جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة تكريت

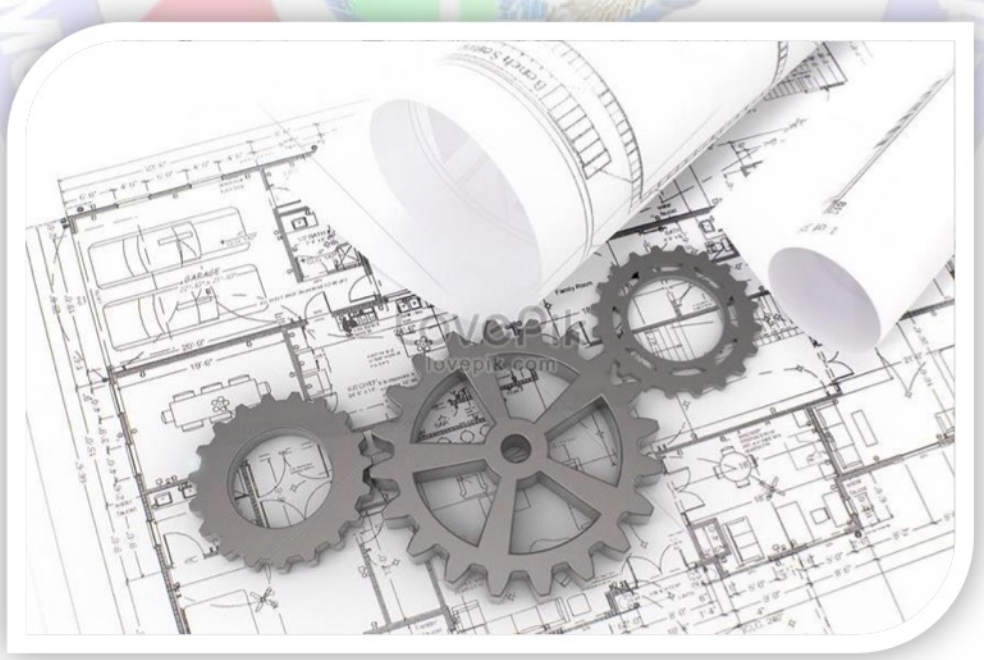
كلية الهندسة الشرقاط

# ( الرسم الهندسي )

## المرحلة الاولى

## قسم الهندسة الميكانيك

مدرس المادة : م. م ايه خضر



1446هـ

2024م

# المحتويات


| الموضوع |
| --- |
| الفصل الاول : ( المبادئ الأساسية ) |
| الفصل الثاني : ( العمليات الهندسية ) |
| الفصل الثالث : ( المساقط المتعددة ) |
| الفصل الرابع : ( المقاطع الهندسية ) |
| الفصل الخامس : ( الايزومتري ) |

# الفصل الاول

## ( المبادئ الأساسية )

# الفصـل الاول

## الرسم الهندسي و التخطيط Engineering drawing and Sketching

يعد الرسم الهندسي بمثابة اللغة التي تمكن المهندس من التعبير عن أي تصميم بطريقة تمكن الاخرين من فهمه وتطويره. يتم الرسم باستعمال أدوات الرسم drawing instruments من الاقلام والمساطر والمثلثات الى البرامج الحاسوبية متوخين الاختصار في الوقت والدقة في تنفيذ الرسوم.

الايمكن فهم الرسم الهندسي بصوره مفصله بشكل مباشر ولكن يستوجب التدرج في المعلومات ومن ثم تطبيقها للوصول الى المهارات المطلوبة.

## الخواص العامة للرسم الهندسي :

تنقل الرسومات الهندسية المعلومات الاساسية التالية:

- الشكل الهندسي وكيفية رؤية الجزء المرسوم من أكثر من منظور.
- الأبعاد (Dimensions ) التي تحدد حجم الجسم من خلال وحدات معينة للقياس.
- المادة المصنوع منها أحد السطوح أو الأجزاء.
- نعومة السطح (Finish Surface) مدى تدرج السطح من الخشونة إلى النعومة.
- يجب مراعاة تناسق الخطوط فيجب أن يكون الرسم كله بنفس الدرجة تقريبا.

## الادوات المستخدمة في الرسم الهندسي:

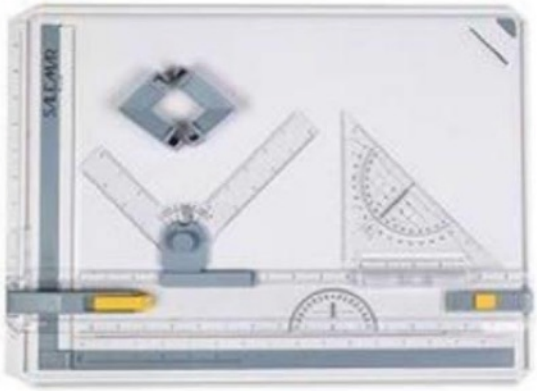
للأدوات الهندسية اهميه كبيره في الحصول على رسوم دقيقه accurate drawing لذلك فان التعرف عليها وعلى طرق واماكن استخدامها مهم جدا وهي كثيره ومتنوعة وسنورد في الفقرات التالية اسماء اهمها ونعطي شرحا موجزا عن بعضها حسب الضرورة. وننبه الى وجوب التأكد من سالمتها قبل استعمالها لما لذلك من اهميه في الحصول على رسوم صحيحه ودقيقه.

الشكل التالي يبين اهم الادوات المستخدمة في الرسم الهندسي.

| | |
|---|---|
| 45-triangle | مثلث قائم 45 |
| 30-60 triangle | مثلث قائم 30-60 |
| T-square | مسطرة T |
| Drawing board | طاولة الرسم |
| Erasing shield | محاية الصفيحة الواقية |
| Pencil | قلم رصاص ((2H,3H, 4H HB) |
| Dusting brush | فرشاة تنظيف |
| Dividers | فرجال التقسيم والقياس |
| Eraser | ممحاة |
| Compass | فرجال |
| Drafting tape | شريط لاصق |
| Drawing Sheet | لوحه الرسم (شيت محبب) |

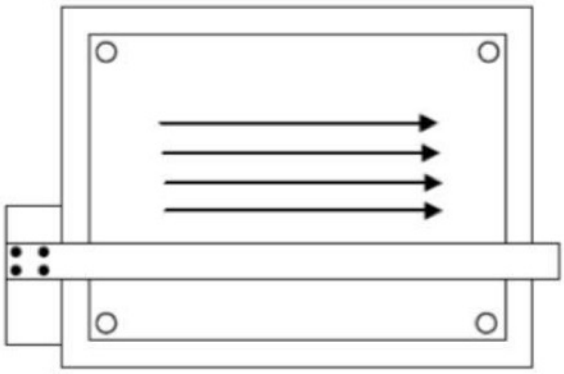
## ١. لوحة ( طاولة) الرسم Drawing board:

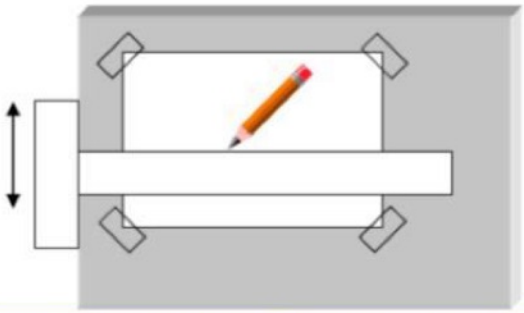
**تصنع لوحة الرسم من الخشب الابيض ويجب ان تكون ذات سطح جيد ناعم خال من النتوءات وتصنع الحافه اليسرى للوحة من خشب الصاج كي تقاوم فترة طويله ويجب ان تكون الحافه مستقيمة وملساء تزيد في دقه الرسم وتساعد مسطرة الرسم بالانزلاق عليها بسهوله.**



## ٢. مسطرة الرسم( T-Square) :

**تستعمل هذه المسطرة لرسم الخطوط الافقية وكدليل لحركة المثلثات وتتكون من الراس او العارضة والمسطرة. يجب ان يكون ربط الراس بالمسطرة بشكل محكم جدا وبحيث لا يحدث فيها رخاوة عند الاستعمال .**

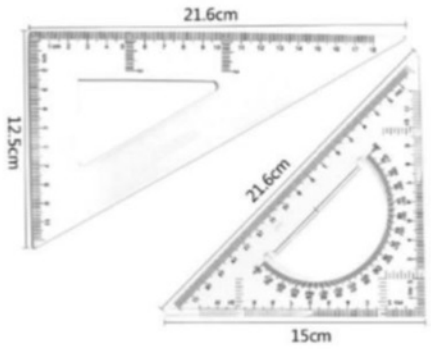


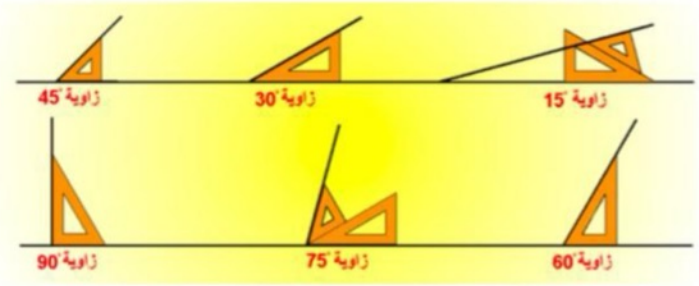


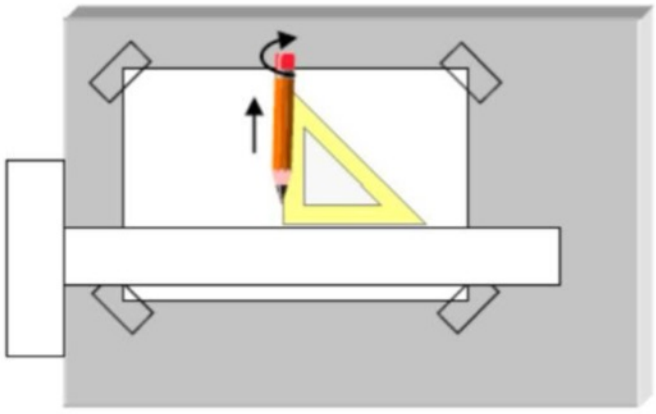
تستخدم مسطرة T لرسم الخطوط الأفقية وذلك بضبط الدليل مع حافة لوحة الرسم والذراع لرسم الخطوط الأفقية، وللحصول على خطوط أفقية متوازية قم بتحريك الدليل للأعلى وللأسفل ثم ارسم الخطوط فتكون متوازية

## ٣. المثلثات Triangles :

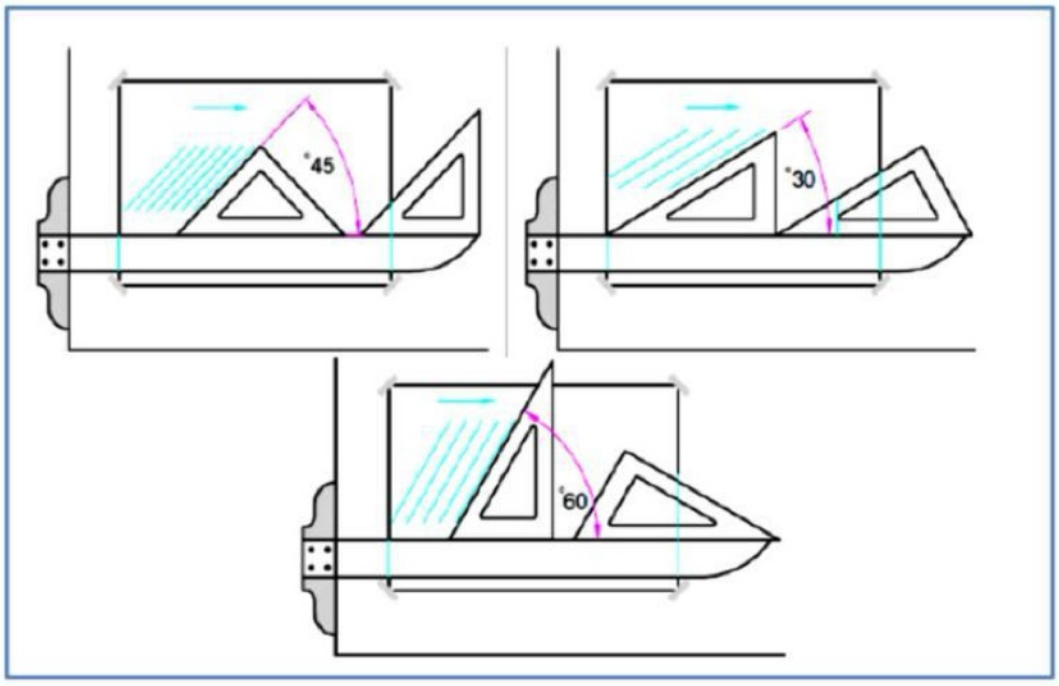
**تصنع المثلثات من اللدائن البلاستيكية الشفافة لتسهيل رؤية الخطوط تحتها ورسم الخطوط المائلة وهناك نوعان من المثلثات احدهما زواياه الداخلية($90^\circ$ , $\frac{45^\circ}{45^\circ}$ ) والاخر ($90^\circ, 60^\circ, 30^\circ$)وتستعملان مع المسطرة لرسم الخطوط الراسية والمائلة بزاويه 15° او مضاعفاتها وذلك بانزلاقهما بأشكال مختلفة على بعضهما بمساعدة مسطرة الحرف T .**



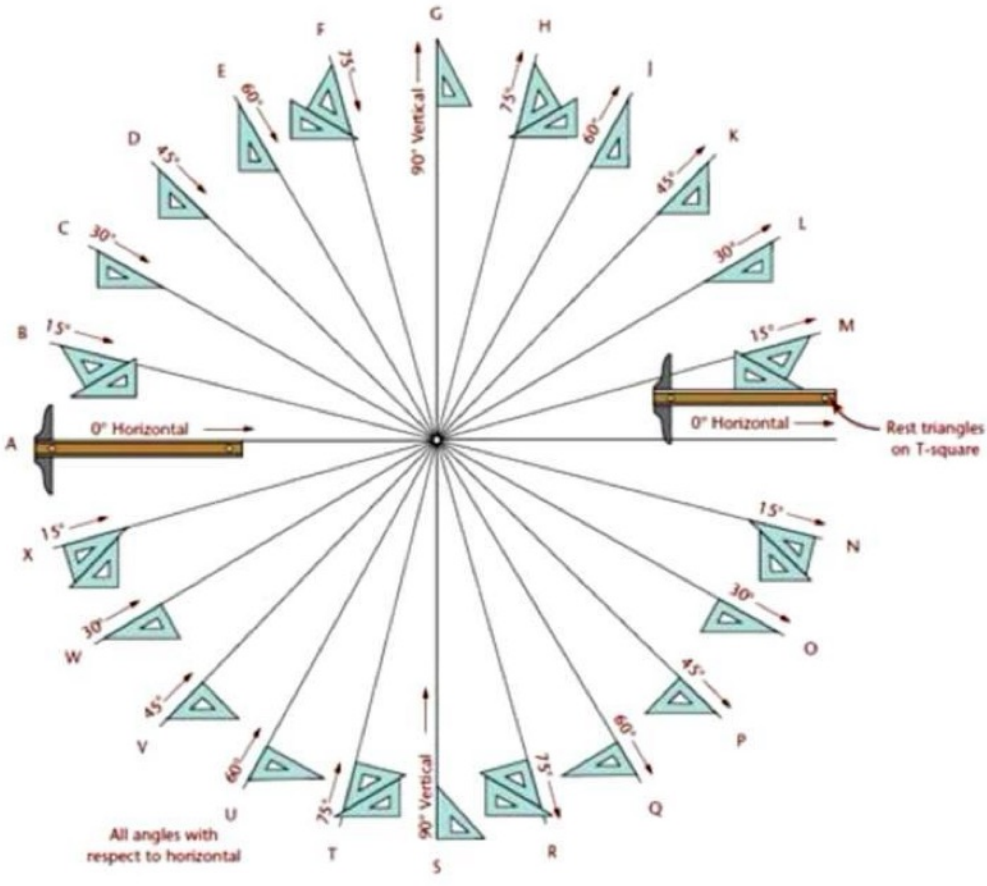



✓ تستخدم المثلثات القائمة مع مسطرة T لرسم الخطوط العمودية، وذلك بتثبيت مسطرة T مع حافة لوحة الرسم ثم تثبيت ضلع المثلث لزاوية القائمة مع حافة ذراع المسطرة والضلع الثاني لزاوية القائمة لرسم الخطوط العمودية، ويكون الرسم من أسفل إلى أعلى.

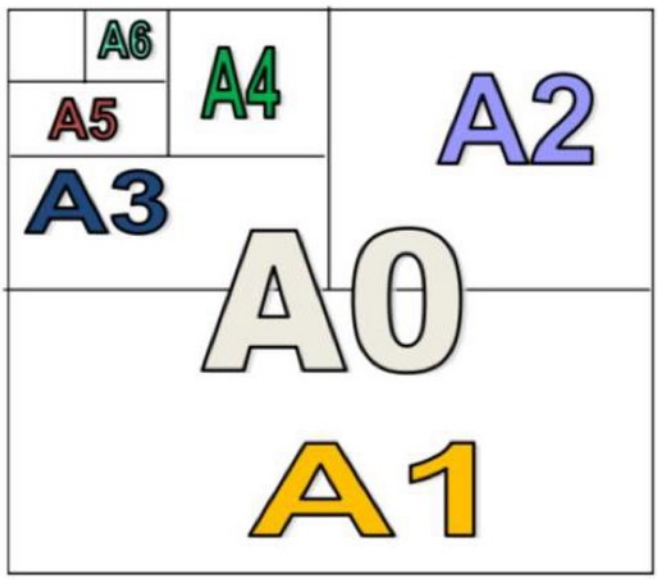



**باستخدام المثلثات فقط يمكن رسم زوايا من 15 الى 345 درجه كالاتي:**



## ٤. اوراق الرسم Drawing Sheet :

تتوفر اوراق الرسم بأشكال ومقاسات مختلفة، فالورق الشفاف المستخدم في التحبير والورق المقوى الابيض المستخدم بالرسم بأقلام الرصاص ويكون أحد اوجهها اخشن من الاخر ( الخشن مناسب لقلم الرصاص والناعم لقلم الحبر). من الضروري معرفة ابعاد الانواع القياسية لأوراق الرسم المستخدمة عالميا بحسب نظام( ISO)، اذ يرمز لأكبر ورقه رسم قياسية بالرمز A0 التي مساحتها متر مربع واحد وعند تقسيمها الى قسمين متساويين ينتج القياس بالرمز A1 وهكذا الى ان نصل الى القياس A6، الشكل ادناه يوضح العالقة بين تلك القياسات .




| | |
|---|---|
| A4 | ٢١٠ مم x ٢٩٧ مم |
| A3 | ٢٩٧ مم x ٤٢٠ مم |
| A2 | ٤٢٠ مم x ٥٩٤ مم |
| A1 | ٥٩٤ مم x ٨٤١ مم |
| A0 | ٨٤١ مم x ١١٨٩ مم |

## ٥. أقالم الرصاص :

يتكون الرسم الهندسي من خطوط تختلف من حيث السمك والشكل ومن أحرف وارقام ورموز كلها مرسومة على ورقة الرسم. ولكي يتم الرسم بسهولة ويكون جيد الوضوح تستعمل اقلام خاصة لذلك ولا تستخدم الاقلام العادية الرخيصة. تختلف اقلام الرسم حسب صالبتها وسوادها ( Hard )تكون لأقالم الرصاص درجات مختلفة من الصلابة. ويرمز للصلابة H .

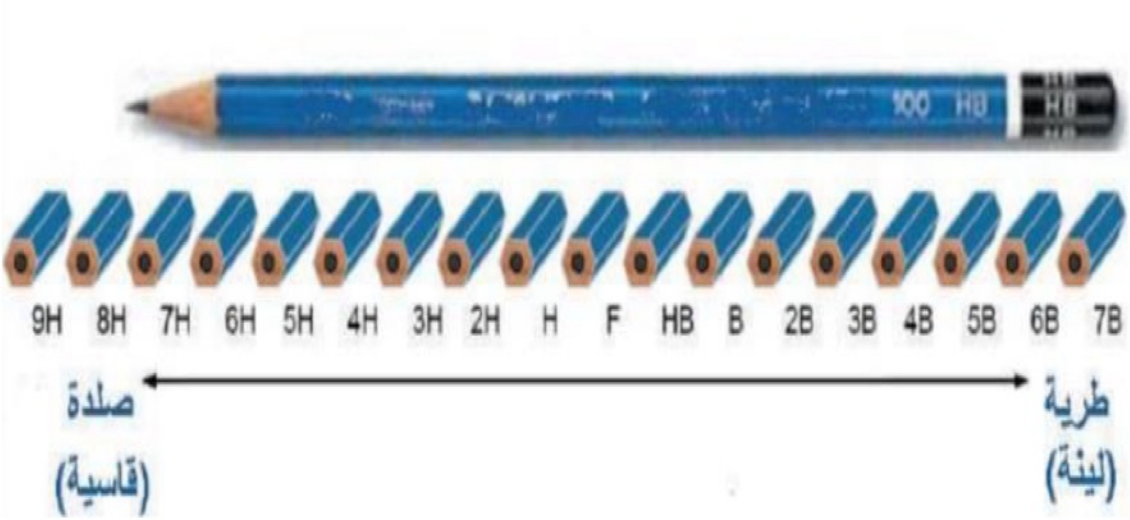
ويرمز لدرجات الصلابة بالأرقام، وتكون الصلابة او قساوة القلم كما يلي :

**H , 2H , 3H , 4H ,5H , 6H**

يرمز إلى ليونة أو شدة السواد (BLACK)، بالحرف (B) B , 2B , 3B , 4B , 5B , 6B

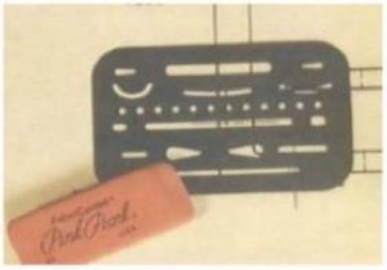
تكون هذه الأقالم ذات ليونة عالية وهي غير صالحة للرسم الهندسي.

HBيدل على قلم صلب ذو لون اسود غامق.




## ٦. الممحاة :

توجد مماحي متنوعة لمسح الرصاص او الكاربون او الحبر او كتابه الاله الطابعة وغيرها. يجب ان تمسح ممحاة القلم الرصاص الرسم بسهولة دون خدش الورق او ترك اثار الكاربون على الرسم.



لمسح اجزاء معينه من الرسم دون التأثير على الاجزاء الاخرى المجاورة يمكن استعمال صفائح رقيقه محفورة بأشكال مختلفة.

### ٧. الفرجال :

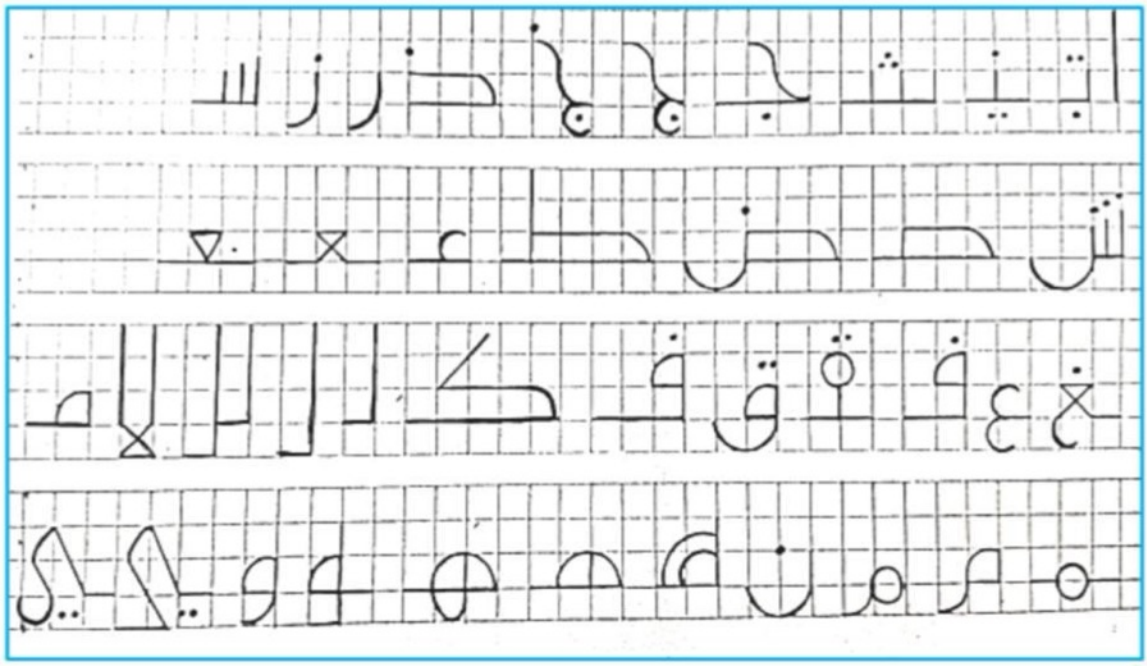
يستعمل الفرجال بشكل رئيس لرسم الدوائر والاقواس الدائرية بقلم الرصاص وتوجد انواع مختلفة من الفراجيل تناسب اقواس الدوائر المختلفة المطلوب رسمها بحيث يثبت الطرف المدبب على لوحه الرسم ( في مركز الدائرة) والطرف الاخر يثبت فيه قلم او لب الرصاص ويفتح بمقدار نصف قطر الدائرة او القوس المراد رسمه في حين يستخدم المقسم " وهو فرجال ذو طرفين مدببين بالطول نفسه" لتقسيم الدوائر والخطوط المستقيمة الى اجزاء متساوية او لنقل الابعاد من المسطرة الى لوحه الرسم او من موضع لأخر. عند ضبط طرفي الفرجال يجب ان يكون الطرف المدبب اطول بقليل من الطرف الاخر كي يتساوى الطرفان عند وخز الفرجال في الورقة اثناء الرسم.

