مقياس الرسم**

❖ **تطبيق (٢) على مقياس الرسم للتكبير والتصغير:**

**المطلوب :** إعادة رسم الإشكال آلاتية فى المساحة الفارغة بالصفحة ، وتحديد نوع مقياس الرسم (الحقيقى - التكبير - التصغير)



# الباب الثانى

# العمليات الهندسية

## ٢ – ١ : العمليات الهندسية على المستقيم

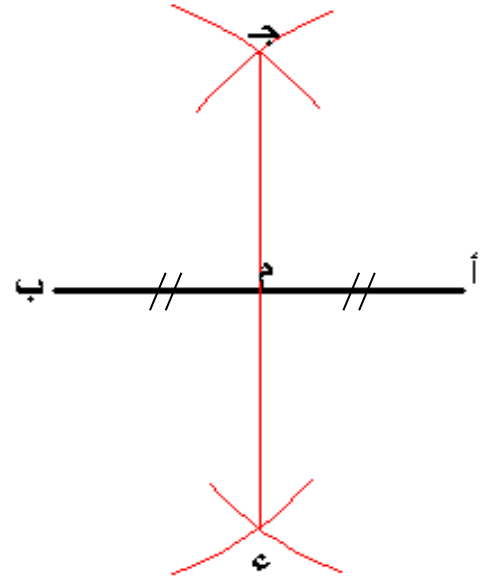
### ١- تنصيف مستقيم معلوم

**المعطيات :** أ ب مستقيم معلوم شكل (١ – ١)

**المطلوب :** تنصيف هذا المستقيم المعلوم

**خطوات العمل :**

- إركز في أ وبفتحة أكبر من نصف طول المستقيم ، إرسم قوس أعلي و أسفل
- ثم إركز في ب وبنفس الفتحة إقطع القوس من أعلي ومن أسفل عند جـ ، ء .
- صل جـ ، ء فيقطع المستقيم أ ب في م فتكون م هي نقطة التنصيف المطلوبة ، ويكون أ م = ب م.




**شكل (٢ – ١) طريقة تنصيف مستقيم معلوم**

**فى المساحة الفارغة كرر نفس العمليات للتدريب عليها**

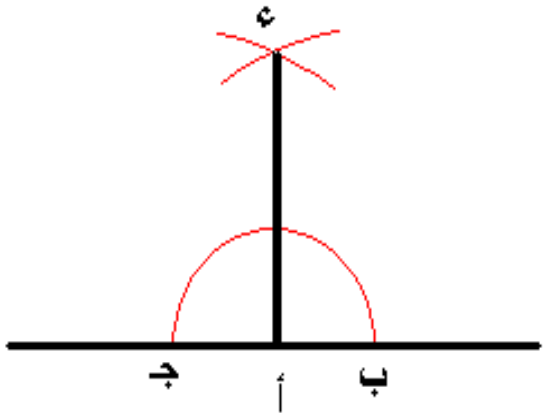
## ٢- إقامة عمود علي مستقيم من نقطة معلومة

المعطيات : أ نقطة معلومة علي المستقيم ، شكل (٥ -٢)

المطلوب : إقامة عمود علي المستقيم المعلوم من نقطة أ

**خطوات العمل :**

- إركز في أ وبنصف قطر مناسب وعين ب ، جـ علي المستقيم
- ثم إركز في ب وبنصف قطر أطول من أ ب ارسم قوس وبنفس الفتحة إركز في جـ وارسم قوس يقطع الأول في ء
- صل ء أ ، فيكون هو العمود المطلوب




**شكل (٢ –٢) إقامة عمود علي خط مستقيم من نقطة معلومة**

**فى المساحة الفارغة كرر نفس العمليات للتدريب عليها**

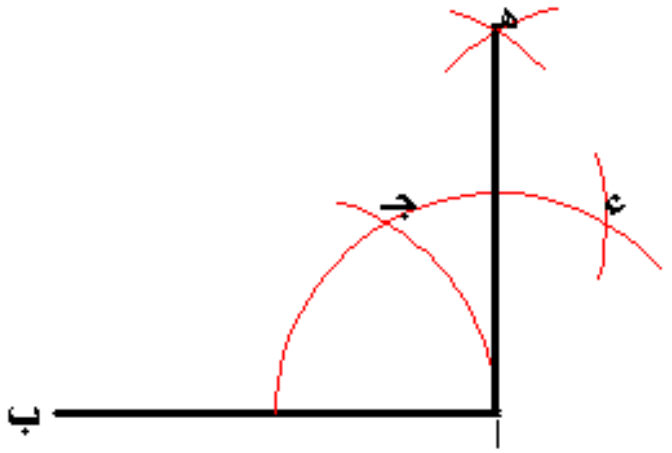
## ٣- إقامة عمود علي مستقيم من نقطة عند نهاية المستقيم

المعطيات : أ ب مستقيم معلوم ، شكل (٥ -٣)

المطلوب : إقامة عمود علي مستقيم من نقطة عند نهاية المستقيم

خطوات العمل :

- أركز في أ وبفتحة مناسبة ارسم قوس
- وبنفس الفتحة أركز في نقطة تقاطع هذا القوس بالمستقيم أ ب
- ثم إقطع ذلك القوس مرتين في جـ ، ء
- ثم أركز في كل من جـ ،ء وارسم قوسين يتقاطعان في هـ
- صل هـ أ فيكون هو العمود المطلوب .




**شكل (٢ –٣) طريقة إقامة عمود علي مستقيم عند أحد طرفيه**

**فى المساحة الفارغة كرر نفس العمليات للتدريب عليها**

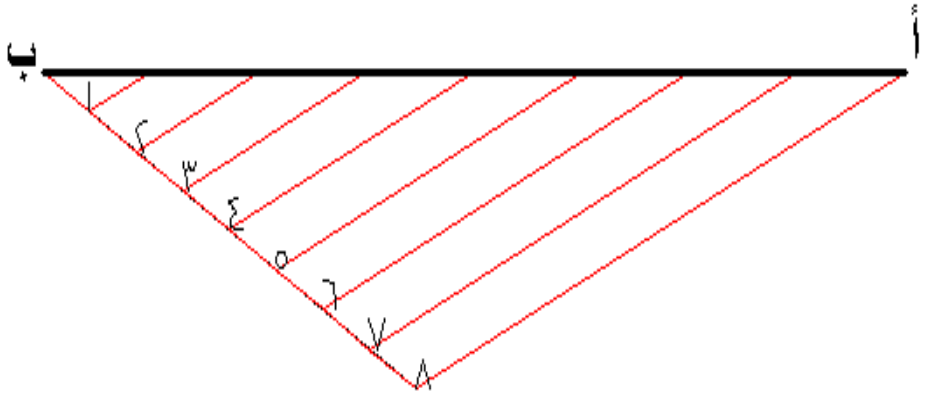
## ٤- تقسيم خط مستقيم إلي عدد متساوي من الأقسام

المعطيات : أ ب مستقيم معلوم ، شكل (٢-٤)

المطلوب : تقسيم الخط إلي ثمانية أقسام متساوية

خطوات العمل :

- من نقطة ب وبأي زاوية ميل إرسم خط مستقيم .
- إفتح البرجل فتحة مناسبة ومن نقطة ب حدد ثماني نقط علي المستقيم المائل
- من النقطة ٨ صل ٨ ــ أ
- إرسم من نقطة ٧ مستقيم يوازي المستقيم ٨- أ
- ومن نقطة ٦ وهكذا تحصل علي ثماني أقسام متساوية.




**شكل (٢ ــ٤) تقسيم خط مستقيم إلي عدد متساوي من الأقسام**

**فى المساحة الفارغة كرر نفس العمليات للتدريب عليها**

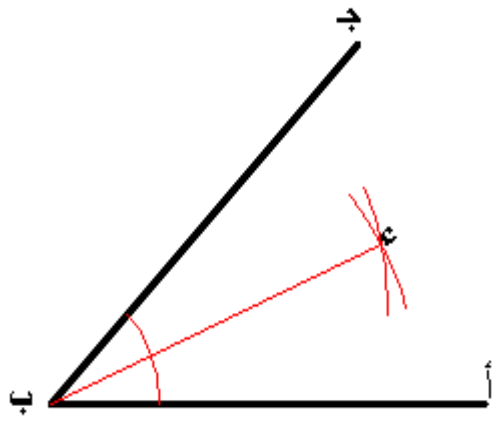
## ٥- تنصيف زاوية :

المعطيات : أ ب جـ زاوية ، شكل (٢ - ٥ )

المطلوب : تنصيف الزاوية

خطوات العمل :

- إركز في ب وبفتحة برجل مناسبة إرسم قوس يقطع أ ب ، ب جـ .
- من نقط التقاطع ارسم قوسين أخرين يتقاطعان في نقطة ء .
- صل ء ب تحصل علي نصفين .




**شكل (٢ –٥) طريقة تنصيف زاوية**

**فى المساحة الفارغة كرر نفس العمليات للتدريب عليها**

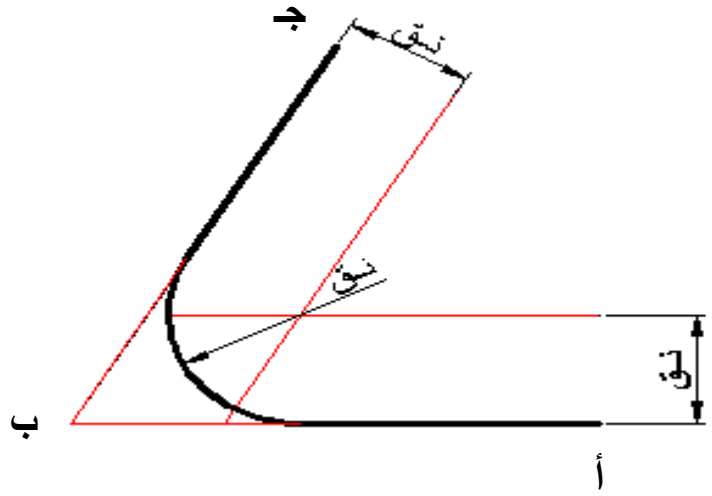
## ٦- رسم قوس يمس مستقيمين بينهما زاوية

المعطيات : أ ب جـ زاوية ، شكل (٢ - ٥ )

المطلوب : تنصيف الزاوية

خطوات العمل :

- إرسم مستقيما يوازي أ ب ويبعد عنه مسافة تساوي نصف قطر الدائرة .
- ثم إرسم مستقيم يوازي جـ ب ويبعد عنه مسافة تساوي نصف القطر الدائرة .
- فيتقاطع المستقيمان في نقطة تكون هي مركز القوس أو الدائرة المطلوبة .




**شكل (٢ –٦) طريقة رسم قوس يمس مستقيمين بينهما زاوية معلومة**

**فى المساحة الفارغة كرر نفس العمليات للتدريب عليها**

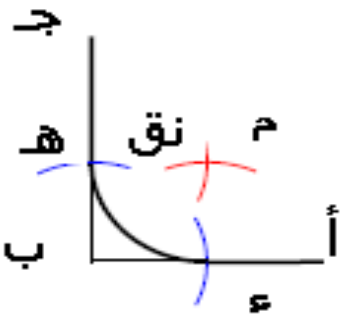
## ٢ – ٢ : رسم الأقواس والمماسات

تعتبر بعض العمليات الهندسية ضرورية للرسام لأنها توفر الوقت والجهد وتساعد علي الحصول علي رسومات دقيقة وجيدة باستعمال أدوات ووسائل بسيطة وفيما يلي بعض هذه العمليات .

### ٧- رسم قوس يمس مستقيمين متعامدين

المعطيات : أب , ب جـ مستقيمين متعامدين شكل (٢ -٧)
المطلوب : رسم قوس نصف قطره معلوم ( نق ) يمس المستقيمين
خطوات العمل:

- إرسم المستقيمين بينهما زاوية قائمة
- إركز في ( ب ) وبفتحة تساوي نق وإرسم قوس يقطع ا ب في ء ويقطع ب جـ في هـ
- إركزفي ء وبنفس الفتحة نق إرسم قوس ، وإركز في هـ وبنفس الفتحة إرسم قوس يقطع القوس السابق في نقطة م
- إركز في م وبنفس الفتحة إرسم قوس يمس ضلعي الزاوية



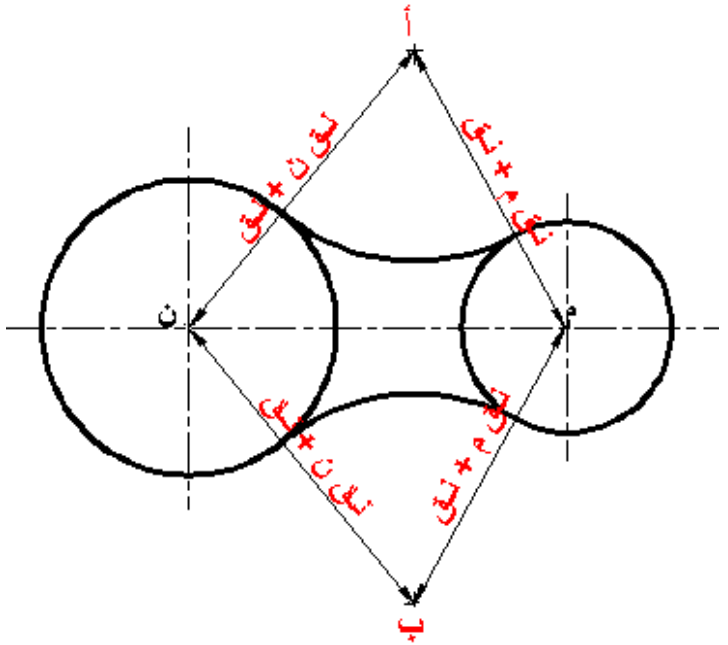

**شكل (٢ –٧) طريقة رسم قوس يمس مستقيمين متعامدين**

**فى المساحة الفارغة كرر نفس العمليات للتدريب عليها**

## ٨- رسم قوس بنصف قطر معلوم يمس دائرتين معلومتين من الداخل

المعطيات : م , ن دائرتان معلوم أنصاف أقطارهما ، كذلك معلوم البعد بين مركزيهما ، شكل (٢ - ٨)
المطلوب : رسم قوس بنصف قطر معلوم يمس الدائرتين من الداخل
خطوات العمل:

- ارسم الدائرتان م ، ن ثم أركز في م وبفتحة تساوي نصف قطر م مضاف إليه نصف قطر القوس وارسم قوسين أعلي وأسفل .
- أركز في ن وبفتحة تساوي نصف قطر ن مضافا إلية نصف قطر القوس وارسم قوسين يقطعان القوسين السابقين أعلي و أسفل في أ , ب .
- أركز في أ ، ب وبفتحة تساوي نصف قطر القوس المطلوب ارسم القوس يكون مماسا للدائرتين .



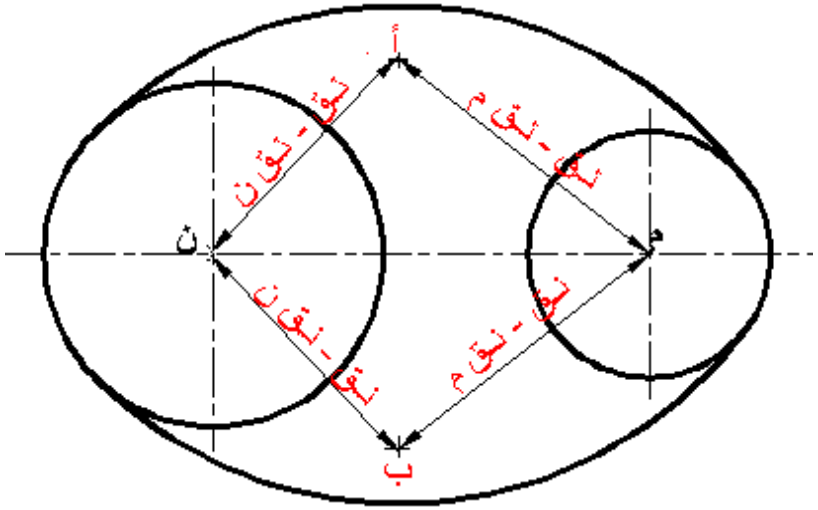

**شكل (٢ ــ٨) طريقة رسم قوس يمس دائرتين من الداخل**

**فى المساحة الفارغة كرر نفس العمليات للتدريب عليها**

## ٩- رسم قوس بنصف قطر معلوم يمس دائرتين معلومتين من الخارج

المعطيات : م , ن دائرتان معلوم أنصاف أقطارهما , كذلك معلوم البعد بين مركزيهما شكل (٢-٩)
المطلوب : رسم قوس بنصف قطر معلوم يمس الدائرتين من الخارج
خطوات العمل:

- إرسم الدائرتان م ، ن ثم أركز في م وبفتحة تساوي نصف قطر القوس مطروح منه نصف قطر الدائرة م إرسم قوسين أعلي وأسفل .
- إركز في ن وبفتحة تساوي نصف قطر القوس مطروح منه نصف قطر الدائرة ن و إرسم قوسين يقطعان القوسين السابقين أعلي و أسفل في أ ، ب .
- إركز في أ ، ب وبفتحة تساوي نصف قطر القوس المطلوب إرسم القوس يكون مماسا للدائرتين .



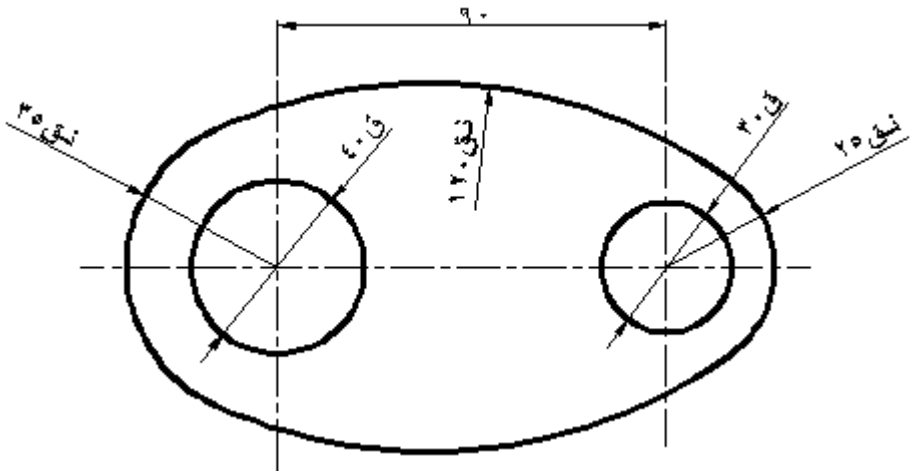

شكل (٢–٩) طريقة رسم قوس يمس دائرتين من الخارج

في المساحة الفارغة كرر نفس العمليات للتدريب عليها

# تطبيقات على التماس

**تدريب (١):**

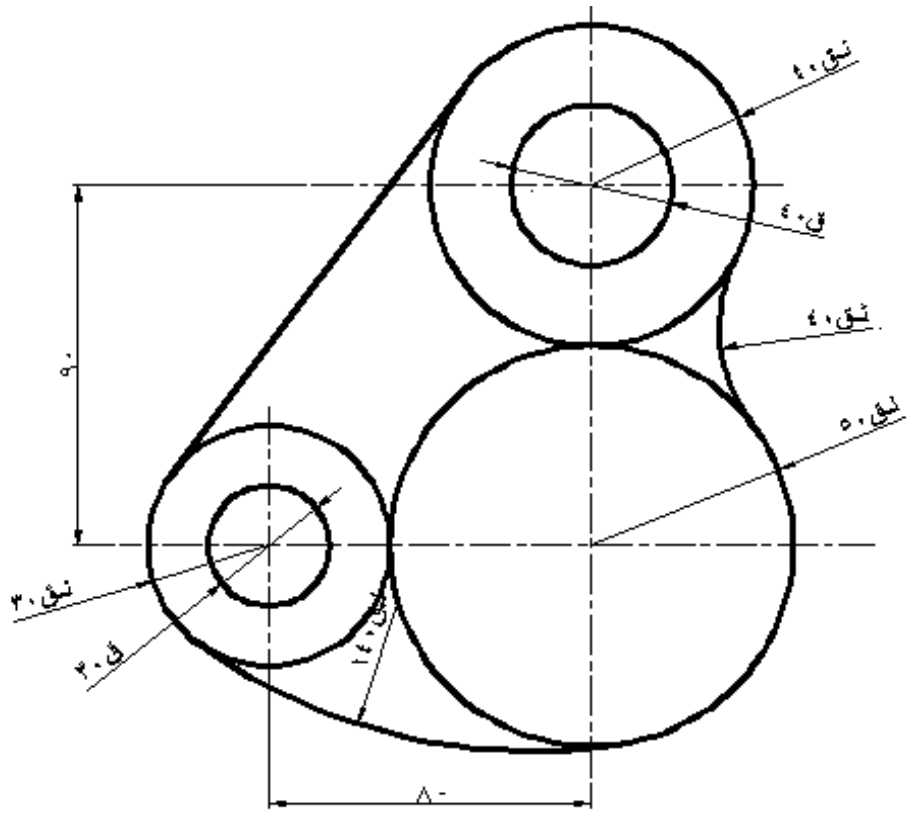
**المطلوب :** رسم الإشكال آلاتية فى المساحة الفارغة بالصفحة ، وذلك باستخدام العمليات الهندسية التي درستها وتدربت عليها




تدريب (١)

**تدريب (٢):**

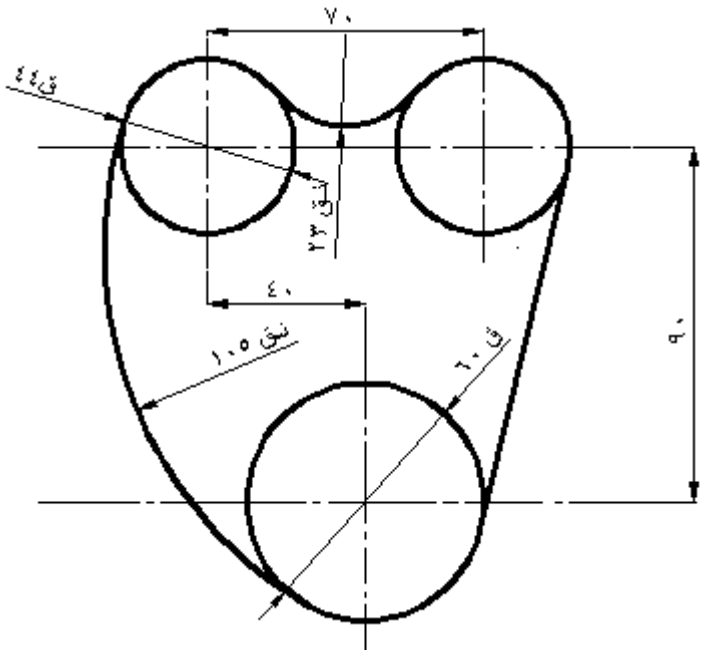
**المطلوب :** رسم الإشكال آلاتية فى المساحة الفارغة بالصفحة ، وذلك باستخدام العمليات الهندسية التي درستها وتدربت عليها




تدريب (٢)

**تدريب (٣):**

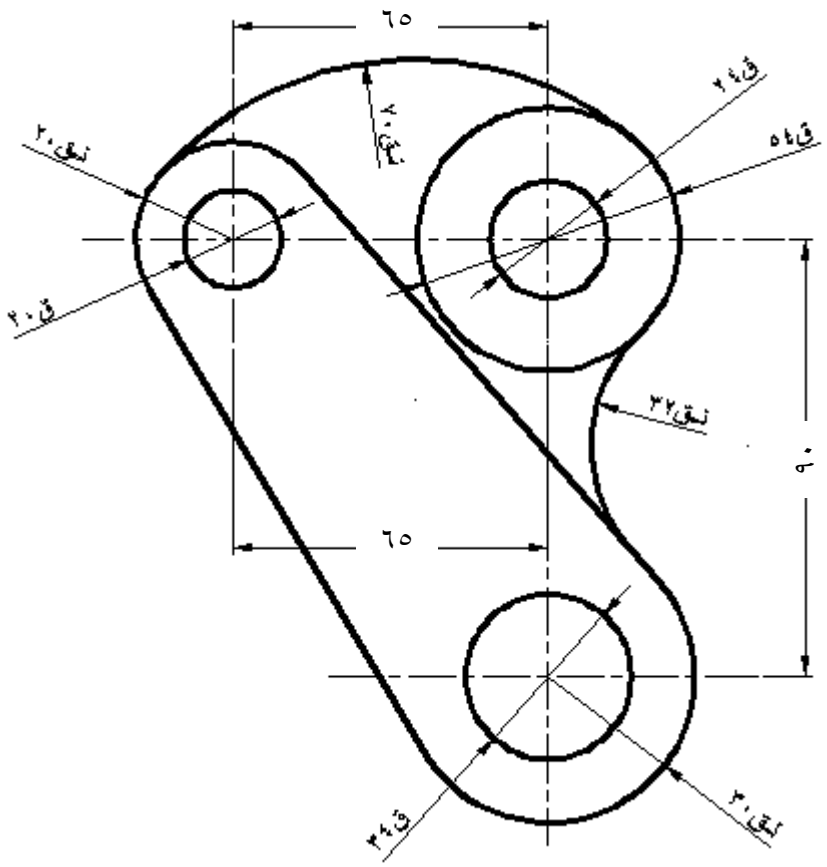
**المطلوب :** رسم الإشكال آلاتية فى المساحة الفارغة بالصفحة ، وذلك باستخدام العمليات الهندسية التي درستها وتدربت عليها




تدريب (٣)

**تدريب (٤):**

**المطلوب :** رسم الإشكال آلاتية فى المساحة الفارغة بالصفحة ، وذلك باستخدام العمليات الهندسية التي درستها وتدربت عليها




تدريب (٤)

## ٢-٣ رسم المنحنيات

**القطاعات المخروطية :** عبارة عن منحنيات مستوية ناتجة من قطاعات مستوية في مخروط كامل

**القطع الناقص :** ينتج من قطع المخروط الكامل بمستوي عمودي علي المستوي الرأسي ومائل علي قاعدة المخروط بزاوية أقل من زاوية ميل الراسم

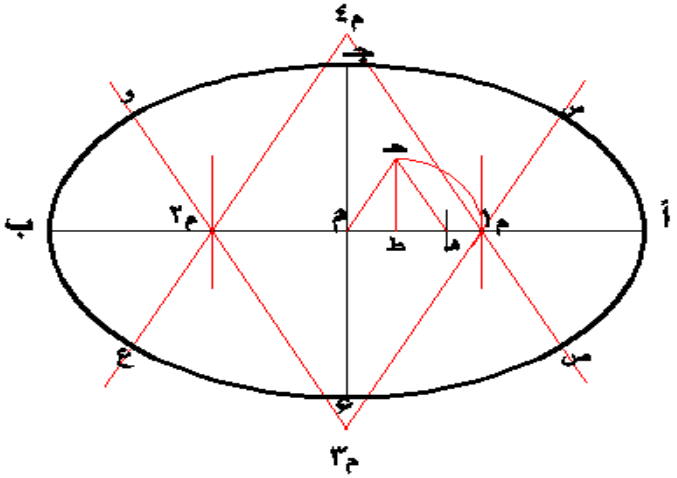
### ١٠- رسم القطع الناقص بطريقة الفرجار

المعطيات : القطر الأكبر ( ا ب ) والقطر الأصغر ( جـ ء ) معلومان

المطلوب : رسم القطع الناقص بهذه المعلومات بطريقة الفرجار ، شكل (٢-١٠)

خطوات العمل :

١. ارسم القطرين ( ا ب ) , ( جـ ء ) بحيث ينصف كل منهما الأخر ويكونان متعامدين
٢. إركز في ا وبفتحة تساوي نصف القطر الأصغر جـ وعين نقطة هـ علي القطر الأكبر
٣. ارسم المثلث المتساوي الأضلاع هـ و حـ
٤. اسقط من حـ العمود حـ ط علي هـ و
٥. إركز في ط وبفتحة تساوي ط حـ ارسم قوس يقطع القطر الأكبر في م١
٦. خذ البعد م م١ لتحديد نقطة م٢
٧. من م ١ ، م٢ ارسم مستقيمات تصنع مع القطرالاكبرا ب زاوية ٦٠ وتتقابل في نقطتي م ٣ ، م ٤
٨. إركز في م ١ وبفتحة تساوي م ١أ ارسم القوس الجانبي للقطع الناقص فنحصل علي نقطتي س ، ص
٩. اعد الخطوة عند م ٢ ,م ٣ ، م ٤ تحصل علي القطع الناقص



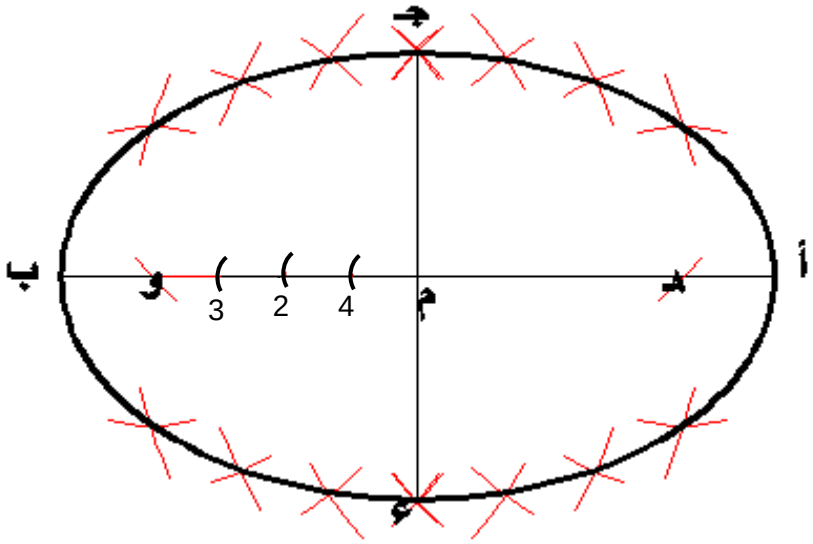

شكل (٢-١٠) رسم القطع الناقص بطريقة الفرجار

**فى المساحة الفارغة المشار إليها كرر نفس العمليات للتدريب عليها**

## ١١- رسم القطع الناقص بطريقة الأقواس المتقاطعة

المعطيات : القطر الأكبر ( ا ب ) والقطر الأصغر ( جـ ء ) معلومان
المطلوب : رسم القطع الناقص بهذه المعلومات بطريقة نقطة فنقطة ، شكل (٢ –١١).
خطوات العمل :

١. ارسم القطرين المعلومين ( أ ب )، ( جـ ء ) متعامدين وينصف كل منهما الأخر فنحصل علي نقطة ( م ).
٢. أركز في جـ وبفتحة تساوي م أ ارسم قوس يقطع أ ب في ( هـ ، و ) وهما بؤرتا القطع.
٣. خذ مسافات متساوية علي و م مثل ( ١،٢،٣ ).
٤. أركز في كل من البؤرتين وبفتحة تساوي البعد من أ – ١ وأرسم قوس أعلي وأسفل
٥. أركز في كل من البؤرتين وبفتحة تساوي البعد من أ – ب وأرسم قوس أعلي وأسفل يقطع القوس السابق فنحصل علي نقطة أعلي وأسفل.
٦. كرر العمل عند النقطة ٢ ،٣ ثم صل بين النقط تحصل علي القطع الناقص .