## ٨. الخط الهندسي :

**لا تخلو الرسومات الهندسية من الابعاد والملاحظات المكتوبة عليها، وذلك لأتمام الوصف الشامل للجسم لذلك كان البد من كتابتها بخط واضح وحجم مناسب يسهل قراءته.**

**يستعمل قلم الرصاص HB لكتابه الحروف بسمك متجانس للخط. يستعمل الخط الهندسي لغرض الكتابة على الرسم. الحروف العربية المستخدمة في الخط الهندسي مشتقة من الخط الكوفي المبسط.**

**يمكن أن يكون الخط عموديا أو مائلا بزاوية ° 75 ويجب أن تتم الكتابة بدقة واعتناء.**

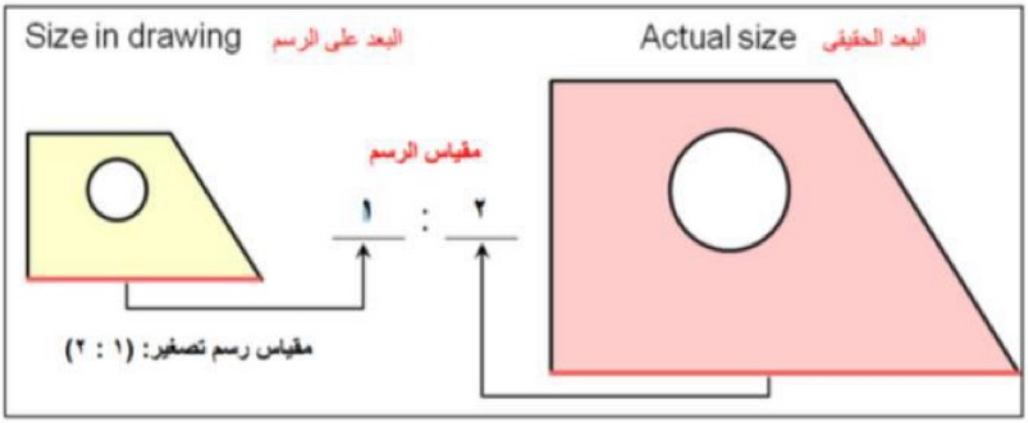


**نموذج للخط الكوفي المبسط الذي سوف يتم استخدامه في مجمع العنوان**

## ٩. مقياس الرسم SCALE :

**نحتاج في معظم الأحيان الى تكبير أو تصغير القطعة المطلوب رسمها لتناسب حجم اللوحة المرسوم فيها أو لتوضيحها بشكل أفضل، لذلك ظهر مصطلح مقياس الرسم .لذلك يعرف مقياس الرسم الهندسي بانه النسبة بين طول القياسات في الرسمة وبين الابعاد الحقيقة التي تمثلها هذه القياسات.**

**مقياس الرسم = القياس في الرسم \البعد الحقيقي**

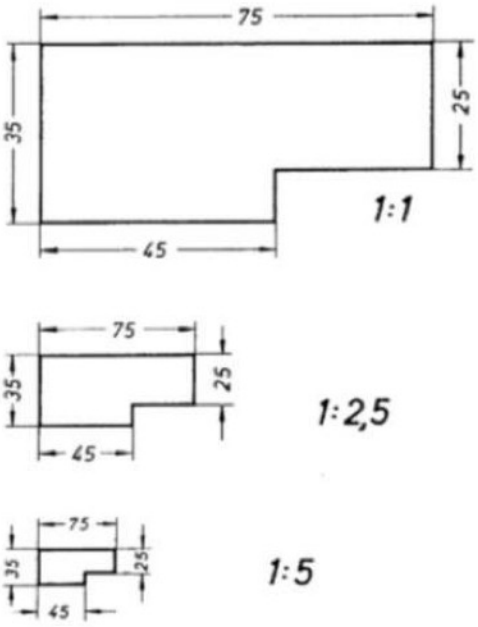



**استخدامات مقياس الرسم :**

**ان أفضل الطرق للرسم الهندسي لتمثيل الاشياء هو رسمها بحجمها الطبيعي (1:1). من الطبيعي انه لا يمكن رسم مبنى او قطعة ميكانيكية بأبعادها الحقيقية على ورقه الرسم لذلك لابد من اللجوء الى استخدام مقياس رسم مناسب حتى يمكن تمثيلها على الورق.**

**مقياس الرسم المصغر:**

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1:1000 | 1:100 | 1:10 | 1:500 | 1:50 | 1:5 | 1:200 | 1:20 | 1:2.5 |




**تعريف: مقياس الرسم (1:10):**

**يعني ان كل (1ملم) على الورقة يقابله**

**(10ملم) في الواقع.**

**مقياس الرسم المكبر:**

**2:1 25:1 10:1 50:1 20:1 100:1**

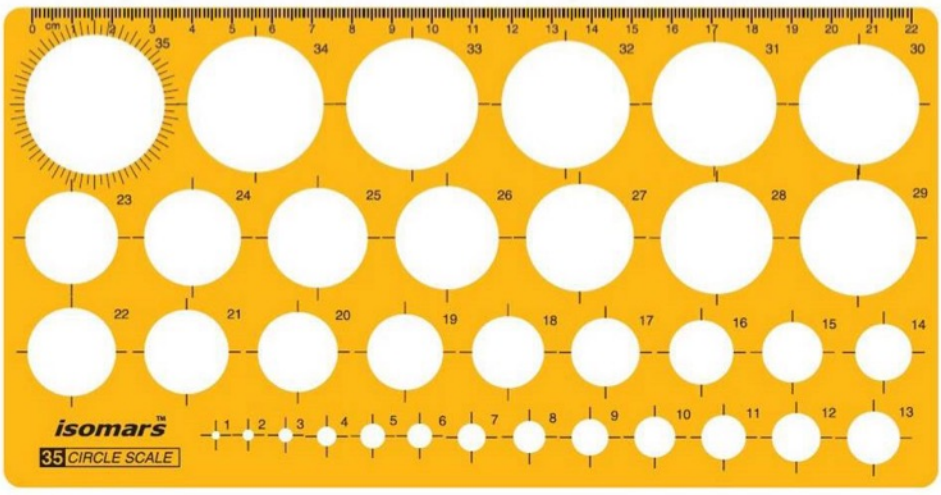
**تعريف: مقياس الرسم (10:1):**

**يعني ان كل (1ملم) في الواقع يقابله**

**( 10 ملم) على الورق.**

## ١٠.الطبعات (TEMPLATES) :

**نسبياً يستخدم الفرجال لرسم الدوائر، لكن عندما تكون الدوائر صغيرة فأنه من الأفضل استخدام مسطرة الدوائر أو الطبعات، التي توفر الوقت والجهد وتسهل عمليات الرسم، وكذلك لغرض تجنب اتلاف ورقة الرسم، ونحتاج كذلك الى طبعات لتنفيذ رسم بعض الأشكال البيضاوية، والسداسية او لكتابة الأرقام والحروف. هناك عدد كبير من الطبعات ومن اهم هذه الطبعات هي طبعات الدوائر. كما موضح**



### ١١.شريط الأسق :

يستخدم الشريط الاسق لغرض تثبيت ورقة الرسم على لوحة الرسم الثابتة. ويتم وضع شريط في الأركان الأربعة لورقة الرسم وذلك بعد ان يتم ضبط حرف الورقة العلوي مع الحافة العلوية للمسطرة حرف T، وهناك أنواع من لوحات الرسم المتنقلة ال تحتاج على شريط الزق النها تحتوي على أدوات لتثبيت الورقة. كما موضح في الشكل

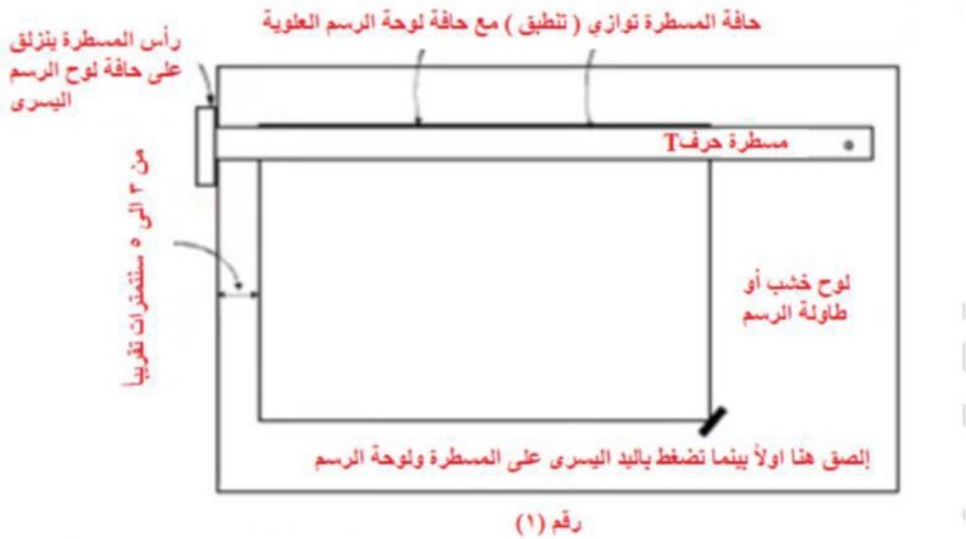
### ١٢.فرشاة أو قطعة قماش :

لتنظيف الطاولة ولوحة الرسم والأدوات الهندسية مما يعلق بها من أوساخ أو بقايا المحو.

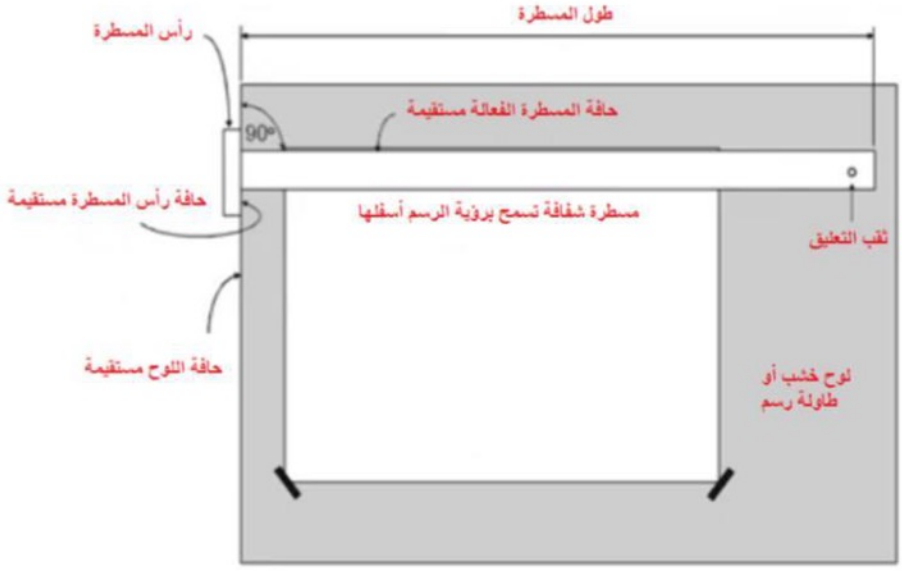
### ١٣. الممحاة على هيئة قلم :

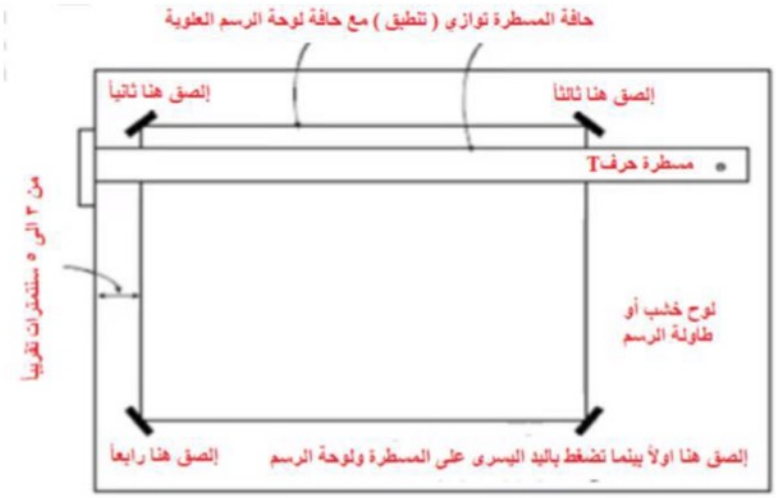
وهي عبارة عن ممحاة تشبه قلم الرصاص، تستعمل لمحي المناطق الصغيره التي يصعب محيها باستخدام الممحاة الاعتياديه، وهي تحتوي على فرشاة في نهايتها تستعمل لتنظيف ورقة الرسم من الأجزاء المتبقية عن اجراء عملية المحي.

## ١٤.كيفية تثبيت الورقة بواسطة المسطرة حرف T:



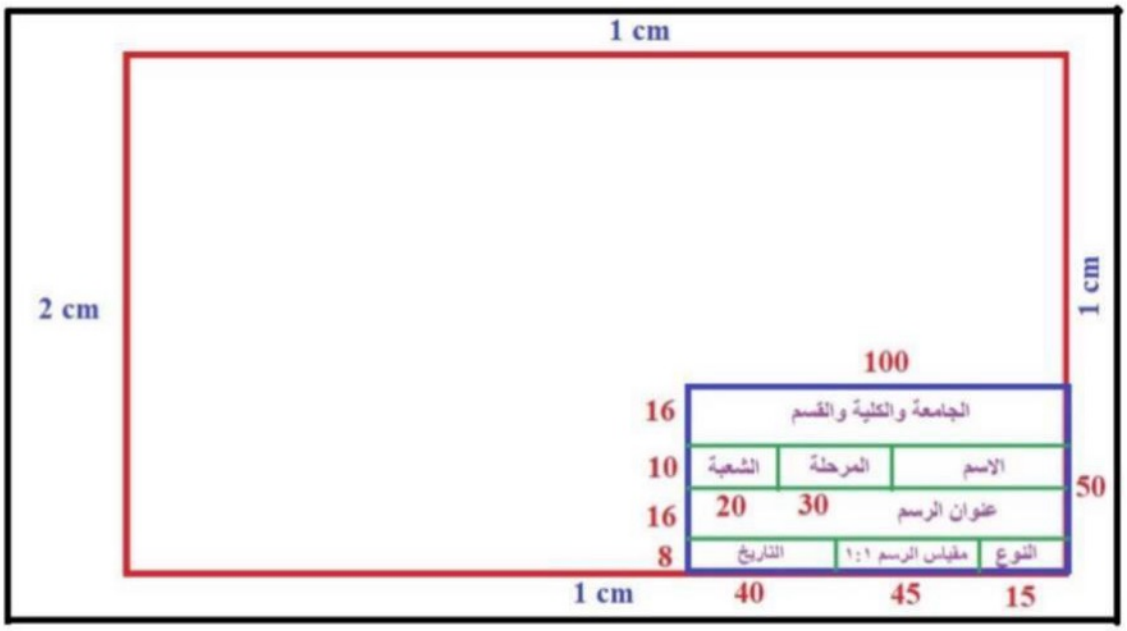

رقم (١)



## ١٥. تخطيط ورقة الرسم :

**يتم رسم اطار داخل ورقة الرسم، حيث تبتعد فيه ثالثة اضلاع بمقدار cm,1 عن حافة الورقة لكي يتم وضع الورقة في أجهزة الأستنساخ بصورة مناسبة، اما الضلع الرابع فيبتعد بمسافة cm2 لغرض تثقيب الورقة وحفظها في الأضبارة. يعتبر المجال الموجود ضمن الأطار هي المساحة المتوفرة للرسم ولا يسمح بالرسم خارج الاطار.كما موضح في الشكل**




## الارشادات الواجب اتباعها النجاز لوحة رسم دقيقة ونظيفة ومرتبة كما يلي:

١. **تنظيف الطاولة ( البورد) وأدوات الرسم بشكل جيد قبل البدء بالرسم.**
٢. **تهيئة أقالم الرصاص وبريها بعيداً عن لوحة الرسم تجنباً لتلوثها ببقايا الكرافيت.**
٣. **لمحافظة على نظافة اليدين بشكل دائم ولاسيما من العرق.**
٤. **الإبقاء على قلم الرصاص ( عند عدم استعمال القلم الميكانكي) مبرياً دائما في اثناء الرسم.**
٥. **باستعمال ممحاة من النوع الملائم، الإبقاء على لوحة الرسم خالية من مخلفات المسح وإزالتها بقطعة قماش أو فرشاة تنظيف.**
٦. **تجنب استعمال مسطرة القياس في رسم الخطوط، وتستعمل فقط لقياس الابعاد.**

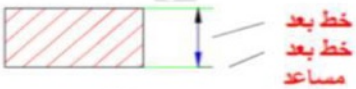
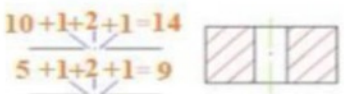
## أنواع خطوط الرسم Type Line:

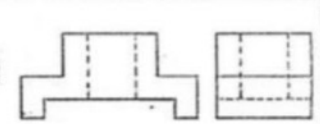
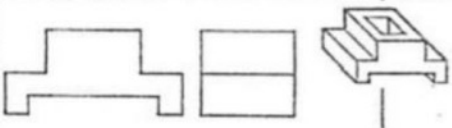
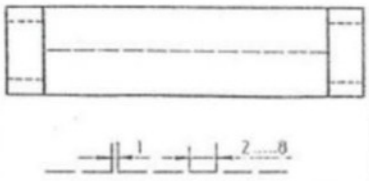
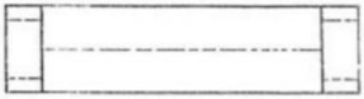
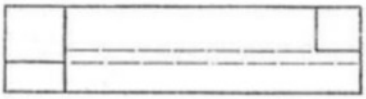
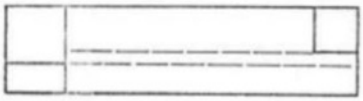
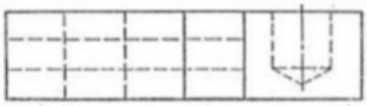
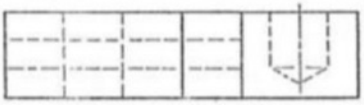
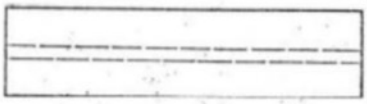
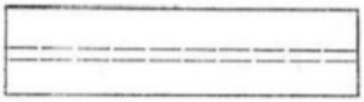
تستخدم الخطوط في رسم الهندسي لتمثيل السطوح الخارجية والداخلية وحوف الجسم بالنسبة للأجزاء المرسومة، بالإضافة الى تمثيل الاشكال الاسطوانية والدائرية وتبيان قطاعاتها وأبعادها، لهذا فأن الخطوط سوف تختلف بعضها عن البعض الاخر بالسمك ( سميكة، متوسطة السماكة، ورفيعة(، بالإضافة الى الشكل ) المستمر، المتقطع، المتعرج).

وعليه فإن جميع الرسومات الهندسية الصناعية تحتوي على الأنواع التالية من الخطوط -:

١. خطوط واقعية ( ظاهرة): وهي الخطوط التي تمثل االجزاء الظاهرة من الشكل، وترسم بخطوط مستمرة كاملة.
٢. خطوط مخفية(غير ظاهرة): وهي تمثل الخطوط المخفية في الجسم، وترسم بخطوط منقطة ( خط مقطع).
٣. خطوط غير موجوده في الجسم: تعتبر هذه الخطوط ضرورية لقراءة الرسم وهي خطوط المحاور ( مراكز الدوائر ) وخطوط الامتداد للأبعاد وخطوط الابعاد وخطوط التهشير.

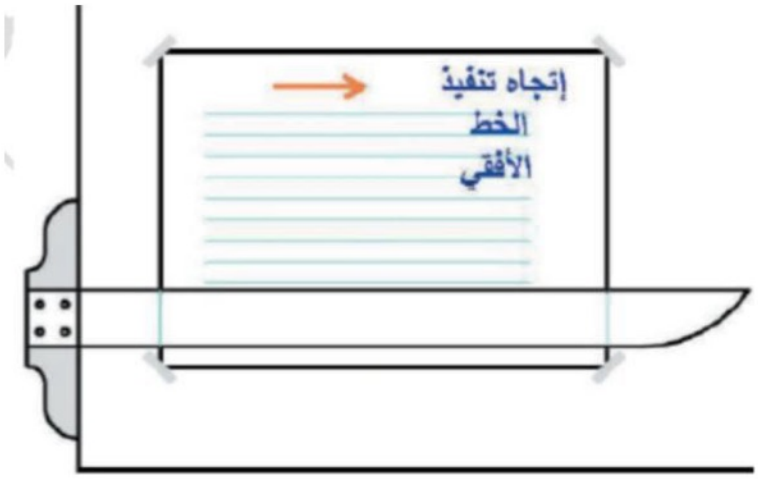
وللخطوط أولويات في حالة تطابقها في الرسم وتبدأ الأولوية من الخط الظاهر، ثم الخط المخفي، ثم خط المركز، ثم خط القطع، ثم خط الكسر، ثم خط البعد والامتداد، واخيراً خطوط التهشير.

| تسمية الخط | السمك ب mm | قلم الرصاص | الاستخدام | التمثيل |
|---|---|---|---|---|
| خط كامل عريض ——— | 0.5 0.7<br>0.35 | H | حواف الاجسام المرئيه | |
| خط كامل رفيع ——— | 0.35<br>0.25<br>0.18 | 2H | خطوط الابعاد والخطوط المساعدة |  |
| خط كامل رفيع ——— | 0.35<br>0.25<br>0.18 | 2H | خطوط القطع | |
| خط متقطع - - - - - - | 0.35<br>0.25<br>0.18 | 2H | حواف الجسم المخفيه | |
| خط رفيع مع نقطة ——— . ——— . ——— | 0.35<br>0.25<br>0.18 | 2H | خطوط المنتصف |  |

| ملاحظات حول رسم الخطوط المخفية | صح | خطأ |
|---|---|---|
| تمثل الاجزاء المخفية باستعمال خطوط متقطعة تسمى " الخطوط المخفية " . |  |  |
| ترسم الخطوط المخفية باعتناء وبشكل منتظم . يكون سمك الخطوط رفيع ويتراوح طول الشرطات من 2mm الى 8mm وذلك حسب الطول الكلي للخط المخفي . |  |  |
| تبدأ وتنتهي الخطوط المخفية بالشرطات وليس بالفراغات الا اذا وقعت على امتداد خطوط ظاهرة . |  |  |
| لا تترك فراغات عند تقاطع الخطوط المخفية بعضها مع بعض أو مع الخطوط الظاهرة . |  |  |
| ترسم الشرطات في الخطوط المخفية المتوازية والقريبة بعضها من بعض بشكل متعاقب . |  |  |

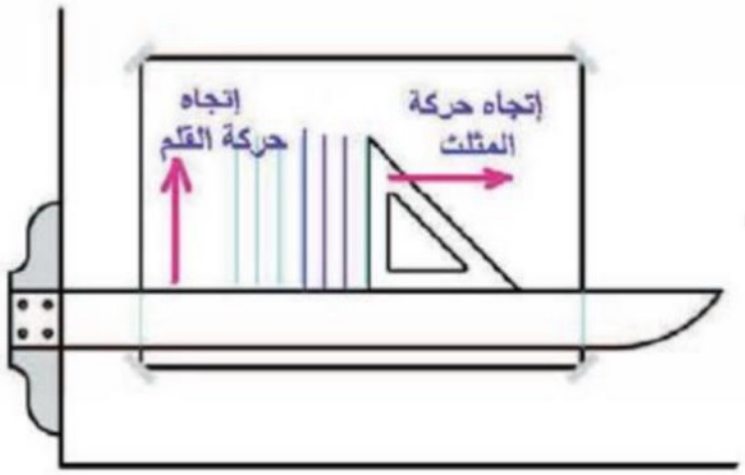
## رسم الخطوط الافقية بأستخدام المسطرة حرف T:

**بعد تثبيت الورقة على لوحة الرسم، ولرسم خط افقي بالمسطرة نضع المسطرة بحيث ينطبق طرفها على الحافة اليسرى للوحة الرسم (بورد الرسم ) بحيث يكون ذراعها أفقياً مع الورقة، وينفذ الخط من اليسار الى اليمين، كما موضح في الشكل**



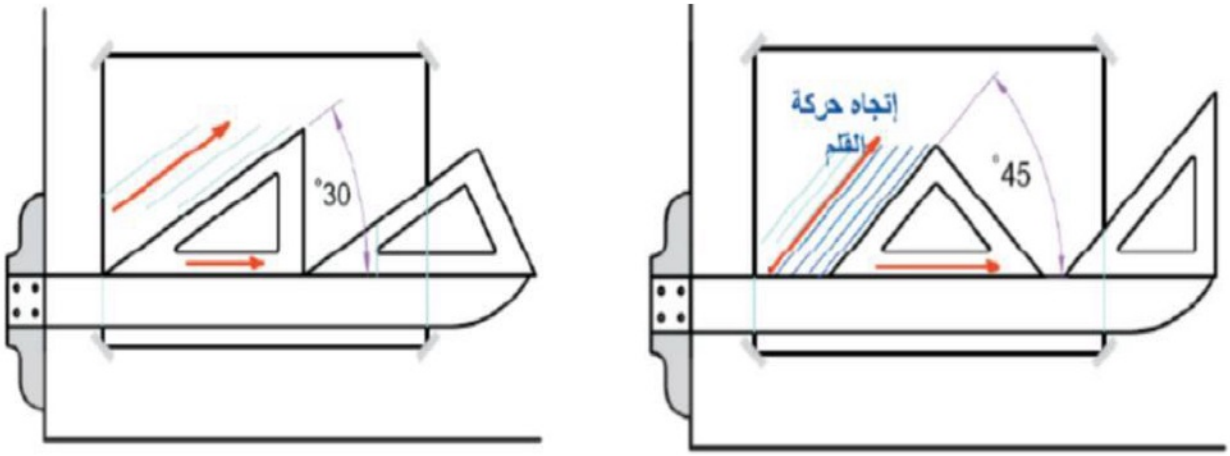
## رسم الخطوط العمودية بأستخدام المسطرة حرف T:

لرسم الخطوط الرأسية إذ تثبت المسطرة في الوضع لا تستخدم المسطرة والمثلث معا صحيح، ويوضع المثلث بحيث ينطبق أحد ضلعي الزاوية القائمة على حافتها العلوية، إذ ترسم الخطوط من الأسفل الى الأعلى على امتداد الحافة القائمة، كما موضح في شكل



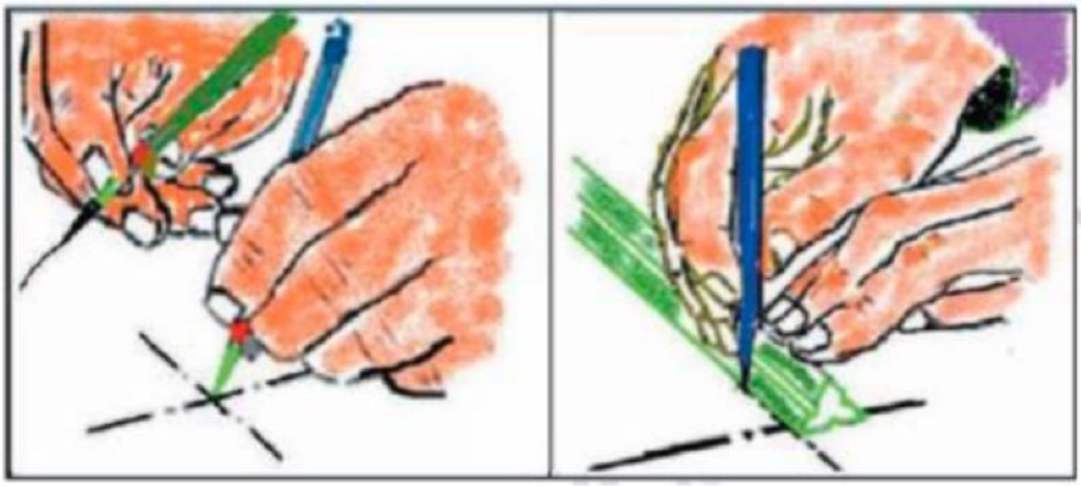

## رسم الخطوط المائلة بأستخدام المسطرة حرف T:

تستخدم المسطرة والمثلث اما بزاوية ( $45^{\circ}$ او $30^{\circ}$ او $60^{\circ}$ ) حيث تستخدم في رسم الايزومتري والقطاعات والخطوط المائلة الأخرى، كما موضح في شكل

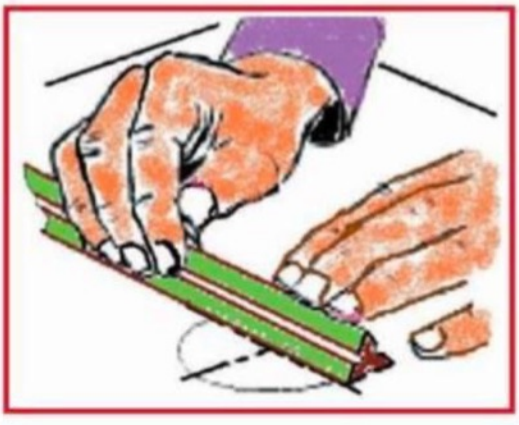


## رسم الدوائر :

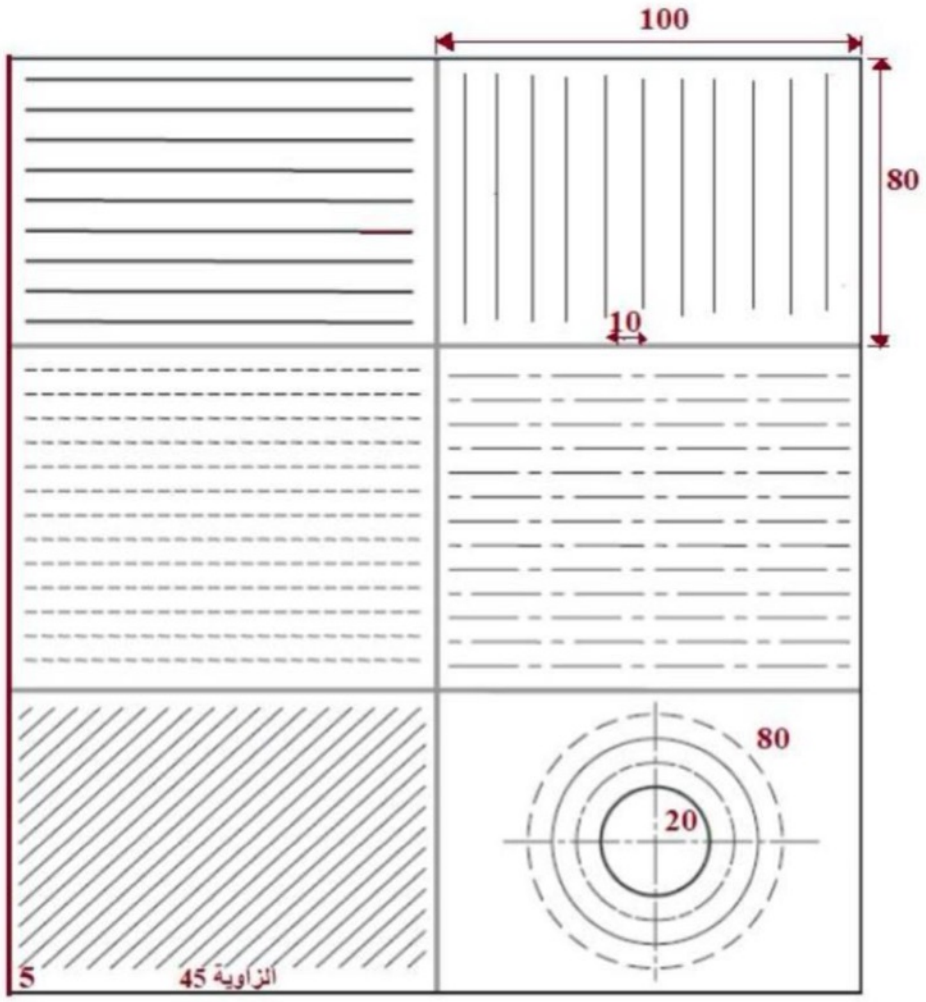
**قبل البدء بعملية رسم الدوائر والاقواس يجب تهيئة ابرة ( مرتكز) الفرجال والطرف الحامل لقلم الرصاص بالأضافة الى لبة القلم وذلك ببريه للحصول على السمك المطلوب. يتم رسم الدوائر اما من خلال تحديد نقطة التي تمثل مركز الدائرة ويتم تثبيت ابره الفرجال عليها، او من خلال رسم خطوط المركز الخاصة بالدائره وبعدها يتم تثبيت الفرجال في نقطة تقاطع هذه الخطوط، وكما موضح في الشكل**

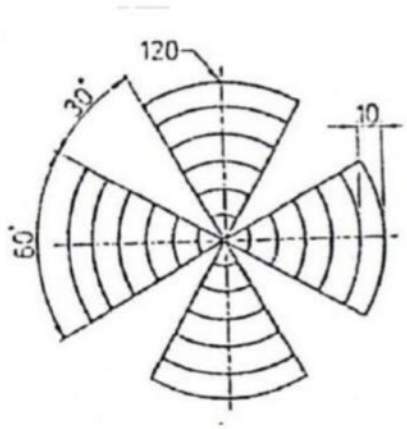


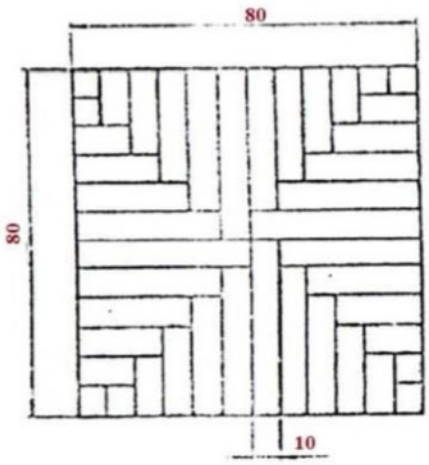
**يتم رسم الدائرة بمسك رأس الفرجال وتدويره بأتجاه معاكس لأتجاه عقارب الساعة، وبعد الأنتهاء من رسم الدائرة يتم التأكد من قياس الدائرة التي تم رسمها بأستخدام مسطرة القياس، كما موضح في الشكل**

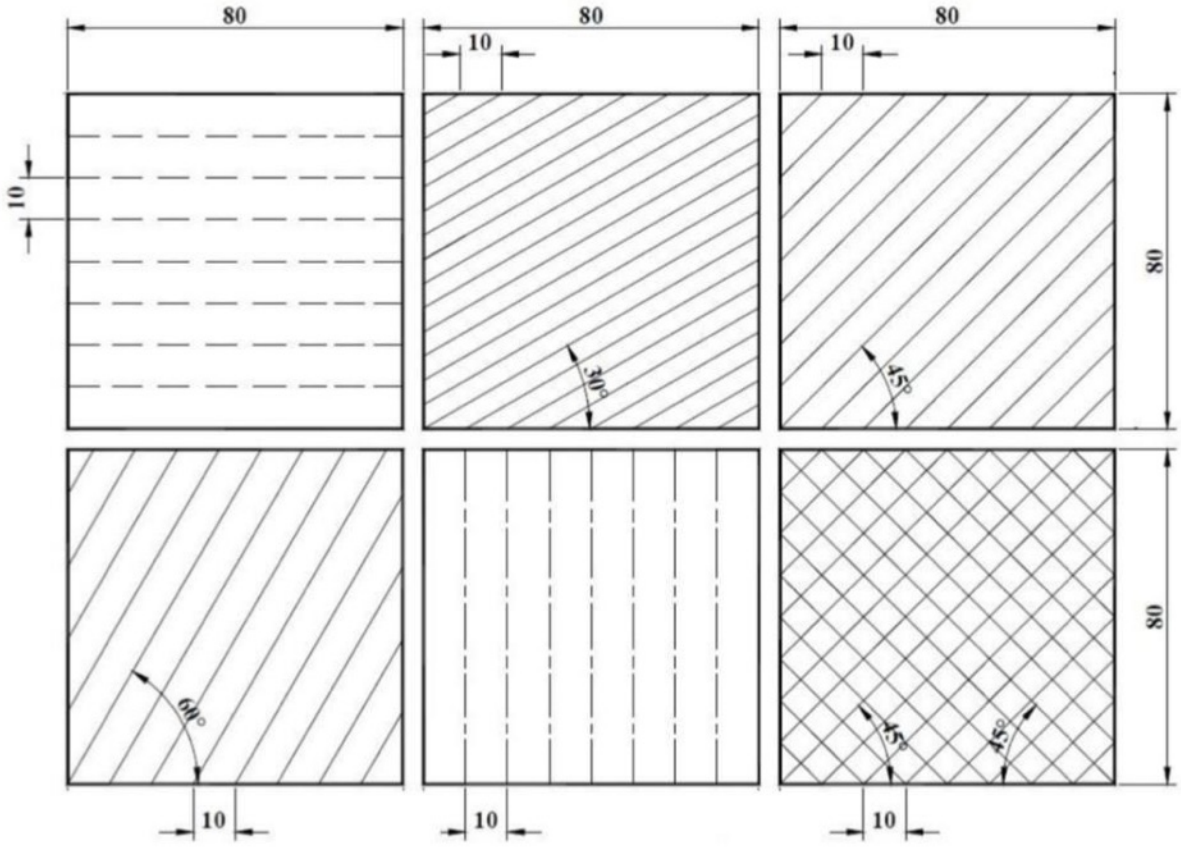


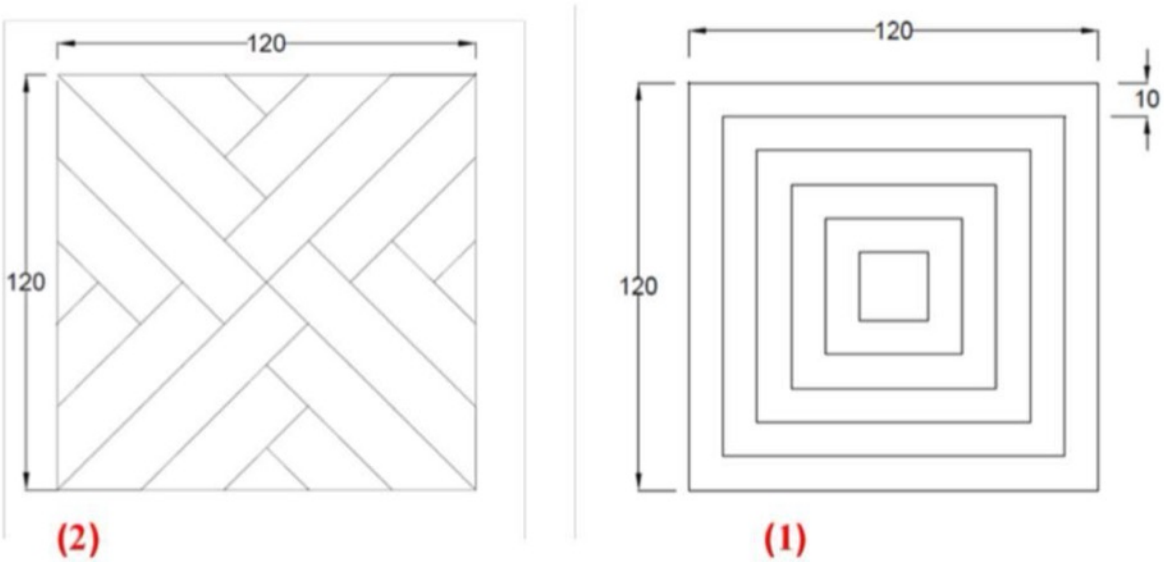
## الأمثلة :



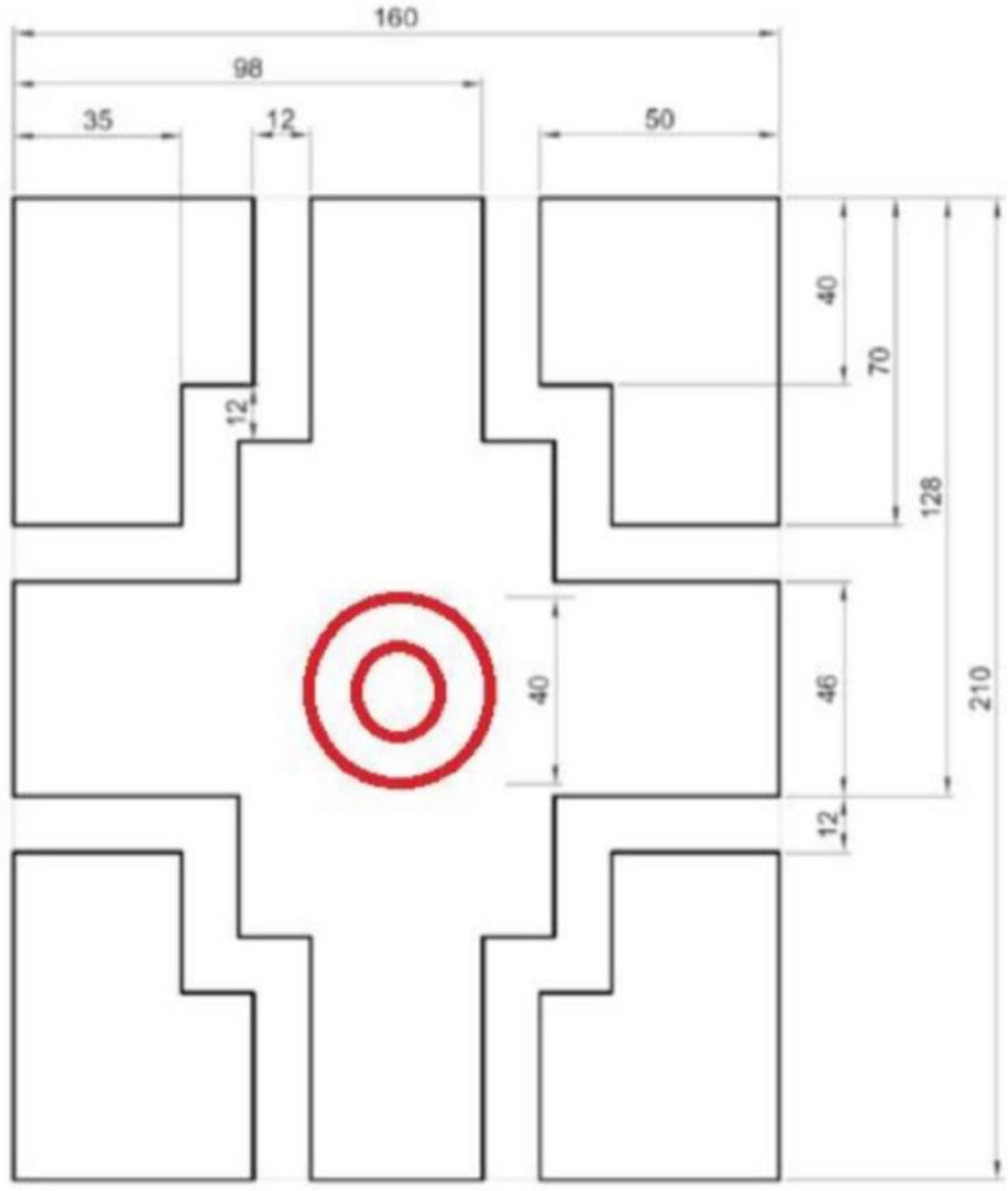



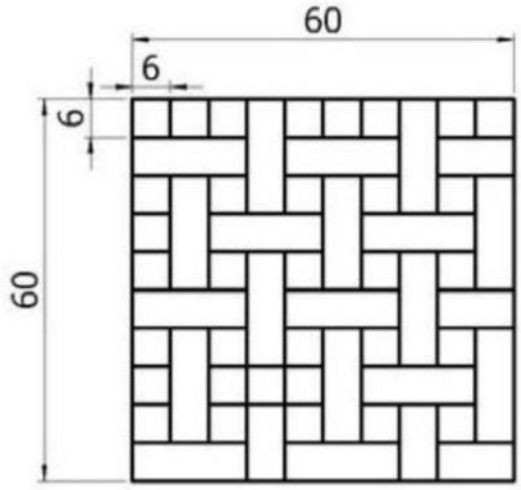



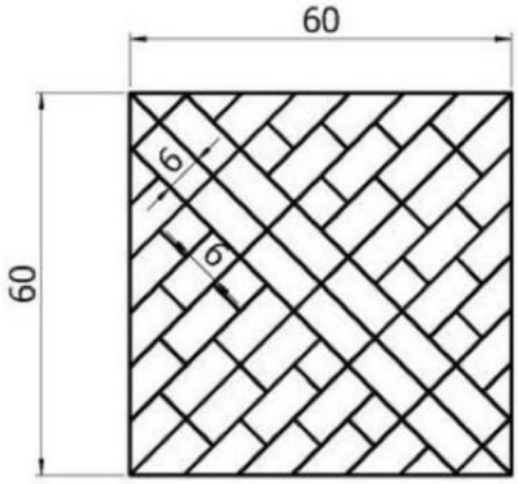

80
80
10
80
10
10
80
30°
45°
80
60°
45°
45°
10
10
10

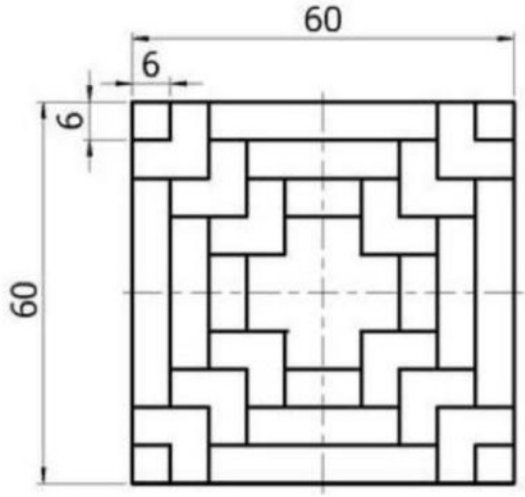

120
120
(2)
120
10
120
(1)

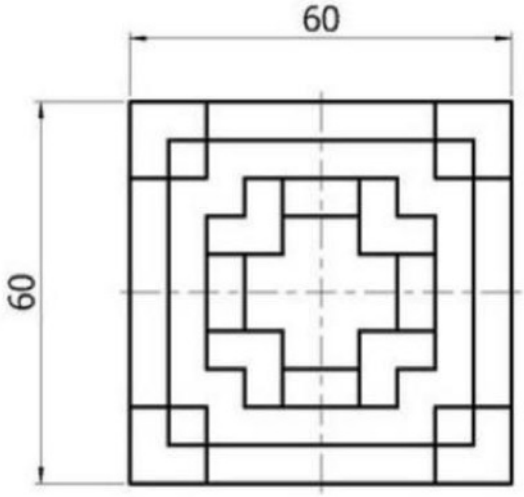
# ( التمارين الفصل الاول )