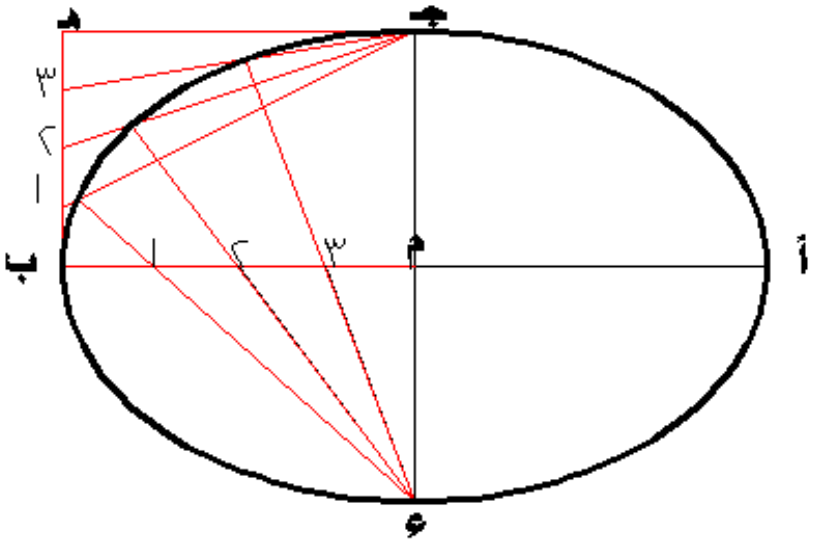

شكل (٢-١١) رسم القطع الناقص بطريقة الأقواس المتقاطعة

**فى المساحة الفارغة المشار إليها كرر نفس العمليات للتدريب عليها**

## ١٢- رسم القطع الناقص بطريقة الأشعة المتقاطعة

المعطيات : القطر الأكبر ( ا ب ) والقطر الأصغر ( جـ ء ) معلومان شكل (٢ -١٢).
المطلوب : رسم القطع الناقص بهذه المعلومات بطريقة الأشعة المتقاطعة
خطوات العمل :

١. ارسم القطرين المعلومين ( أ ب ) ، ( جـ ء ) متعامدين وينصف كل منهما الأخر فنحصل علي نقطة ( م ).
٢. من نقطة ب أ قم عمود علي القطر الأكبر ومن نقطة جـ أقم عمود علي القطر الأصغر فيتقابل العمودان عند هـ .
٣. قسم ب م إلي عدد متساوي من الأقسام وليكن أربعة أقسام وقسم ب هـ إلي نفس العدد من الأ قسام .
٤. ارسم من جـ أشعة إلي ١ ، ٢ ، ٣ و ارسم من ء أشعة إلي الشعاع ٣ فيتقاطع الشعاعان في نقطة ومن ء إلي ٢ ومن ء إلي ١.
٥. صل النقط تحصل علي ربع منحني .




شكل (٢-١٢) رسم القطع الناقص بطريقة الأشعة المتقاطعة

**فى المساحة الفارغة المشار إليها كرر نفس العمليات للتدريب عليها**

# تطبيقات على القطع الناقص

**المطلوب :** رسم الإشكال آلاتية ، وذلك باستخدام العمليات الهندسية التي درستها وتدربت عليها عند رسم القطع الناقص بالطرق المختلفة

١- ارسم القطع الناقص الذي طول كل من قطرية ٤٠ ،٦٠ مم بطريقة الفرجار.

٢- ارسم القطع الناقص الذي قطره الأكبر ١٠٠ مم وقطره الأصغر ٦٠ مم بطريقة الفرجار.

٣- ارسم القطع الناقص الذي قطره الأكبر ٩٠ مم وقطره الأصغر ٦٥ مم بطريقة الفرجار.

٤- ارسم القطع الناقص بطريقة الأقواس المتقاطعة (نقطة فنقطة ) إذا كان قطره الأكبر ١٠٠مم وقطره الأصغر ٨٠ مم .

٥- ارسم مستطيل أبعاده ١٠٠ ، ٧٠ ، ثم أنشئ داخله القطع الناقص بطريقة الأشعة.

٦- ارسم القطع الناقص بطريقة الأشعة إذا كان القطر الأكبر ١٦٠مم والقطر الأصغر ٨٥ مم.

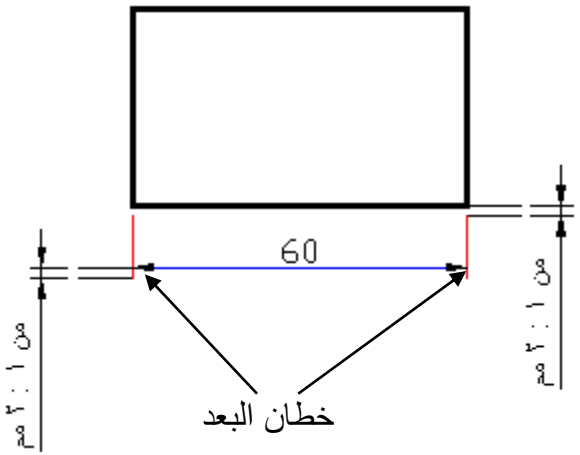
## ٢-٤ كتابة الأبعاد على الرسم الهندسى

عند إعداد الرسومات الهندسية سواء كانت مساقط أو منظور لابد من بيان أبعادها بأرقام تكتب علي خطوط تسمى خط البعد ، ولان للأبعاد أهمية كبيرة ، يجب أن نراعي في كتابتها القواعد الهامة التالية : -

**١ – يتكون رسم البعد من ثلاثة عناصر هامة هى:**

- خطوط تحديد البعد : هما خطان يرسمان لتحديد بداية ونهاية البعد.
- خط البعد : هو الخط المتصل والذى ينتهي طرفاه بسهمين.
- قيمة البعد : هو العدد الذي يمثل قيمة البعد بالمليمتر.

**والشكل (٢ – ١٣) يوضح عناصر رسم البعد وطريقة رسمه**

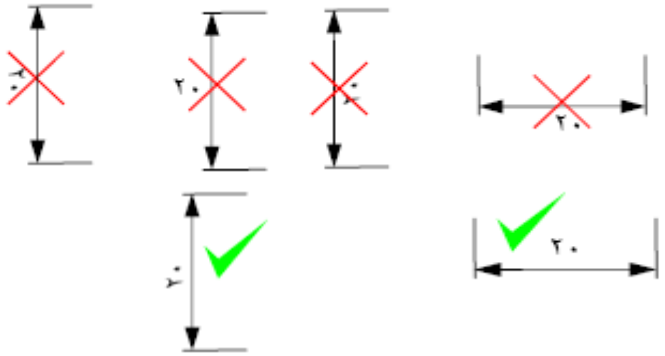



شكل (٢- ١٣) عناصر رسم البعد

**والأشكال التالية توضح بعض الرسومات لتوضيح رسم خطوط الأبعاد بطريقة صحيحة والتى يجب التدريب عليها جيداً**

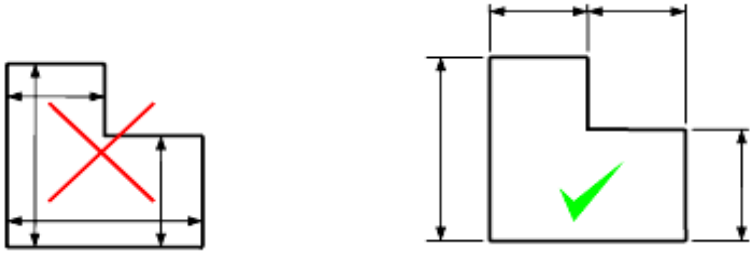
شكل (٢- ١٤) كيفية رسم خطوط تحديد الأبعاد

شكل (٢- ١٥ ) كيفية رسم خط البعد



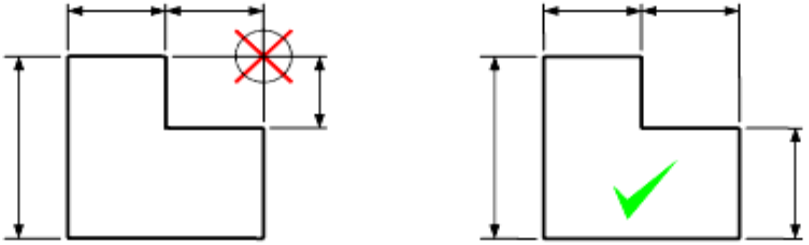

شكل (٢- ١٦) كيفية كتابة قيمة البعد

٢ – أكتب الأبعاد خارج الرسم بقدر الإمكان شكل (٢- ١٧).



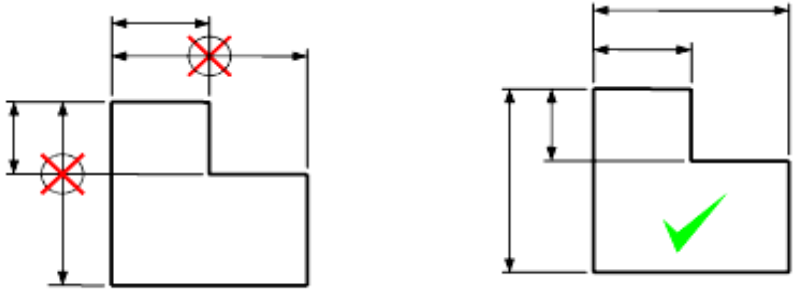
شكل (٢– ١٧)

٣ – تجنب تقاطعات خطوط تحديد البعد مع بعضها شكل (٢- ١٨).



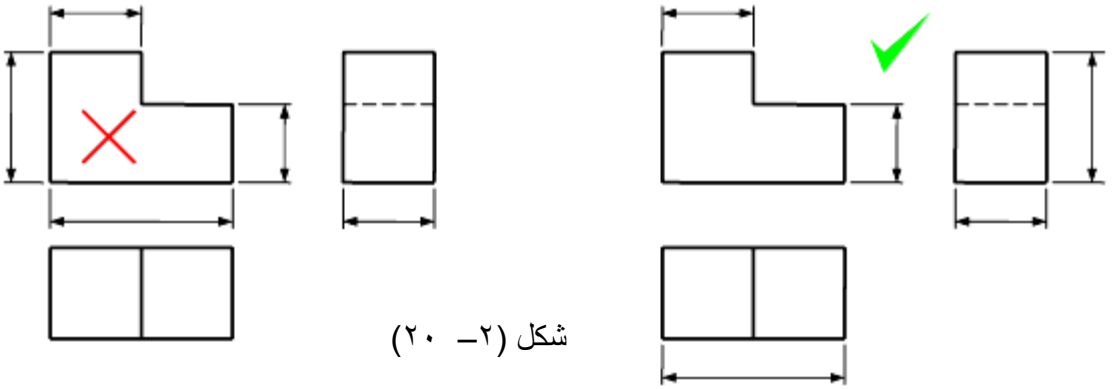
شكل (٢– ١٨)

٤ – لا تجعل خطوط تحديد البعد تتقاطع مع خطوط الأبعاد شكل (٢–١٩).



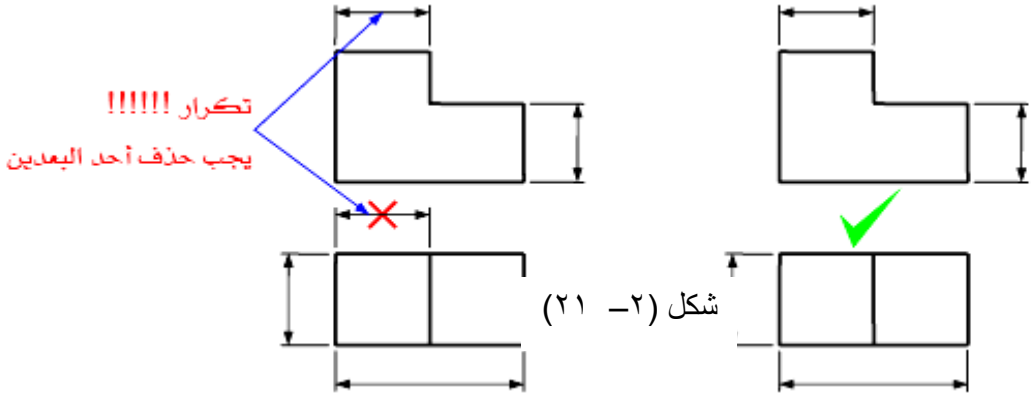
شكل (٢– ١٩)

٥ – وزع الأبعاد علي جميع المساقط بقدر الإمكان
ولا تكتبها علي مسقط واحد شكل (٢ – ٢٠)



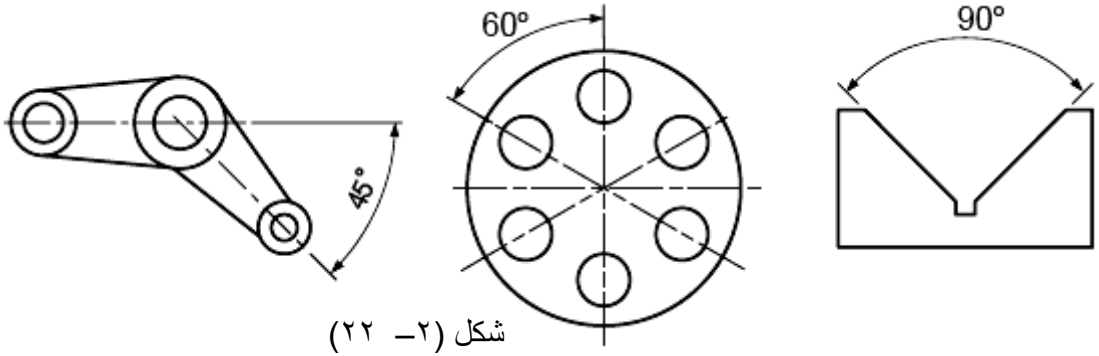
شكل (٢– ٢٠)

٦ – لاتكرر نفس البعد علي مسقطين ولا تكتب الأبعاد
التي يمكن معرفتها بعملية حسابية بسيطة
شكل (٢ –٢١) يوضح ذلك .




شكل (٢– ٢١)

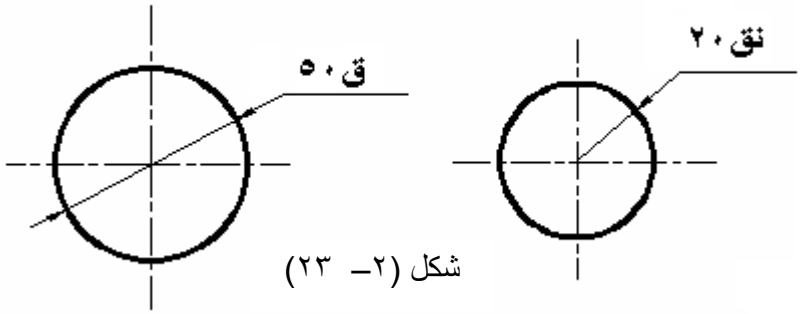
٧ – كتابة أبعاد الزوايا كما هو موضح بالشكل (٢ –٢٢).




شكل (٢– ٢٢)

٨ – بالنسبة لأبعاد الدوائر والاسطوانات يضاف ( ق ) لقيمة البعد للدلالة علي أن هذا البعد يعني قطر ويضاف ( نق ) للدلالة علي أن هذا البعد يعني نصف قطر

٩ – عند كتابة بعد نصف القطر : -
يجب أن يكون خط البعد مار بمركز القوس شكل (٢ –٢٣) يوضح ذلك .

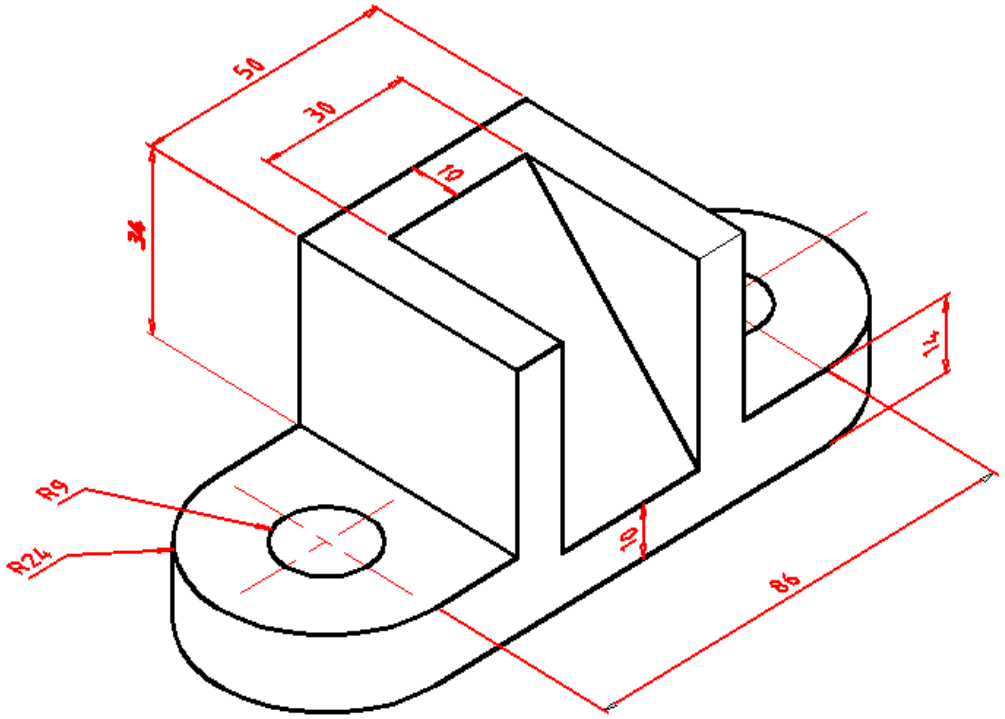


شكل (٢– ٢٣)

## ٢-٥ تطبيقات على كتابة الأبعاد على الرسم الهندسى

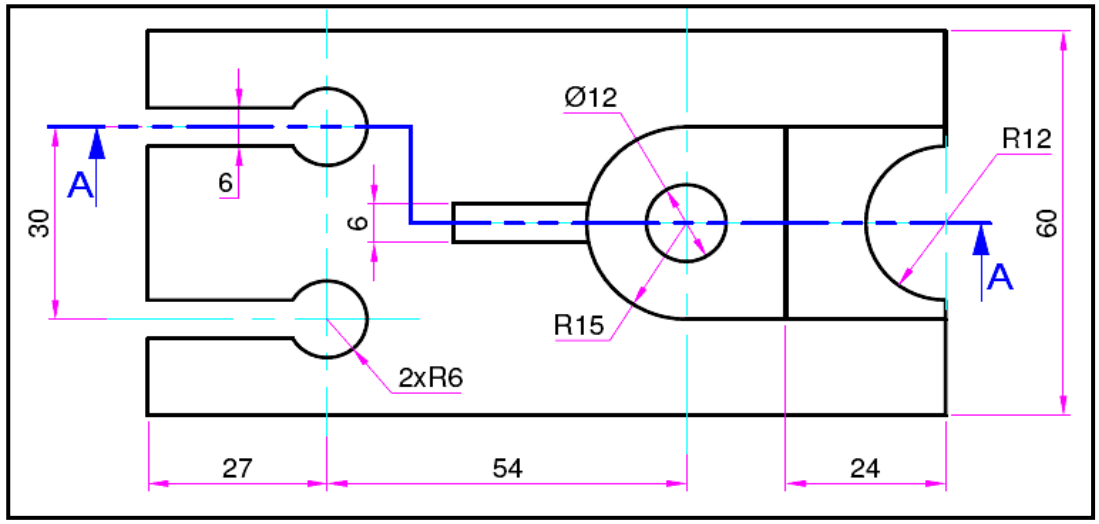
**تطبيق (١): كتابة الأبعاد على المجسمات**

**المطلوب :** بإستخدام الأدوات الهندسية وبمقياس رسم (١:١) ، إرسم الشكل التالى بالمساحة الفارغة بنفس الصفحة ، وكتابة الأبعاد عليه طبقاً للإرشادات التي درستها وتدربت عليها عند كتابة الأبعاد على الرسومات الهندسية المختلفة.



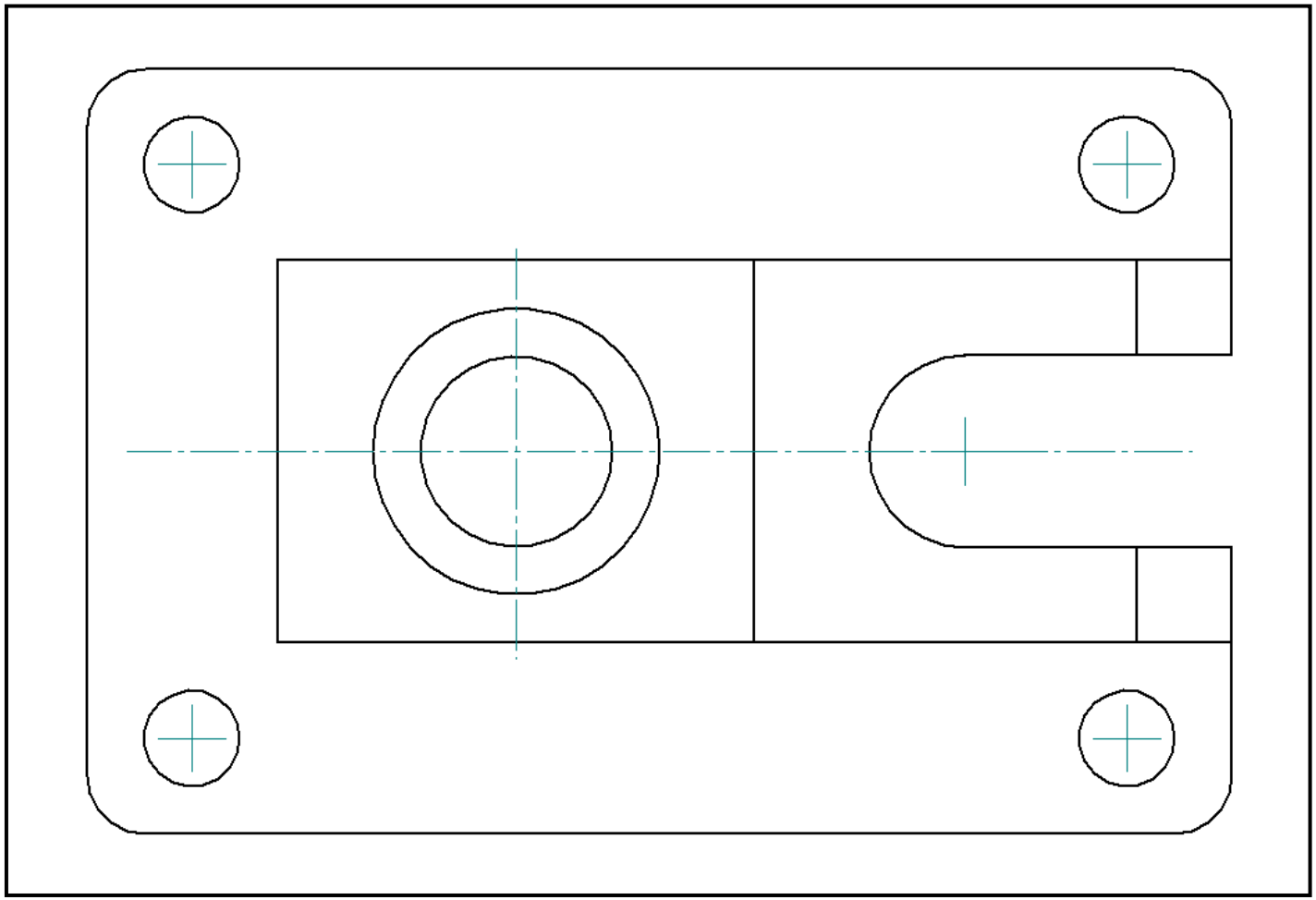
**تطبيق (٢):**

**المطلوب :** بإستخدام الأدوات الهندسية وبمقياس رسم مناسب ، إرسم الشكل التالى بالمساحة الفارغة بنفس الصفحة ، وكتابة الأبعاد عليه طبقاً للإرشادات التي درستها وتدربت عليها عند كتابة الأبعاد على الرسومات الهندسية المختلفة.

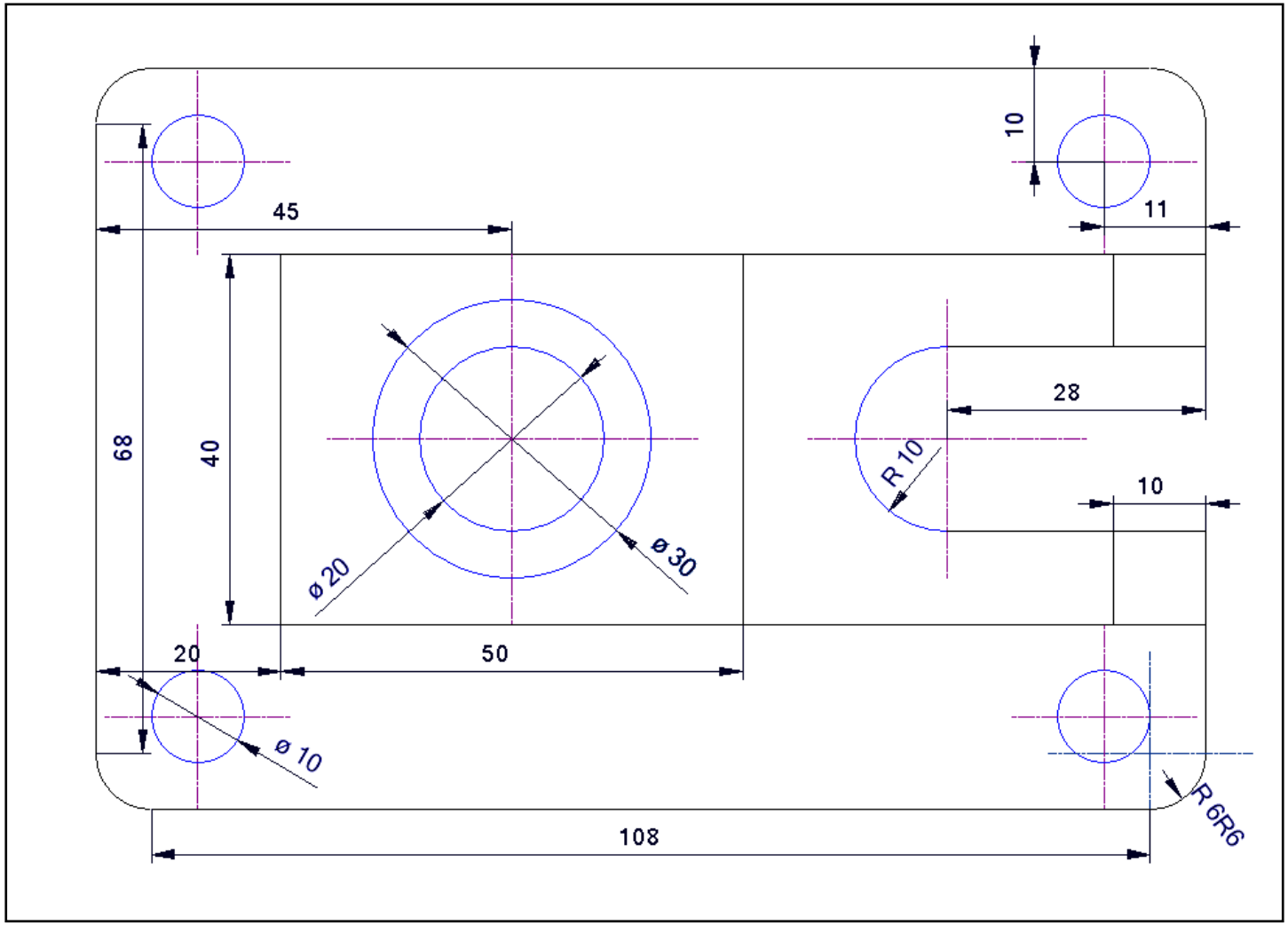


**تدريب (١):**

**المطلوب :** بإستخدام الأدوات الهندسية ، كتابة الأبعاد الحقيقية بأبعاد مناسبة على الشكل التالى ، طبقاً للإرشادات التي درستها وتدربت عليها عند كتابة الأبعاد على الرسومات الهندسية المختلفة.



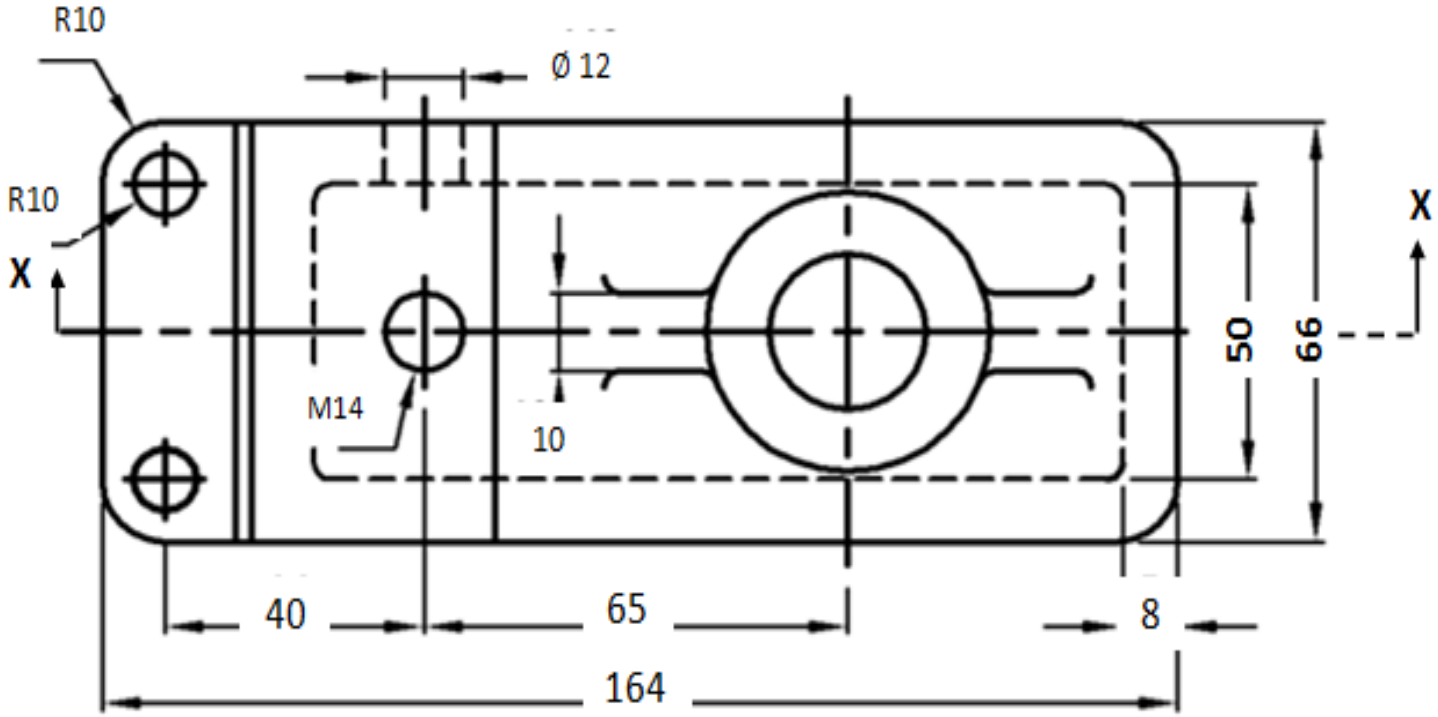
## إجابة تدريب (١):



**تدريب (٢):**

**المطلوب :** بإستخدام الأدوات الهندسية وبمقياس رسم (١:١) ، إرسم الشكل التالى على لوحة رسم ، ورسم الخطوط وكتابة الأبعاد عليه طبقاً للإرشادات التي درستها وتدربت عليها سابقاً على الرسومات الهندسية المختلفة.

.



# الباب الثالث

## الرسم الهندسى بدون أبعاد (الرسم الحر)

**٣-١ تعريف الرسم الحر :** هوالرسم الكروكي أو التكريك وهو الرسم الذي يتم باليد الحرة دون استعمال أدوات الرسم ، وذ لك لعمل مساقط الجسم حتي يمكن الاستعانة به لرسمه هندسيا بالأدوات الهندسية.

**استعماله :** يستعمل الرسم الكروكي في أغراض متعددة منها ما يأتي:

١ - رسم المساقط والقطاعات لأجزاء ميكانيكية ووضع جميع البيانات والأبعاد عليها بغرض إعادة رسمها رسماً تنفيذيا بمكتب الرسم .

٢ - يستخدم في تبادل الأفكار بين الفنيين .

٣ - يستخدمه المصممون لتسجيل أفكارهم علي الورق.

## ٣-٢ قواعد الرسم الحر (الكروكي)

١ – ترسم الخطوط الأفقية دائما من اليسار إلي اليمين

٢- تحديد نقطتي البداية والنهاية لكل خط أولا ومحاولة الوصل بينهما بخط خفيف مستقيم ثم استخدام هذا الخط الخفيف في رسم الخط النهائي المطلوب.

٣ – ترسم الخطوط الراسية دائما من أعلي إلي أسفل بعد تحديد البدايات والنهايات ويراعي أن يبعد الذراع عن الجسم أثناء رسم الخطوط الراسية .

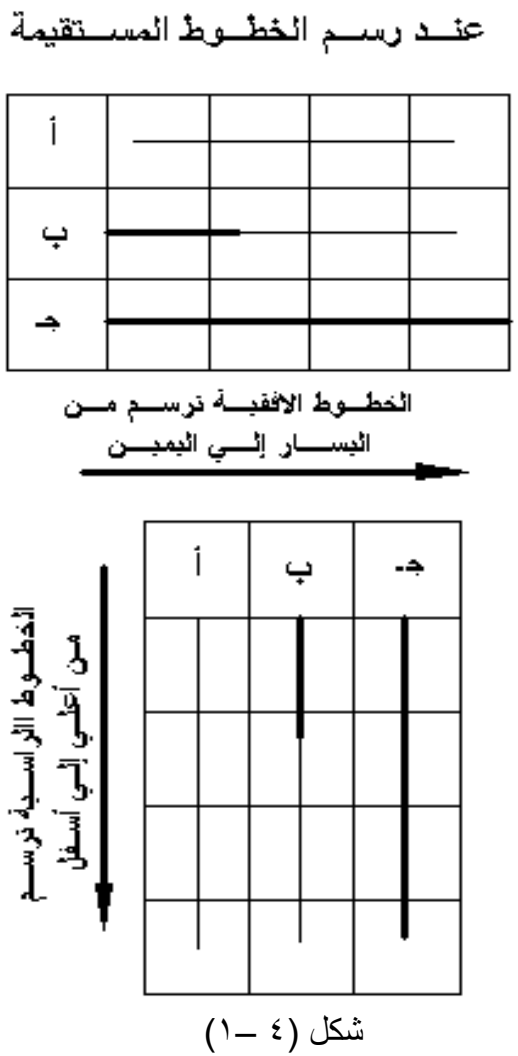
٤ – الخطوط المائلة ترسم بحيث تكون حركة اليد من أعلي إلي أسفل دائما مع إستثناء الخطوط ذات الميل البسيط علي الأفقي يغلب علي حركة اليد أن تكون من اليسار إلي اليمين مثل أي خط أفقي أخر

٥ – رسم الدوائر والأقواس يحتاج رسم الدوائر كروكيا إلي تمرين أكثر من رسم الخطوط ويجب علي الطالب أن يمرن دائما حتي يتمكن من رسم أي دائرة بصورة متقنة وبسرعة.

٦ – ترسم محاور الدوائر والأقواس قبل رسمها ويفضل استخدام الورق المربعات.

**عند رسم الخط المستقيم نتبع الأتي:**

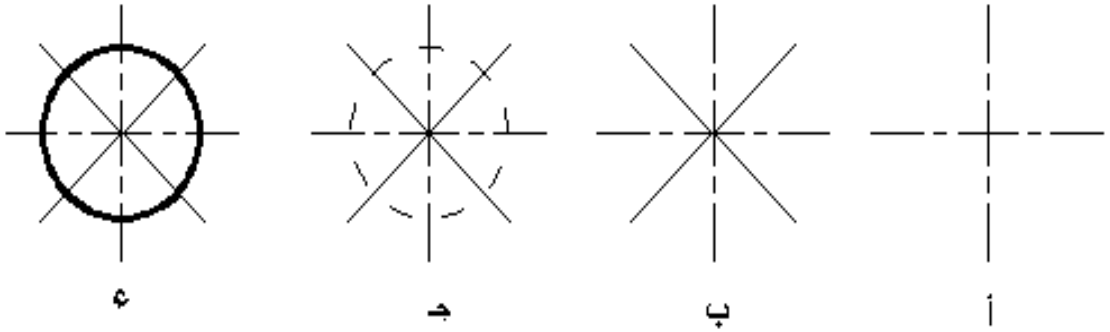
- حدد اتجاه الخط برسم خط خفيف كما بالشكل أ
- ارسم جزء من الخط بالسمك النهائي ب
- أكمل رسم الخط عن طريق رسم أجزاء متصلة منه مع تصحيح الاتجاه دائما.




شكل (٤ –١)

## ٣-٣ رسم الأقواس والدوائر :

- نحدد المركز وخطوط المحاور كما بالشكل أ
- نرسم قطرين أخرين يمران بالمركز ب
- نحدد علي الخطوط السابقة النقاط التي ستمر بها جـ الدوائر ثم نرسم أقواسا صغيرة من النقاط السابقة
- نصل الأقواس بعضها ببعض فنحصل علي محيط الدائرة ء

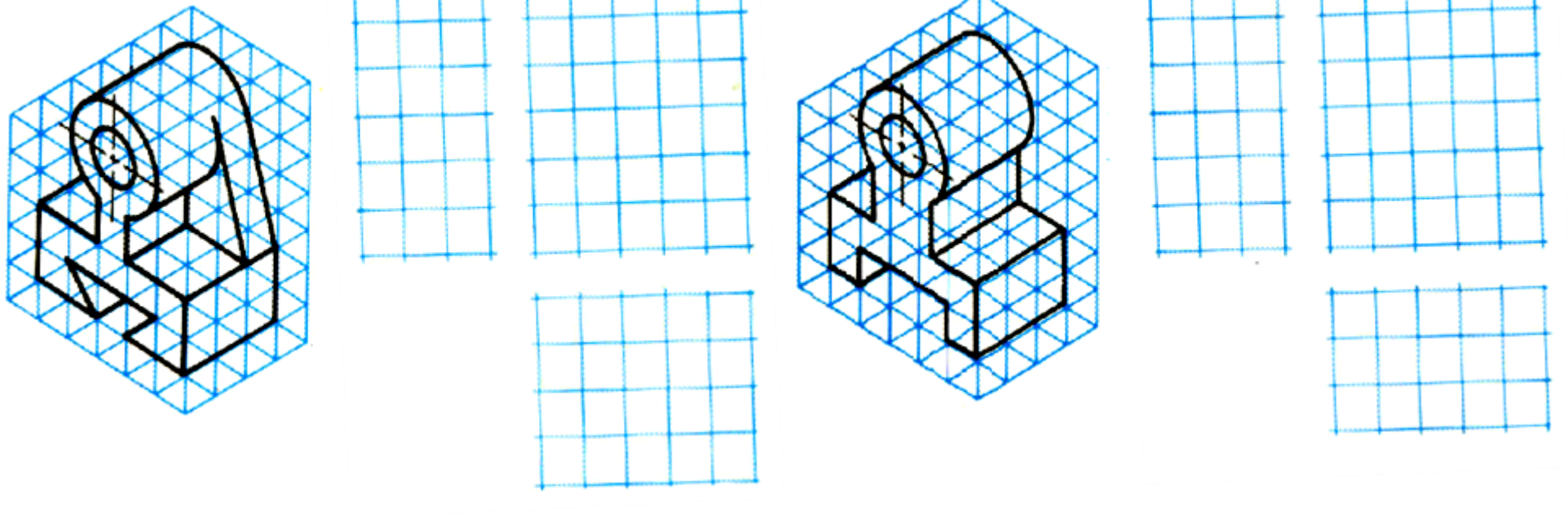



**كرر العمليات فى المساحة الفارغة بنفس الصفحة للتدريب عليها**

## ٣-٤ تدريبات على الرسم الحر (الكروكي)

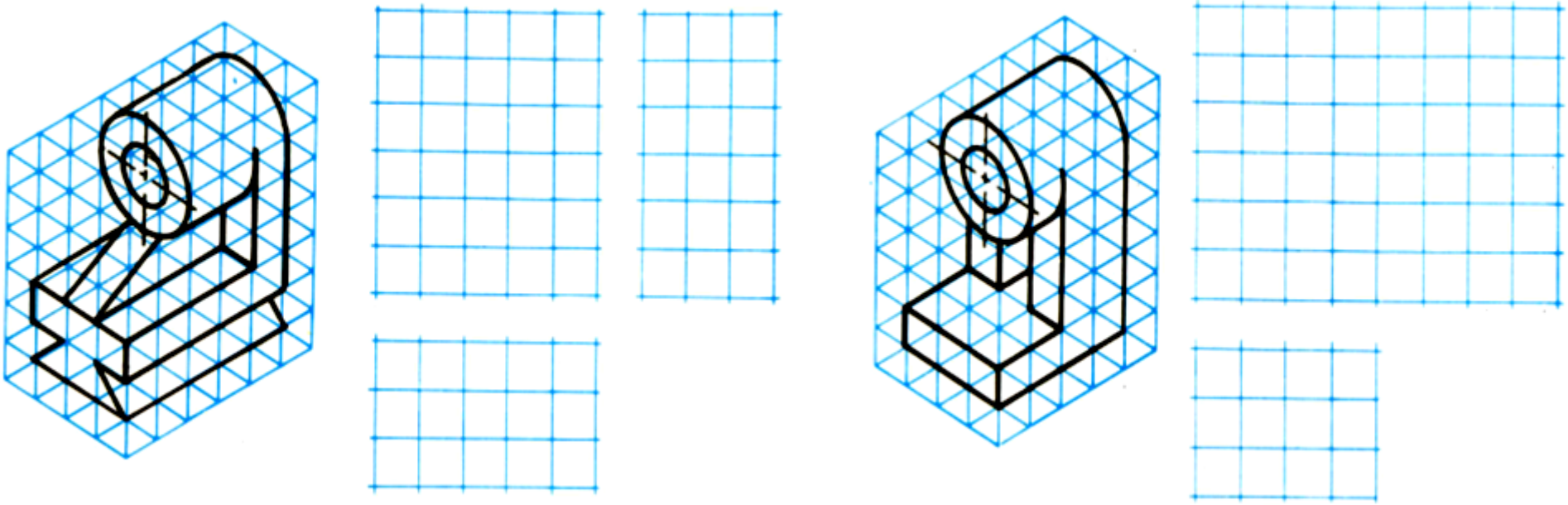
**تدريب (١):**

**المطلوب رسم المساقط الثلاثة من المنظور الموضح باليد (رسم حر) بدون استخدام أدوات هندسية داخل المربعات .**



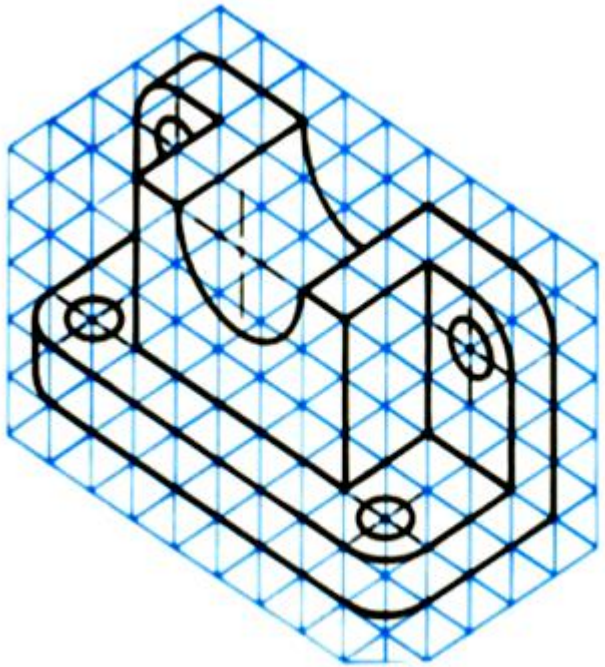
**تدريب (٢):**

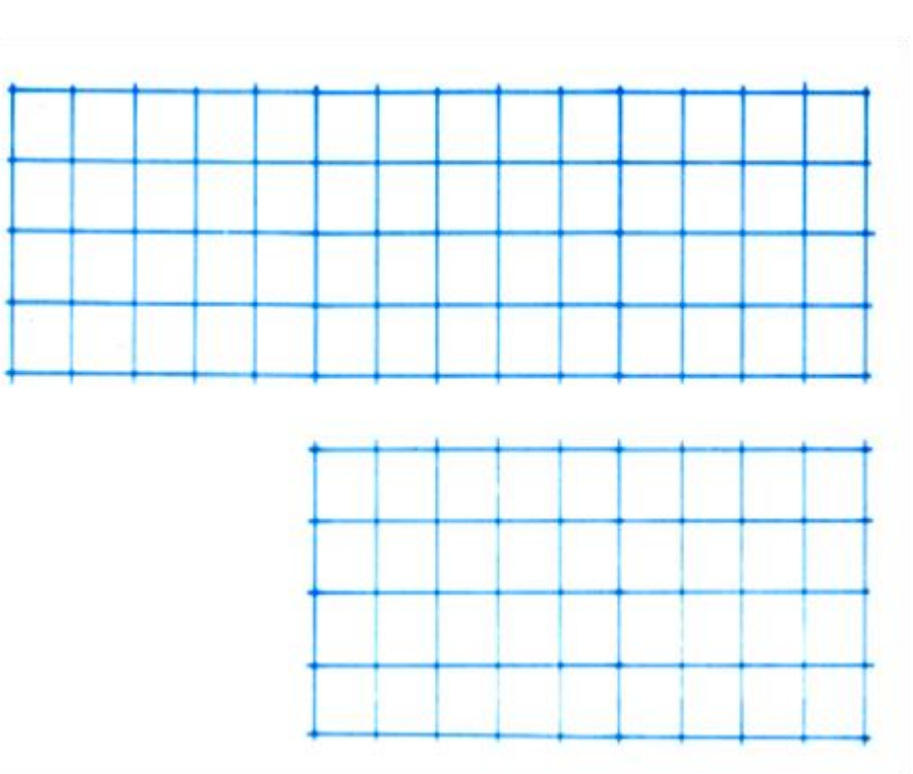
**المطلوب رسم المساقط الثلاثة من المنظور الموضح باليد (رسم حر) بدون استخدام أدوات هندسية داخل المربعات.**



**تدريب (٣):**

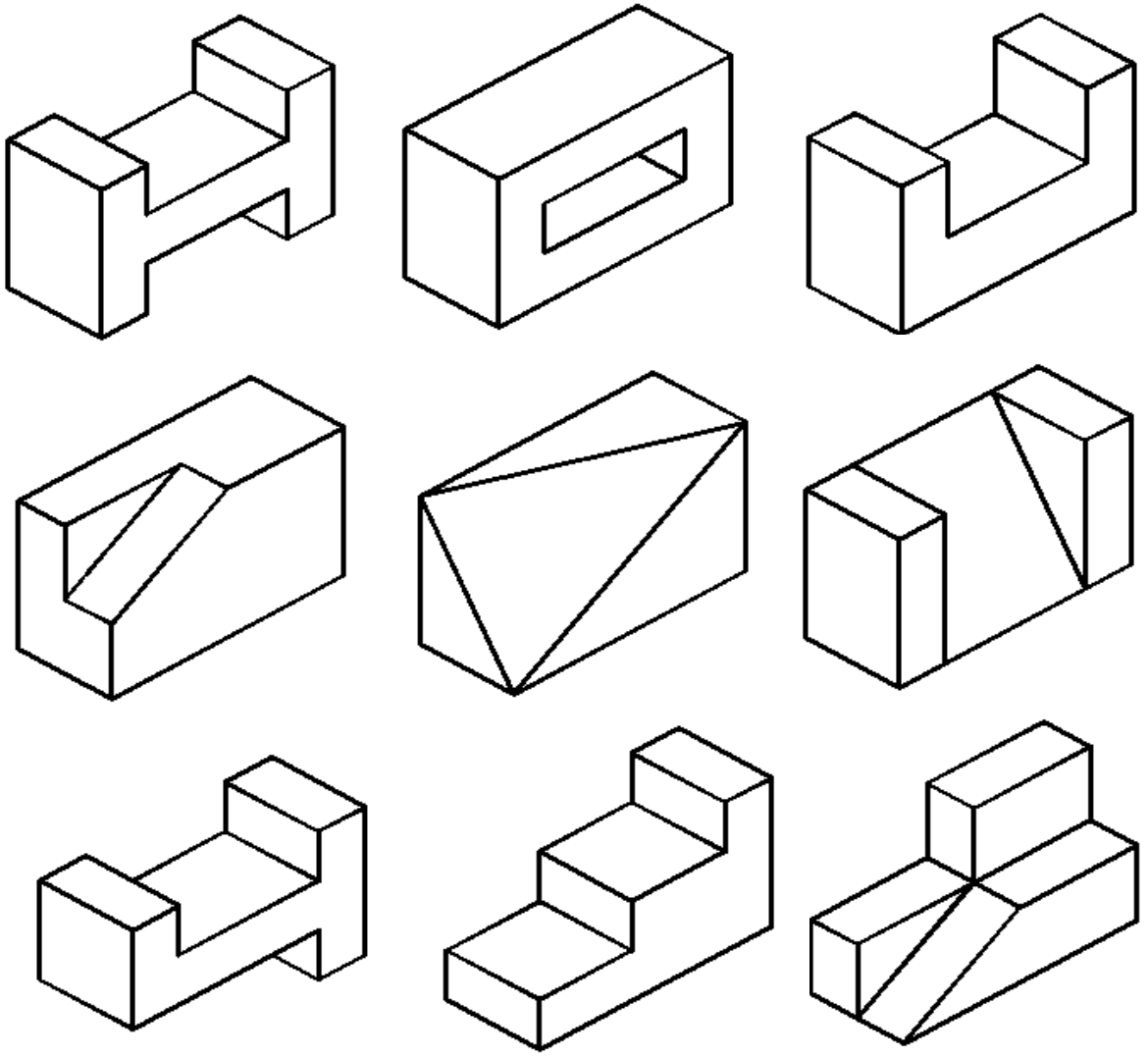
**المطلوب رسم المساقط الثلاثة من المنظور الموضح باليد (رسم حر) بدون استخدام أدوات هندسية داخل المربعات.**



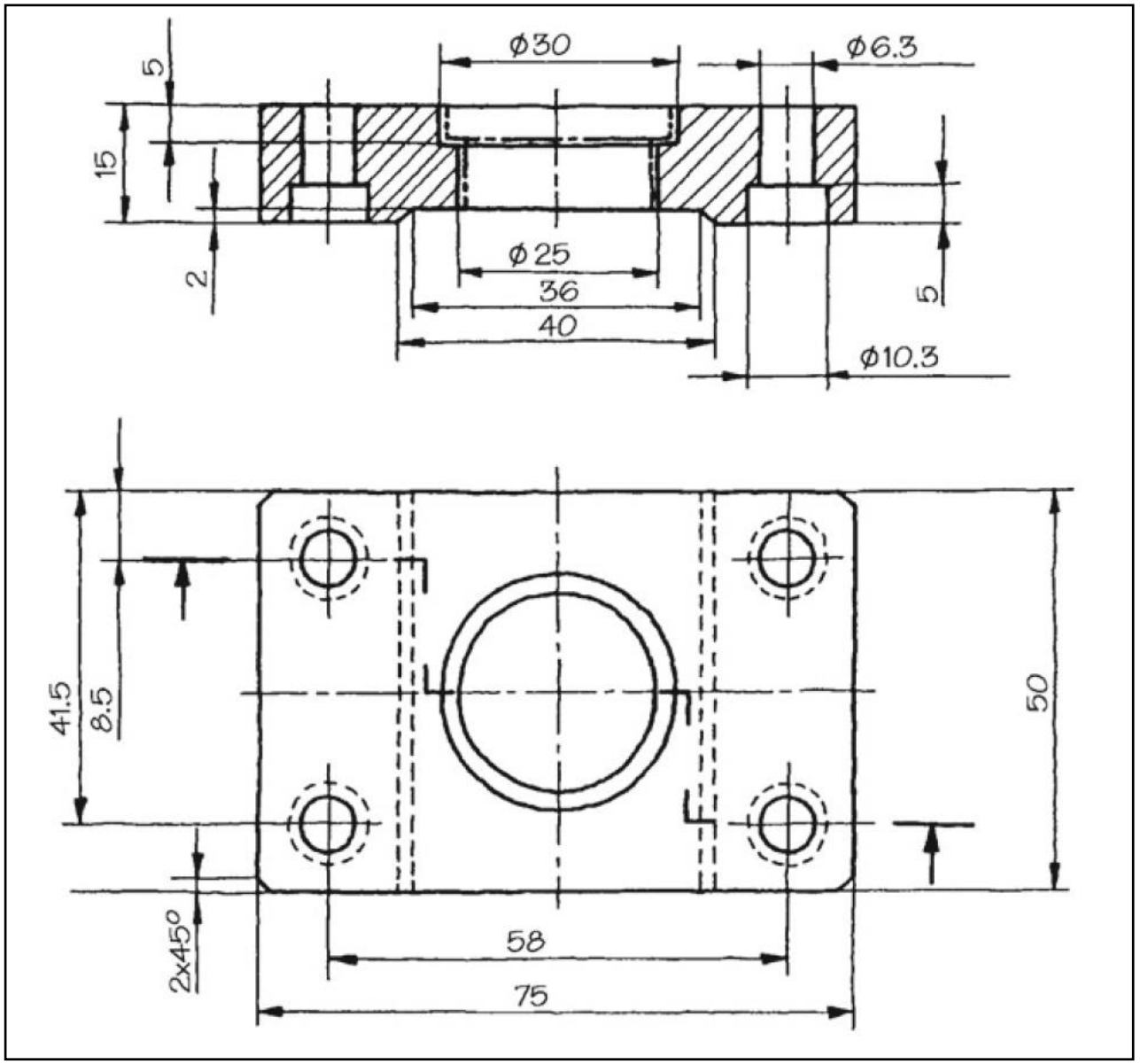


**تدريب (٤):**

**المطلوب رسم المساقط الثلاثة للمناظير التالية باليد ( رسما حراً ) بدون استخدام أدوات هندسية على لوحة رسم ، مع تظليل مستويات الأسطح.**



## تدريب ذاتي علي الرسم الحر (مطلوب رسمه والتدريب عليه بمعرفة الطالب)



# الباب الرابع

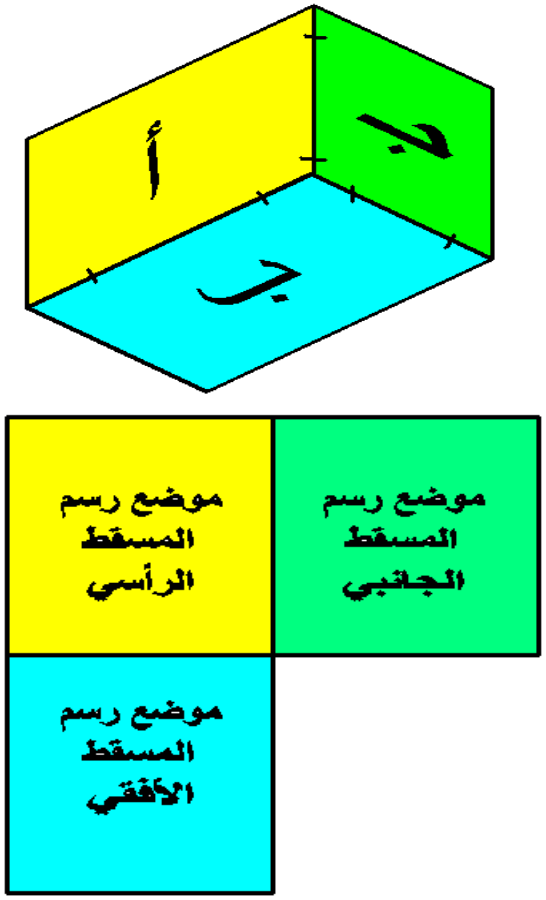
# الإسقاطات الهندسية

## ٤-١ مبادئ الإسقاط الهندسى:-

يعتبر الرسم هو اللغة التي ينقل بها المهندس أو المصمم أفكارة إلي المنفذين ولكي يتم تنفيذ ذلك يجب أن يكون لدي الصانع شكل الجسم وأبعاده الحقيقية وللحصول علي هذه الإيضاحات يجب رسم عدة مناظر للجسم مأخوذة من جهات متعددة حيث أن المنظور لا يظهر إلا الشكل الإجمالي مأخوذا من زاوية معينة وتسمي هذة المناظر بالمساقط الهندسية .