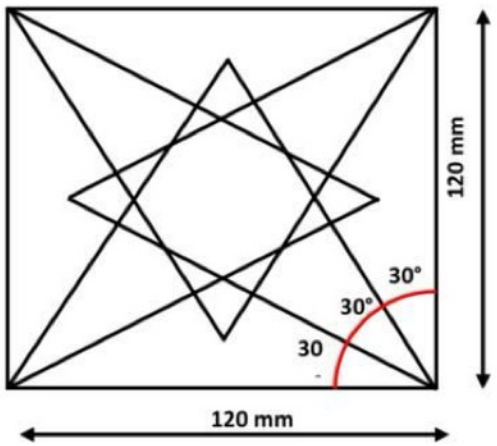


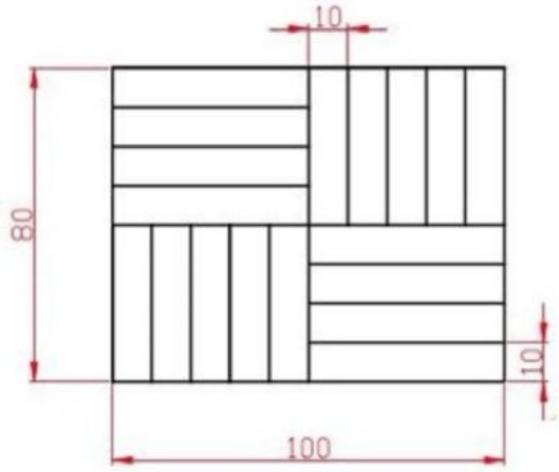

60
6
6
60

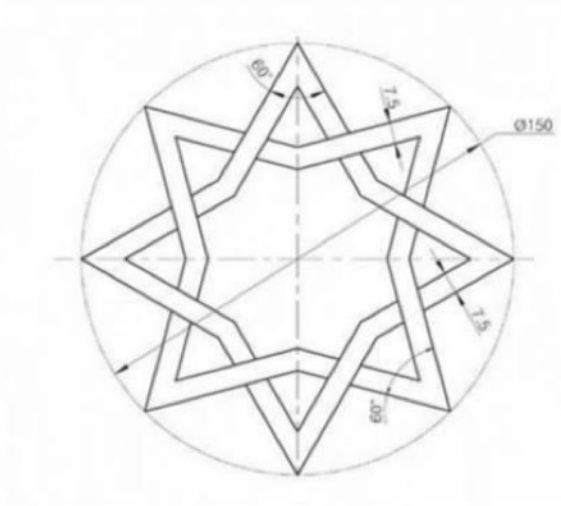

60
60
6
6

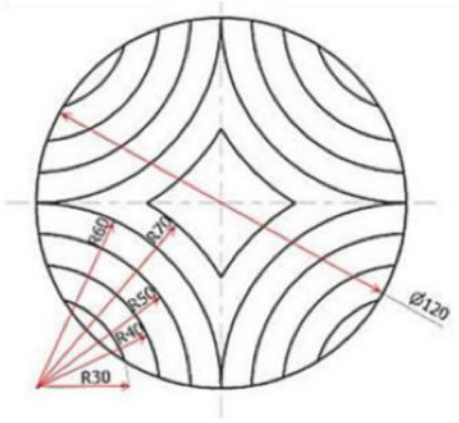

60
6
6
60

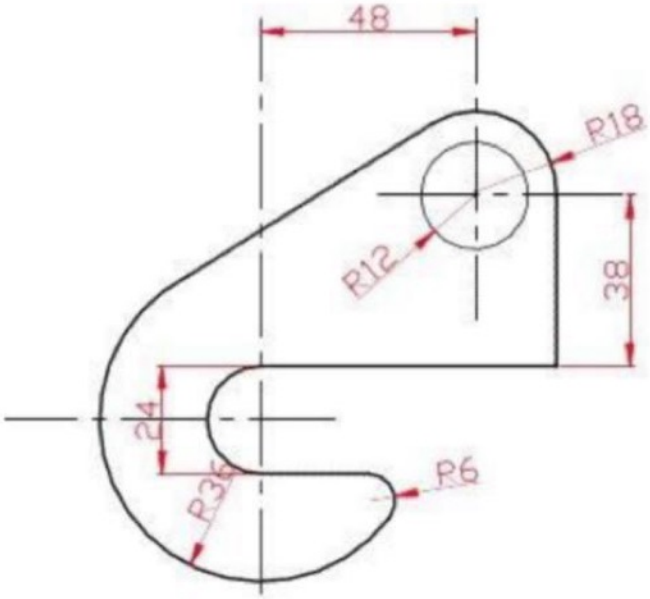

60
60

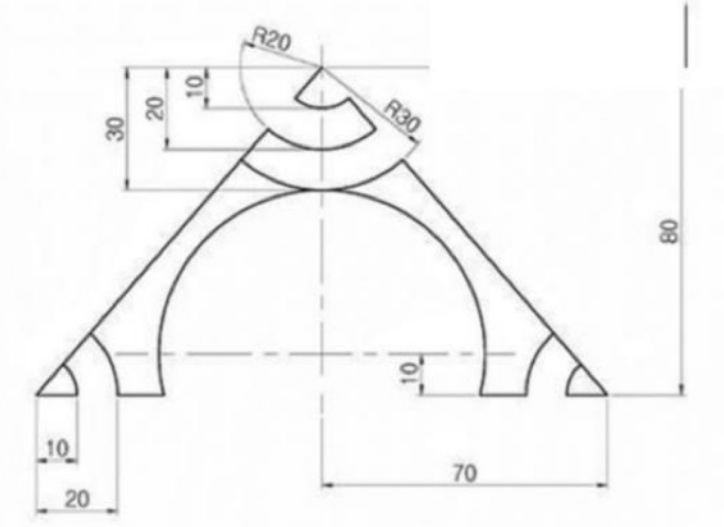

120 mm
30°
30°
30
120 mm

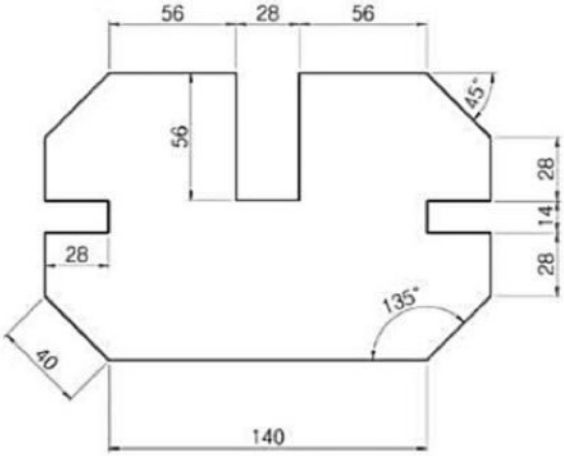

10
80
10
100

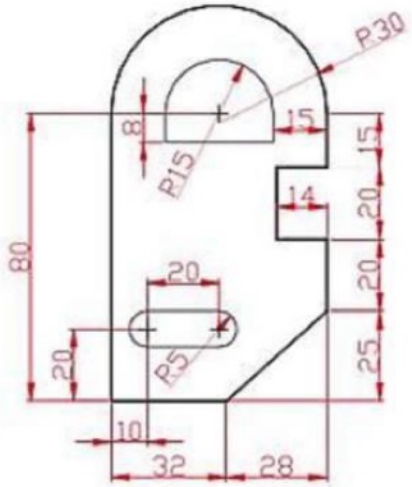

60°
7.5
Ø150
7.5
60°

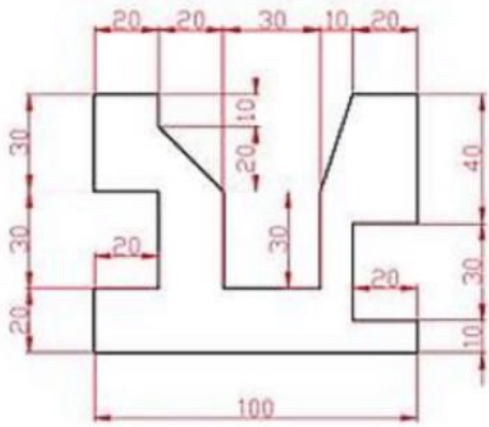

R65
R27
R50
R40
R30
Ø120

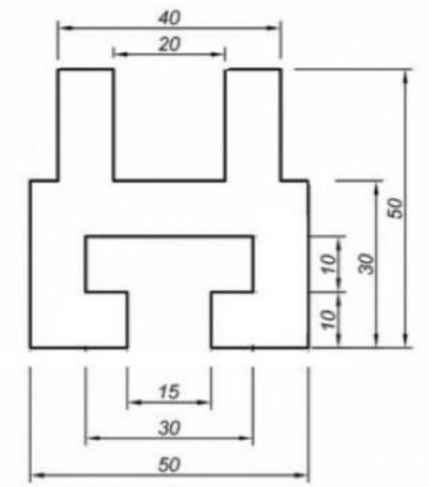

48
R18
R12
38
24
R36
R6

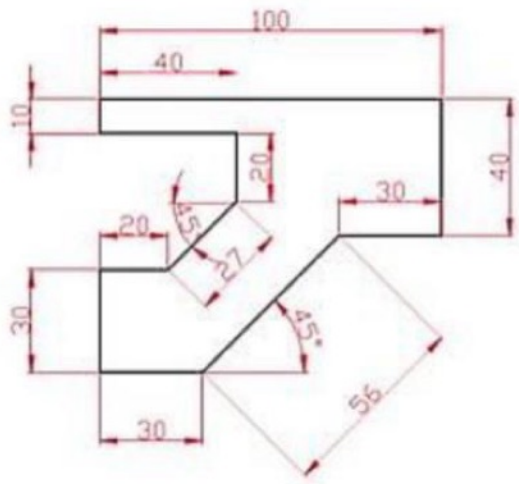

R20
10
30
20
R30
80
10
10
20
70

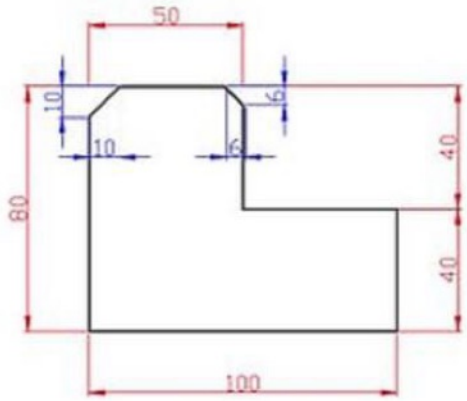

56
28
56
45°
56
28
14
28
28
135°
40
140


R30
8
15
R15
15
14
20
80
20
20
20
R5
25
10
32
28


20
20
30
10
20
10
30
40
20
30
30
20
20
30
20
10
100


40
20
50
10
30
10
15
30
50


100
40
10
20
30
40
20
20
45°
27
30
45°
56
30


50
10
6
10
6
80
40
40
100

# الفصل الثاني

## ( العمليات الهندسية )

هي رسم الاشكال الهندسية باستعمال ادوات الرسم دون الحاجة الى اجراء عمليات حسابية. يتطلب تنفيذ الرسوم الهندسية او تخطيط الاجزاء قبل تشكيلها الى رسم الاشكال الهندسية على السطح المستوي. يبين هذا الفصل العمليات ذات الأهمية في انجاز الرسوم الهندسية.

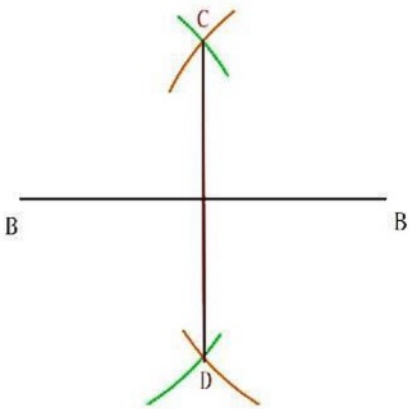
## تنصيف الخط المستقيم :

**الغاية: إقامة خط منصف عمودي على قطعة مستقيم.**

**الخطوات:**

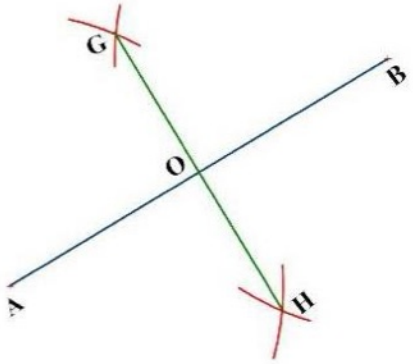
١. نرسم الخط المستقيم **AB**
٢. نفتح الفرجال بفتحه مناسبة ( أكبر من نصف طول المستقيم **AB** بمقدار مناسب). ونركزه في النقطة **A** ونرسم قوس.
٣. ننتقل الى النقطة **B** ونركز ابره الفرجال فيها وبنفس قياس فتحة الفرجال نرسم القوس الثاني ليتقاطع مع القوس الأول بنقاط **D،C** .

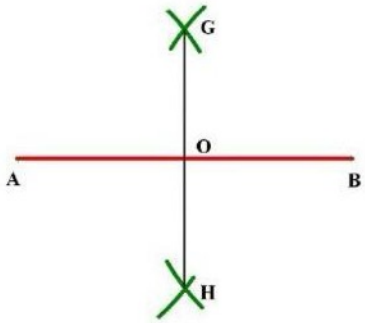
٤. من نقاط التقاطع التي حصلنا عليها
باستخدام المسطرة نقيم العمود المنصف **CD**.



## تمرين للتطبيق :

- افرض ان طول المستقيم AB = mm10 موازي لخط الأفق (زاوية الميل = $0^{o}$) .... 1)
- الخط مائل عن الأفق بزاوية مقدارها $30^{\circ}$ ..... 2)

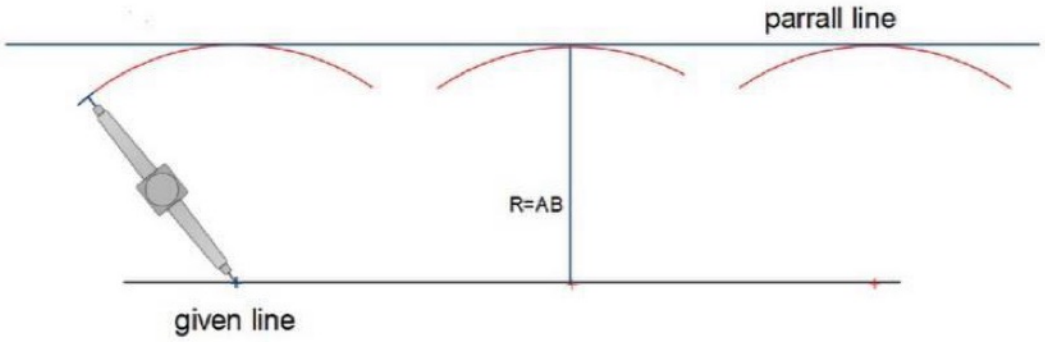



## رسم خط مستقيم مواز لخط اخر :

**المعلوم: خط مستقيم موازي لخط الأفق، المسافة AB(AB=2CM)**

**الخطوات: نختار نقطتين او اكثرعلى الخط المعلوم وبتباعد كاف بينهما ارسم قوسين بنصف قطر مساو للمسافة المعلومة AB=R، أرسم خط مماس للقوسين.**




## تمرين للتطبيق :

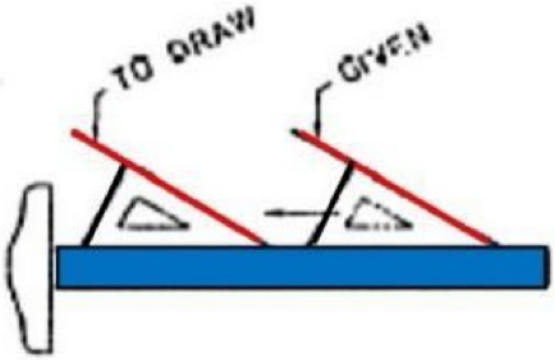
- نعيد خطوات العملية الهندسية أعلاه باستخدام زاوية ميلان للخط المستقيم مقدارها $60^{\circ}$ وبعد بمقدار R=AB من الأعلى والاسفل .

## رسم مستقيم مواز لمستقيم اخر باستعمال المثلث ومسطرة الحرف T

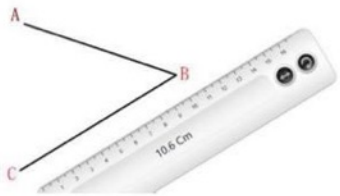
**المعلوم: خط مستقيم مائل بزاوية معينة ولتكن ($45^{\circ}$)ومسافه معينه ولتكن( 5 cm).**

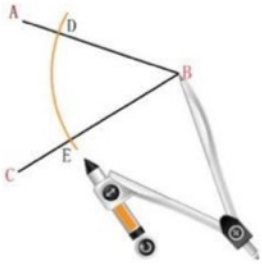
**الخطوات:**

**ضع المثلث بحيث يتطابق مع الخط المعلوم. ضع مسطرة الحرف T بجانب المثلث، امسك المسطرة بأحكام وحرك المثلث الى الموقع المطلوب ثم ارسم الخط الموازي.**



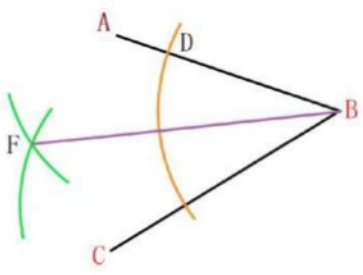

## تنصيف زاوية

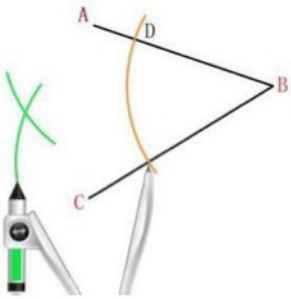


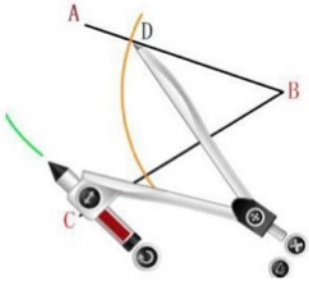




**الخطوات :**

١. **نرسم الزاوية ABC ( طول ضلع الزاوية 4 سم )**
٢. **ارسم قوس بنصف قطر مناسب(R1)من المركز B ليقطع ضلع الزاوية في نقطتي E وD .**
٣. **من النقطتان E وD، أرسم قوسين بنصف قطر مناسب (R2)ليتقاطعا في نقطة F.**
٤. **ارسم الخط المنصف للزاوية FB.**



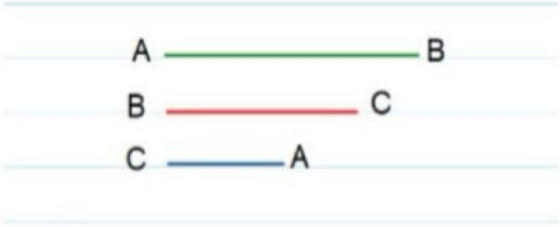



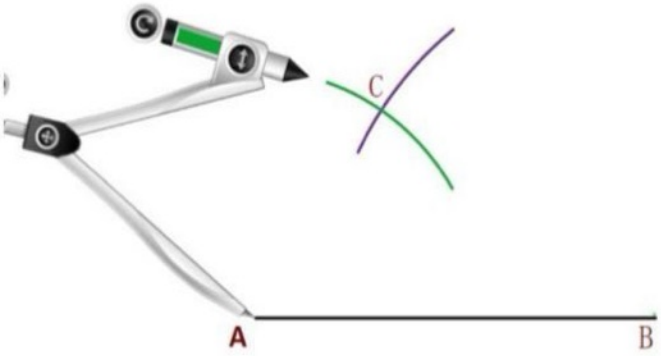



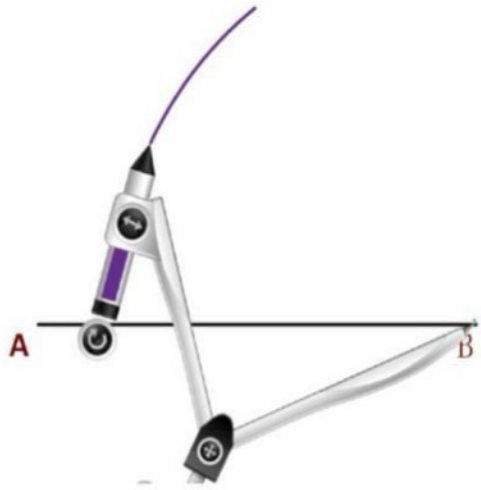
## رسم مثلث بمعلومية الاضلع :

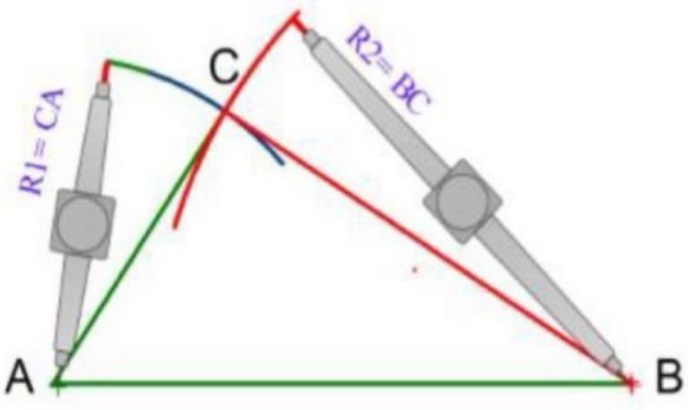
**المعلوم : أضلع المثلث AB،BC، CA (AB= 10 cm، BC= 8cm, CA= 6cm)**

١. **ارسم ضلع واحد مثل AB**
٢. **من النقطتين A وB ارسم قوسين بنصف قطر ACوBC على التوالي ليتقاطعا في C.**
٣. **أوصل نقطة التقاطع C مع النقاط A وB .**



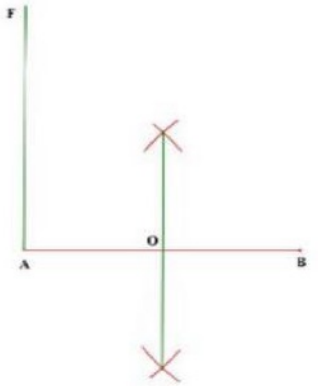



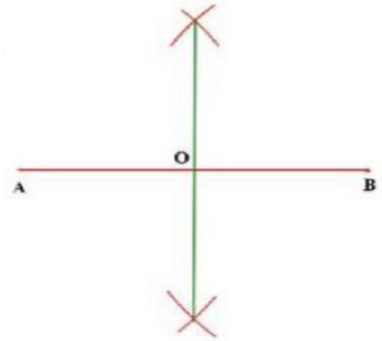



## رسم شكل خماسي منتظم:

**المعلوم: الضلع AB( ليكن طول الضلع 9 سم)**

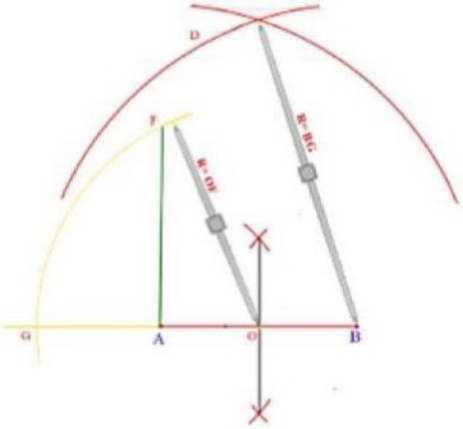
١. **ارسم الضلع AB ثم قم بتنصيفه بنقطه( O )، بعد ذلك قم برسم العمود AF مساو لـ AB.**

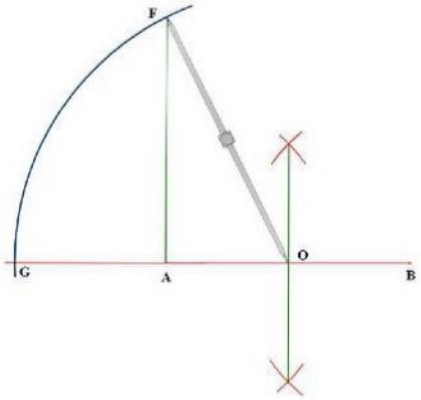



٢. **من المركز O ( مركز ابرة الفرجال) ارسم القوس FG بنصف قطر R 1=OF**

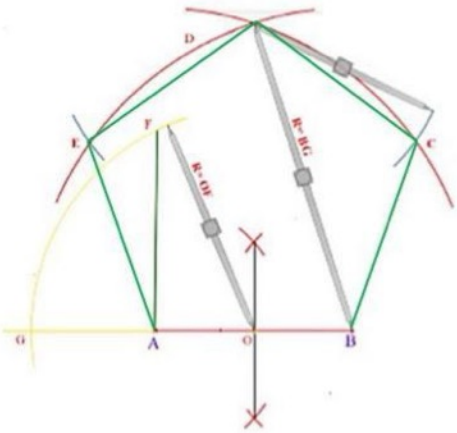
٣. **من النقاط Aو B ارسم قوسين بنصف قطر R2= BG ليتقاطعا عند نقطة D.**

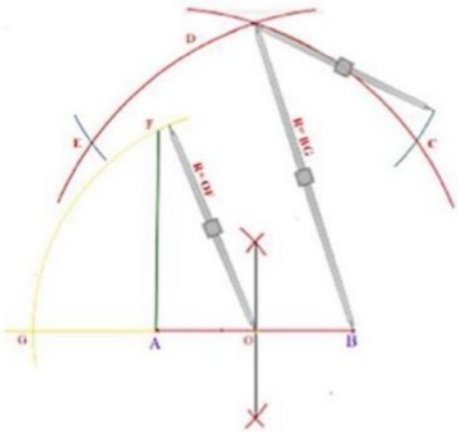



٤. **من النقطة D ارسم قوسين بنصف قطر R2=AB ليقطعا القوسين المرسومين سابقا عند E وC .**