**لوحة المستويات :**

يبين شكل ( ٣ - ١ ) رسما لهذه اللوحة وهي مكونه من ثلاثة لوحات ( أ ،ب ،جـ ) متصلة ببعضها إتصالا مفصليا فالمستوي ( أ ) الرأسي يتصل مفصليا مع المستوي ( ب ) الأفقي ثم المستوي ( جـ) الجانبي يتصل مفصليا مع المستوي الرأسي ويربط ب ، جـ من طرفيهما .




شكل ( ٣ - ١ ) مستويات الإسقاط

**مساقط النقطة :**

إن الذي يهمنا من النقطة عند رسم مساقطها هو وضعها في الفراغ باعتبار أنها مجردة من الأبعاد أي وضعها بالنسبة للوحة المستويات بمعني بعدها عن : الرأسي ، الأفقي ، الجانبي .

**مساقط الخط المستقيم :**

نفرض أيضا في هذه الحالة أن الخط مجرد من العرض والسمك وأن طوله يتحدد بالمسافة بين نقطتين هما طرفاه فعلي ذلك يمكن تمثيلة بنقطتين موضوعتين في الفراغ بينهما مسافة تساوي طوله فإذا رسمنا المساقط الثلاثة لكل نقطة منهما ثم نصل مسقطتي النقتطين في كل مسقط علي حدة فتكون المساقط الثلاثة للخط المستقيم .

**مساقط السطوح :**

السطح هو مسار تحرك خط وعند إيجاد مساقط السطوح يكتفي بتحديد شكل السطح وذلك بإعطاء الأبعاد التي تحدده كالطول والعرض مثلا للمستطيل أو طول ضلع المربع وهكذا .

## ٤ – ٢ عناصر الإسقاط الهندسى

١ – المسقط الرأسي والمسقط الأفقي لأي نقطة يكونان علي مستقيم واحد عمودي علي خط الأرض.

٢ – المسقط الرأسي والمسقط الجانبي لأي نقطة يكونان علي مستقيم واحد موازي لخط الأرض.

٣ – إذا كان المستقيم موازي مستوي (المستوي الرأسي مثلا ) فإن مسقطة علية يكون مساويا لطوله الحقيقي .

٤ – إذا كان المستقيم مائل علي المستوي الرأسي مثلا فإن مسقطه عليه يكون أقل من طوله الحقيقي

٥ – إذا كان المستقيم عموديا علي الراسي مثلا فإن مسقطه يكون عبارة عن نقطتين أحداهما علي الاخري

٦ – إذا كان أحد أوجه أي جسم موازيا أحد مستويات الإسقاط فإن مسقطه علي هذا المستوي يكون ممثلا لشكله الحقيقي وإذا كان مائلا عل مستوي الإسقاط فإن مسقطه يكون اقل من شكله الحقيقي.

٧ – إذا كان أحد أوجه أي جسم عموديا علي مستوي الإسقاط فإن مسقطه علي هذا المستوي يكون خطا مستقيما

**مثال لإيجاد مساقط النقطة في الفراغ ، شكل (٣ – ٢ ).**

ارسم المساقط الثلاثة للنقطة أ إذا علمت أنها تبعد عن الراسي ٢ سم وعن الأفقي ١ سم وعن الجانبي ٣ سم .

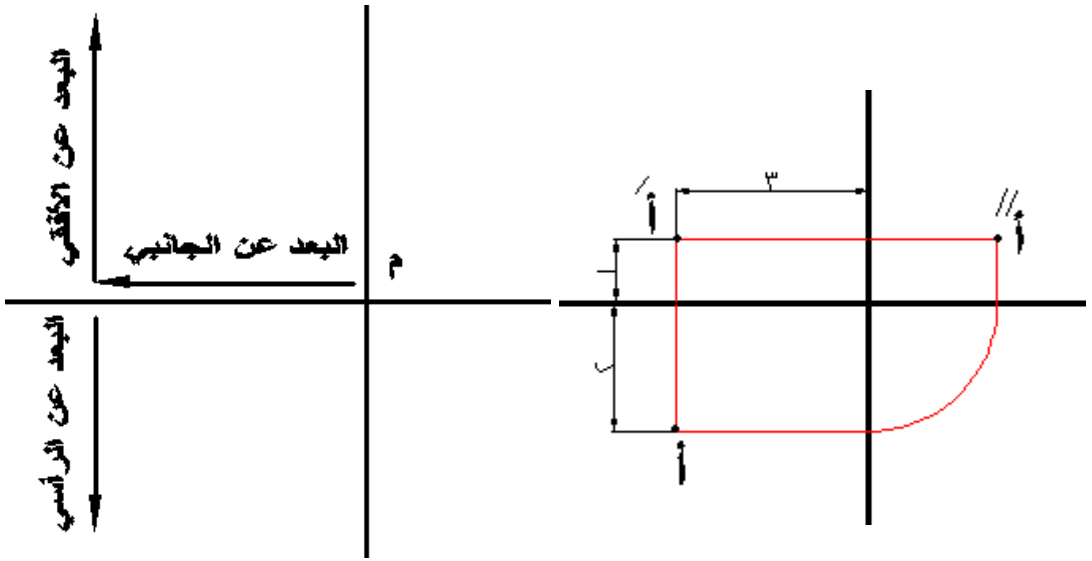
ولرسم ذلك نرسم خطا راسيا ونرسم خطا أفقيا عموديا علي الراسي فيتقاطعان في نقطة م .

نعتبر نقطة م هي بداية القياس .

فالبعد ٢ يؤخذ من نقطة م إلي أسفل .

والبعد ١ يؤخذ من نقطة م إلي أعلي .

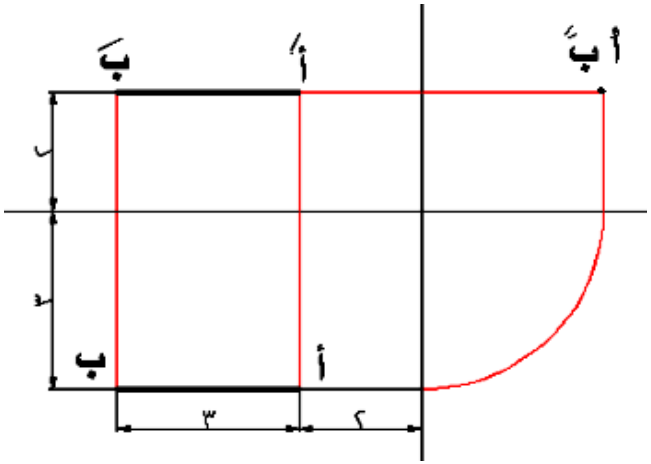
والبعد ٣ يؤخذ من نقطة م في اتجاه السهم




شكل ( ٣ - ٢ ) مساقط النقطة

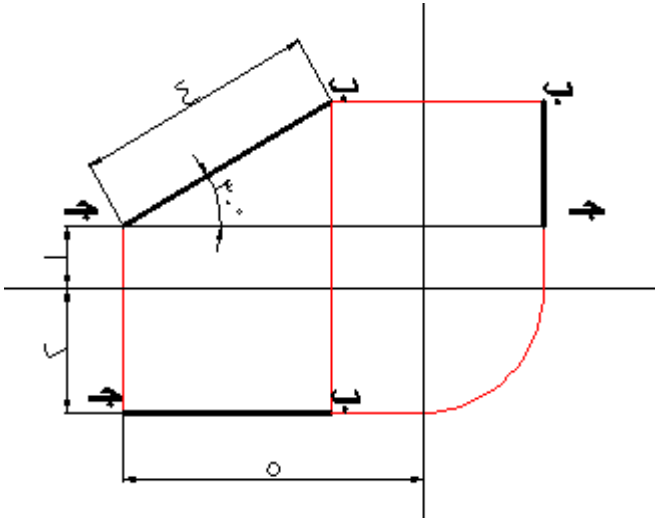
**أمثلة لإيجاد مساقط الخط المستقيم .**

١- ارسم المساقط الثلاثة للمستقيم أ ب الذي طوله ٣ سم وكانت نقطة أ تبعد (٣،٢ ، ٢ )
ونقطة ب تبعد ( ٣ ، ٢،٥ ) ، شكل ( ٣ - ٣ ).



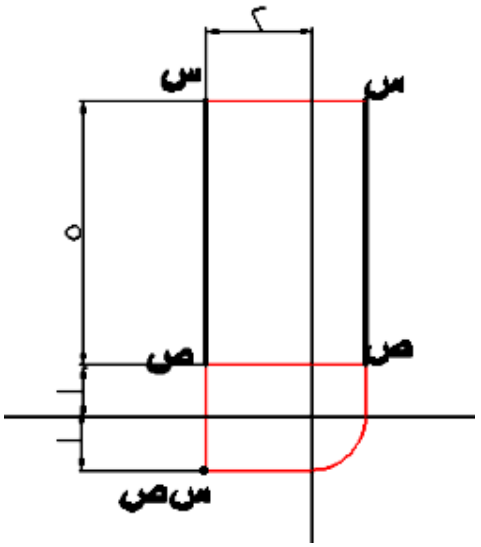

شكل ( ٣ - ٣ ) مساقط خط مستقيم عمودي علي المستوي الجانبي

٢- ارسم المساقط الثلاثة للمستقيم ب جـ الذي طوله ٤ سم
إذا كان موازيا للمستوي الرأسي ويبعد عنه ٢ سم ويميل علي
الأفقي بزاوية ٣٠ ونقطة جـ تبعد عن الجانبي ٥ سم وعن الأفقي ١ سم
شكل ( ٣ - ٤ ).



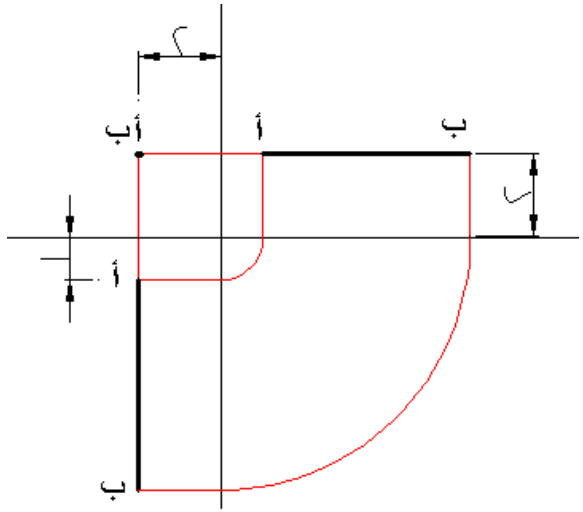

شكل ( ٣ - ٤ ) مساقط خط مستقيم يصنع زاوية مع المستوي الأفقي والجانبي ويوازي المستوي الرأسي.

٣- ارسم المساقط الثلاثة لمستقيم س ص عمودي علي الأفقي ويوازي الرأسي و الجانبي وطوله ٥سم ويبعد عن الرأسي ١ سم وعن الأفقي ١سم وعن الجانبي ٢سم ، شكل ( ٣ - ٥).




شكل ( ٣ - ٥) المساقط الثلاثة لخط مستقيم عمودي علي الأفقي ويوازي المستوي الرأسي والجانبي

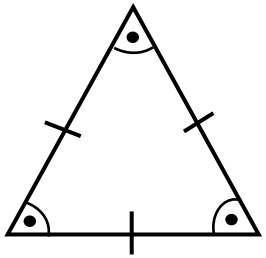
٤- رسم المساقط الثلاثة لمستقيم أ ب طوله ٥سم وعمودي علي الرأسي ونقطة أ تبعد عنه ١ سم ويوازي الجانبي ويبعد عنه ٢ سم ويوازي الأفقي ويبعد عنه ٢ سم ، شكل ( ٣ - ٦).

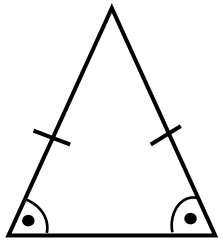


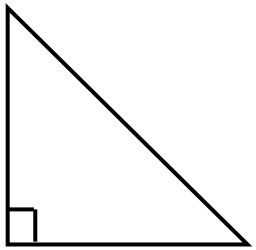

شكل ( ٣ - ٦) المساقط الثلاثة لخط مستقيم عمودي علي الرأسي ويوازي المستوي الأفقي والجانبي

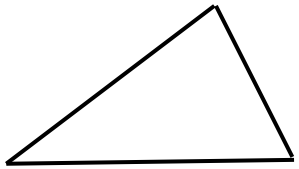
(المطلوب التعرف على الأشكال المختلفة للمسطحات الهندسية التالية والتدريب عليها برسمها بأبعاد مناسبة على لوحة رسم)

## ثلاثية الأضلاع

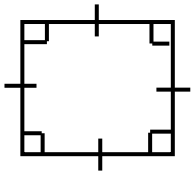

مثلث متساوى الأضلاع

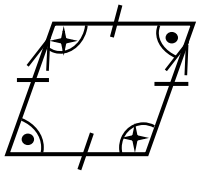

مثلث متساوى الساقين

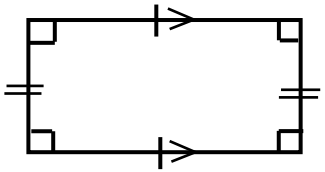

مثلث قائم الزاوية

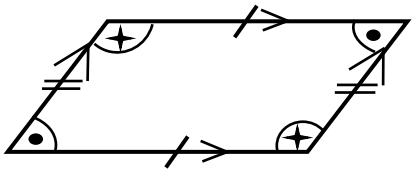

مثلث مختلف الأضلاع

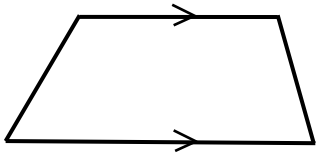
## رباعية الأضلاع

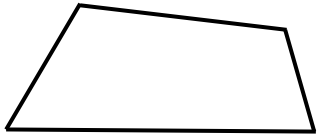

مربع


معين

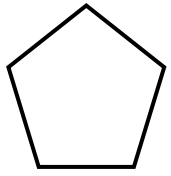

مستطيل

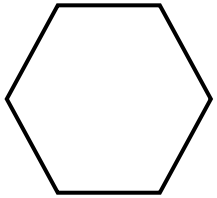

متوازى الأضلاع

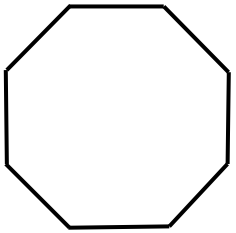

شبه منحرف


شكل رباعى غير منتظم

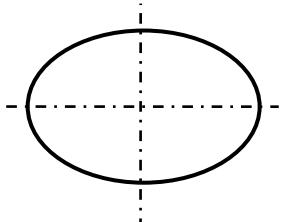
## متعددة الأضلاع

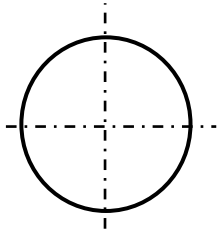

مخمس


مسدس


مثمن

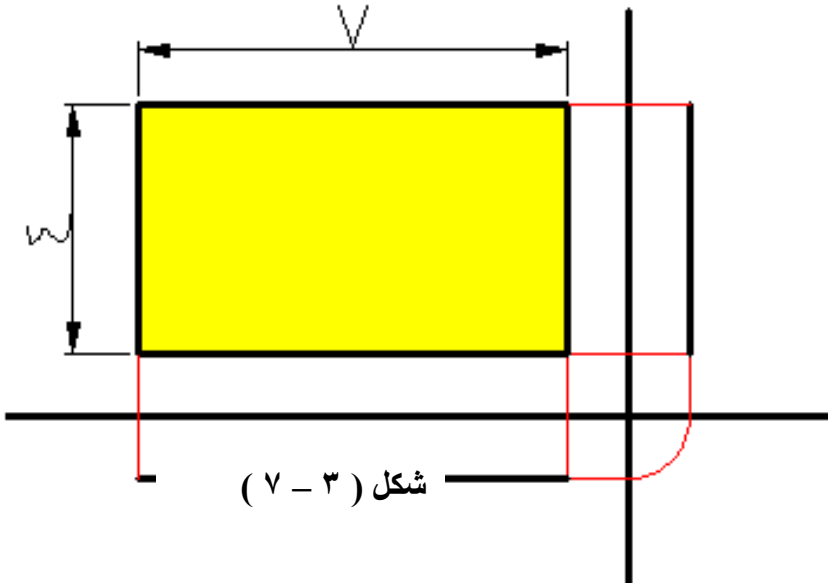
## منحنية الأضلاع


بيضاوى


دائرة

## تدريبات علي رسم المسطحات الهندسية

١- ارسم المساقط الثلاثة لسطح مستطيل طوله ٧ سم وعرضه ٤ سم إذا كان سطحه يوازي المستوي الرأسي ونقطة أ فيه تبعد عن المستويات ( ١، ١ ، ١ ) بحيث طوله يوازي المستوي الأفقي. شكل ( ٣ - ٧)




شكل ( ٣ – ٧ )

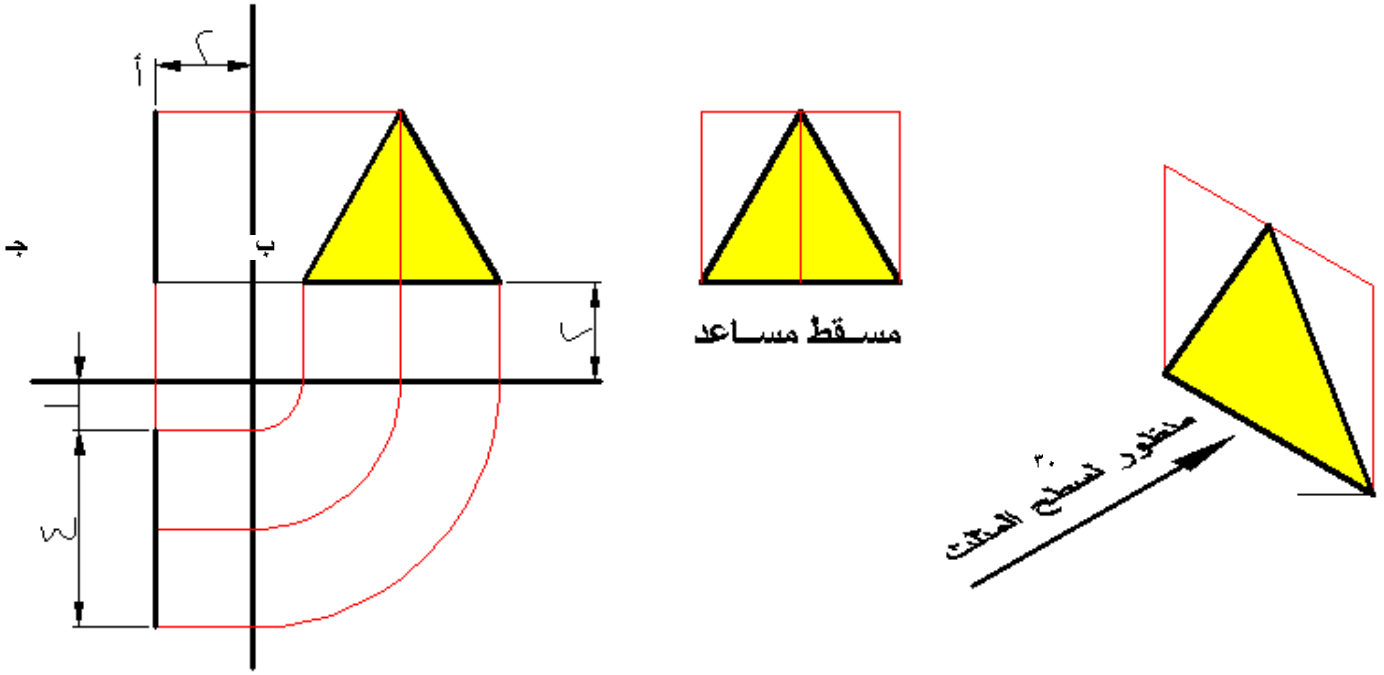
**ملحوظة : -**

١ - المساقط الثلاثة للسطح هي شكل السطح وخطين .

٢ – يظهر شكل السطح في المسقط الذي يوازيه .

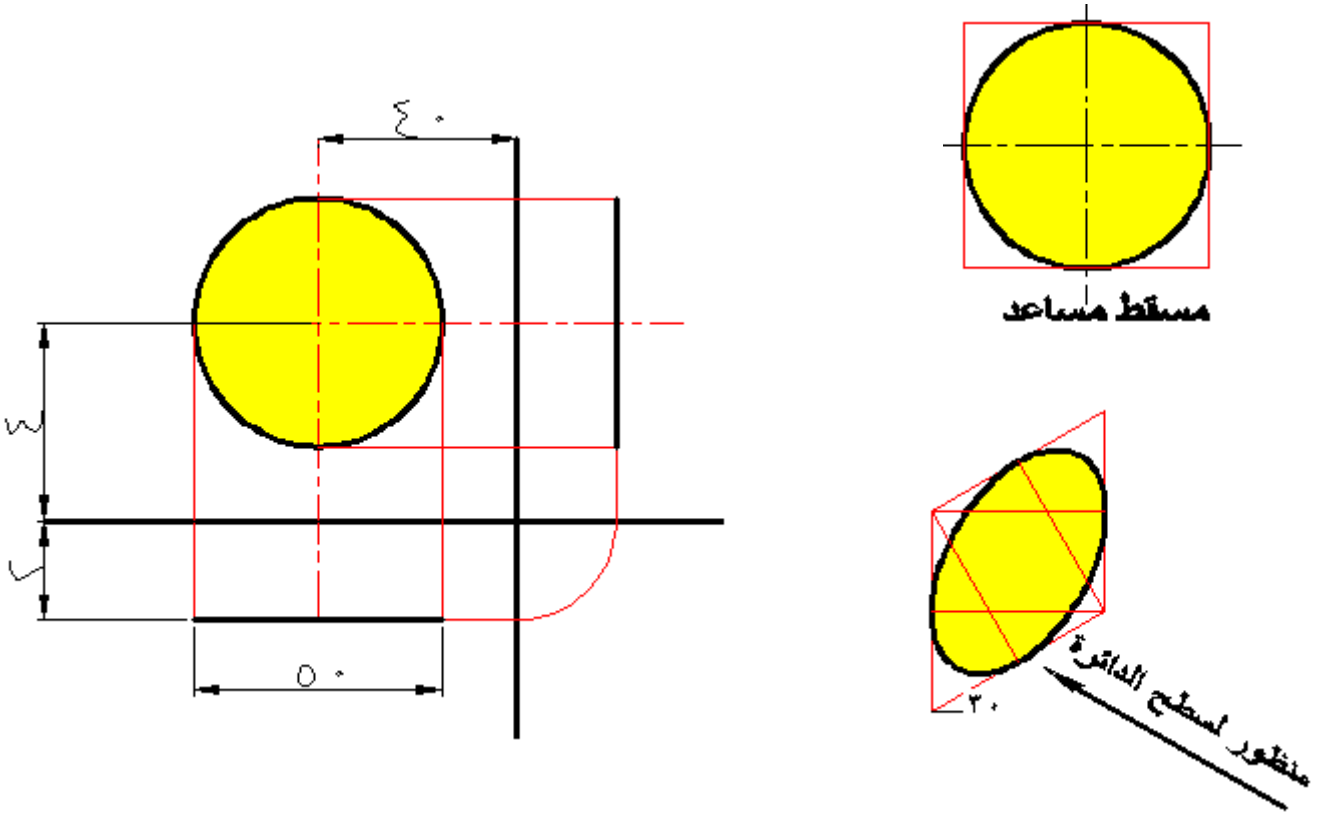
٢- ارسم المساقط الثلاثة لسطح مثلث أ ب جـ متساوي الأضلاع طول ضلعه ٤ سم إذا كان سطحه يوازي المستوي الجانبي ويبعد عنه ٢ سم وضلعه ب جـ يوازي الأفقي ويبعد عنه ٢ سم وأقرب رأس منه للمستوي الرأسي هي جـ تبعد عنه ١ سم ثم أرسم المنظور الهندسي ٣٠ لهذا السطح ، شكل ( ٣ - ٨).

لابد من عمل مسقط مساعد وهو عبارة عن مربع أو مستطيل يحيط بالسطح المطلوب وتحدد عليه النقط ومنه يتم رسم المنظور .




شكل (٣ - ٨ )

٣- ارسم المساقط الثلاثة لسطح دائرة قطرها ٥ سم سطحها يوازي المستوي الرأسي ويبعد مركزها عن الجانبي ٤ سم وعن الأفقي ٤ سم وعن الرأسي٢ سم ثم ارسم المنظور الهندسي لسطح الدائرة ، شكل ( ٣ - ٩).




شكل ( ٣ - ٩) المساقط الثلاثة لسطح دائرة يوازي المستوي الرأسي

## تمرينات علي إسقاط النقطة والخط والسطح

١- ارسم المساقط الثلاثة للنقطة أ إذا علمت أنها تبعد عن الراسي ٣ سم وعن الأفقي ٢ سم وعن الجانبي ٢ سم.

٢ - ارسم المساقط الثلاث للمستقيم أ ب الذي طوله ٣ سم وكانت نقطة أ تبعد

(٢،١,٥ ، ١,٥ ) ونقطة ب تبعد(٢،١,٥،٤,٥ ).

٣ – أرسم المساقط الثلاثة لمستقيم س ص عمودي علي الأفقي ويوازي الرأسي و الجانبي وطول ٤سم ويبعد عن الرأسي ١ سم وعن الأفقي ١سم وعن الجانبي ٢سم .

٤ – أرسم المساقط الثلاثة لمستقيم أ ب طوله ٤سم وعمودي علي الرأسي ونقطة أ تبعد عنه ١ سم ويوازي الجانبي ويبعد عنه ٢ سم ويوازي الأفقي ويبعد عنه ٢ سم .

٥ - أرسم المساقط الثلاثة لسطح مستطيل طوله ٦ سم وعرضه ٣ سم إذا كان سطحه يوازي المستوي الرأسي ونقطة أ فيه تبعد عن المستويات ( ١، ١ ، ١ ) بحيث طوله يوازي المستوي الأفقي.

٦ - أرسم المساقط الثلاثة لسطح مثلث أ ب جـ متساوي الأضلاع طول ضلعه ٣ سم إذا كان سطحه يوازي المستوي الجانبي ويبعد عنه ٢ سم وضلعه ب جـ يوازي الأفقي ويبعد عنه ٢ سم وأقرب رأس منه للمستوي الرأسي هي جـ تبعد عنه ١ سم ثم أرسم المنظور الهندسي ٣٠ لهذا السطح .

٧- أرسم المساقط الثلاثة لسطح دائرة قطرها ٦ سم سطحها يوازي المستوي الرأسي ويبعد مركزها عن الجانبي ٤ سم وعن الأفقي ٤ سم وعن الرأسي٢ سم ثم أرسم المنظور الهندسي لسطح الدائرة .

## ٤ – ٤ الإسقاط الايزومتري:

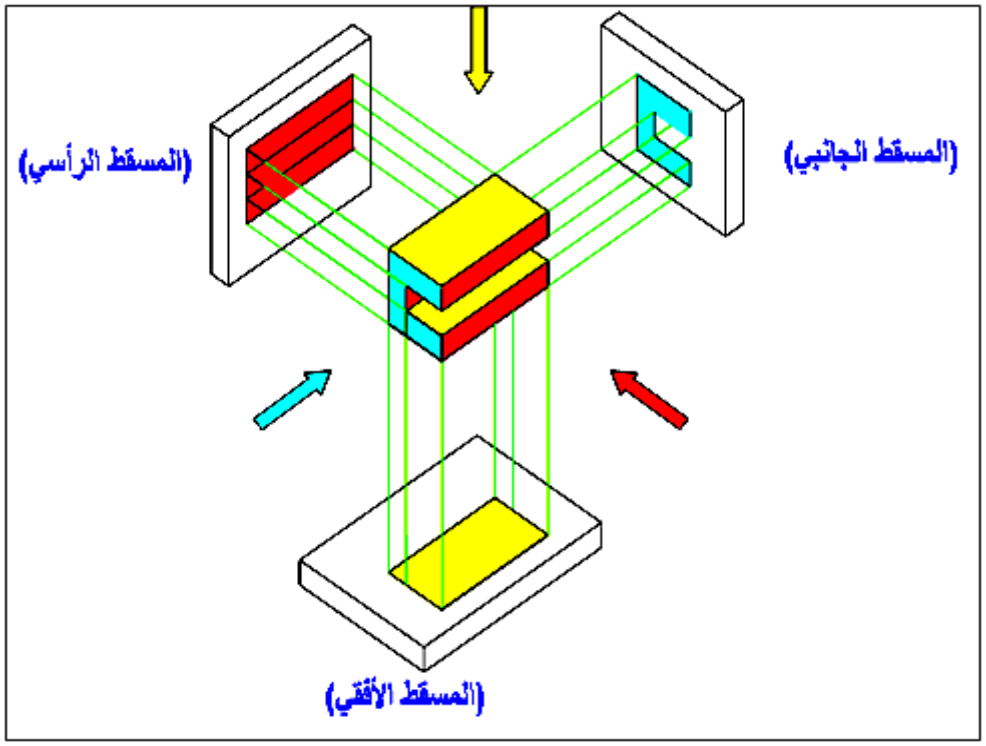
كلمة إسقاط تعني رسم جسم ذو ثلاثة أبعاد رئيسية ( المنظور ) علي ورقة الرسم التي لها بعدان فقط لذا يجب أن يمثل المنظور بطريقة تؤدئ إلي إدراك الشكل الحقيقي للمنظور ويمكن ذلك هندسيا بطريقة الإسقاط ( المنظور ) الايزومتري .

**الإسقاط الايزومتري:**

يكون التمثيل بأبعاد متساوية أي يتم القياس بمقياس رسم متساوي ، فيرسم الارتفاع والعرض والطول بمقياس رسم ( ١: ١ ) ويرسم الارتفاع رأسيا أما العرض والطول فيرسمان بميل ٣٠° علي الخط الأفقي ، وهذا النوع من الإسقاط يستخدم في الرسم الميكانيكي .

**رسم المساقط**

لتمثيل المشغولات المطلوب تصنيعها ترسم مسا قطها في أكثر من اتجاه لضمان تمام وضوحها ويكتفي بصفة عامة بثلاثة مساقط ترسم بطريقة الإسقاط العمودي الموازي لأحرف تقاطع مستويات الإسقاط وهي موضحة بشكل ( ٣ - ١٠):




شكل ( ٣ -١٠) يوضح رسم المساقط

**(الأسهم تشير لإتجاه النظر)**

**المسقط الرأسي :**

يختار دائما من الوجه الأكثر تعبيرا عن شكل المشغولة

ويحتوي المسقط الرأسي علي كل المساحات التي يمكن رؤيتها من الأمام.

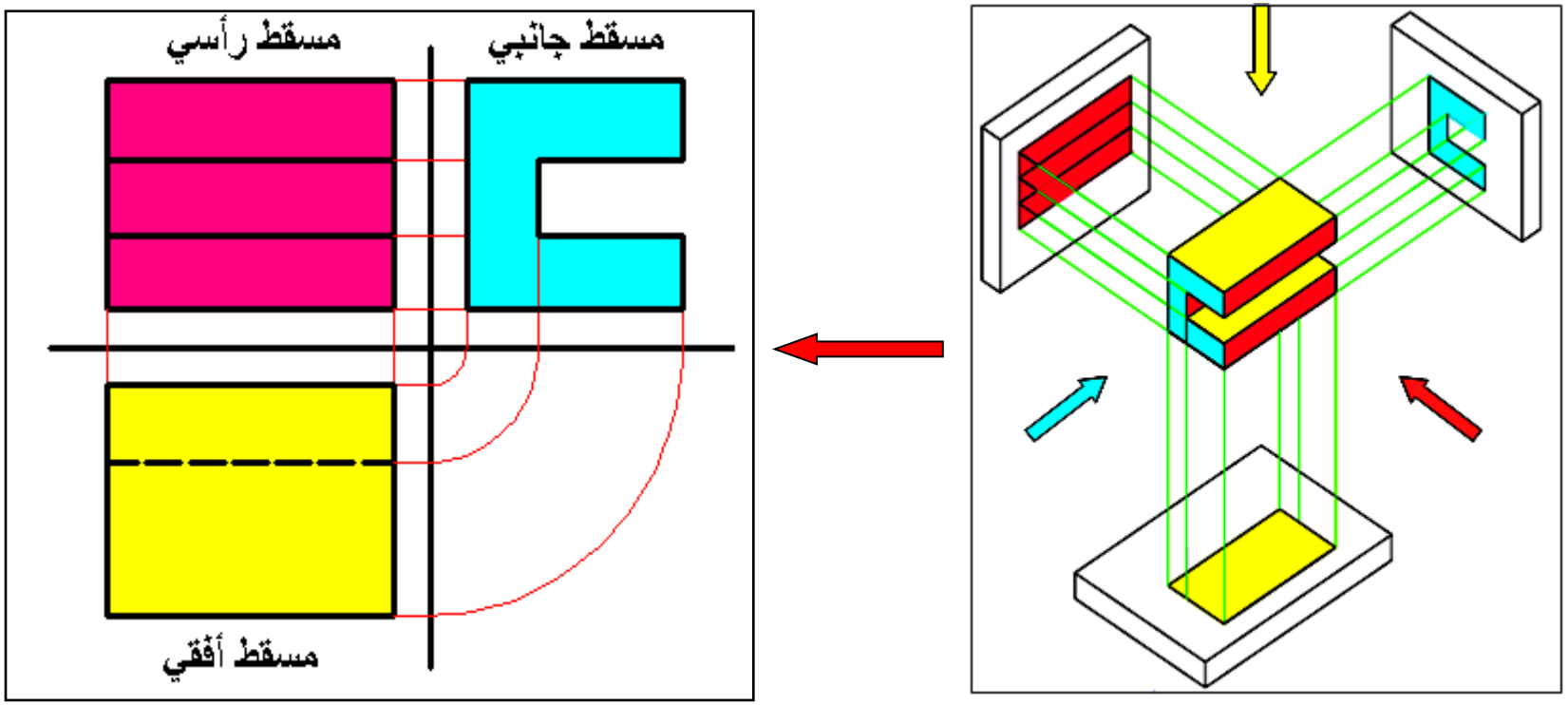
**المسقط الجانبي :**

من اليسار يحتوي علي كل المساحات التي يمكن رؤيتها من اليسار.

**المسقط الأفقي :**

يحتوي علي كل المساحات التي يمكن رؤيتها من أعلي .

## توزيع المساقط علي لوحة الرسم (الأسهم تشير لإتجاه النظر)




شكل ( ٣ - ١١) يوضح توزيع المساقط علي لوحة الرسم

## خطوات رسم المنظور الهندسي ٣٠° ، ٣٠°

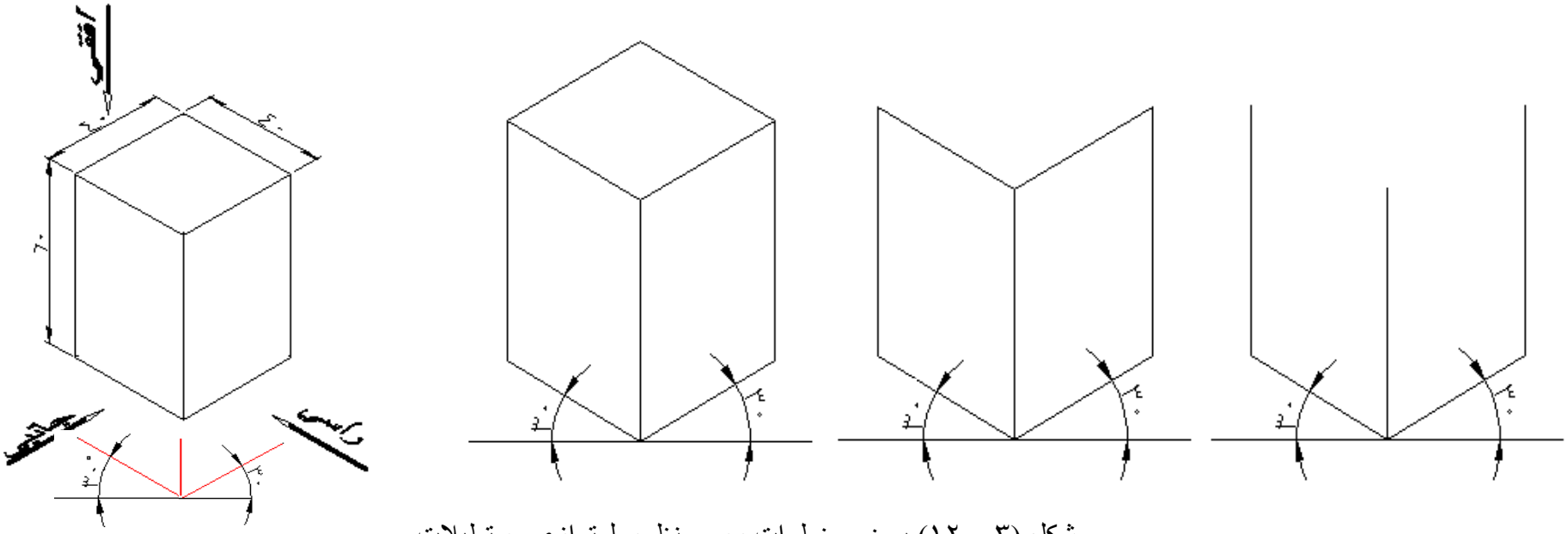
١. ارسم خط أفقي .

٢. من علي الخط الأفقي حدد نقطة البداية ومنها ارسم خط طوله يساوي طول المسقط الرأسي ويميل علي الخط الأفقي بزاوية ٣٠°.

٣. من نفس نقطة البداية ارسم خط طوله يساوي عرض المسقط الجانبي ويميل أيضا علي الخط الأفقي بزاوية ٣٠°.

٤. من الثلاث نقط ارسم ثلاثة خطوط عمودية علي الخط الأفقي طولها يساوي ارتفاع المسقط الرأسي .

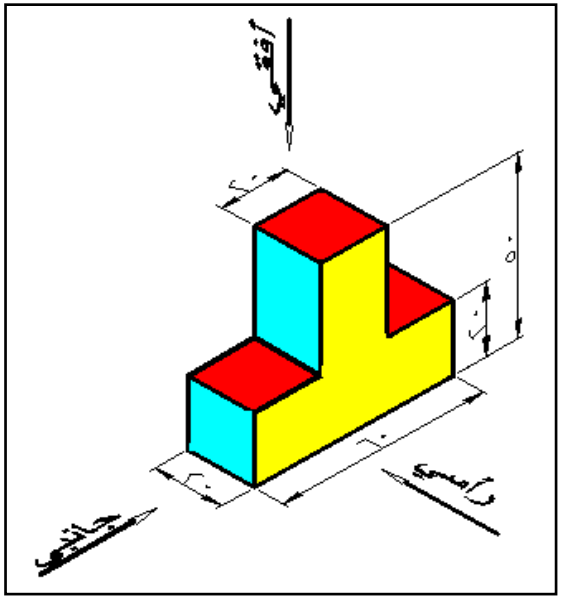
٥. بالمثلث ٣٠° ،٦٠° صل المسافة بين الأعمدة بزاوية ٣٠° موازي للخط الأسفل نحصل علي متوازي المستطيلات ( المنظور ) كما بالشكل ( ٣ - ١٢) .

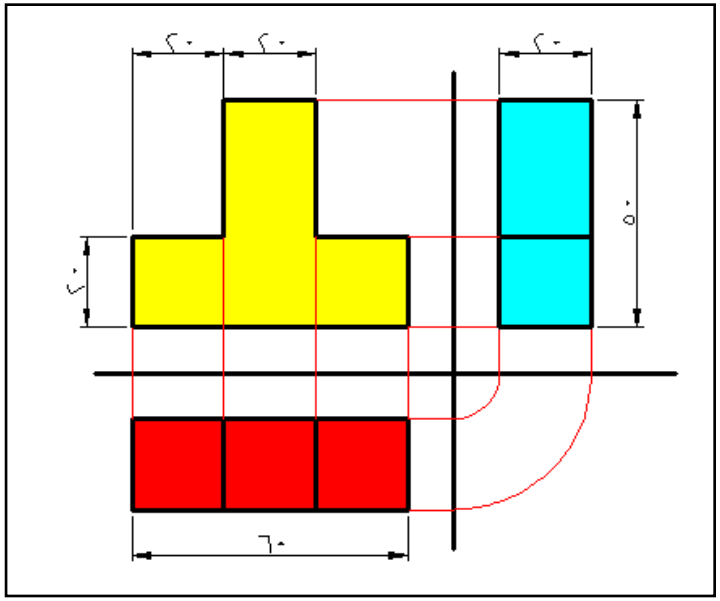



شكل (٣ – ١٢) يوضح خطوات رسم منظور لمتوازي مستطيلات

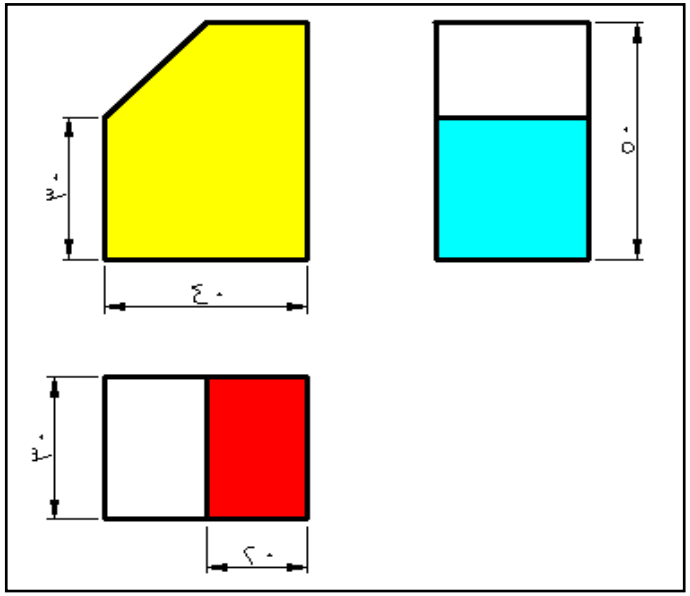
## ٤-٥ تدريبات علي رسم منظور وإستنتاج المساقط الثلاثة (مطلوب رسمها والتدريب عليها بنفس الورقة)

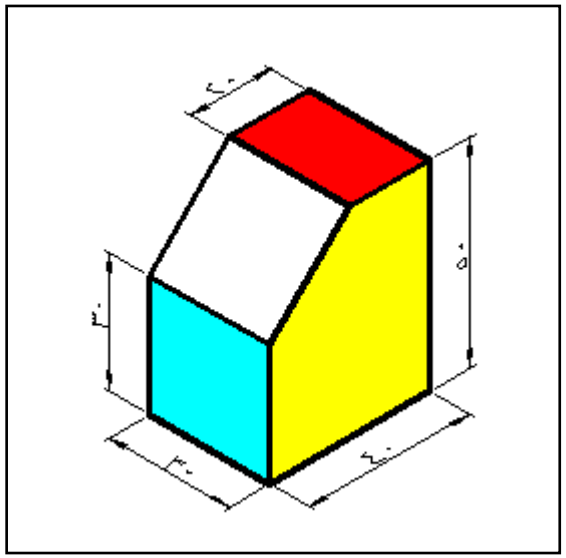
تدريب (١)



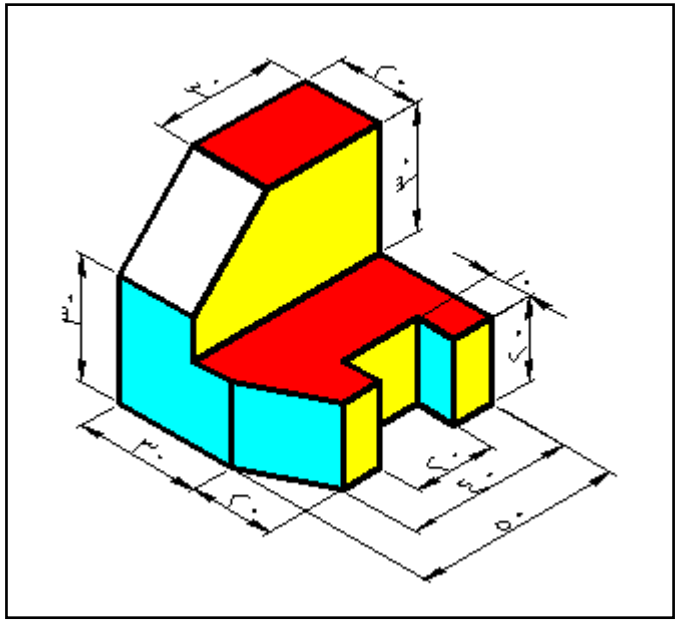



تدريب (٢) (مطلوب رسمه والتدريب عليها بنفس الورقة)




تدريب (٣) (مطلوب رسمه بالأدوات الهندسية والتدريب عليه بنفس الورقة)



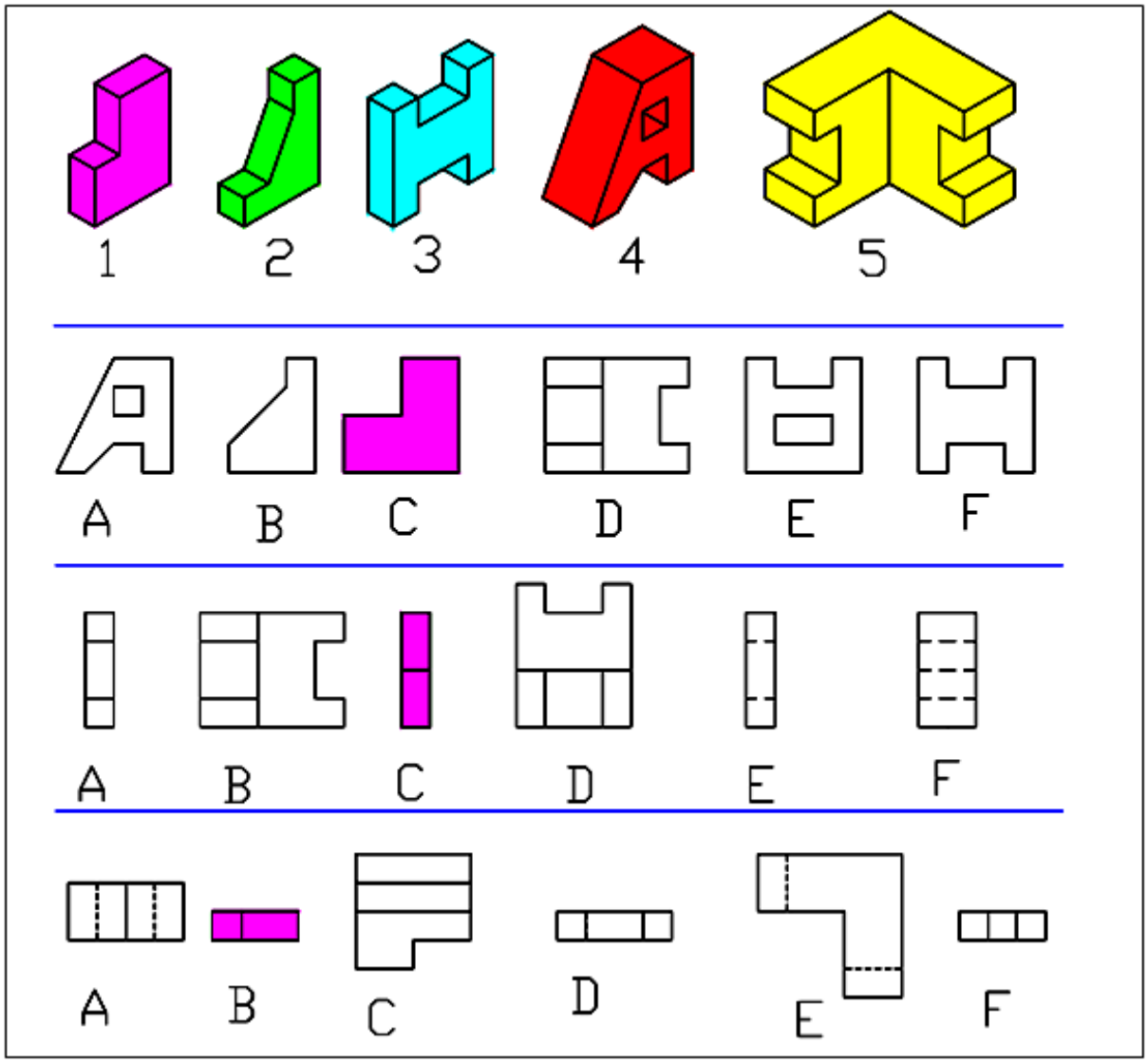
تدريب : (٤)

المطلوب : بنفس الورقة

١- إختار المساقط المناسبة لكل منظور بالجدول التالى
كما فى المنظور رقم ١:

| المنظور | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| رأسي | C | | | | |
| جانبي | C | | | | |
| أفقي | B | | | | |

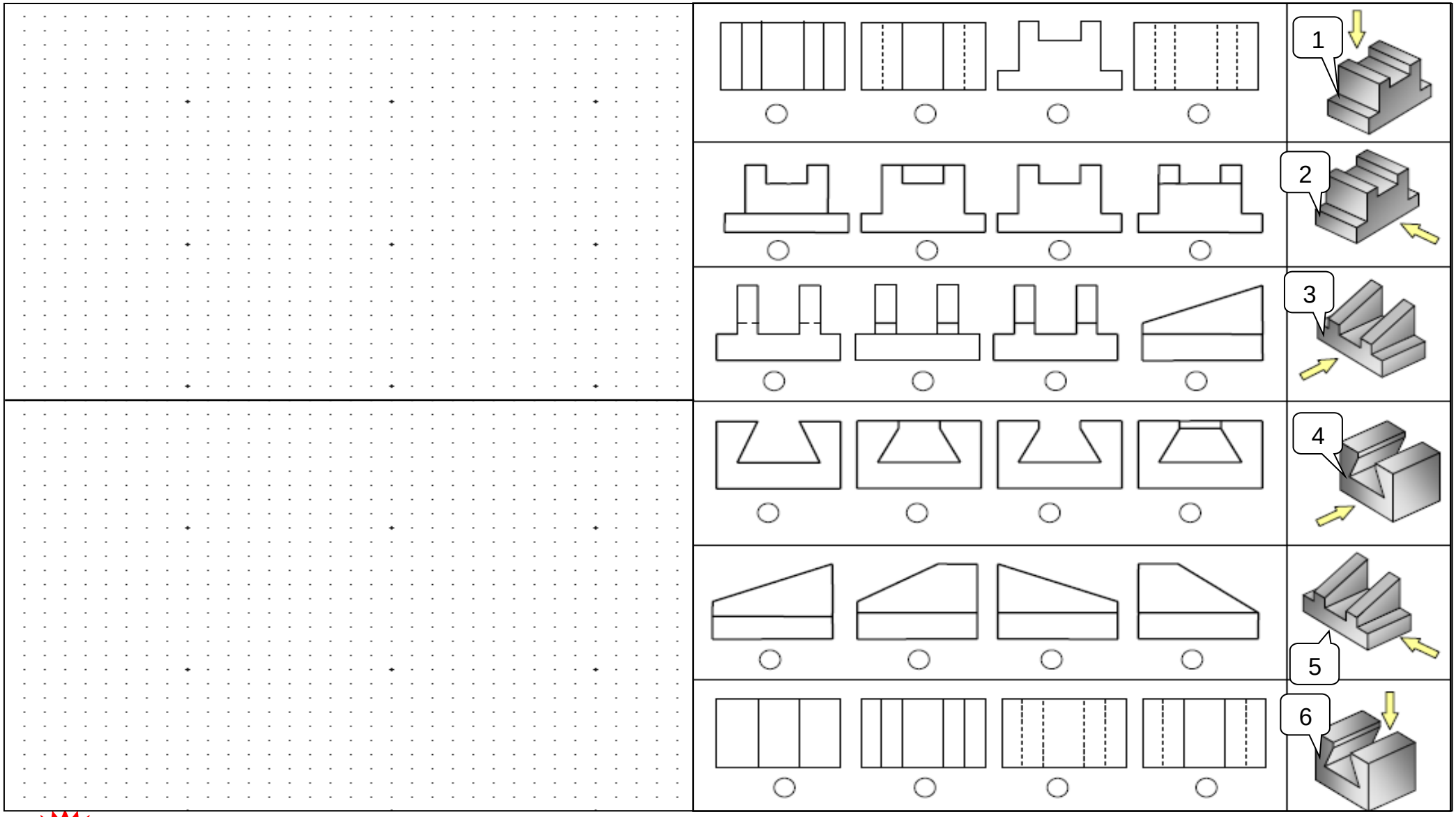
٢- لون كل مسقط بما يتناسب مع لون المنظور
كما فى المنظور رقم ١



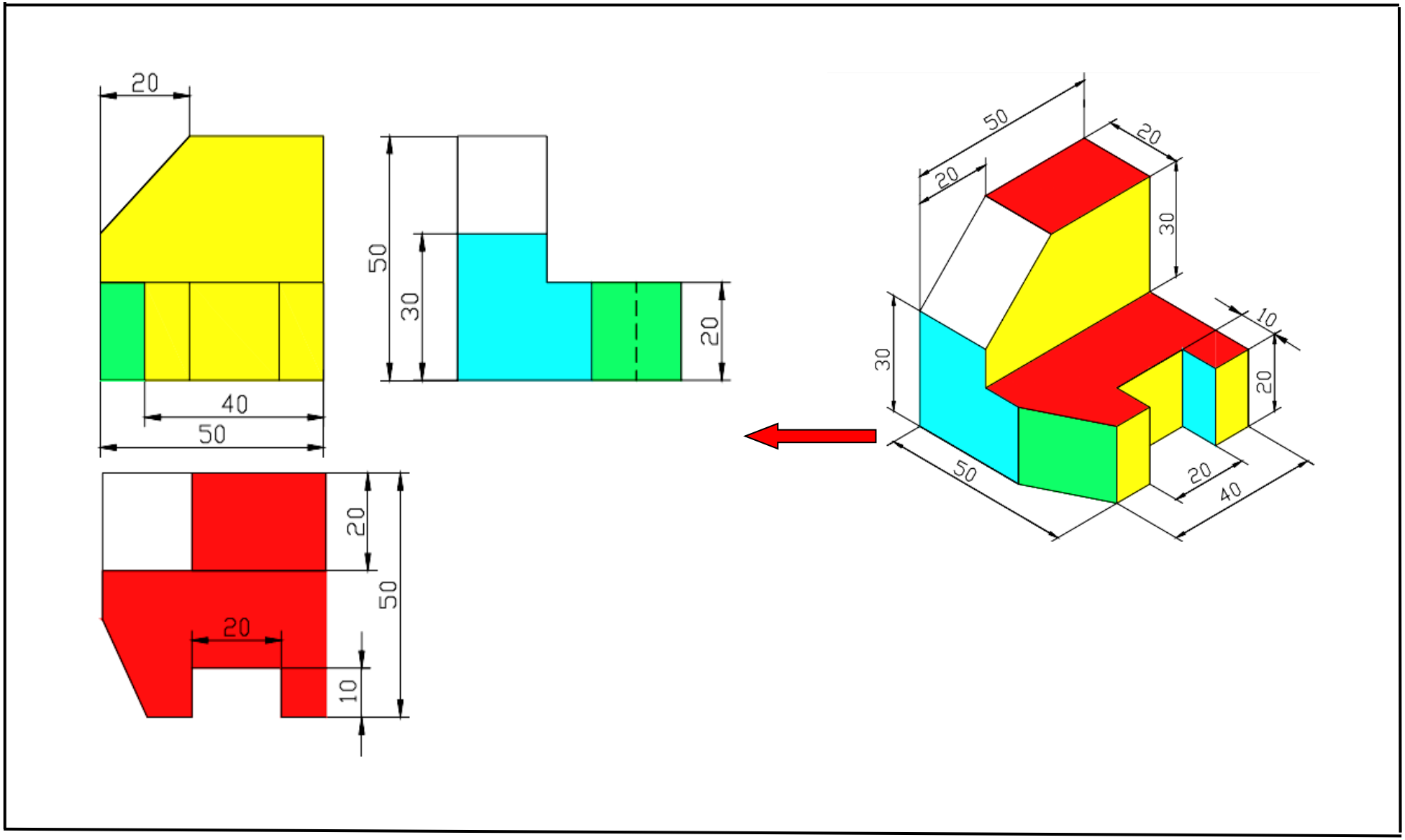
**تدريب : (٥) والمطلوب : بنفس الورقة عمل الأتى :**

١- إختر المسقط الصحيح الذى يمثل وجه المجسم فى إتجاه السهم .