٥. **قم بتوصيل المقاط التي حصلت عليها لإكمال الشكل المطلوب .**

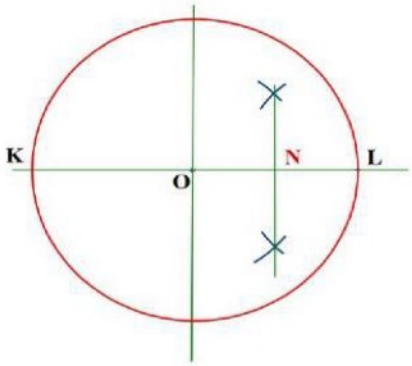


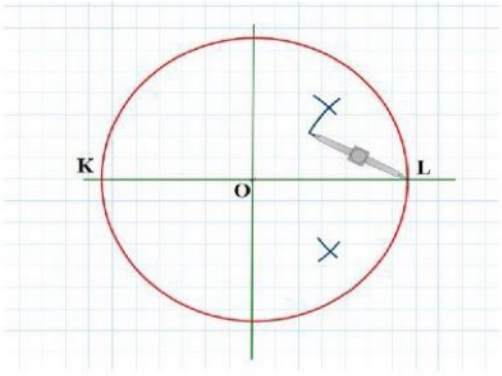



## رسم شكل مخمس (خماسي) داخل دائرة:

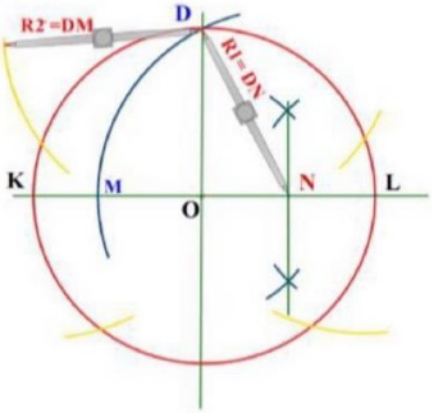
**المعلوم : دائرة قطرها KL**

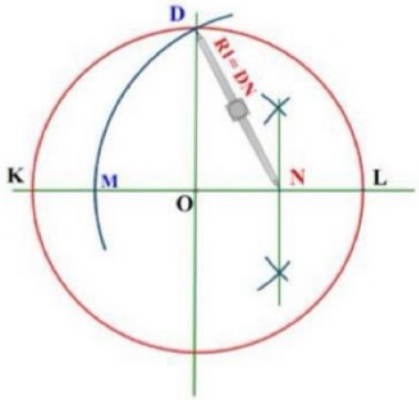
**١- قم بتنصيف قطعة المستقيم OL ( النقطة N).**



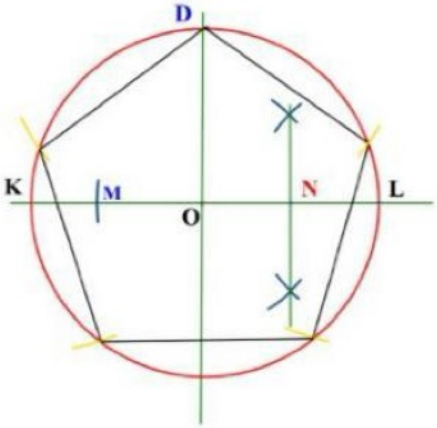




**٢- من النقطة N ارسم قوس بنصف قطر R1=DN ثم قسم الدائرة الى خمسة أجزاء متساوية بالمسافة DM.**



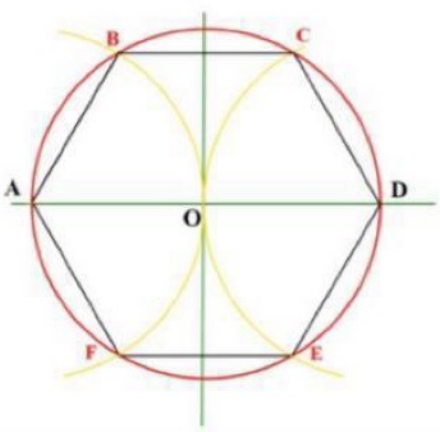

**٣- أوصل النقاط A,B,C,D,E,A للحصول على الشكل المطلوب .**

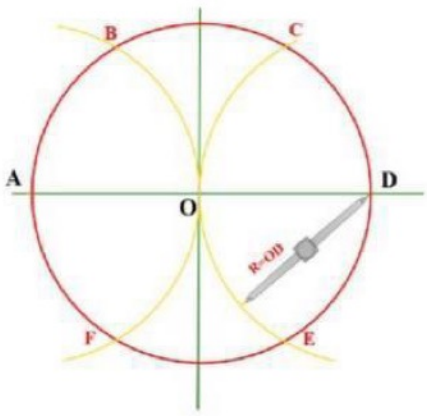


## رسم شكل سداسي داخل دائرة :

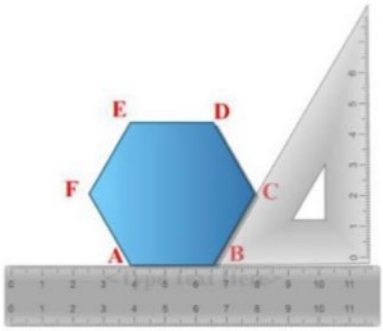
**المعلوم : دائرة نصف قطرها R**

١. **من النقطتين A,D ارسم قوسين بنصف قطر R ليقطع الدائرة عند النقاط C,E,B,F .**
٢. **أوصل النقاط أعلاه للحصول على الشكل المطلوب.**



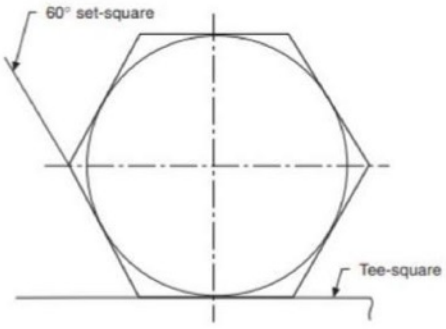

## رسم شكل سداسي بمعلومية طول الاضلع

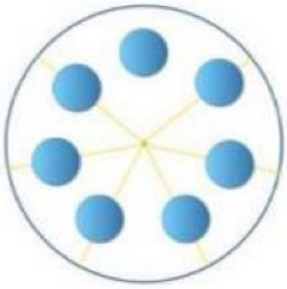



**المعلوم : طول الضلع AB**

**الخطوات:**

١. **باستعمال مسطرة الحرف T والمثلث ( $60^o$، $30^o$) ارسم الضلع AF وBC مساو لـ AB.**
٢. **من النقطتين C،F ارسم الضلعين CD وFE مساو لـ Ab**
٣. **أوصل الضلع DE.**

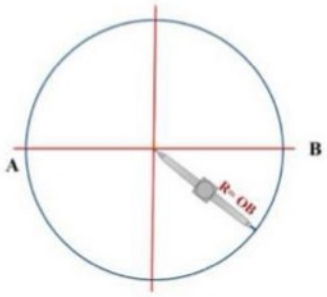


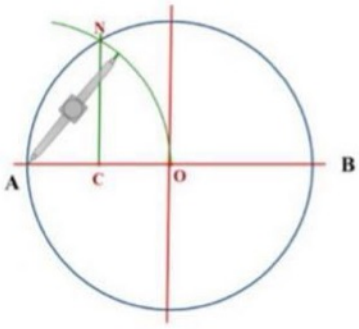


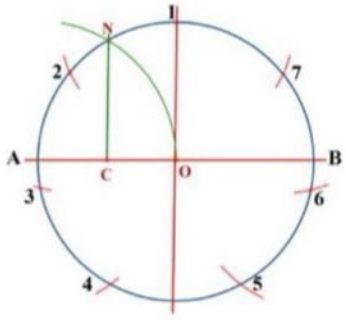
## تقسيم الدائرة الى سبعه اجزاء متساوية :

**المعلوم: دائرة قطرها AB**

١. **ارسم قوس بنصف قطر مساو لـ R =OA من النقطة A ليقطع الدائرة عند النقطة N.**
٢. **اقم عمود من النقطة N على المستقيم AB ليقطعه في C.**
٣. **افتح الفرجال بقدر المسافة NC ثم أشر هذه المسافة على الدائرة لتقسمها الى سبعة أجزاء متساوية.**



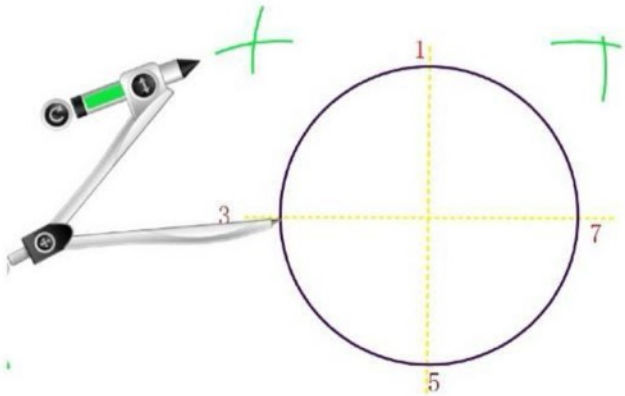



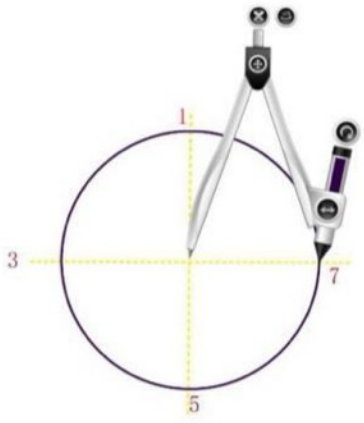



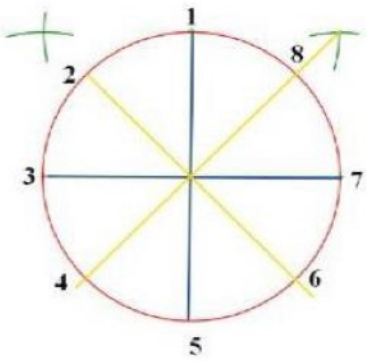

## تقسيم الدائرة الى ثمانية اجزاء متساوية :

**المعلوم : دائرةى ( R=10 cm )**

١. **ارسم المحور الافقي و العمودي مقسما الدائرة الى أربعة أجزاء متساوية.**
٢. **من النقطتين 1,3 ارسم قوسين بنصف قطر مناسب R ليتقاطعا في نقطة C.**

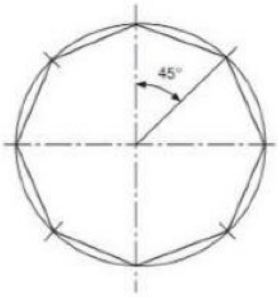





٣. امتداد الخط الواصل من نقطةC خالل O ينتج النقطتين 6,2 .
٤. بنفس الطريقة نتمكن من إيجاد النقطتين 4,8.

## طريقة أخرى: باستخدام مثلث $45^{\circ}$

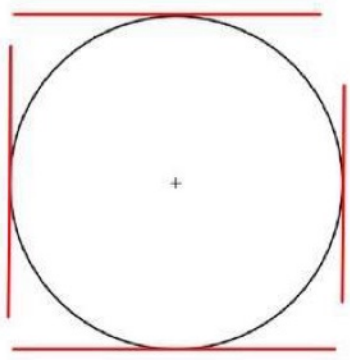


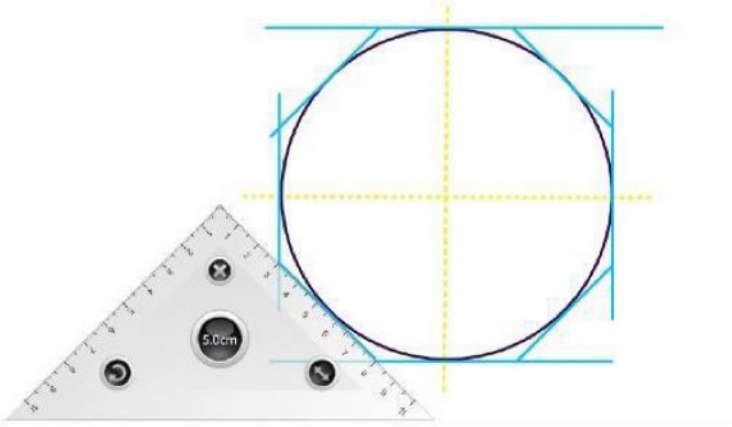

## رسـم شكـل مثمن :

**المعلوم: المسافة بين ضلعي الشكل المثمن ( AB)**

**الخطوات:**

١. ارسم الدائرة الداخلية بقطر يساوي المسافة بين الضلعين( R=AB)
٢. باستعمال مسطرة الحرف T والمثلث ذو الزاوية ° 45 ارسم الاضلع الثمانية بشكل مماسات للدائرة كما مبين.



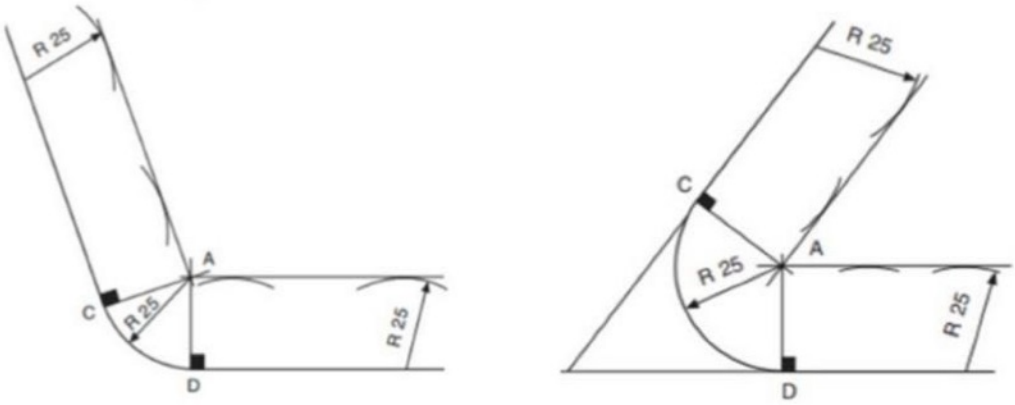


## رسـم قوس يمس خطين مستقيمين:

**المعلوم: خطين مستقيمين متقاطعان بزاوية ( حادة، منفرجة)، نصف القطر R**

**اتبع الخطوات التالية:**

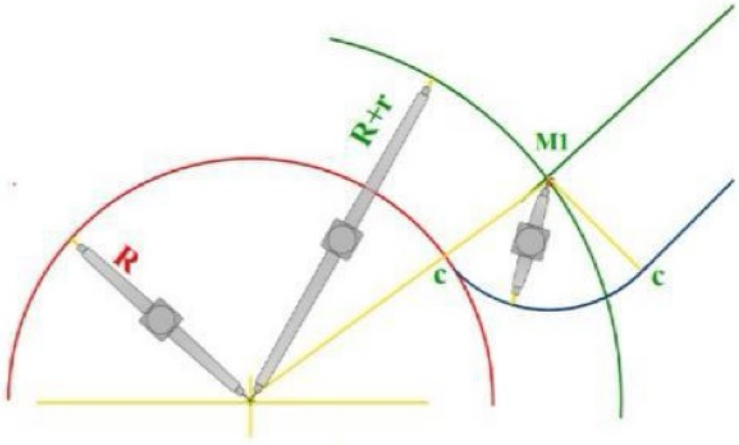
١. **ارسم خطين موازيين للخطين المعلومين وعلى مسافة R منهما ليتقاطعا في النقطة O.**
٢. **من النقطة O ارسم عموديين على الخطيين المعلومين لتحديد نقطتي التماس T 2 , T1 .**
٣. **من المركز O ارسم القوس بنصف قطر R بين نقطتي التماس T2،T1 .**



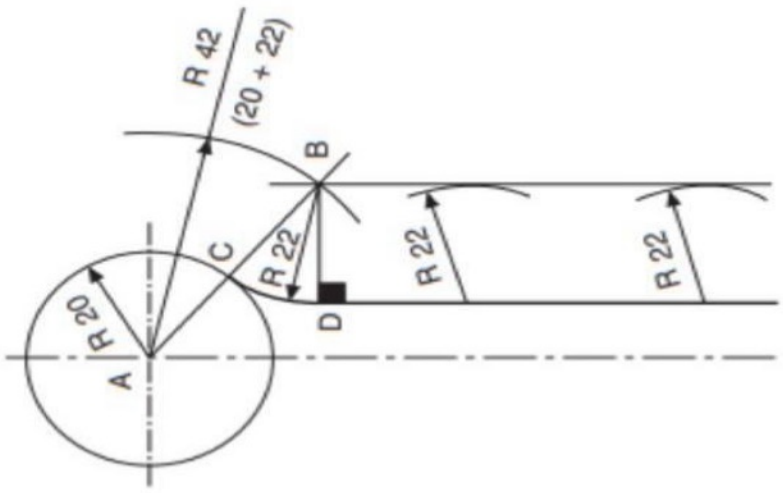

## رسم قوس يمس قوس اخر و خط مستقيم:

**اتبع الخطوات التالية:**

١. **ارسم خطا موازيا للخط المعلوم بينهما مسافة( r ) وتمثل( r )نصف قطر القوس المطلوب.**
٢. **من مركز الدائرة المعلوم وبنصف قطر( R+r )، ارسم قوسا صغيرا يتقاطع مع الخط الموازي في( M1).**
٣. **من(M 1 ) وبنصف قطر (r)، ارسم القوس المطلوب والمبين في الشكل.**



**تمرين للتطبيق:**

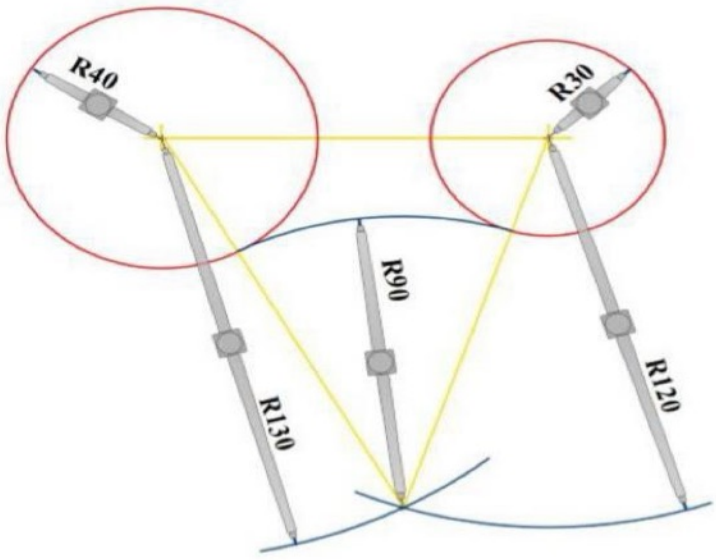



## رسم قوس يمس قوسين من الخارج:

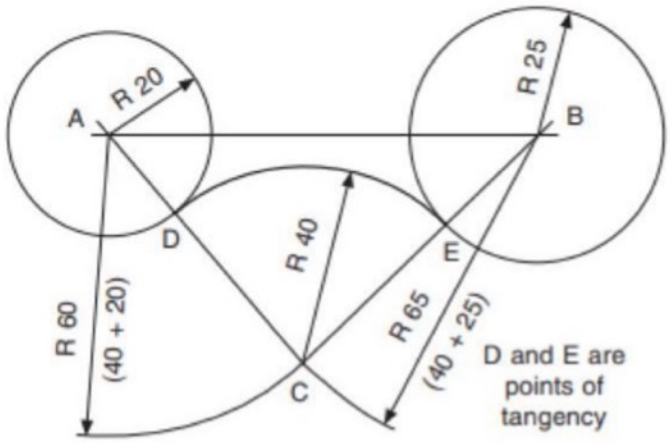
**المطلوب: رسم قوس نصف قطره 90 ( R90 ) ويمس دائرتين نصف قطريهما R30 و R4 والبعد بين مركزيهما( 100mm ).**

**الخطوات:**

١. **ارسم الدائرتين**
٢. **بنصف قطر (R130mm)=(R40+R90) ارسم قوسا من نقطة A.**
٣. **بنصف قطر (R120mm )=(R30+R90) ارسم قوسا من النقطة B ويقطع القوس المرسوم من نقطة A في النقطة O.**
٤. **بنصف قطر R90 ومن النقطة O ارسم قوسا ويمس الدائرتين في( T1وT2 )**



**تمرين للتطبيق:**

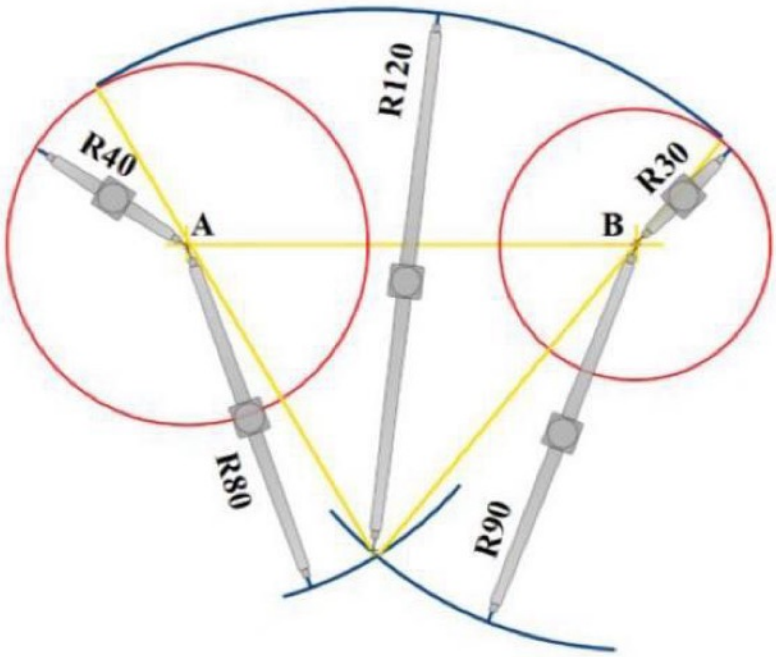



## رسم قوس يمس قوسين من الداخل:

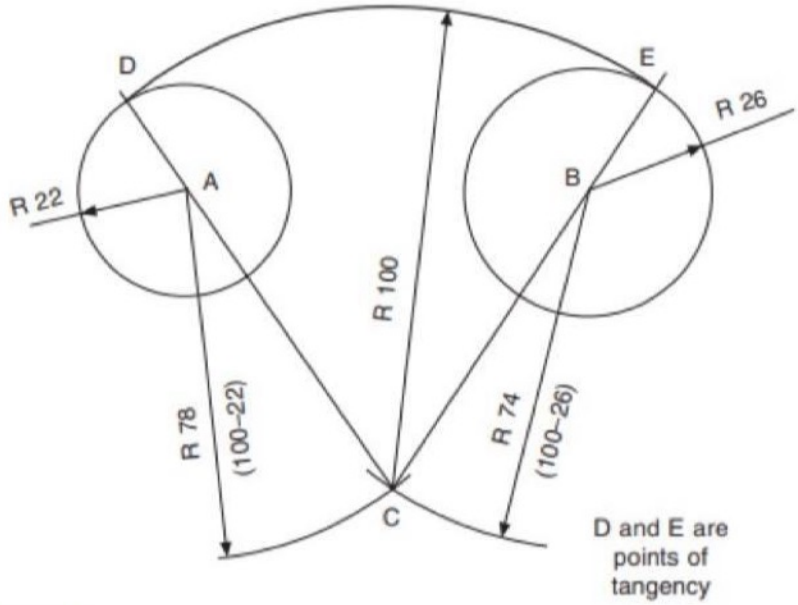
**المطلوب: رسم قوس نصف قطره (R120 ) ويمس دائرتين نصف قطريهما R30 و R40 والبعد بين مركزيهما(100mm).**

**الخطوات:**

١. **ارسم الدائرتين .**
٢. **بنصف قطر (R80mm)=(R120-R40) ارسم قوسا من نقطة A.**
٣. **بنصف قطر (R90)=(R30-R120) ارسم قوسا من النقطة B ويقطع القوس المرسوم من نقطة A في النقطة O.**
٤. **بنصف قطر R140 ومن النقطة O ارسم قوسا ويمس الدائرتين في( T2وT1) هذا القوس هو المطلوب ومبين بالشكل .**