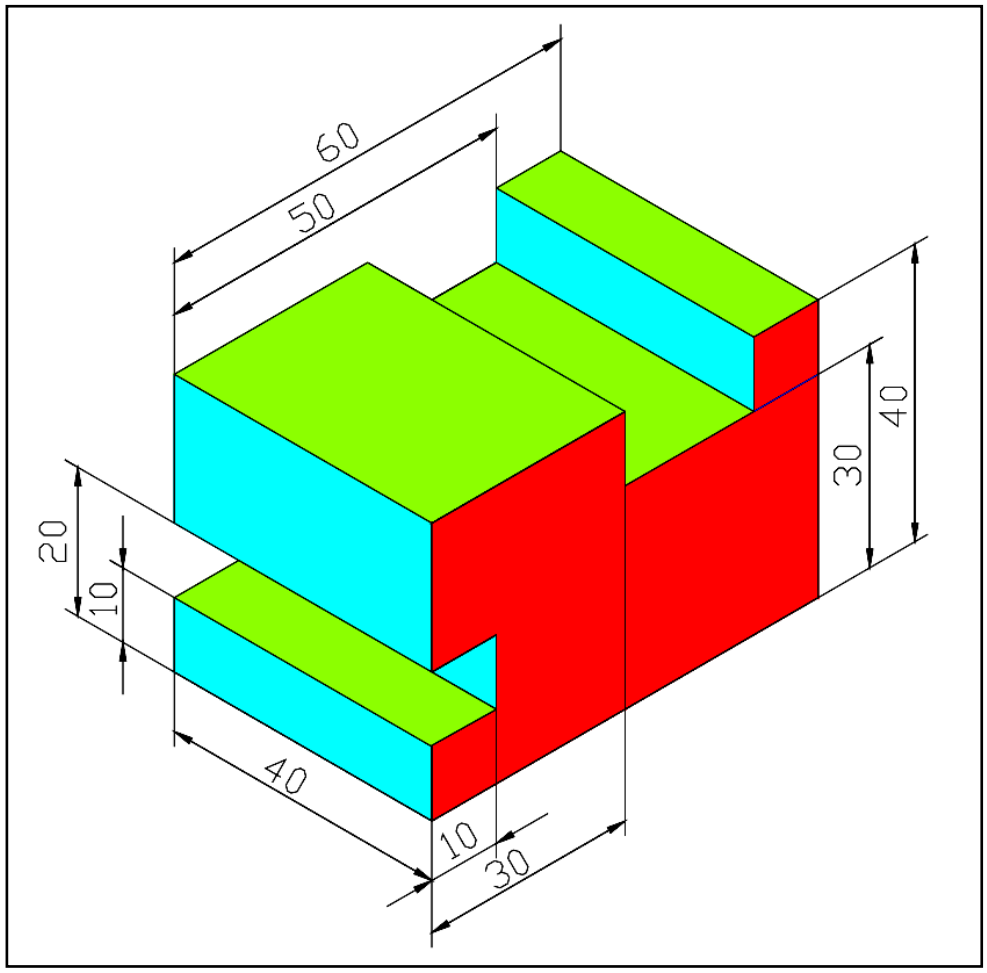
٢- إعادة ترتيب ورسم المساقط (الرأسى- الأفقى- الجانبى) للمجسمين الأول والخامس بأبعاد مناسبة على نفس اللوحة .



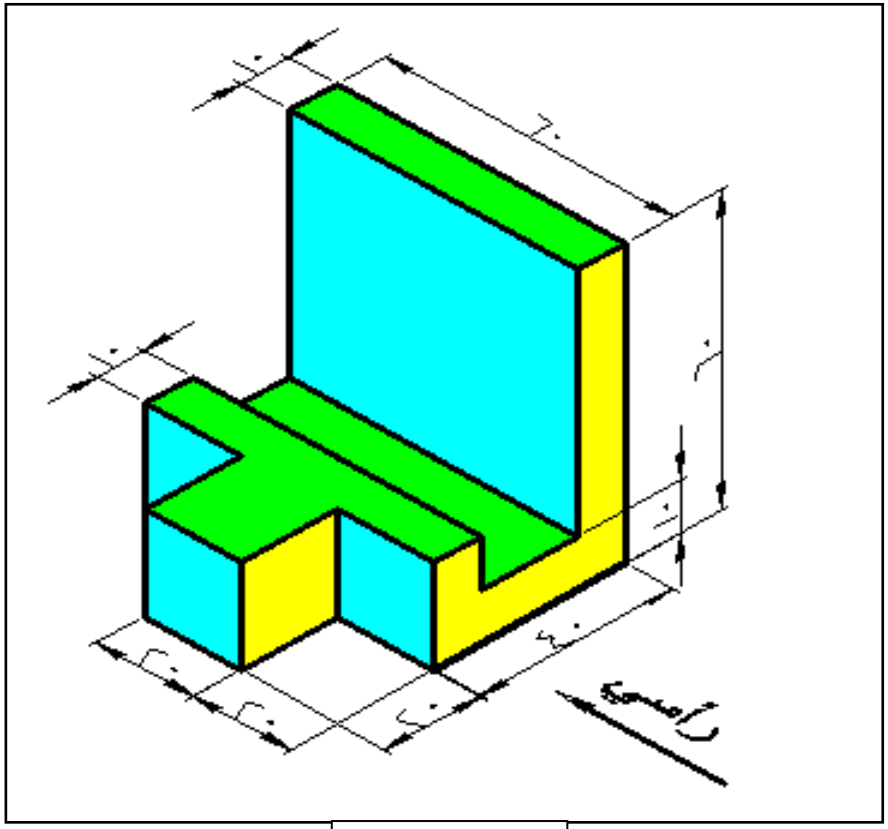
## تدريب (٦) (مطلوب إعادة رسم اللوحة التالية على لوحة رسم بمقياس رسم تكبير (٢ : ١)



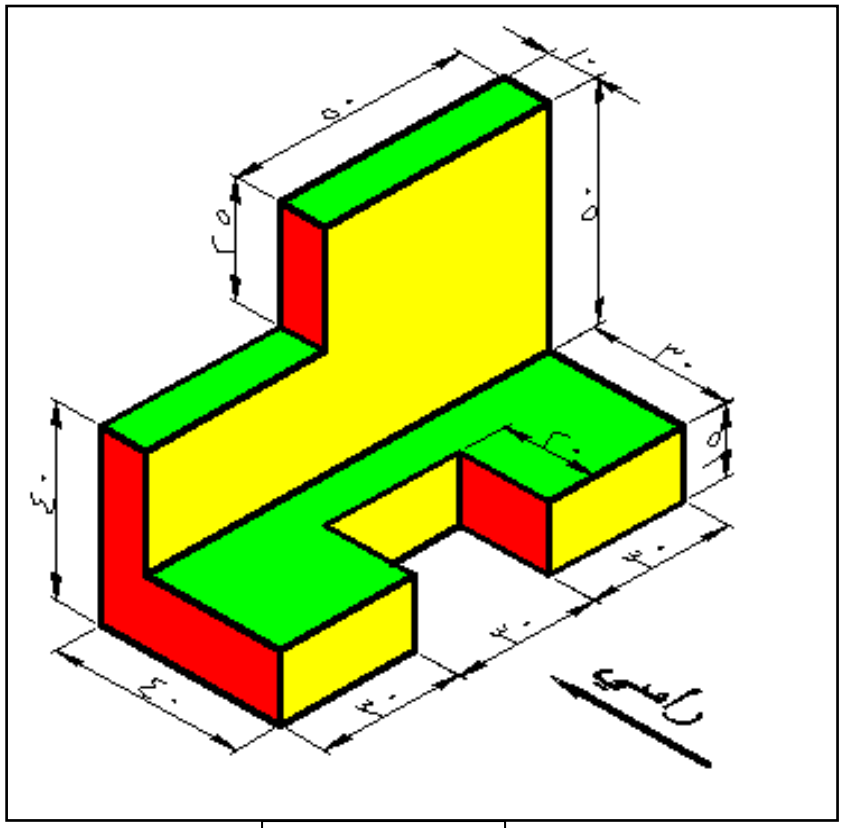
تدريب (٧) (مطلوب رسمه المجسم التالى وإستنتاج ورسم المساقط الثلاث على لوحة بمقياس رسم تكبير (٢ : ١) كما تعلمت فى تدريب (٦)



تدريبات ذاتية علي رسم منظور مع المساقط الثلاثة (مطلوب رسمها والتدريب عليها بمعرفة الطالب على لوحة بمقياس رسم مناسب)

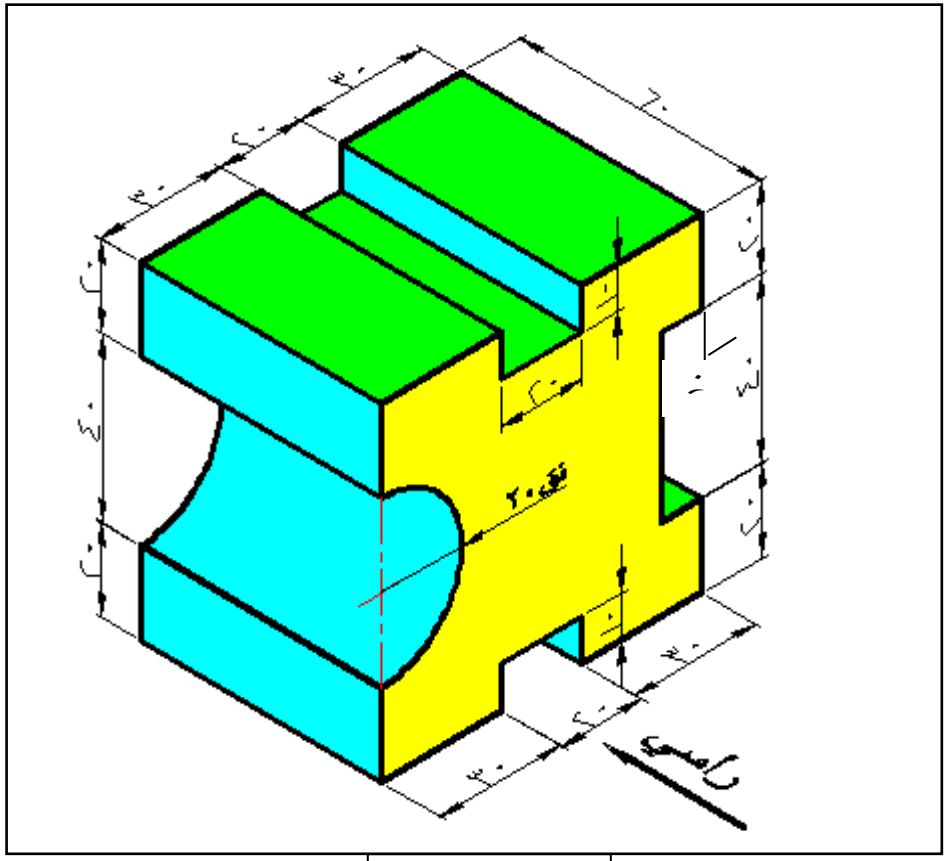


تدريب (١)

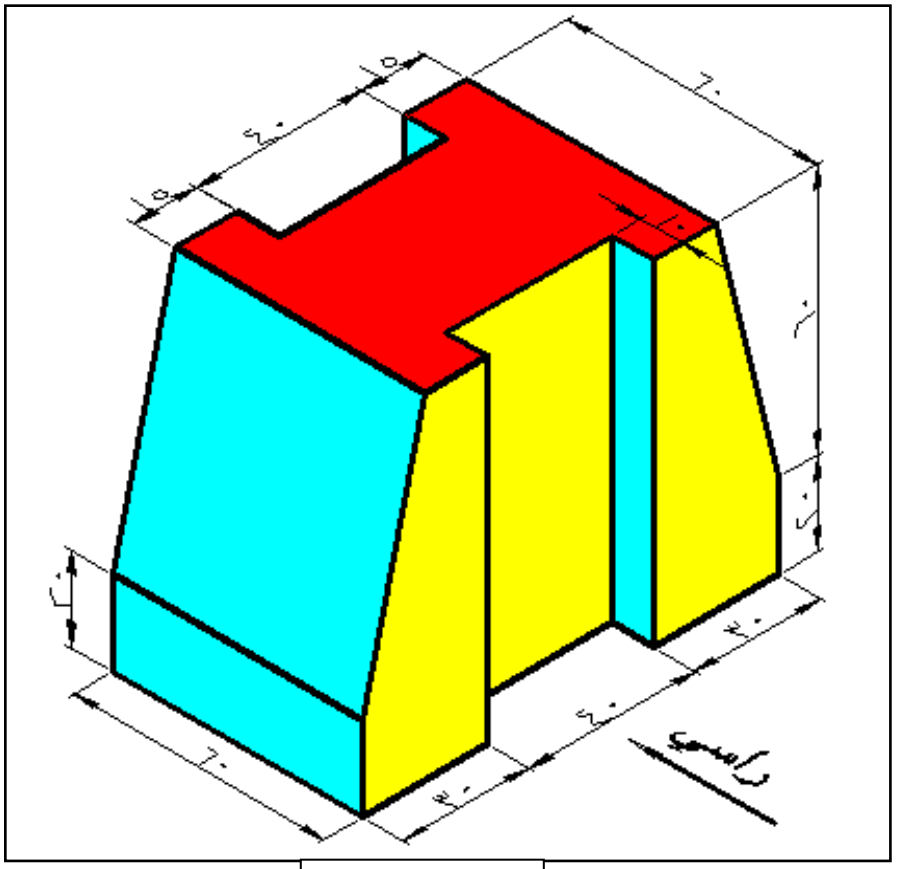


تدريب (٢)

تابع تدريبات ذاتية علي رسم منظور مع المساقط الثلاثة (مطلوب رسمها والتدريب عليها بمعرفة الطالب على لوحة بمقياس رسم مناسب)



تدريب (٣)



تدريب (٤)

## إستنتاج المسقط الناقص

إن استنتاج المسقط الناقص لأحد الأجسام الهندسية إذا علم مسقطان لذلك الجسم الهندسي يعتمد على المقدرة في قراءة الرسم وهي أهم خطوة في عملية استنتاج المسقط الناقص فعلى المتدرب أن يقوم بدراسة المسقطين المعطيين له دراسة كافية مع الرجوع إلى العلاقة المشتركة بين المساقط الثلاثة.

**توجد عدة طرق يمكن استخدامها لاستنتاج المسقط الناقص وهي:**

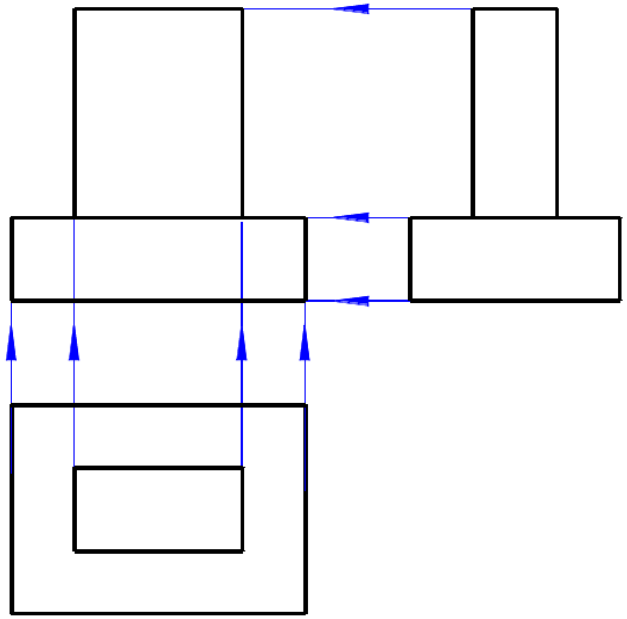
1/ الإسقاط عن طريق نقل الحواف من المسقط الجانبي والمسقط الأفقي .

2/ الإسقاط عن طريق الانعكاس على خط يميل بزاوية 45° .

3/ الإسقاط عن طريق النقل بالفرجار .

**أولاً :الإسقاط عن طريق نقل الحواف من المسقط الجانبي والأفقي :**

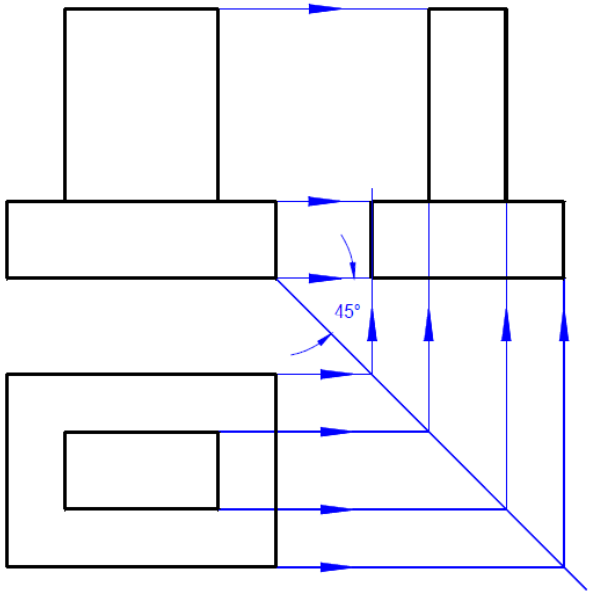
نلاحظ في الشكل رقم (6)أن خطوط الإنشاء الصادرة بشكل مستقيم من حواف المسقط الجانبي قد تقابلت مع خطوط الإنشاء الصادرة من حواف المسقط الأفقي لتحديد معالم المسقط الناقص وهو المسقط الرأسي .



الشكل رقم (6)

**ثانياً : الإسقاط عن طريق الانعكاس على خط يميل بزاوية 45° :**

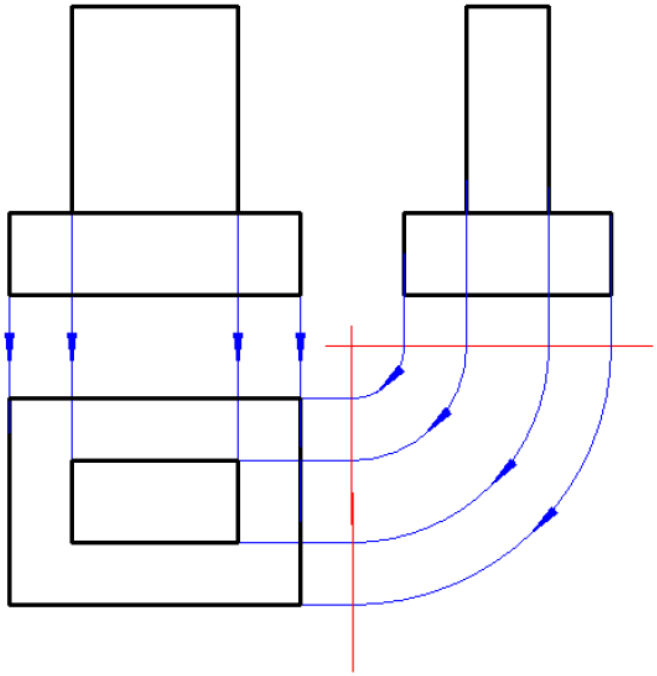
يبين لنا الشكل رقم (7) أن خطوط الإنشاء الصادرة من حواف المسقط الأفقي التي تم إسقاطها على الخط المساعد المائل بزاوية 45°قد انعكست بشكل مستقيم لتتقابل مع خطوط الإنشاء الصادرة من حواف المسقط الرأسي لتحديد معالم المسقط الناقص وهو المسقط الجانبي، كما في الشكل رقم (7).




الشكل رقم (7)

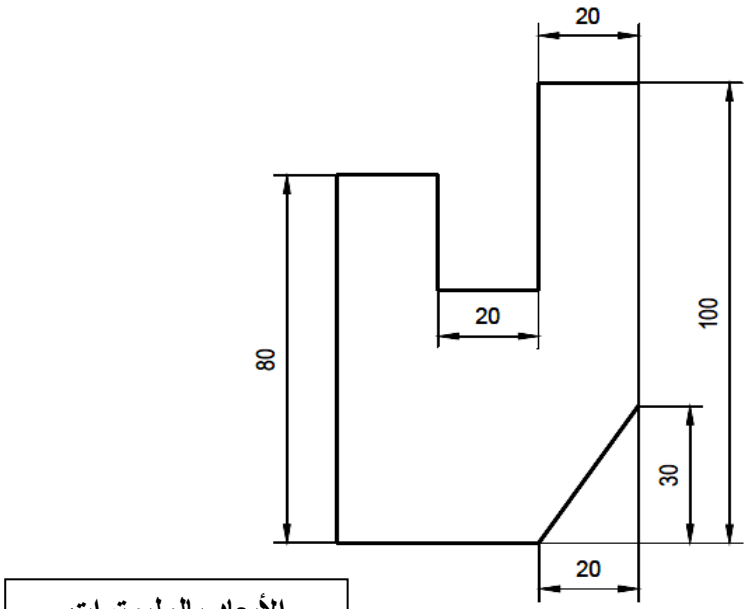
**ثالثاً : الإسقاط عن طريق النقل بالفرجار :**

يوضح الشكل رقم (8) أن خطوط الإنشاء الصادرة من حواف المسقط الجانبي تم إسقاطها على الخط المساعد الأفقي وتم نقلها بالفرجار إلى الخط المساعد الرأسي ومن ثم نقلت نقاط التقاطع بشكل مستقيم لتتقابل مع خطوط الإنشاء الصادرة من حواف المسقط الرأسي لتحديد معالم المسقط الناقص وهو المسقط الأفقي .

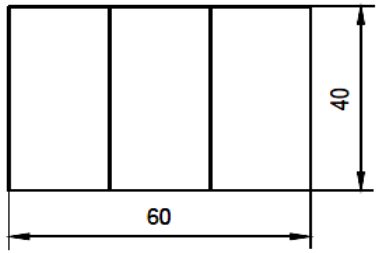


الشكل رقم (8)

**تدريب (١) : علي إستنتاج المسقط الناقص من مسقطين (مطلوب رسمها على نفس اللوحة بمقياس رسم مناسب)**
**بإستخدام إحدى الطرق السابقة إستنتج المسقط الناقص من المسقطين الأتيين :**

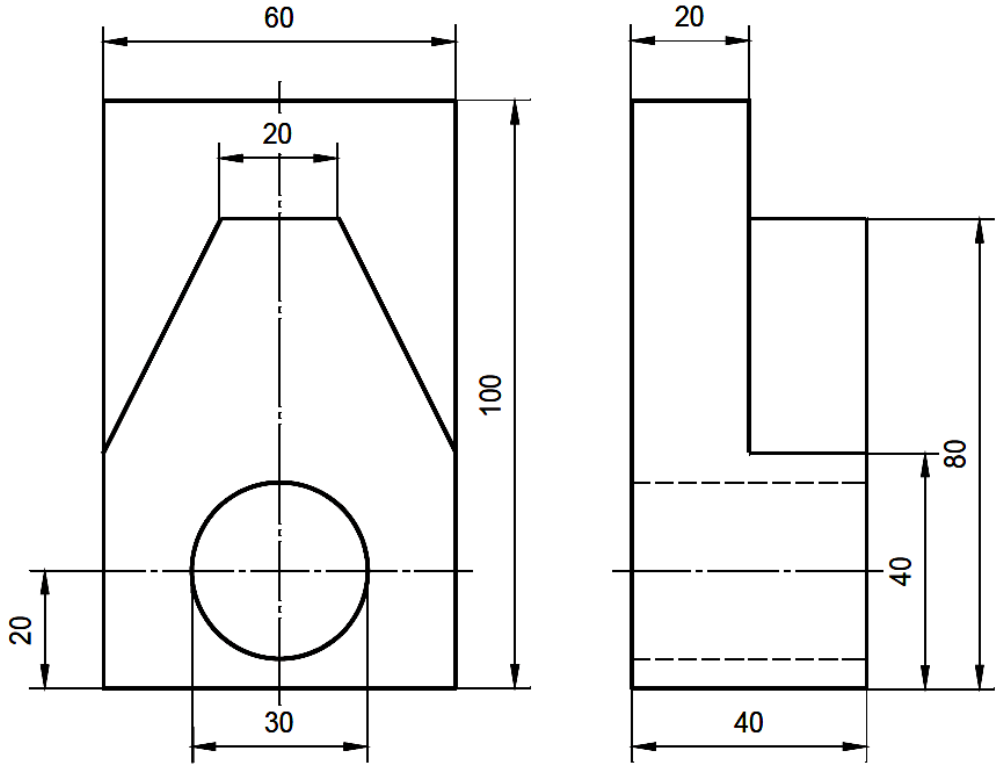



**الأبعاد بالمليمترات**




**تدريب (١)**

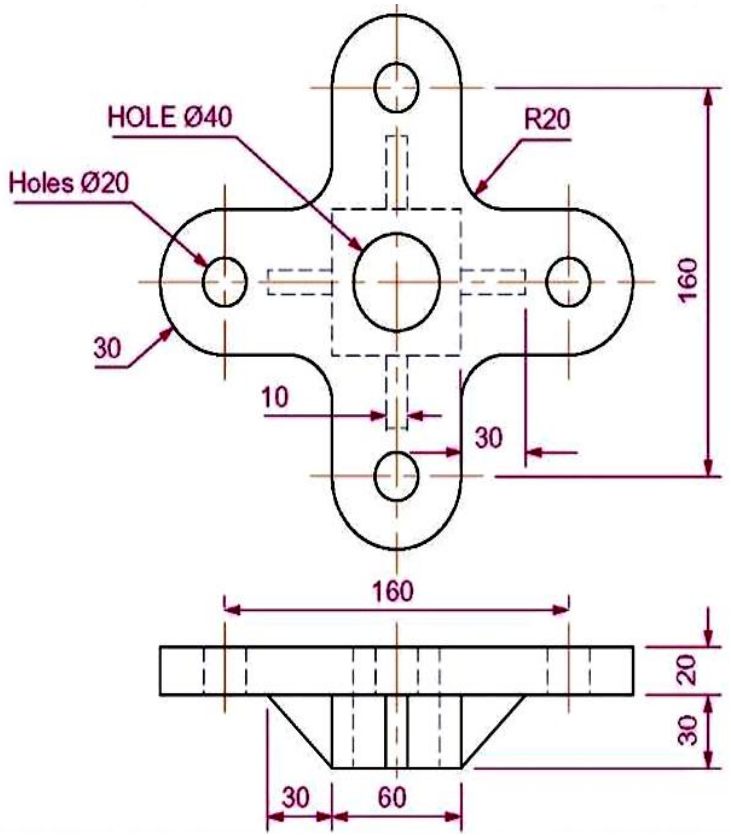
**تدريب (٢) : علي إستنتاج المسقط الناقص من مسقطين (مطلوب رسمها على نفس اللوحة بمقياس رسم مناسب)**
**بإستخدام إحدى الطرق السابقة إستنتج المسقط الناقص من المسقطين الأتيين :**



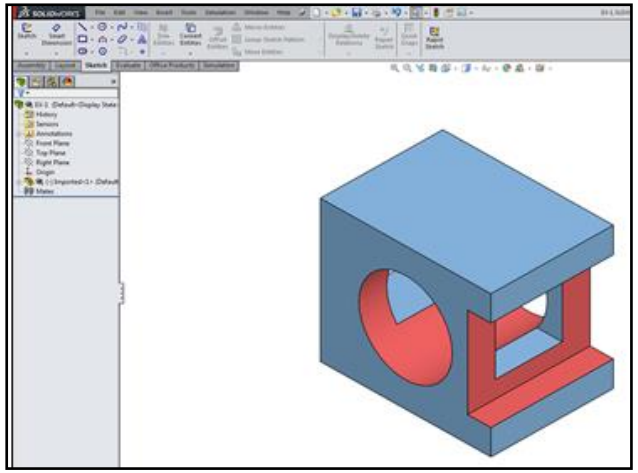

**تدريب (٢)**

**الأبعاد بالمليمترات**

**تدريب (٣) : علي إستنتاج المسقط الناقص من مسقطين (مطلوب رسمها على نفس اللوحة بمقياس رسم مناسب)**
**بإستخدام إحدى الطرق السابقة إستنتج المسقط الناقص من المسقطين الأتيين :**




**تدريب (٣)**



# الباب الخامس

# اساسيات CAD

# تعليم برنامج الـ SolidWorks

# مقدمة

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

وهو عبارة عن برنامج الرسم الميكانيكي ثلاثي الأبعاد التصميم بمساعدة الكمبيوتر (CAD) .

(Computerized Aided Drafting)

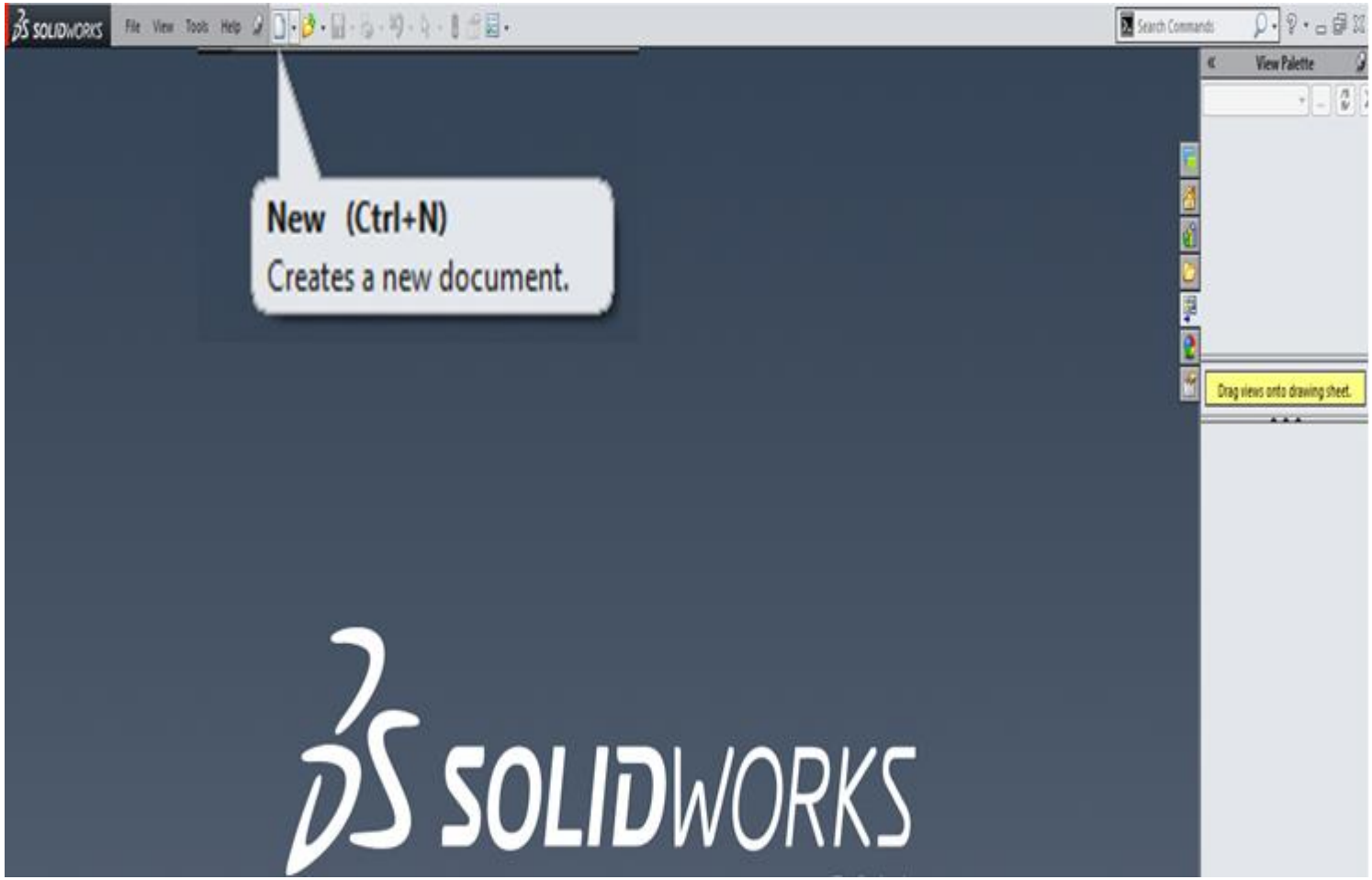
يستخدم سوليد ووركس حالياً أكثر من ١,٣ مليون فنى ومهندس ومصمم في أكثر من ١٣٠,٠٠٠ شركة حول العالم ، ويمتاز البرنامج سوليد ووركس بسهولة الرسم والنمذجة وتحريك النموذج واختباره .