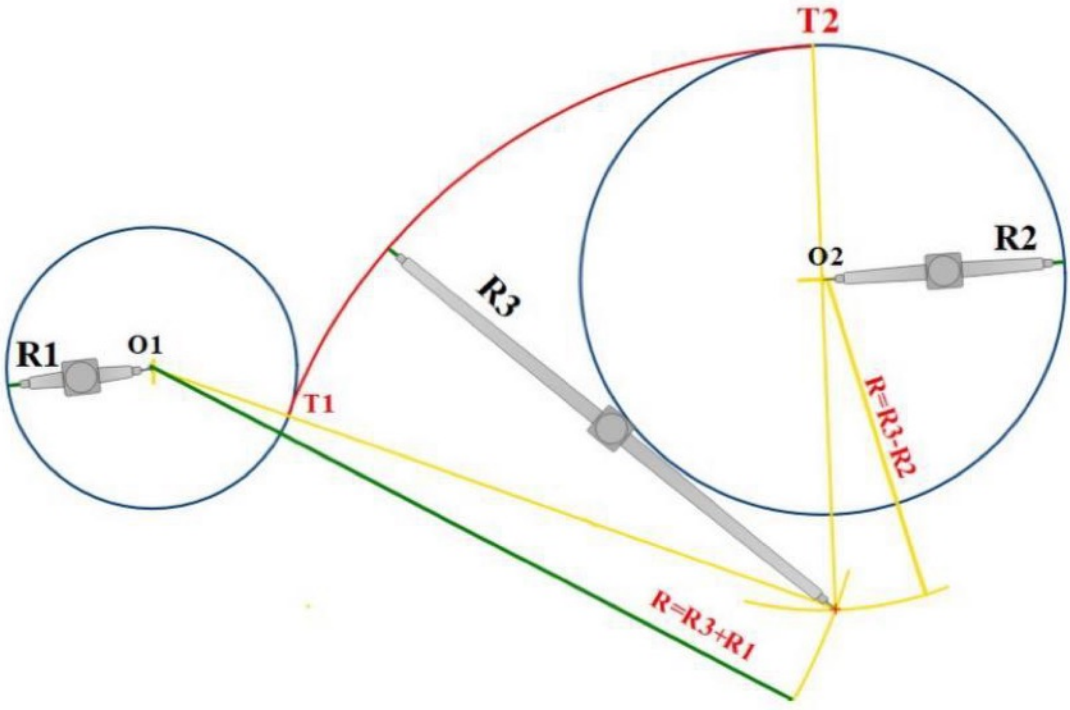
**تمرين للتطبيق:**



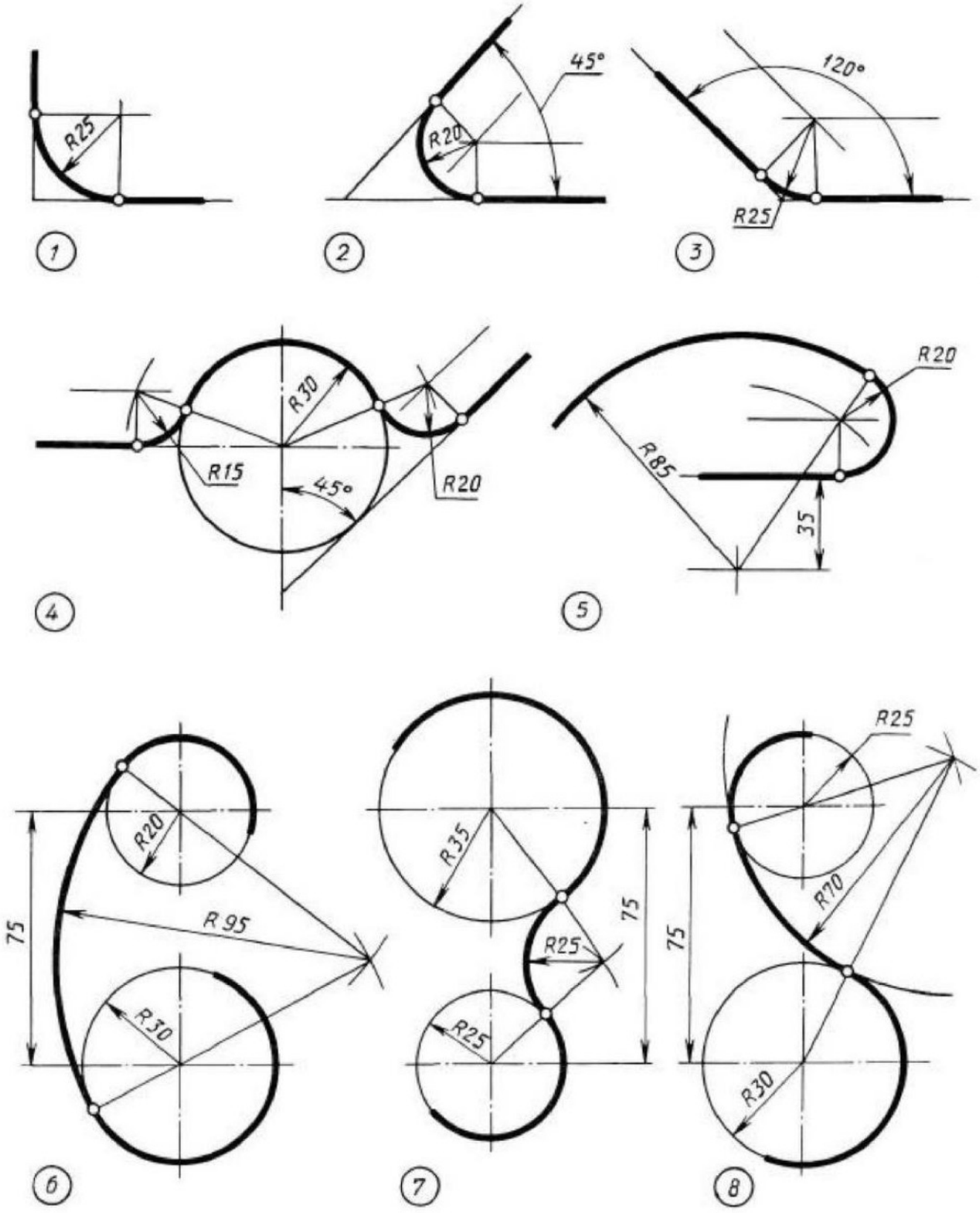

## رسم قوس يمس قوسين(يكون مقعر بالنسبة للقوس الاول و محدب بالنسبة للقوس الثاني)

- **تكون R3+R1 و R3-R2 كما في الشكل ادناه .**

**R1=30, R2=50, R3=120**

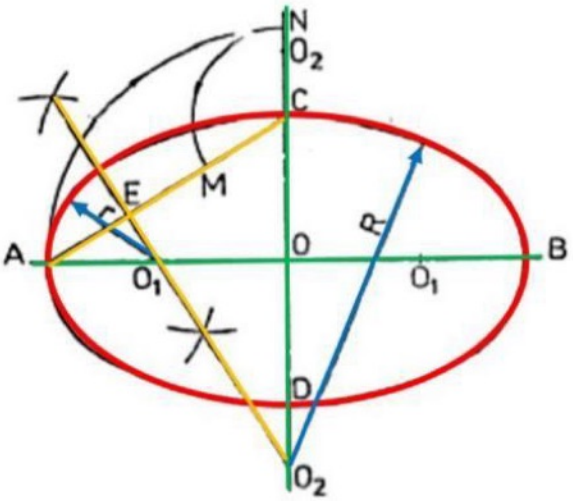


## تمرين للتطبيق:



## رسم القطع الناقص بطريقه المراكز الأربعة:

**المعلوم: المحور الكبير AB والمحور الصغير CD**




١. ارسم المحورين AB وCD .

٢. ارسم من المركز O قوس بنصف قطر OA ليقطع امتداد الخط DC في N(NO= AO).

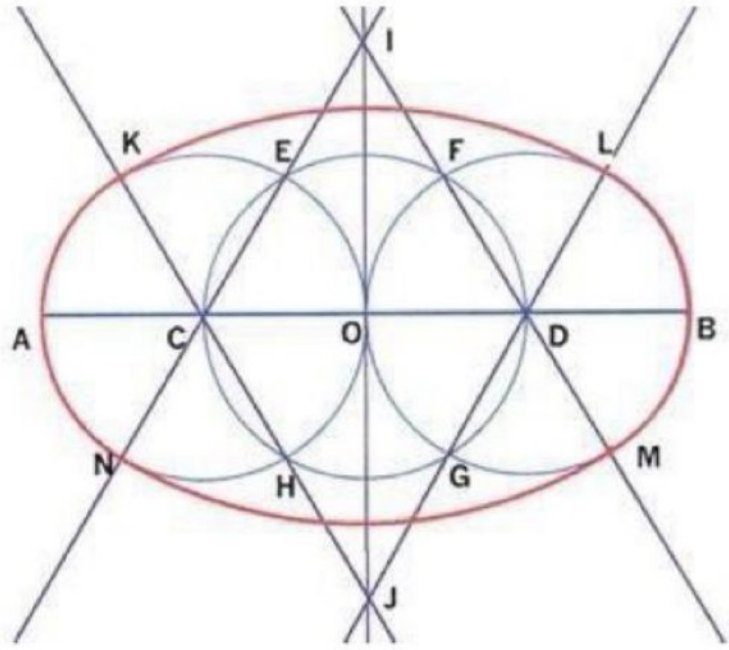
٣. ارسم من المركز C قوس بنصف قطر CN ليقطع AC في M (CM=CN).

٤. اقم العمود المنصف للخط AM ليقطع AB في O1 وامتداد CD في O2.

٥. جد O1 و O2 في الجانب الاخر للمحورين.

٦. باستعمال المراكز الأربعة O1 و O2 ارسم اقواس بنصف قطر R=O1A و R=O2C .

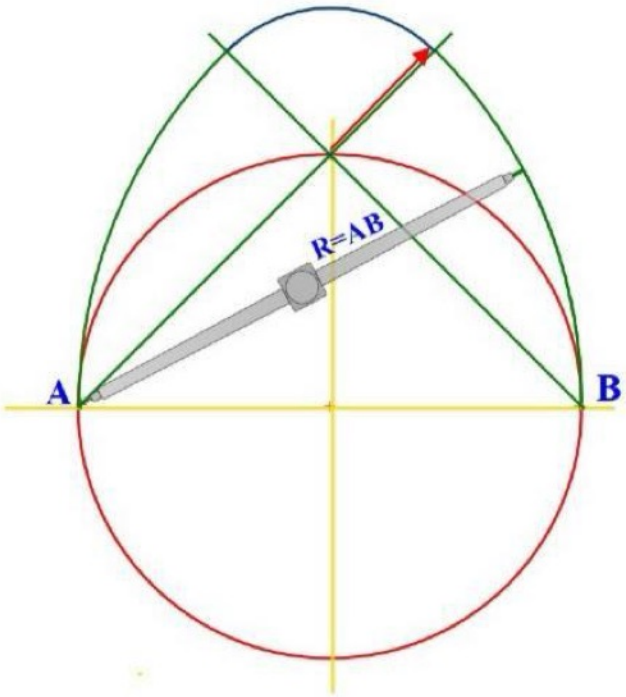
## طريقه اخرى:



**مثال للتطبيق :**

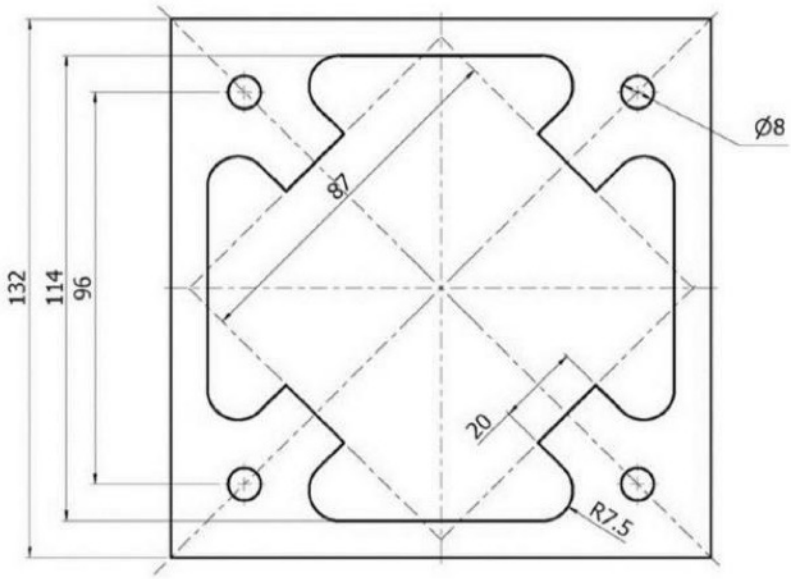
**ارسم شكل القطع الناقص اذا علمت ان طول المحور الكبير = 80 ملم والمحور الصغير = 50 ملم (ارسم بطريقتين )**

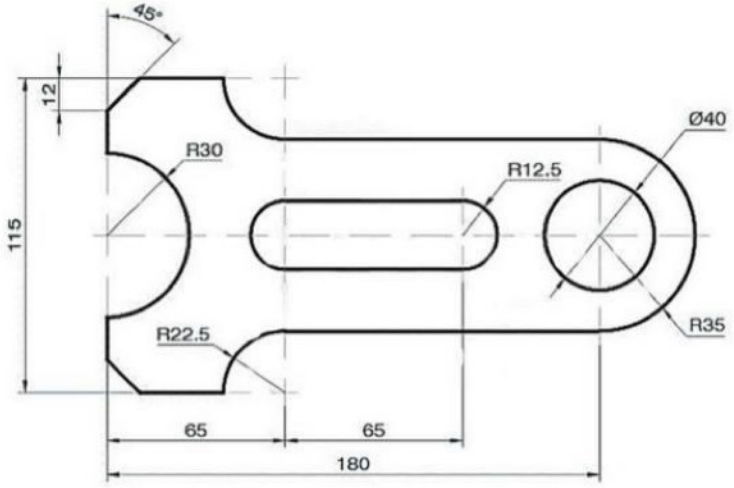
**طريقة رسم البيضة:**



# ( تمارين الفصل الثاني )

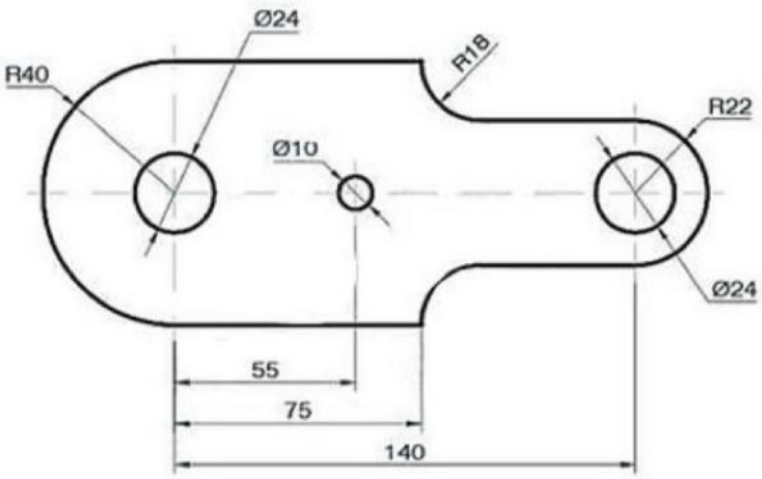
شكل رقم 1

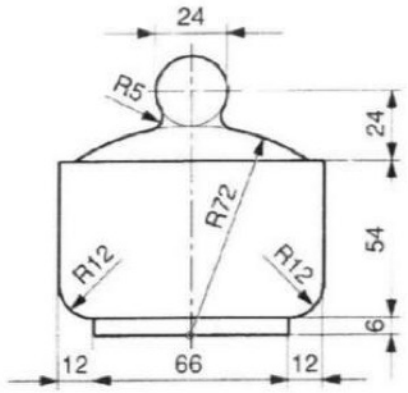


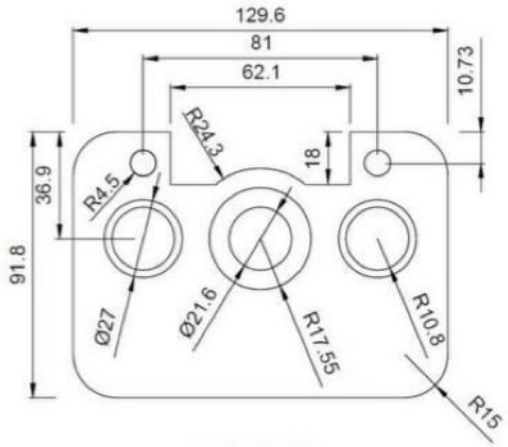

شكل رقم 2

شكل رقم 3

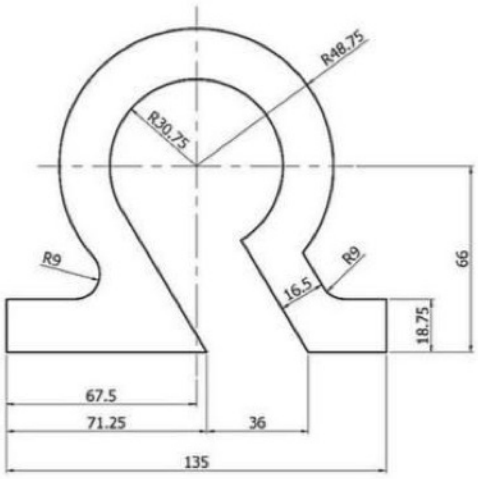




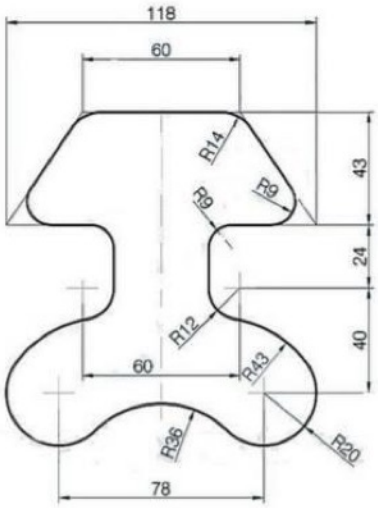

شكل رقم 4




شكل رقم 5

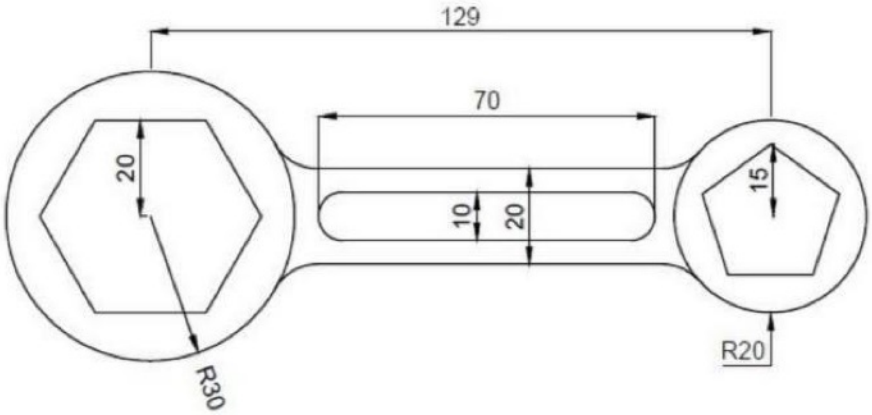



شكل رقم 6

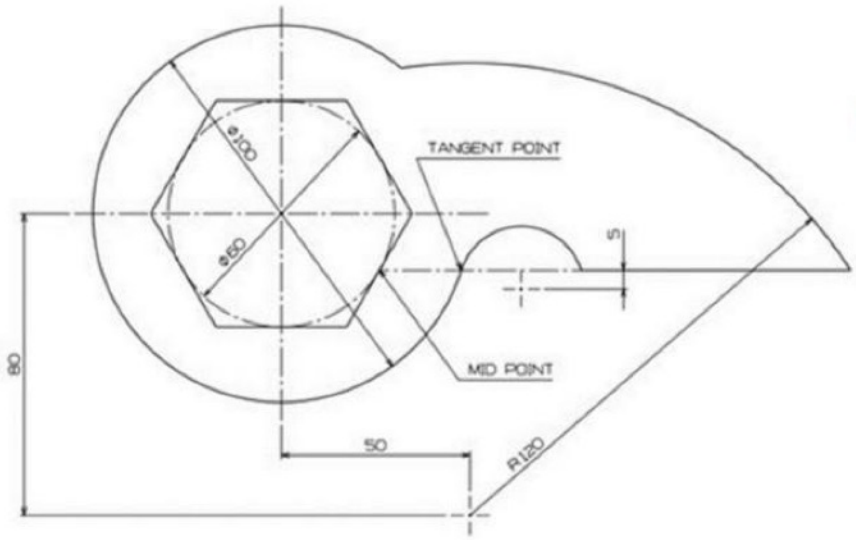



شكل رقم 7

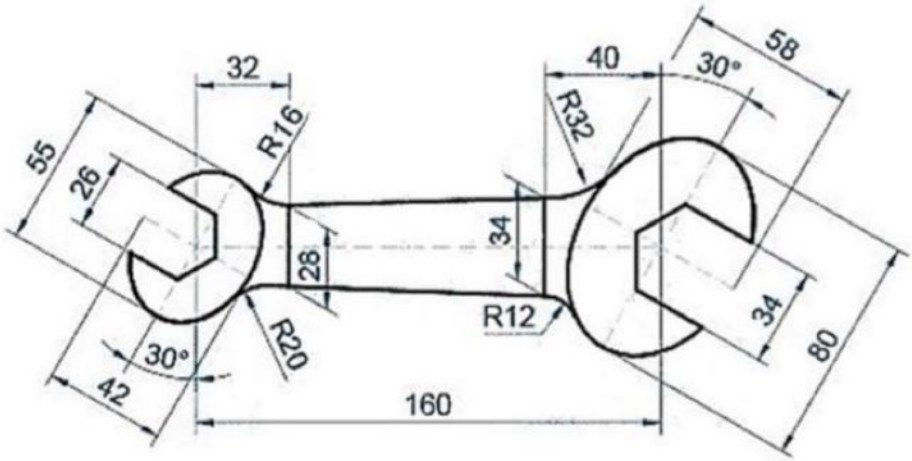
شكل رقم 8



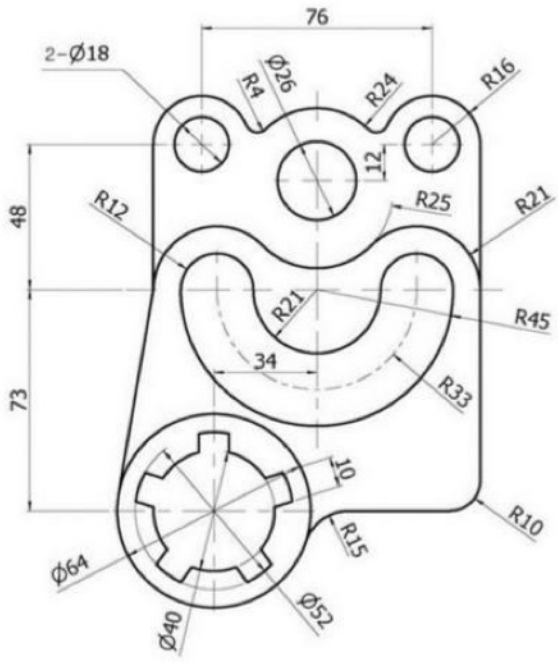
شكل رقم 8



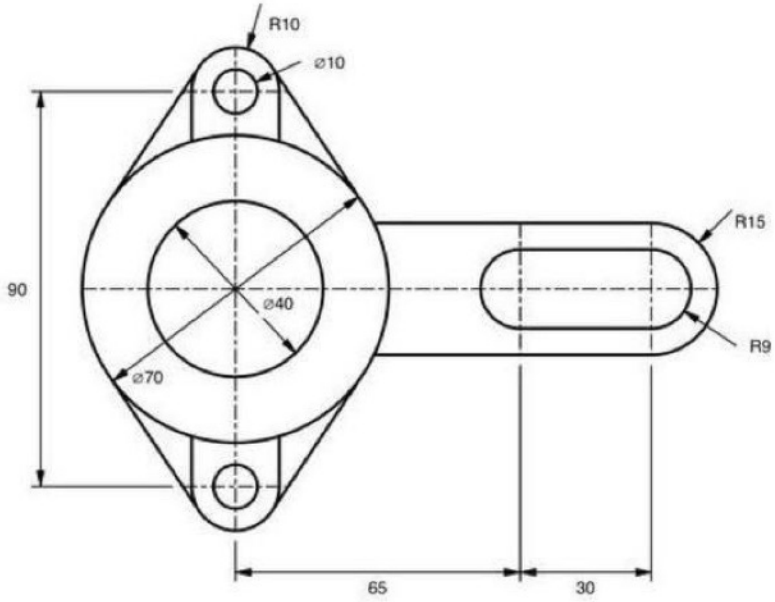

شكل رقم9



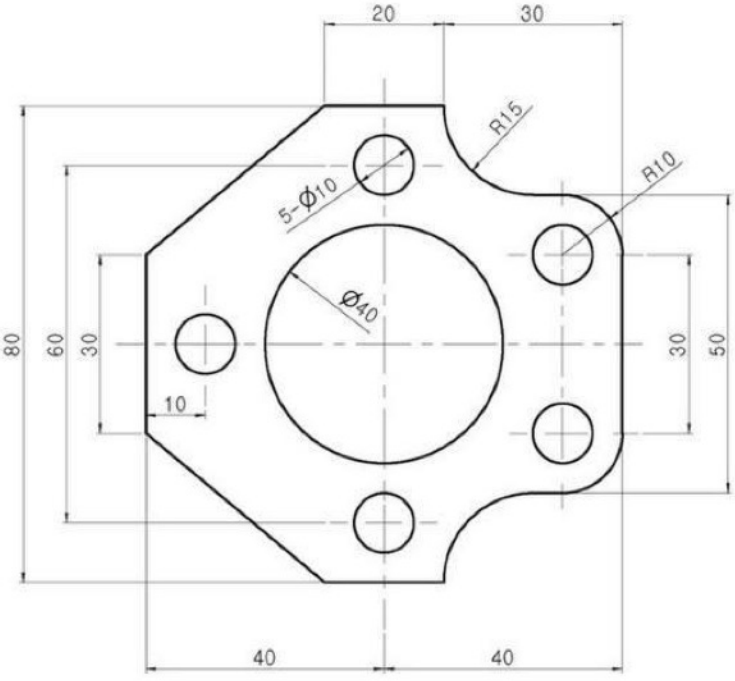

شكل رقم 10



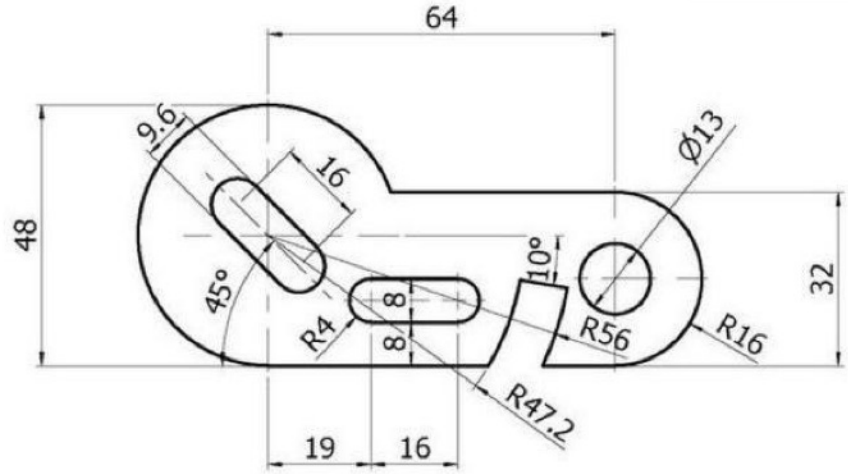
شكل رقم 11

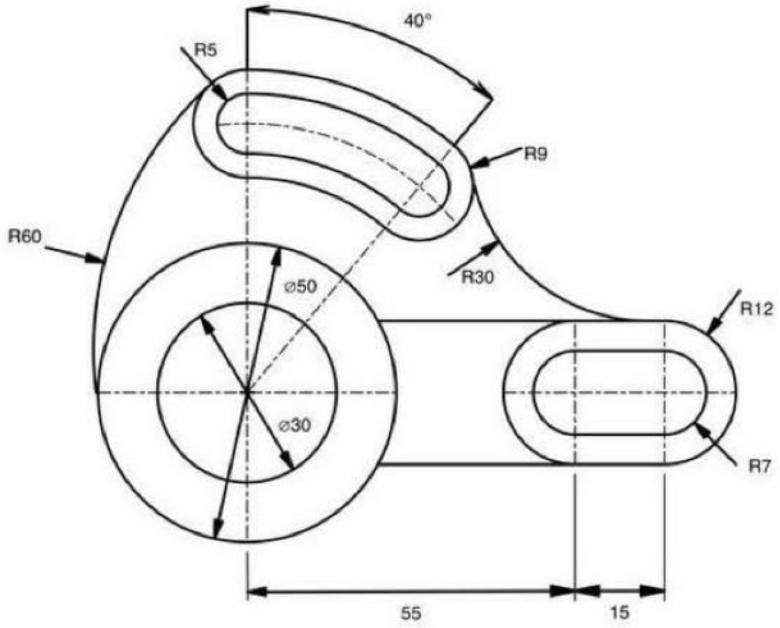



شكل رقم 12

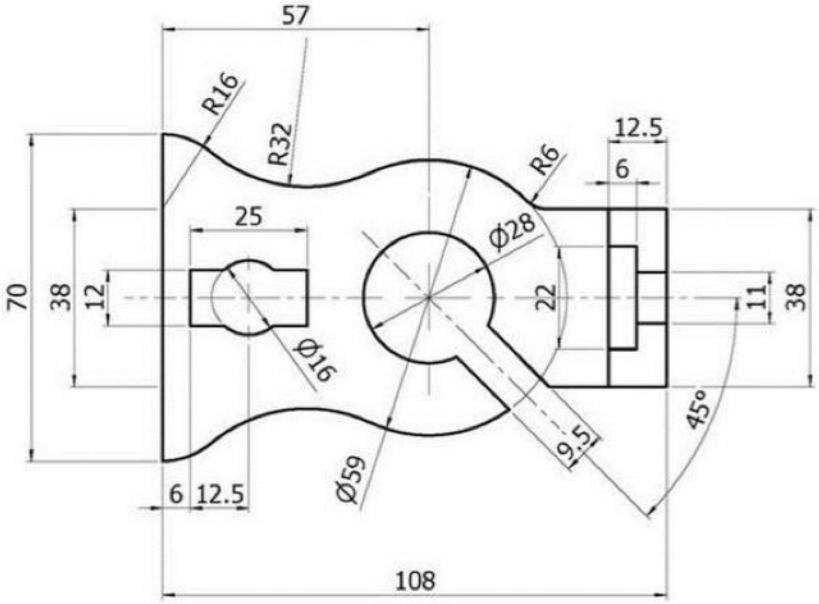



شكل رقم 13

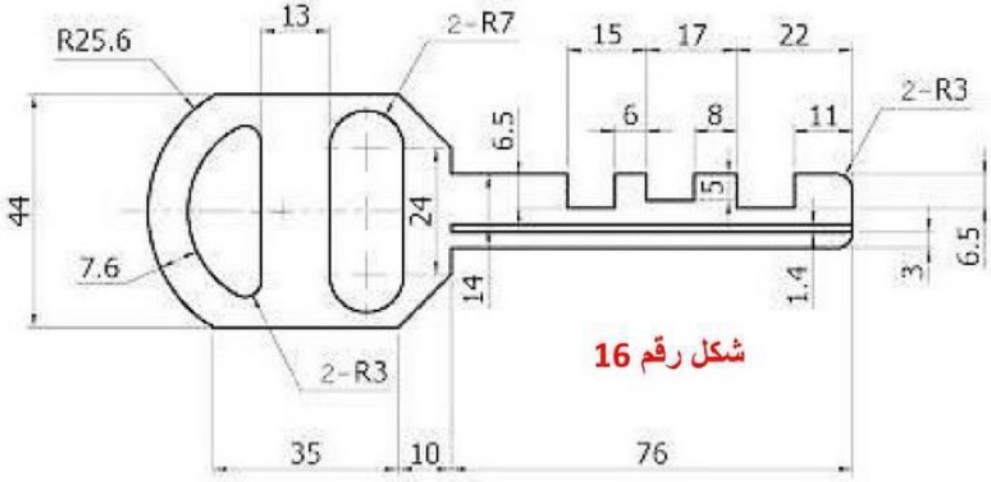




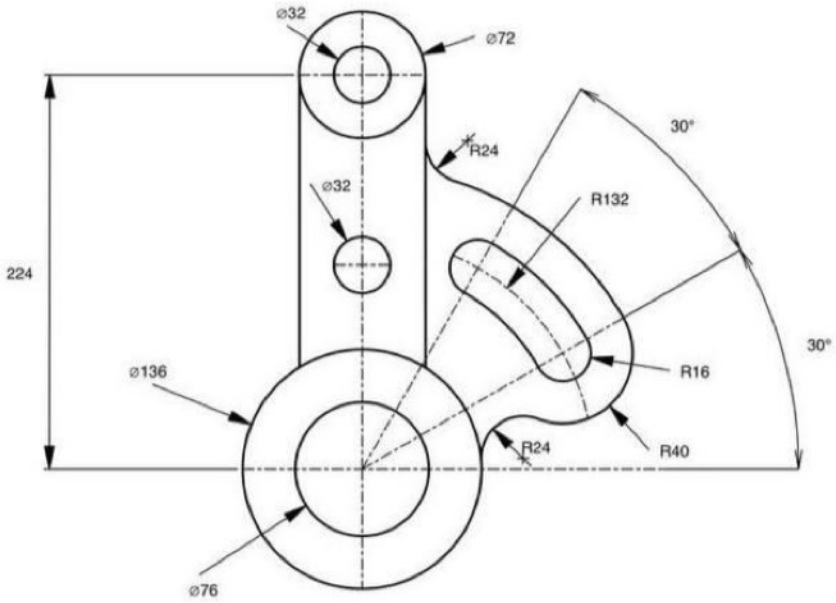

شكل رقم 14



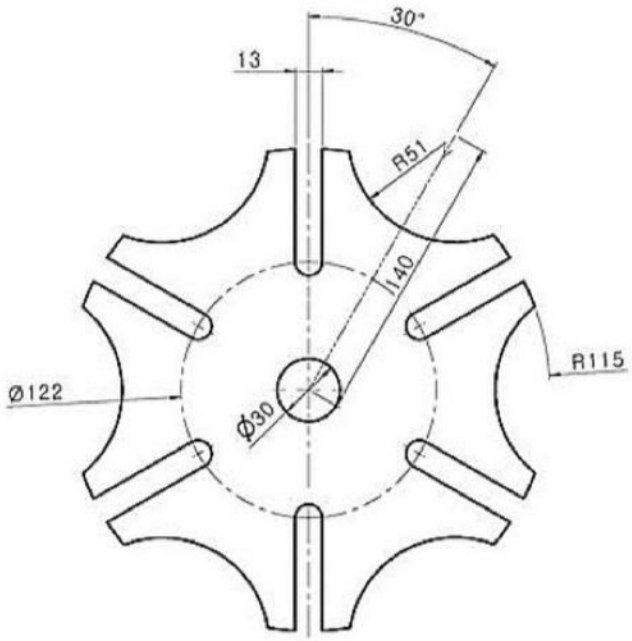

شكل رقم 15



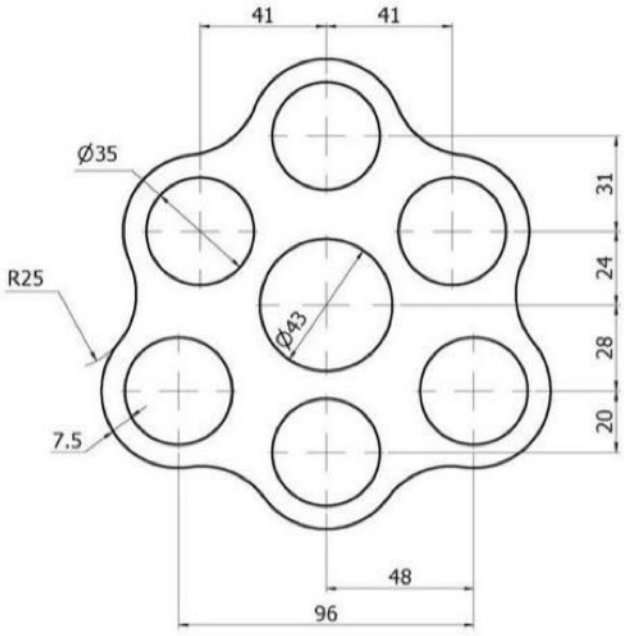

شكل رقم 16




شكل رقم 17




شكل رقم 18



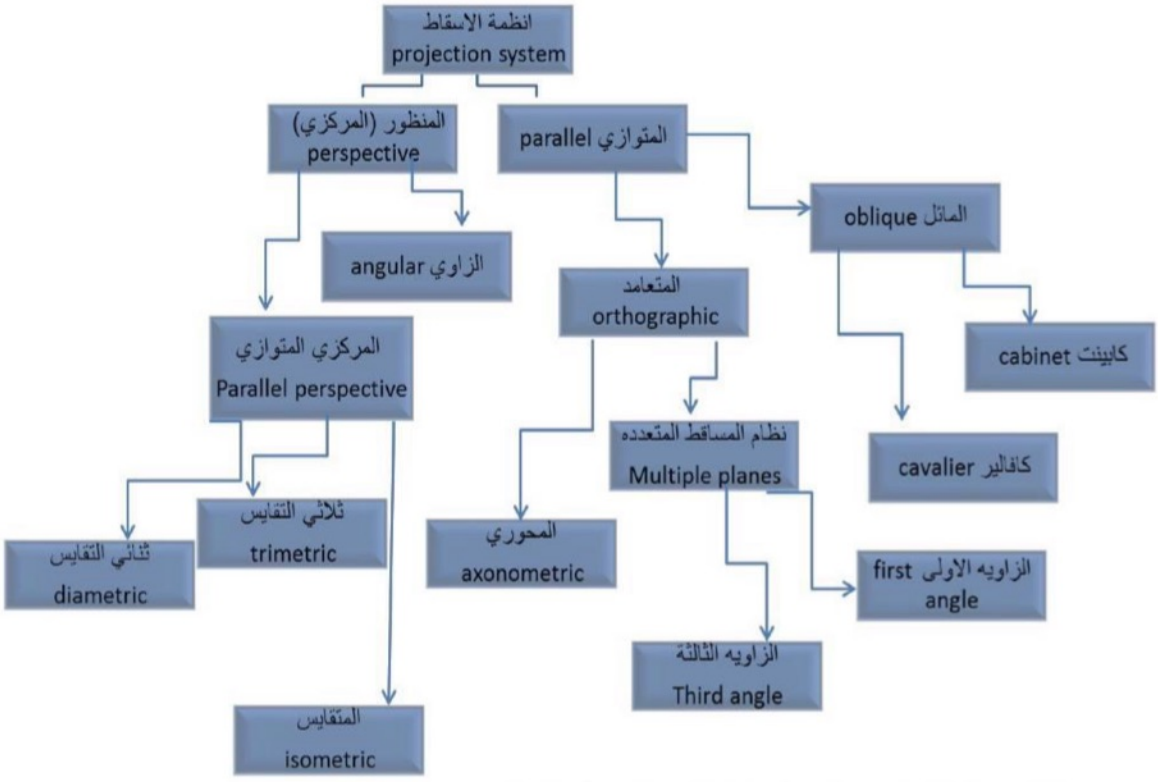

شكل رقم 19

# الفصل الثالث

## ( المساقط المتعددة )

## المساقط المتعددة

**كما معلوم فان الرسومات عبارة عن اداة ايصال المعلومات الضرورية والتي كانت مجرد افكار لتصبح حقيقة ملموسة فيما بعد. لذلك يعرف الاسقاط بانه طريقه لتمثيل جسم ذي ثلاثة ابعاد على ورقه الرسم المستوية (سطح مستوي) التي لها بعدان فقط والتي تؤدي الى إدراك الشكل الحقيقي للجسم. يبين الشكل ادناه تصنيف طرق الاسقاط المختلفة والتي سيتم توضيحها الحقا.**




**من خلال هذا الكراس سنحاول التركيز على طريقة الرسم بالمساقط العمودية والتي تعتبر من انظمة الرسم الهندسي الاكثر شيوعا واستعمالا لبساطتها وقدرتها على وصف الاجسام بدقه ، حيث يتم تمثيل المشغولات ( الاشكال) المطلوب تصنيعها برسم مساقطها في أكثر من اتجاه لضمان تمام وضوحها ويكتفي بصفه عامه بثالث مساقط.**

## مستويات الاسقاط وزواياه الاساسية :

يتم تقسيم الفراغ الى اربعه فضاءات بمستويين متعامدين أحدهما افقي والثاني عمودي وتغلق هذه الفضاءات بمستوى جانبي. يتكون كل فضاء من ثالثة مستويات: الامامي والعلوي والجانبي وتسمى بمستويات الاسقاط الاساسية والتي يتم رسم المساقط عليها.

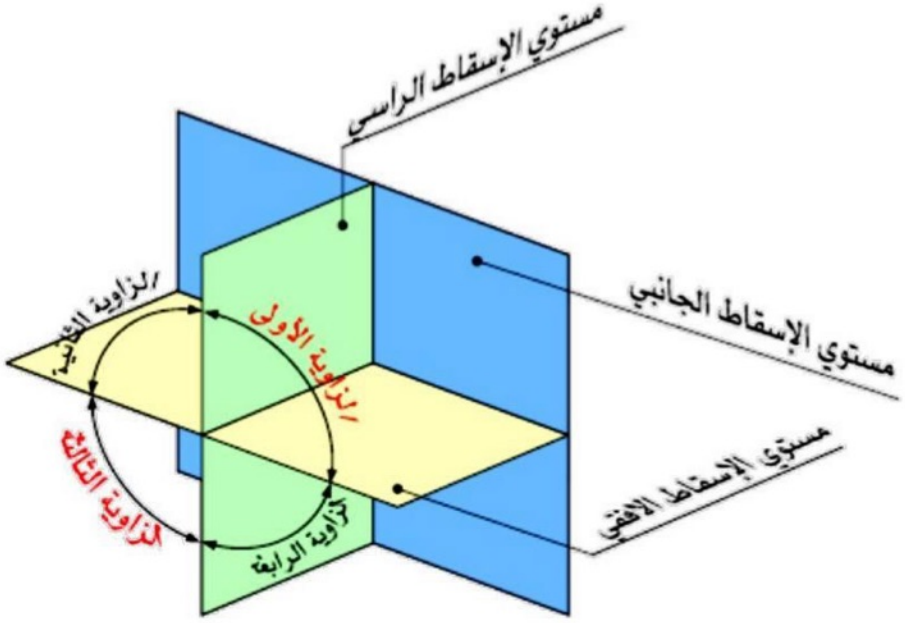
١. المسقط الراسي ( الامامي):

يختار دائما من الوجه الاكثر تعبيرا عن شكل المشغولة ويحتوي المسقط الراسي ( الامامي)على كل المساحات التي يمكن رؤيتها من الامام.

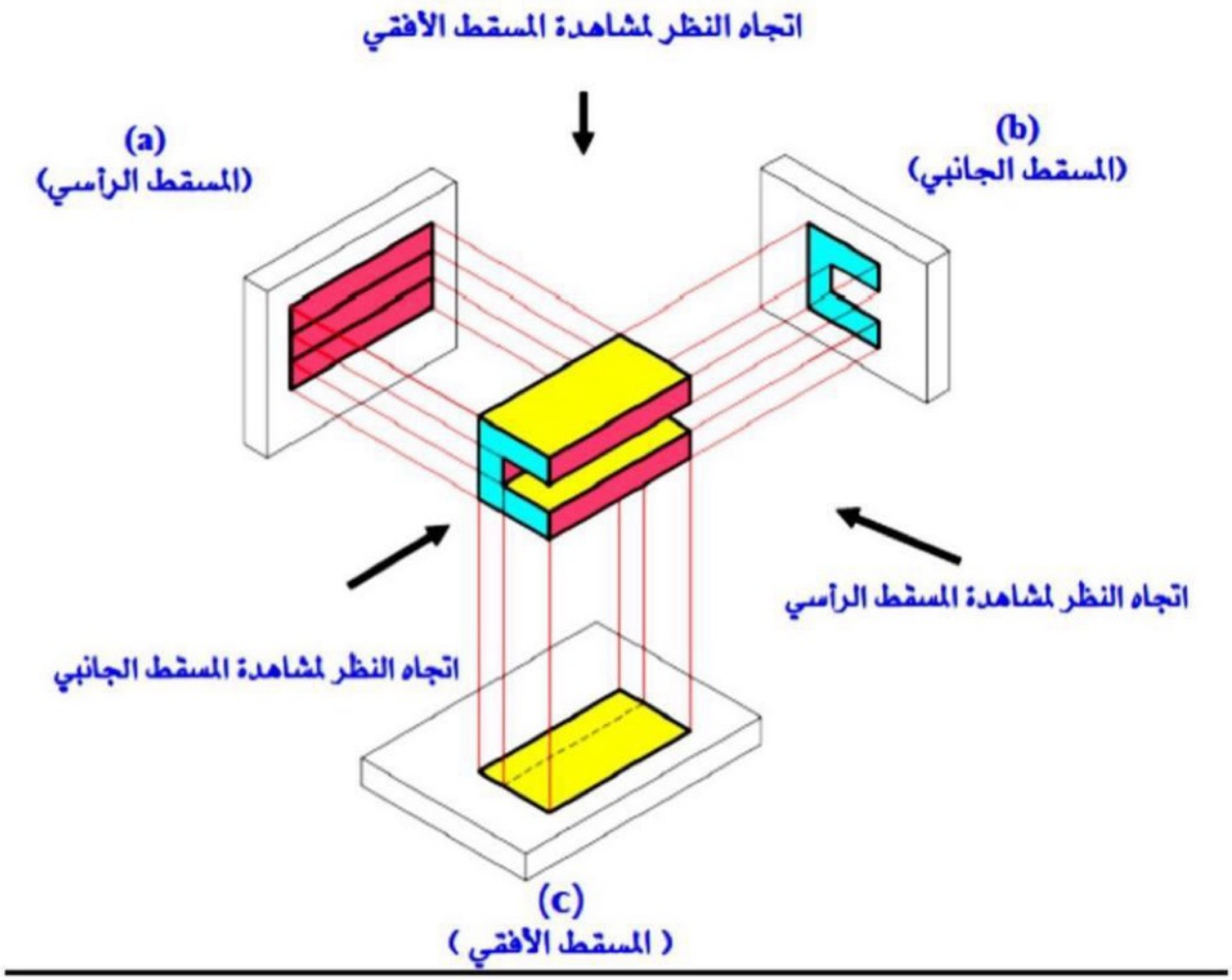
٢. المسقط الجانبي : يحتوي على كل المساحات التي يمكن رؤيتها من الجانب

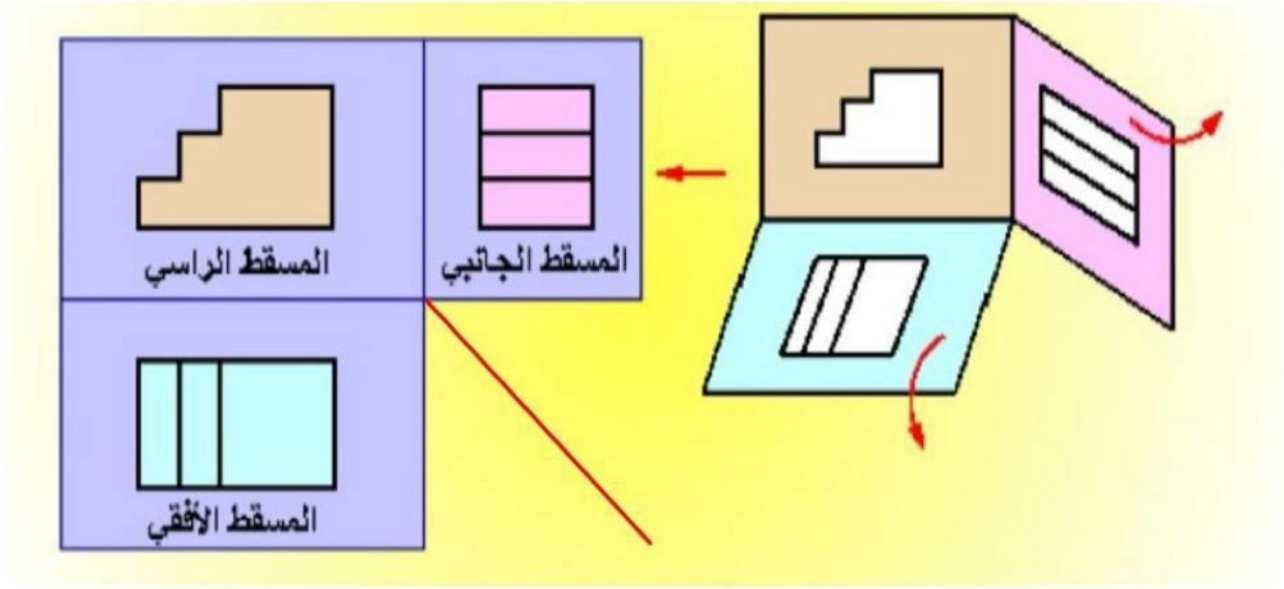
٣. المسقط الافقي: يحتوي على كل المساحات التي يمكن رؤيتها من الاعلى.