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

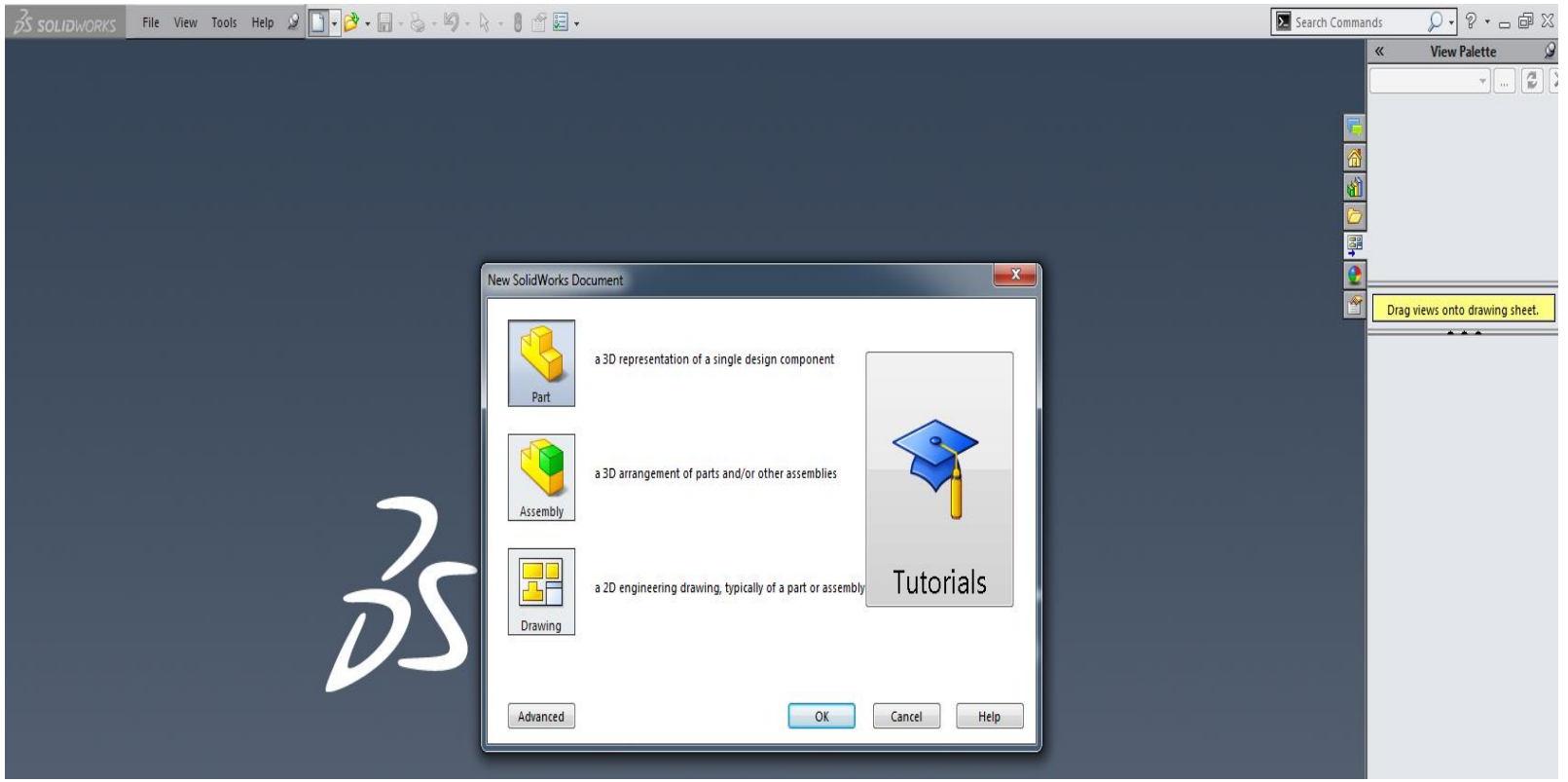
## ٥-١ : واجهة البرنامج للمستخدم و إنشاء التخطيط (Sketch) والرسوم ثنائية الأبعاد

**واجهة البرنامج للمستخدم**

عند تشغيل برنامج السوليدوركس ٢٠١٥ ( Solid works 2015 ) سوف تظهر الواجهة التالية:



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



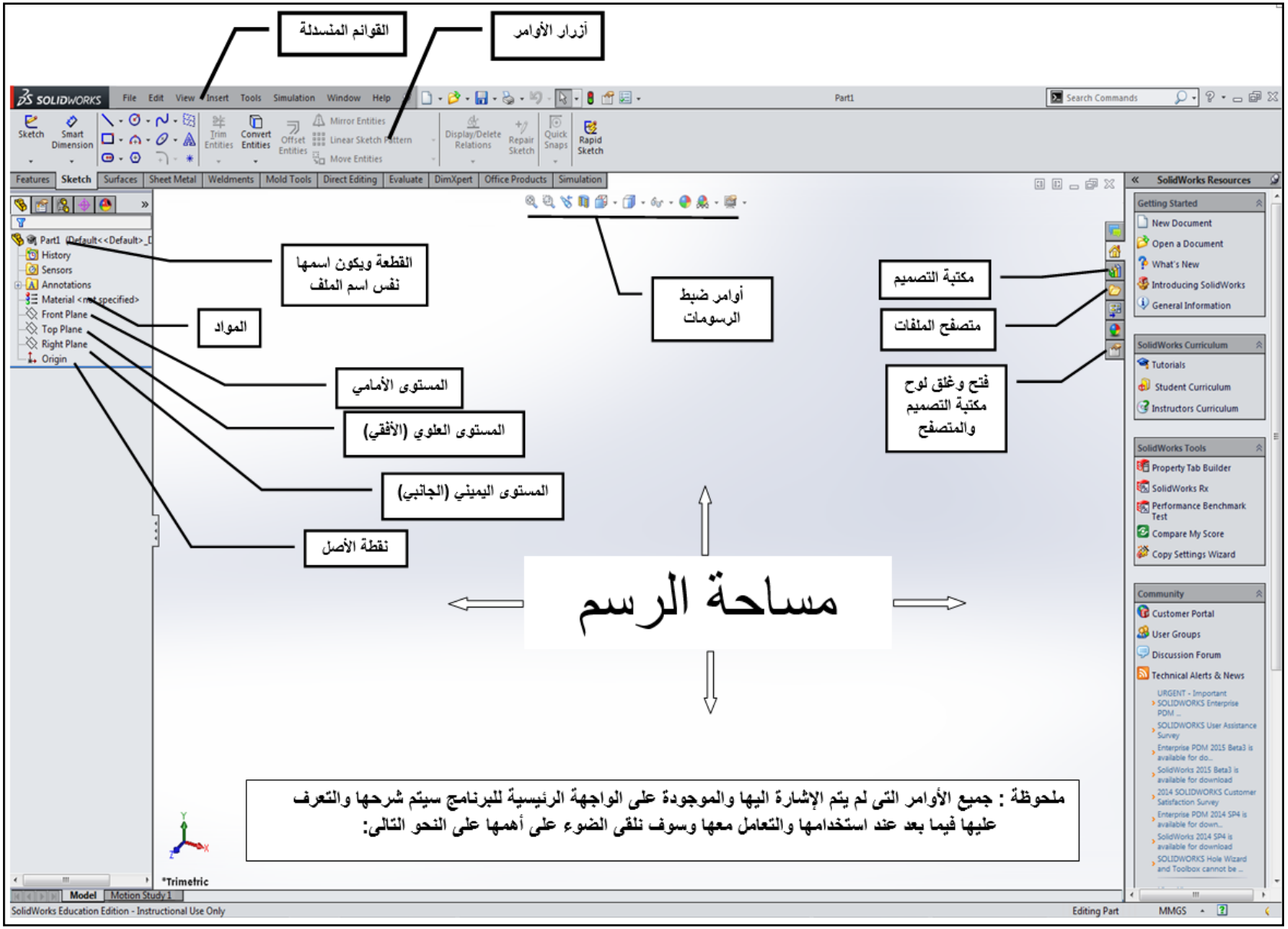

**<u>حيث يمكنك هذا الخيار من اختيار أحد مستويات العمل فى البرنامج وهى كالتالى:</u>**

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 أي 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 .

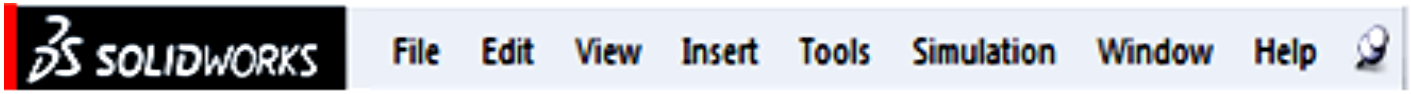
٣- اللوحات التنفيذية Drawing وهنا يفتح ملف جديد يمكنك من رسم اللوحات التنفيذية للقطع المفردة أو المجمعة .

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



## ٥-٢ تعريفات لأهم الأوامر (Commands) 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 بتنفيذ 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 Feature Manager (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**

هو 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 .

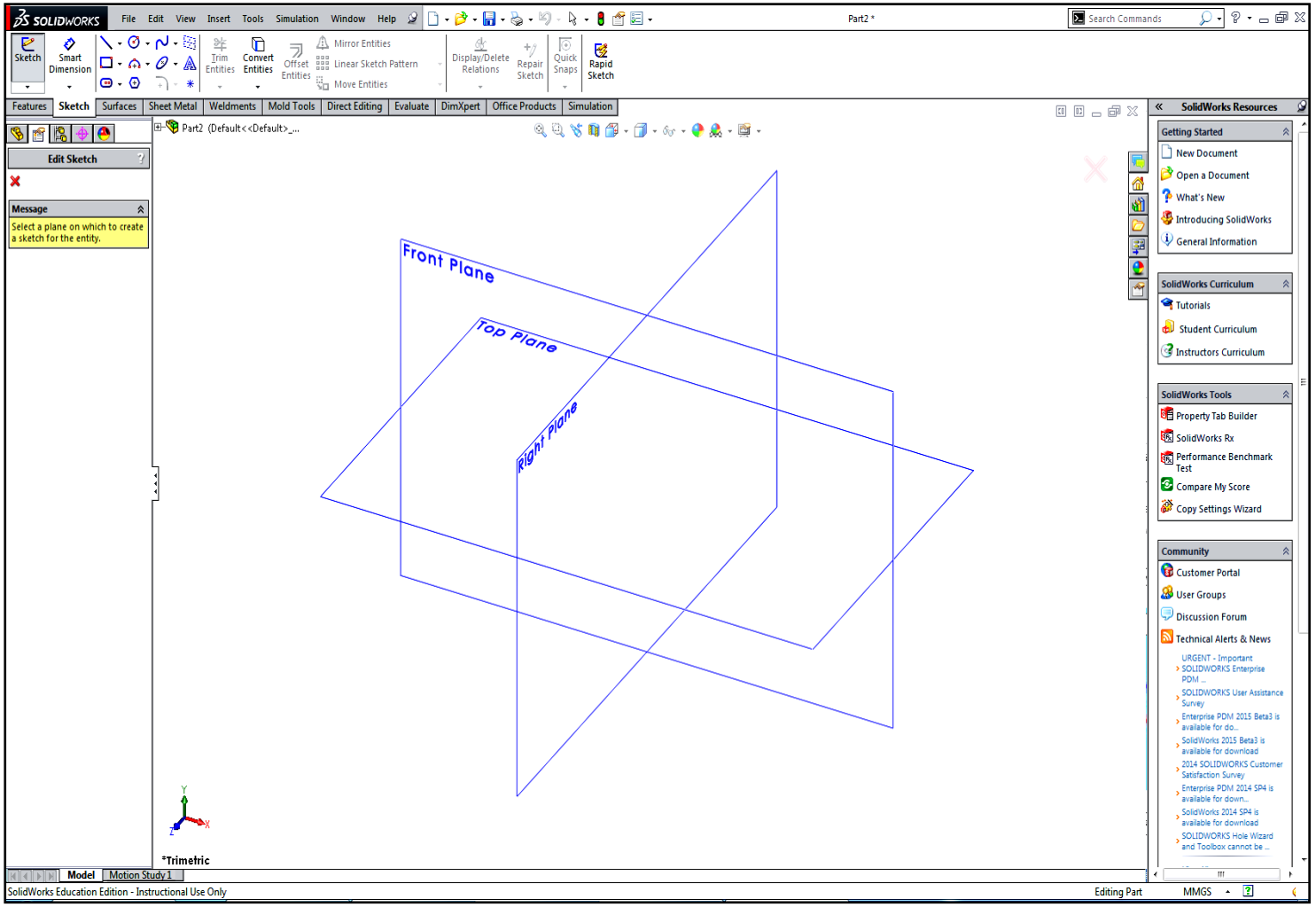
**البثق Extrude**

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.

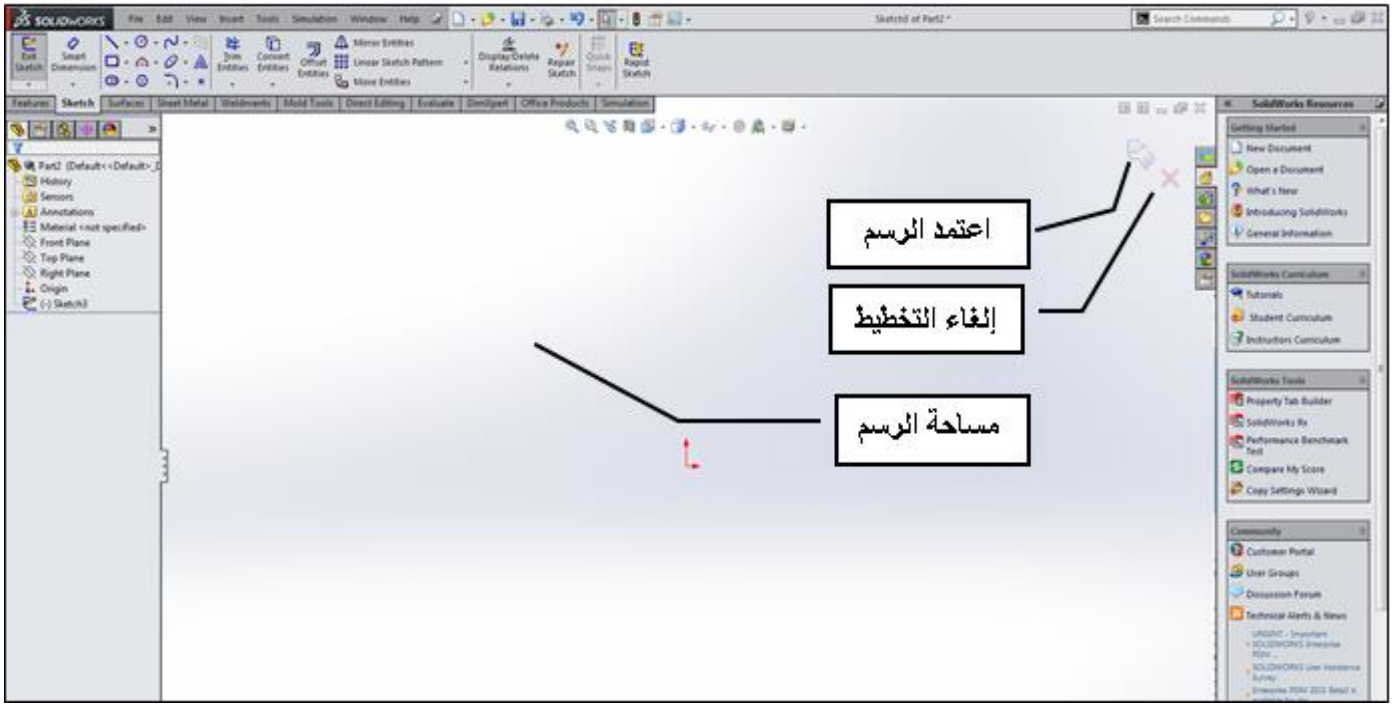
**٣-٥ إنشاء تخطيط جديد:- من قائمة (Insert, Sketch) أو الزر**

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 :

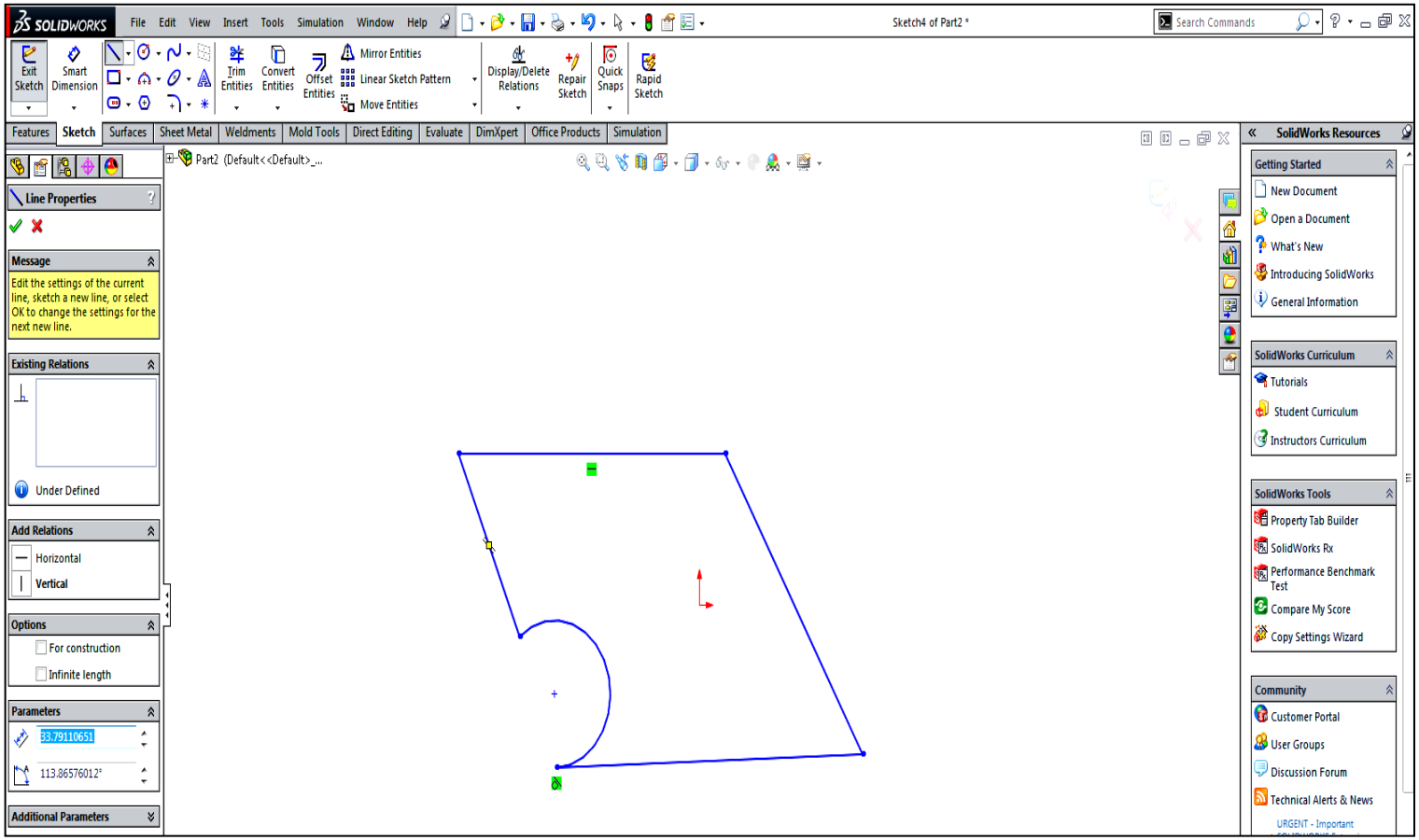


عند اختيار مستوى الرسم سوف يفتح تخطيط جديد وتكون جاهز لبدء الرسم وعند الانتهاء من الرسم نضغط على الزر اعتمد الرسم أو الزر إلغاء الموجودين في أعلى يمين الشاشة كالتالى:



**نختار من القائمة (Tools, Sketch Entities, Line) أو الزر من شريط الأدوات (Sketch)**

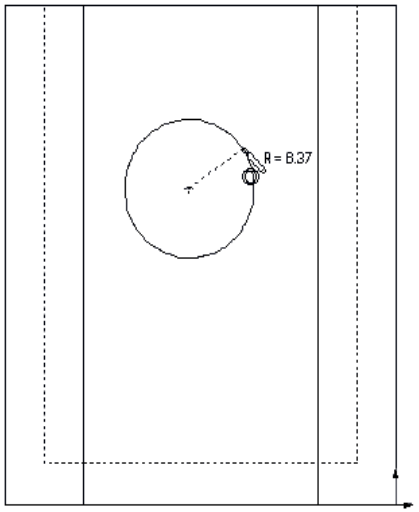
ثم نذهب لمساحة الرسم ثم ننقر الزر الأيسر ونحرك الفارة في الاتجاه الذي نريد ثم ننقر مرة أخرى فيتم رسم الخط في هذه المرحلة لا تهتم بطول الخط ولا زاوية ميله لأنة يمكنك تعديلهما لاحقا بسهولة ولكن عند عملية تحريك الفارة يجب أن تلاحظ ظهور علامة الأفقي أو العمودي أو الزاوية إذا أردت أن يكون الخط أفقي مثلا يجب 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) .

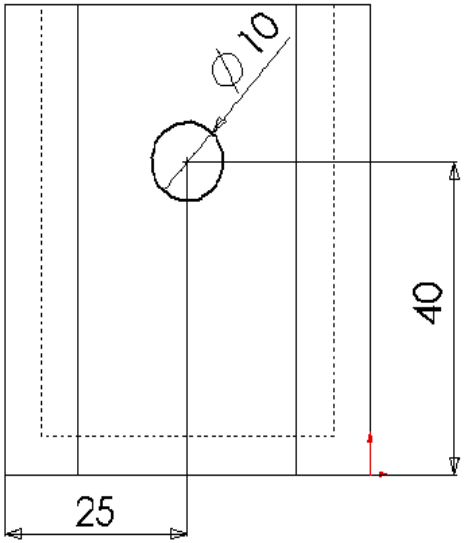
## ٥-٤ تدريب رقم (١) : إنشاء ورسم دائرة (Circle) فى موضع معين

### 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.

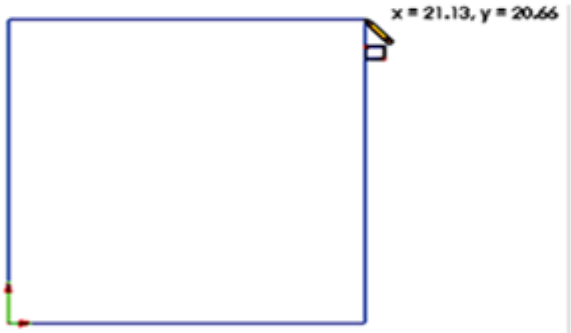
### تحديد أبعاد الدائرة




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**.

## ٥-٥ تدريب رقم (٢) :
## إنشاء ورسم تخطيطي لمستطيل (Rectangle)




### إنشاء رسم تخطيطي للمستطيل

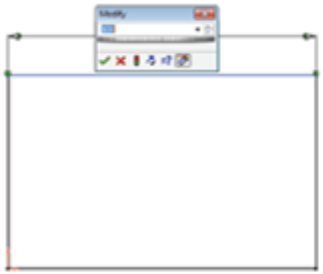
1 انقر فوق **Corner Rectangle < Sketch** (رسم تخطيطي > مستطيل زاوية).

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).

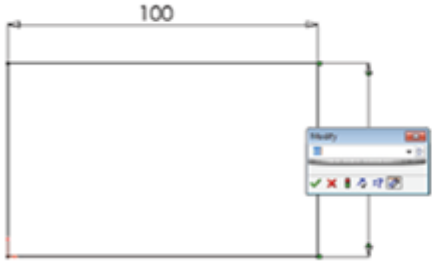
يتغيّر شكل المؤشر ليصبح .

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 الصندوق 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 ✔.

# ٥-٦: تمرين عملي
# مطلوب تنفيذه والتدريب عليه حتى الإتقان

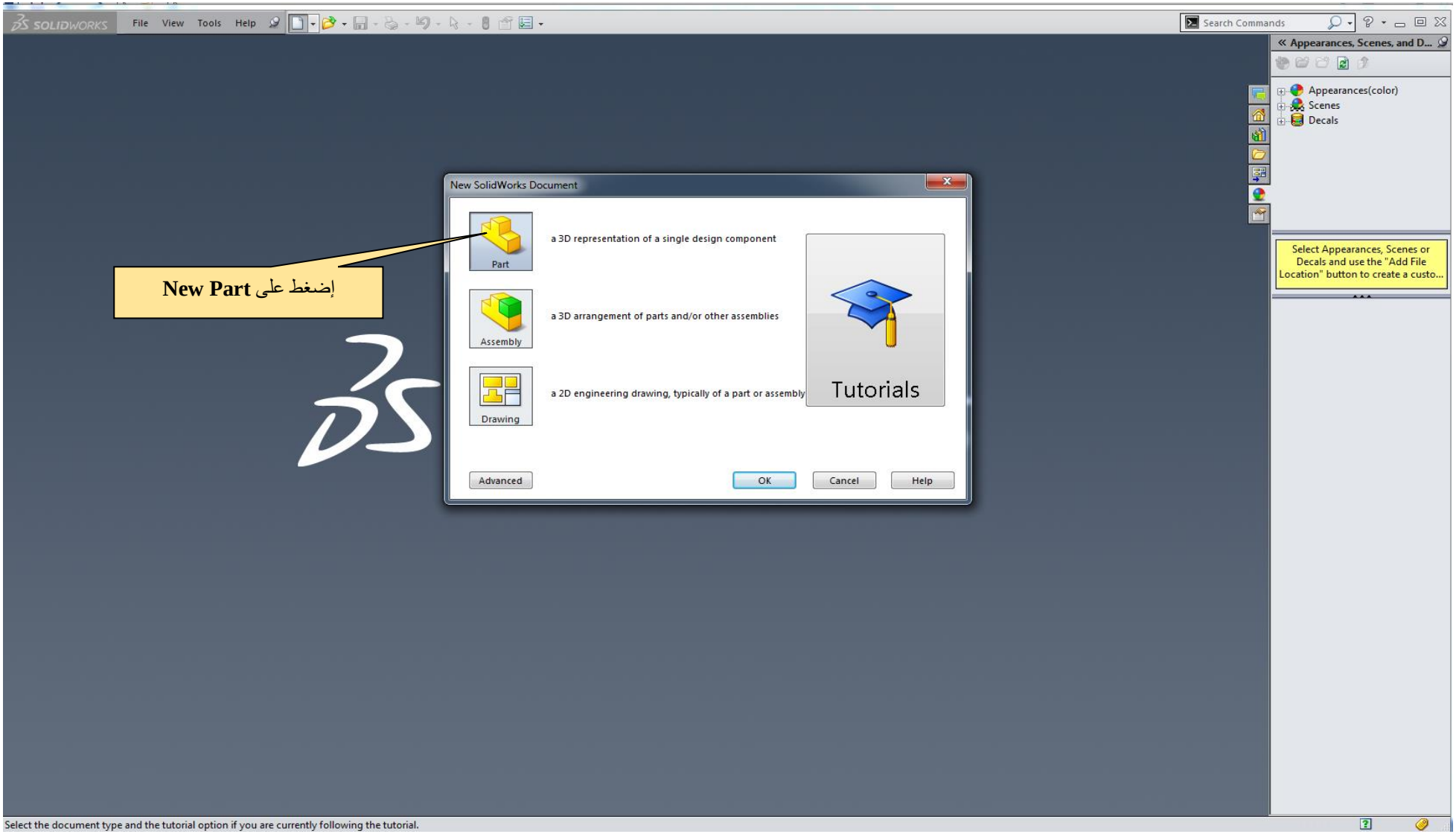
**ملحوظة هامة:**

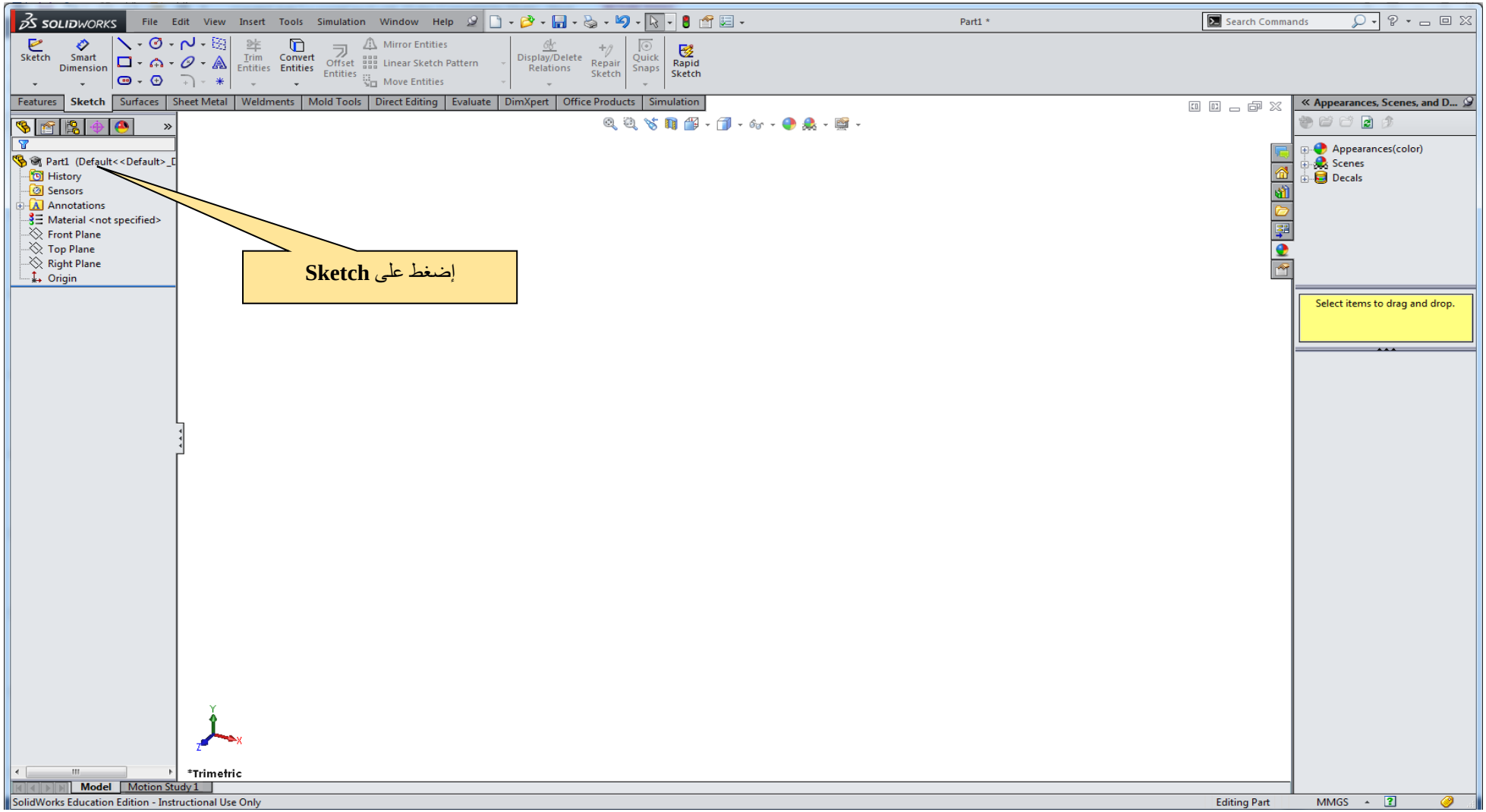
التمرين التالي هو تمرين تنفيذي حقيقية على برنامج السوليدوركس

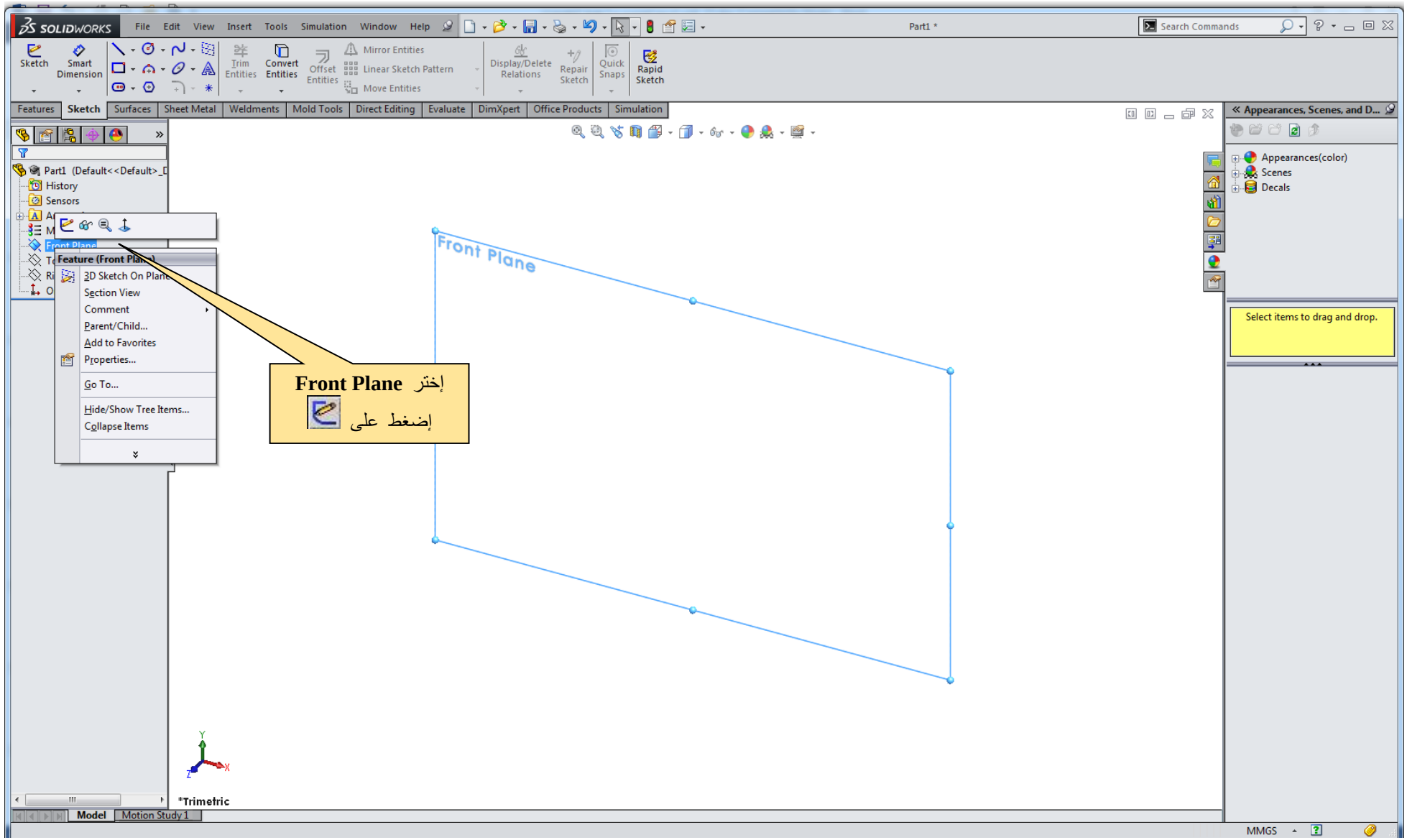
(Solid works 2015)

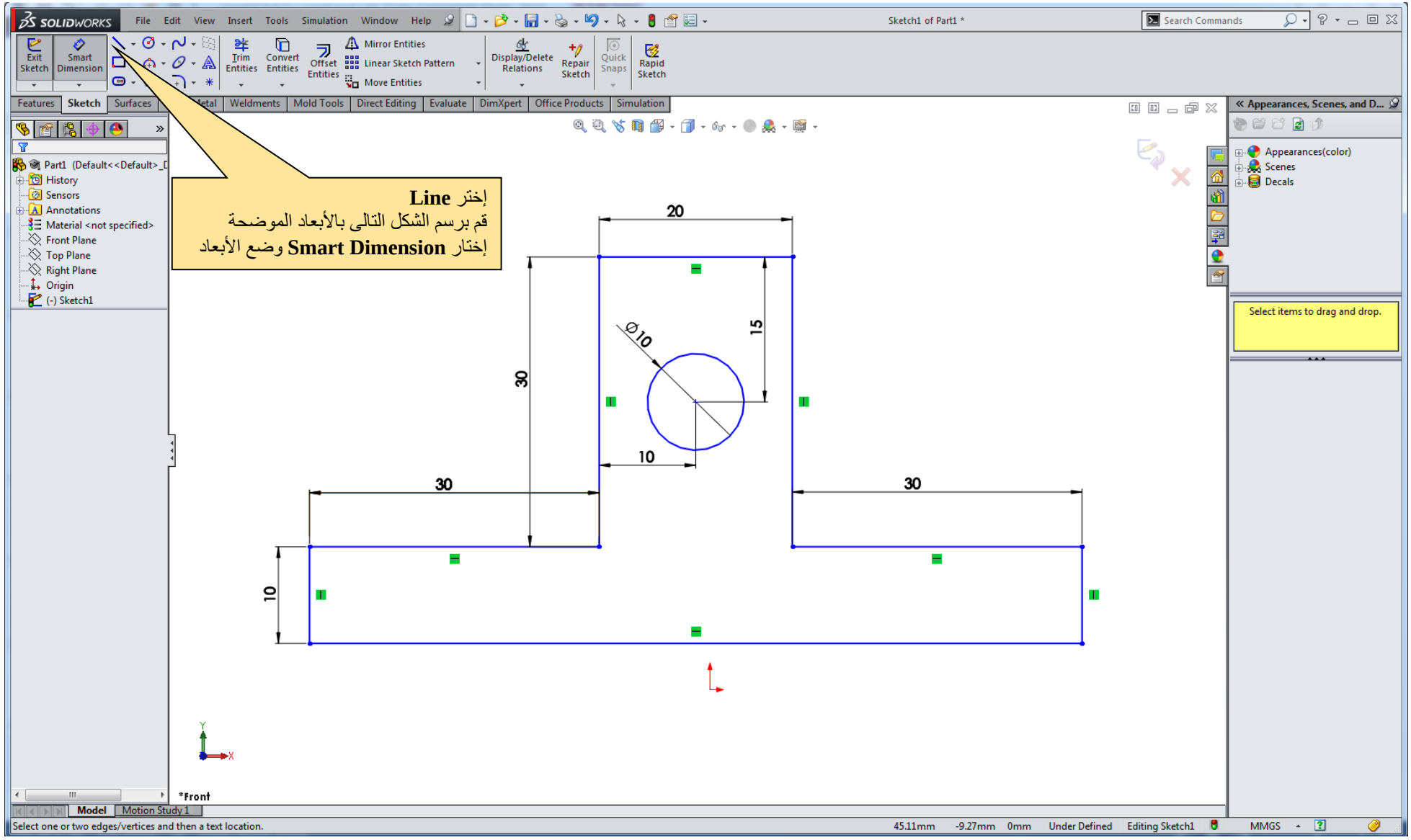
والمصطلحات الإنجليزية الموجودة بها يجب حفظها والتعامل معها كما هى ، والقيام بتنفيذ تسلسل الخطوات عند المحاولة الإولى ثم التدريب عليها مرارا حتى الإتقان .

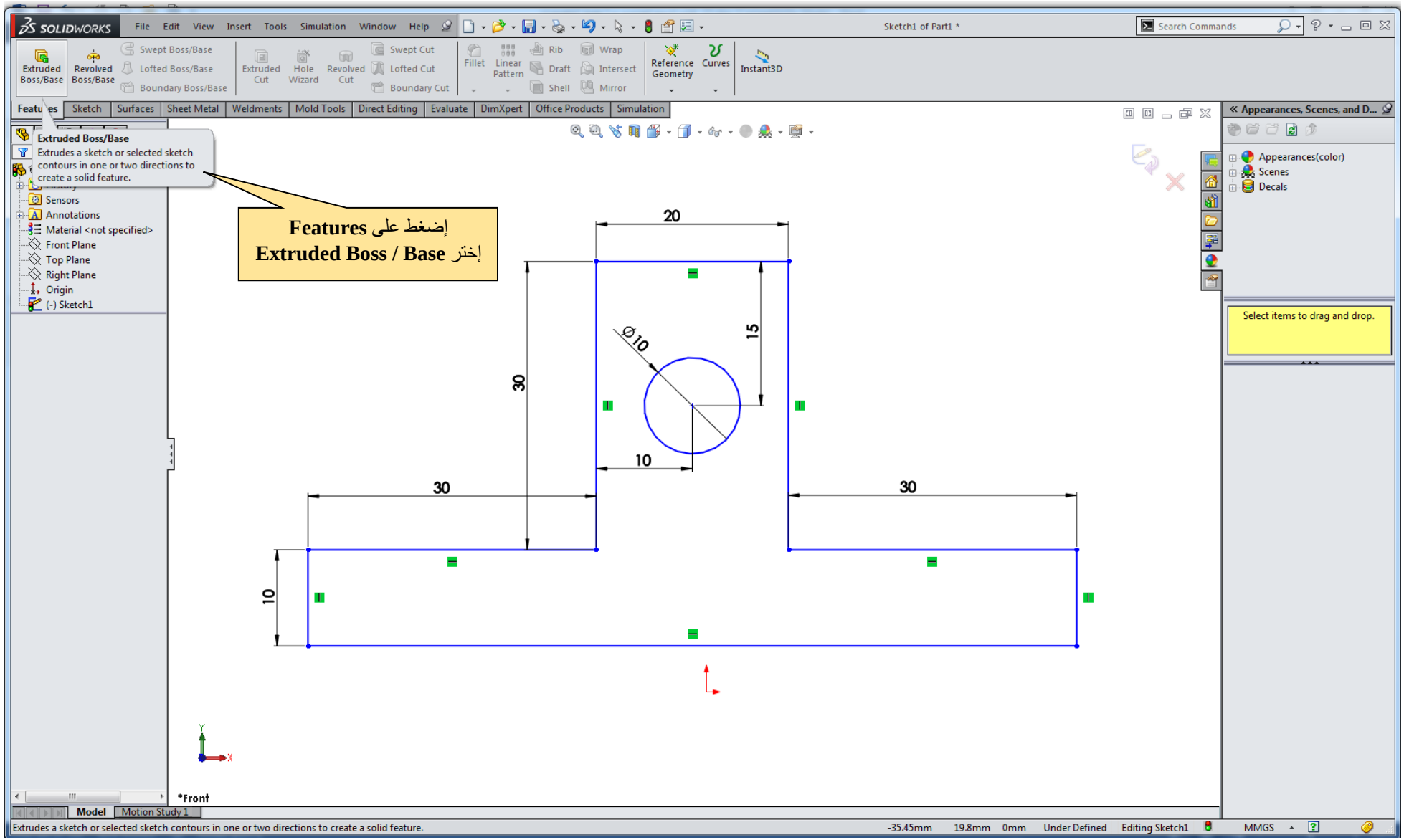
وهى موجودة بجدول موضح به الخطوة وكل من صور الرموز والقوائم وواجهة البرنامج

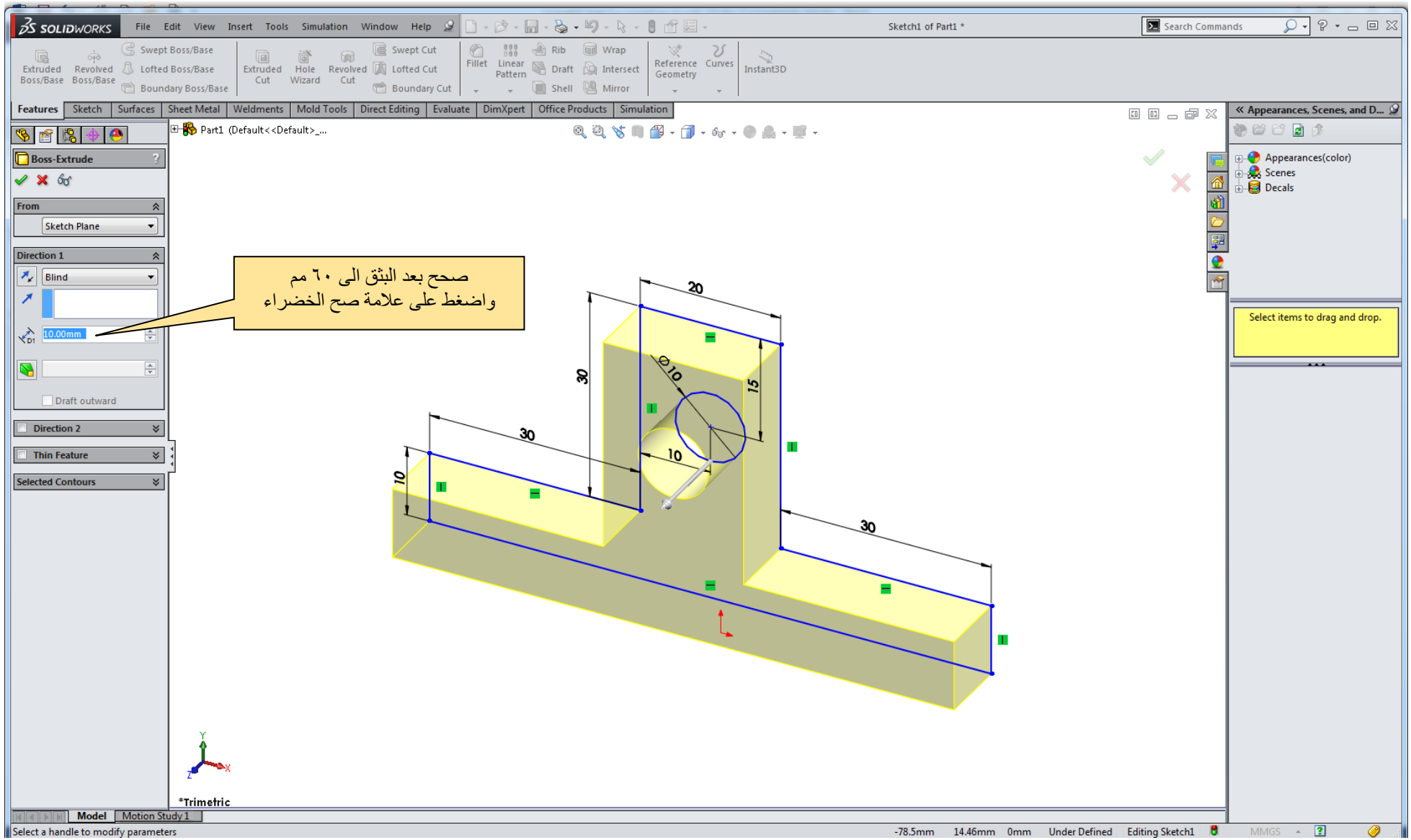

SOLIDWORKS
File View Tools Help
Search Commands
Appearances, Scenes, and D...
Appearances(color)
Scenes
Decals
Select Appearances, Scenes or Decals and use the "Add File Location" button to create a custo...
New SolidWorks Document
Part
a 3D representation of a single design component
Assembly
a 3D arrangement of parts and/or other assemblies
Drawing
a 2D engineering drawing, typically of a part or assembly
Tutorials
Advanced
OK
Cancel
Help
إضغط على New Part
Select the document type and the tutorial option if you are currently following the tutorial.

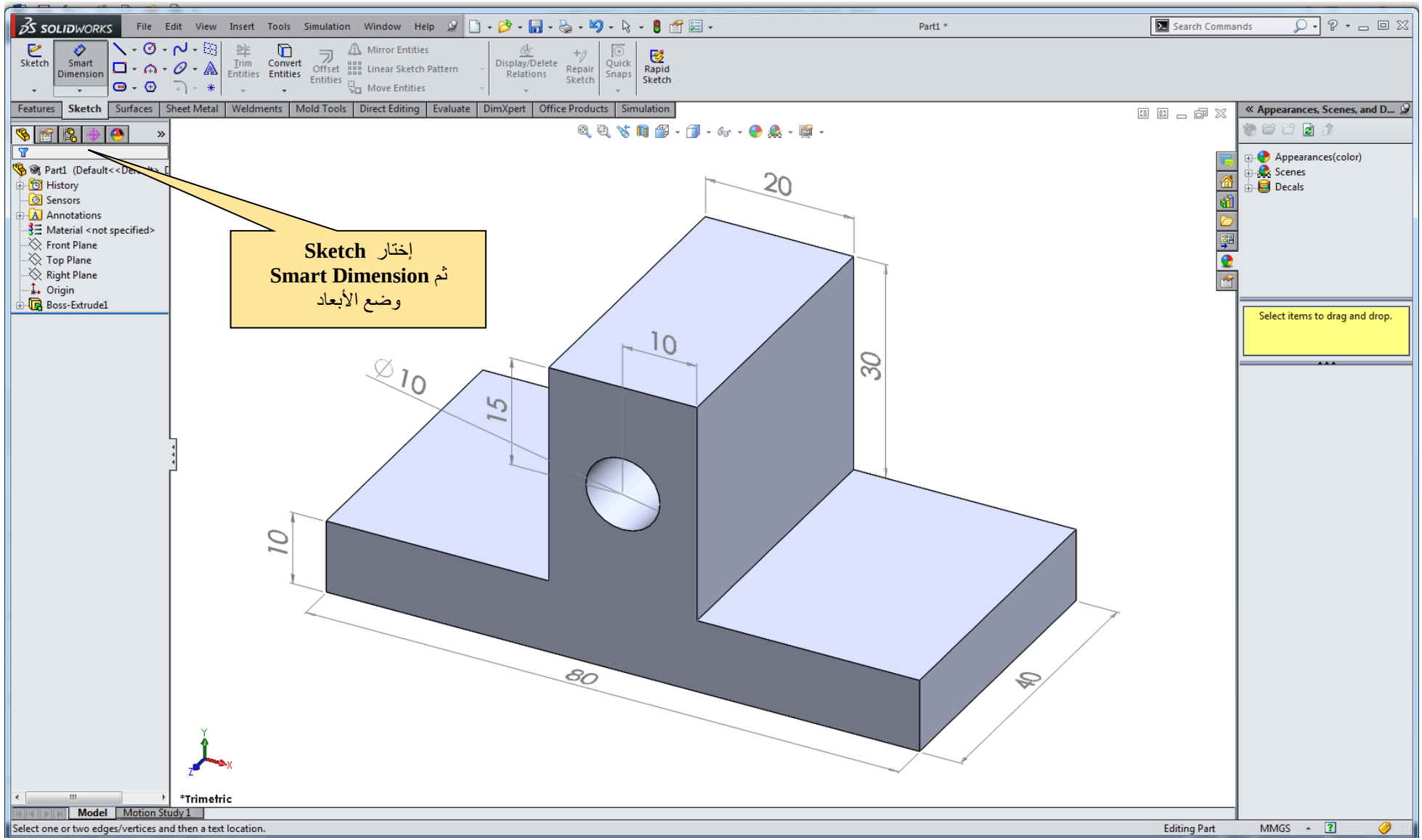

SOLIDWORKS
File Edit View Insert Tools Simulation Window Help
Part1 *
Search Commands
Sketch
Smart Dimension
Trim Entities
Convert Entities
Offset Entities
Mirror Entities
Linear Sketch Pattern
Move Entities
Display/Delete Relations
Repair Sketch
Quick Snaps
Rapid Sketch
Features Sketch Surfaces Sheet Metal Weldments Mold Tools Direct Editing Evaluate DimXpert Office Products Simulation
Part1 (Default<<Default>_D
History
Sensors
Annotations
Material <not specified>
Front Plane
Top Plane
Right Plane
Origin
إضغط على Sketch
Appearances, Scenes, and D...
Appearances(color)
Scenes
Decals
Select items to drag and drop.
*Trimetric
Model
Motion Study 1
SolidWorks Education Edition - Instructional Use Only
Editing Part
MMGS


SOLIDWORKS
File Edit View Insert Tools Simulation Window Help
Part1 *
Search Commands
Sketch
Smart Dimension
Trim Entities
Convert Entities
Offset Entities
Mirror Entities
Linear Sketch Pattern
Move Entities
Display/Delete Relations
Repair Sketch
Quick Snaps
Rapid Sketch
Features Sketch Surfaces Sheet Metal Weldments Mold Tools Direct Editing Evaluate DimXpert Office Products Simulation
Part1 (Default<<Default>_D
History
Sensors
Feature (Front Plane)
3D Sketch On Plane
Section View
Comment
Parent/Child...
Add to Favorites
Properties...
Go To...
Hide/Show Tree Items...
Collapse Items
Front Plane
إختر Front Plane
إضغط على
Appearances, Scenes, and D...
Appearances(color)
Scenes
Decals
Select items to drag and drop.
*Trimetric
Model
Motion Study 1
MMGS


إختر Line
قم برسم الشكل التالى بالأبعاد الموضحة
إختار Smart Dimension وضع الأبعاد
20
30
15
Ø10
10
30
30
10
*Front


SOLIDWORKS
File Edit View Insert Tools Simulation Window Help
Sketch1 of Part1 *
Search Commands
Extruded Boss/Base
Revolved Boss/Base
Swept Boss/Base
Lofted Boss/Base
Boundary Boss/Base
Extruded Cut
Hole Wizard
Revolved Cut
Swept Cut
Lofted Cut
Boundary Cut
Fillet
Linear Pattern
Rib
Draft
Shell
Wrap
Intersect
Mirror
Reference Geometry
Curves
Instant3D
Features Sketch Surfaces Sheet Metal Weldments Mold Tools Direct Editing Evaluate DimXpert Office Products Simulation
Extruded Boss/Base
Extrudes a sketch or selected sketch contours in one or two directions to create a solid feature.
إضغط على Features
إختر Extruded Boss / Base
Sensors
Annotations
Material <not specified>
Front Plane
Top Plane
Right Plane
Origin
(-) Sketch1
20
30
15
Ø10
10
30
30
10
*Front
Model
Motion Study 1
Appearances, Scenes, and D...
Appearances(color)
Scenes
Decals
Select items to drag and drop.
Extrudes a sketch or selected sketch contours in one or two directions to create a solid feature.
-35.45mm 19.8mm 0mm Under Defined Editing Sketch1 MMGS


صحح بعد البثق الى ٦٠ مم
واضغط على علامة صح الخضراء
Boss-Extrude
From
Sketch Plane
Direction 1
Blind
10.00mm
Draft outward
Direction 2
Thin Feature
Selected Contours
Part1 (Default<<Default>_...
Appearances(color)
Scenes
Decals
Select items to drag and drop.
20
30
Ø10
15
30
10
10
30
*Trimetric
Model
Motion Study 1
Select a handle to modify parameters
-78.5mm
14.46mm
0mm
Under Defined
Editing Sketch1


SOLIDWORKS
File Edit View Insert Tools Simulation Window Help
Part1 *
Search Commands
Sketch
Smart Dimension
Trim Entities
Convert Entities
Offset Entities
Mirror Entities
Linear Sketch Pattern
Move Entities
Display/Delete Relations
Repair Sketch
Quick Snaps
Rapid Sketch
Features Sketch Surfaces Sheet Metal Weldments Mold Tools Direct Editing Evaluate DimXpert Office Products Simulation
Part1 (Default<<Def
History
Sensors
Annotations
Material <not specified>
Front Plane
Top Plane
Right Plane
Origin
Boss-Extrude1
إختار Sketch
ثم Smart Dimension
وضع الأبعاد
20
30
10
∅10
15
10
80
40
*Trimetric
Appearances, Scenes, and D...
Appearances(color)
Scenes
Decals
Select items to drag and drop.
Model
Motion Study 1
Select one or two edges/vertices and then a text location.
Editing Part
MMGS

# المراجع العلمية


**١- المراجع العربية:**

- الرسم الهندسي للأستاذ الدكتور إبراهيم فوزى.
- الرسم الهندسى للأستاذ الدكتور ثابت رزق الله والأستاذ الدكتور هشام سنبل.
- أساسيات الرسم الهندسي للدكتور عبد الحميد جمعة والأستاذ عباس بيومى.
- مبادئ الرسم الهندسي للأستاذ الدكتور محيى الدين القشلان.
- الرسم الهندسي للأستاذ الدكتور فتحى الشريف.
- الموسوعة العربية.
- شبكة المعلومات الدولية (الوب سايت)
- كتب وأجزاء برنامج الـ SolidWorks 2014/2015 .

**٢- المراجع الأجنبية :**

- EXERCISES IN MACHINE DRAWING MOSCOW.
- ENGINEERING DRAWING BY LEONID LEVANT.
- ENGINEERING DRAWING BY M.G.EDELEV.
- Fachzeichnen fur Kfz-Berufe, Part 1. Veriag H.stam GmbH, Phein, Germany
- Engineering Drawing and Design, David A.Madsen & J.Lee Turpin, THOMSON DELMAR LEARING.


**تم بحمد الله وتوفيقه ، ونسأله تعالى أن يجعله علمٌ يُنتَفع به**


حقوق الطبع والنشر محفوظة لمصلحة الكفاية الإنتاجية والتدريب المهنى