وتسمى الفضاءات الاربع زوايا الاسقاط فالربع الاول يسمى الزاوية الاولى والثاني بالزاوية الثانية والثالث بالزاوية الثالثة والرابع بالزاوية الرابعة ويستخدم بالرسم الزاويتين الاولى والثالثة فقط.



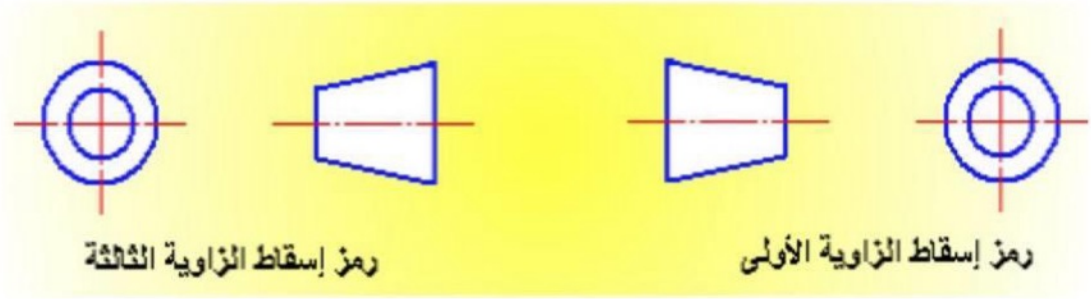

شكل توضيحي يبين مستويات الاسقاط والزوايا الاربعة



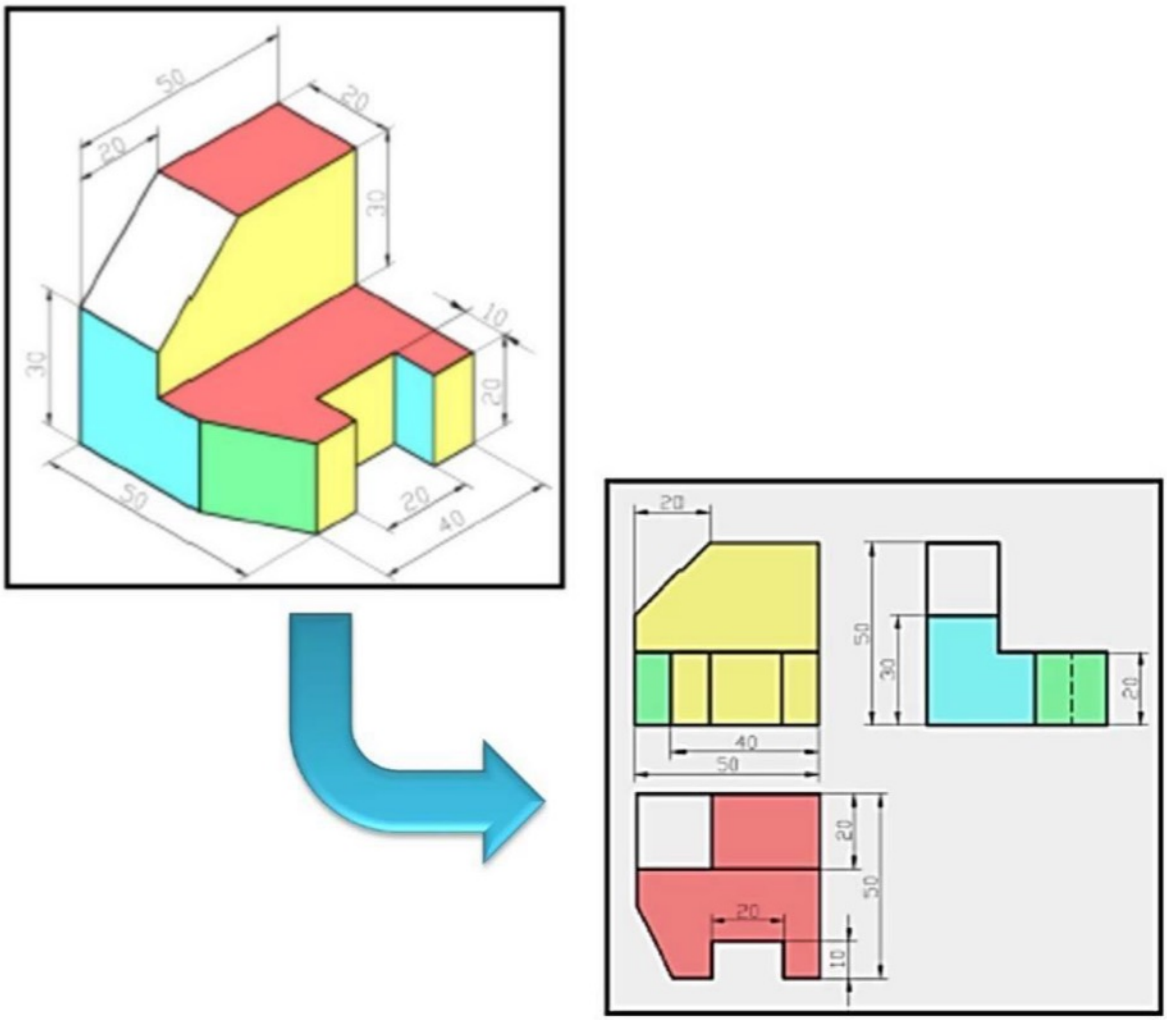



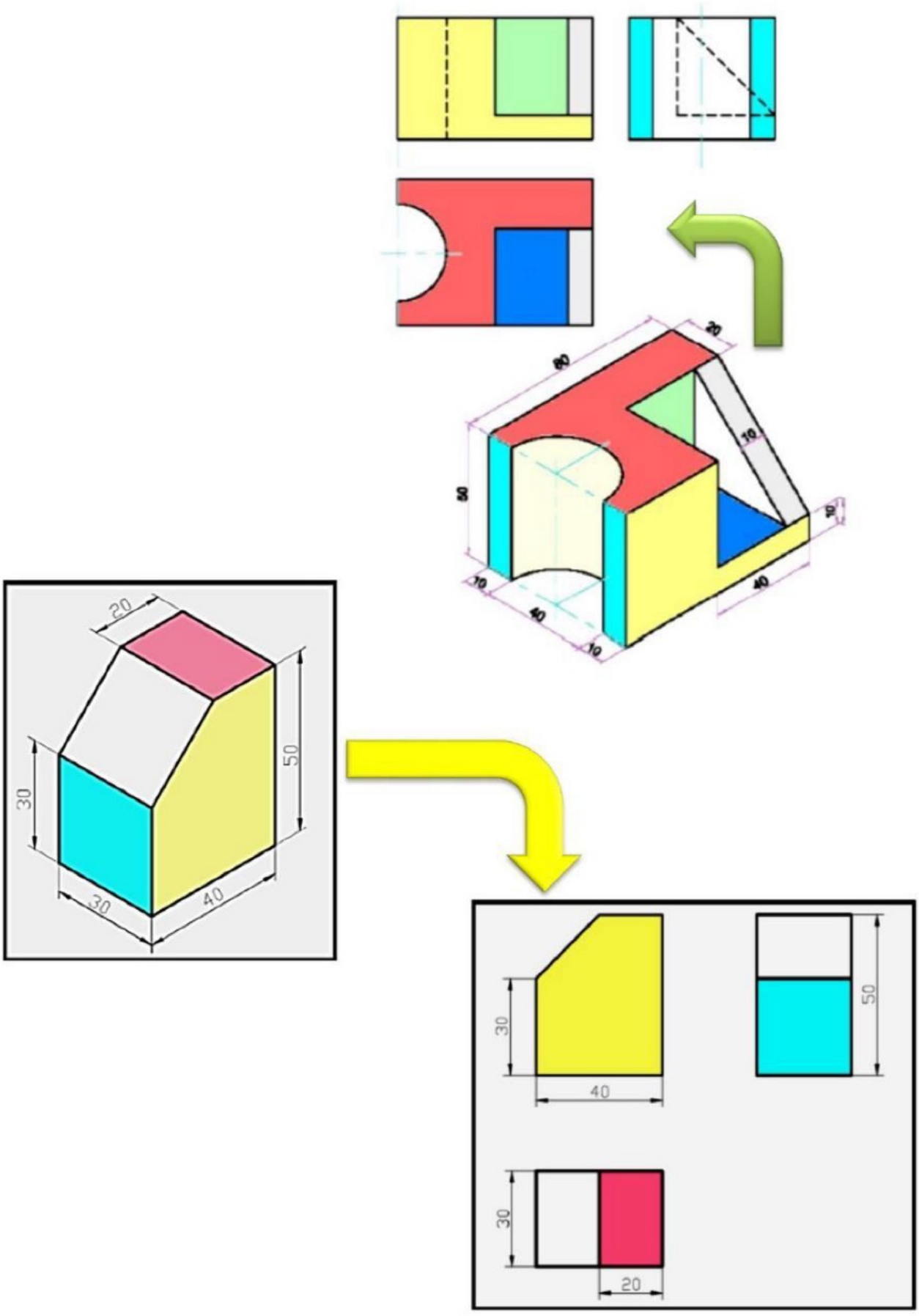

الشكل توضيحي يبين ترتيب مواقع المساقط

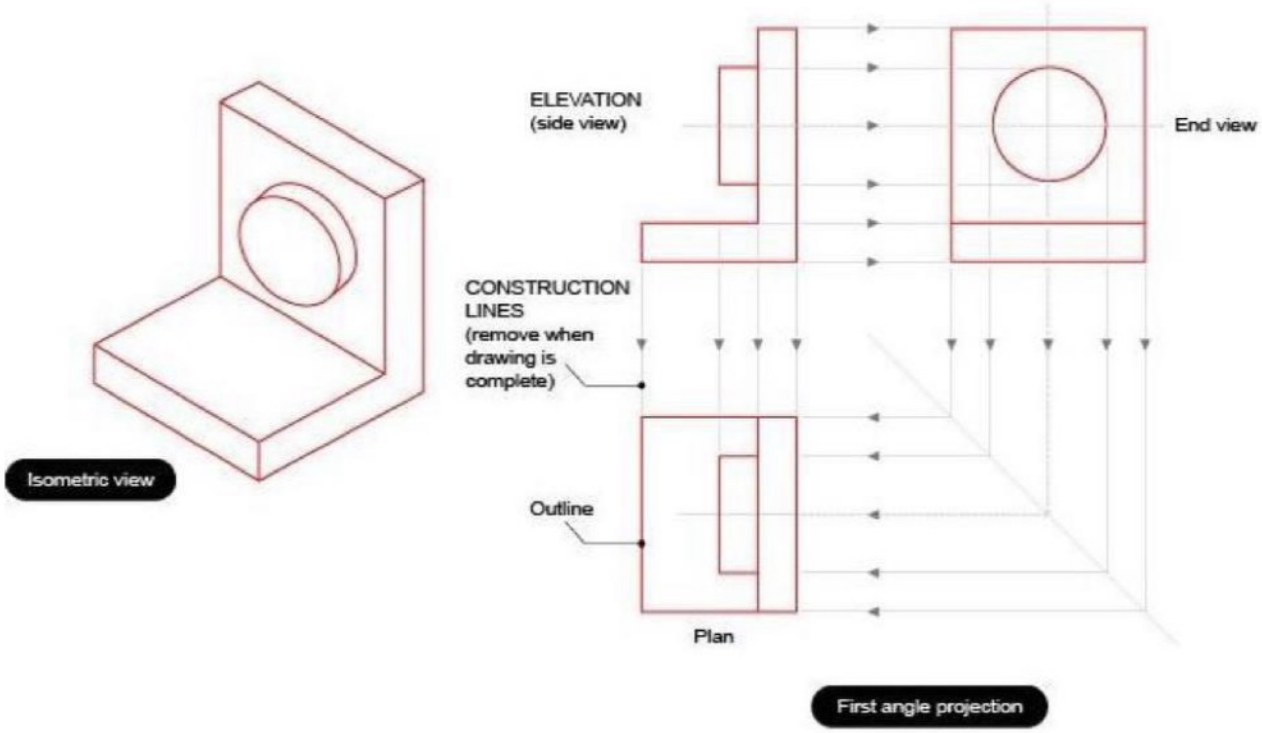
**م/ يختلف اسقاط الزاوية الاولى عن اسقاط الزاوية الثالثة في ترتيب المساقط بالنسبة لبعضها فقط وللتمييز بينهما يوضع رمز خاص بكل زاوية وسنقتصر في هذا المقرر على استخدام الزاوية الاولى فقط.**



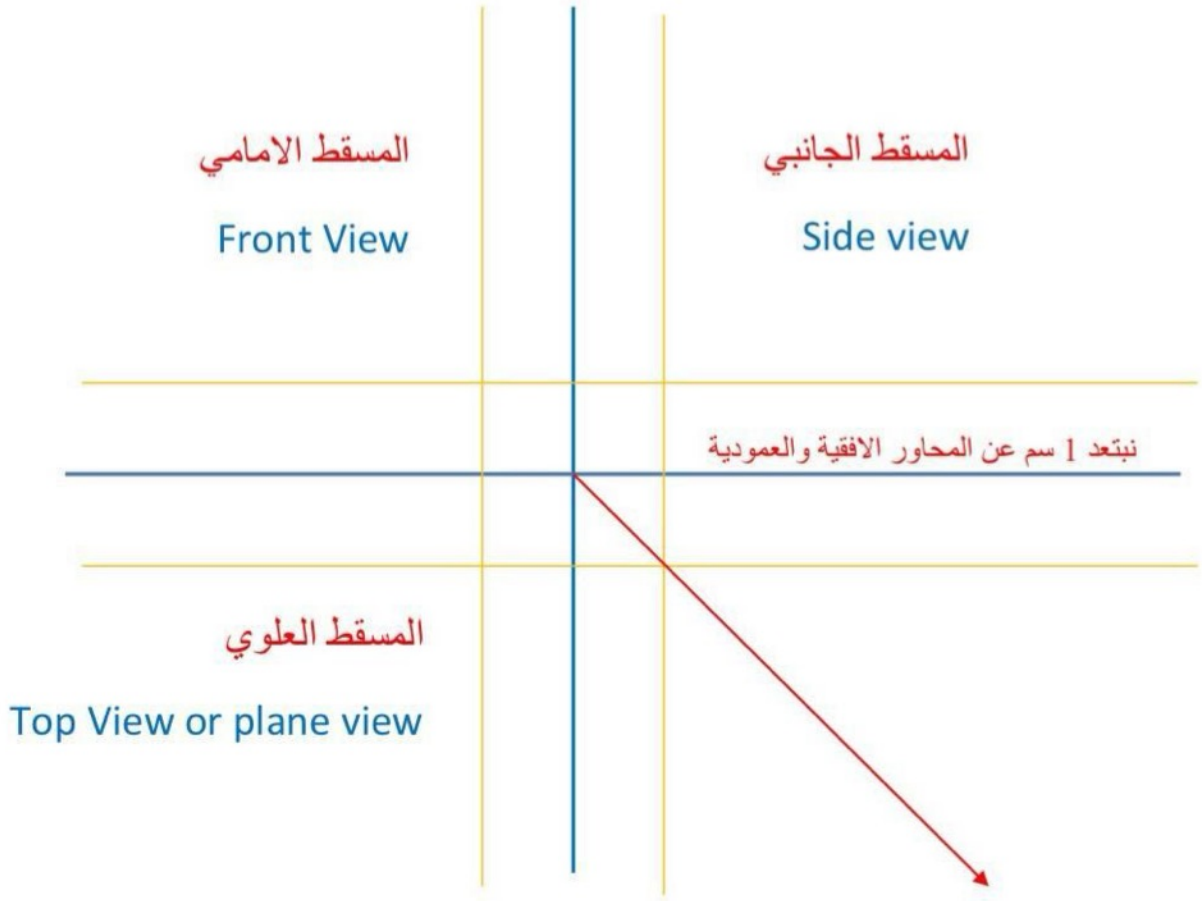

**امثله محلولة عن المساقط وترتيبها**



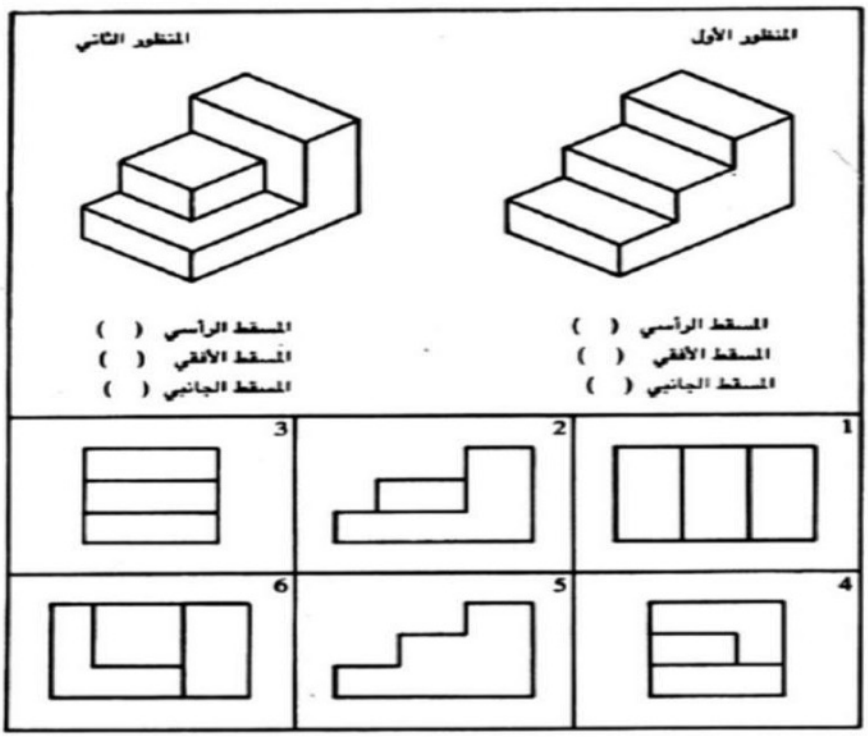

20
50
30
30
40
20
40
10
50
10
10
40
10
40



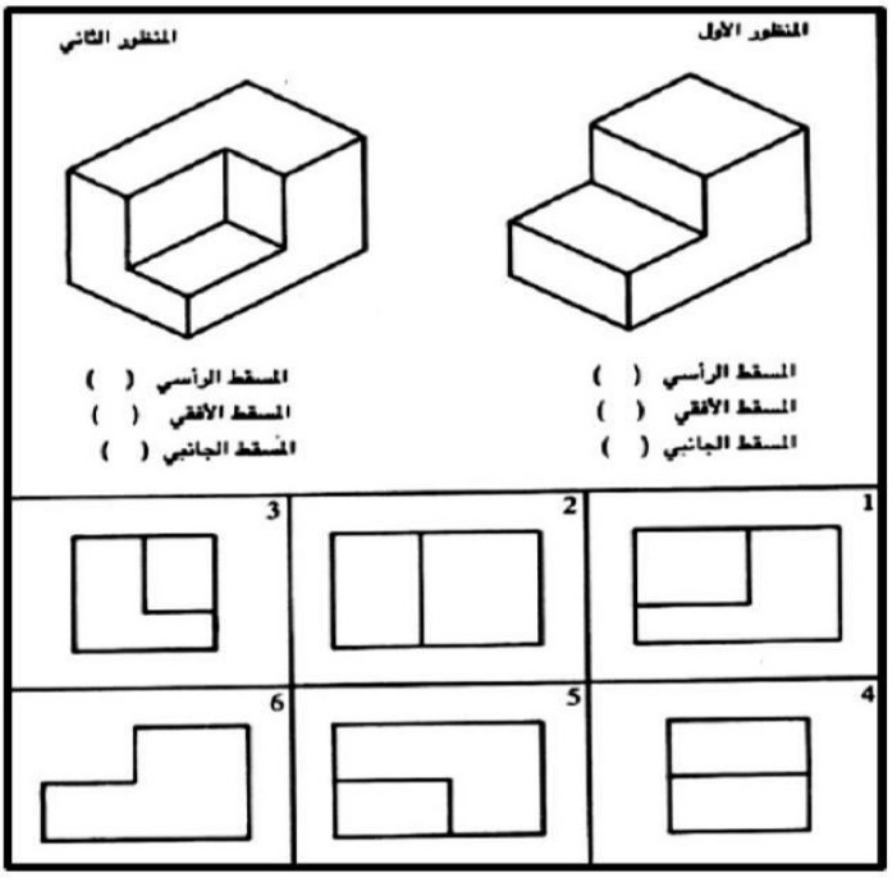

## كيفية توزيع المساقط في لوحة الرسم :



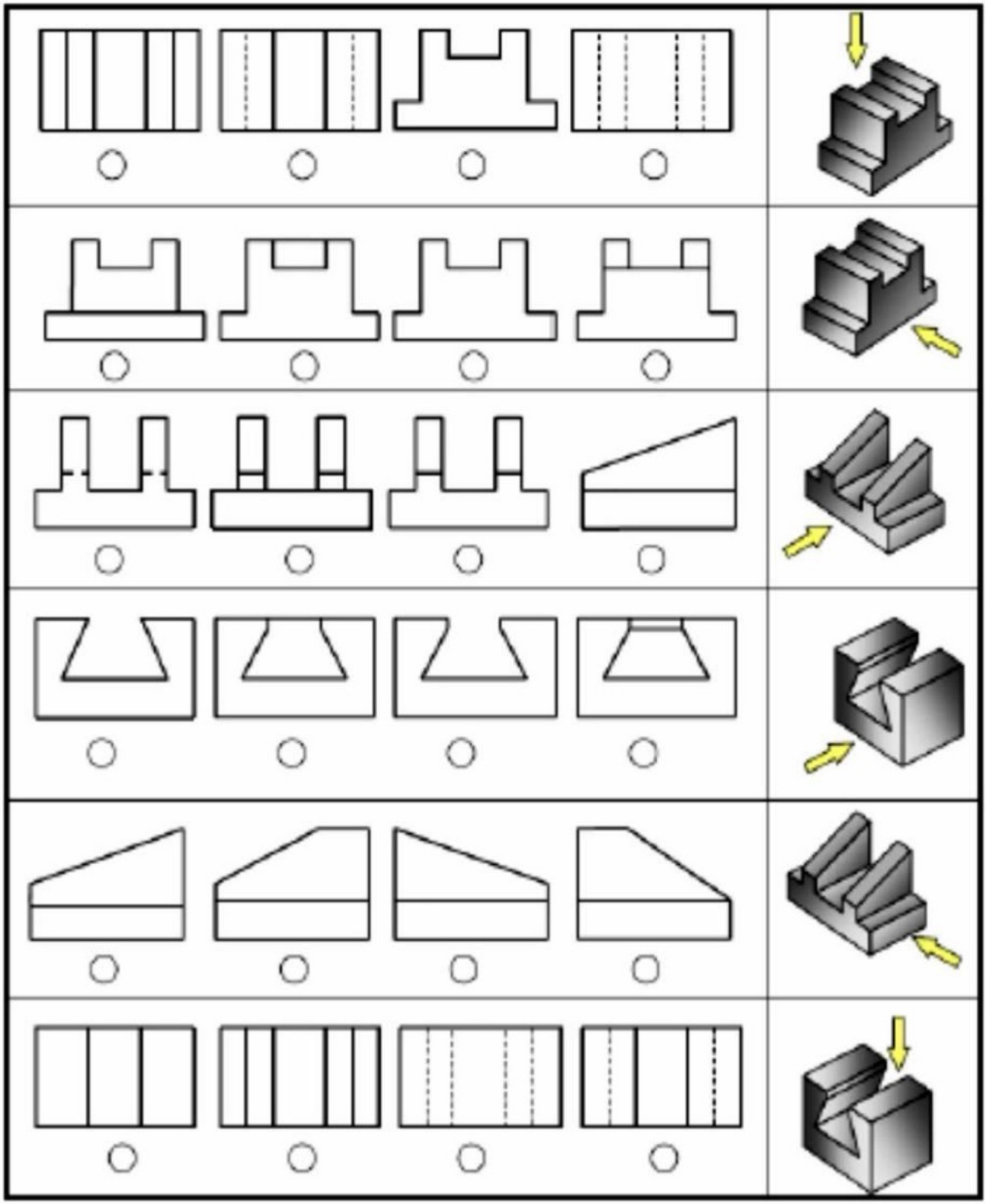
**تمرين: المطلوب اختيار رقم المسقط المناسب في المكان المناسب**



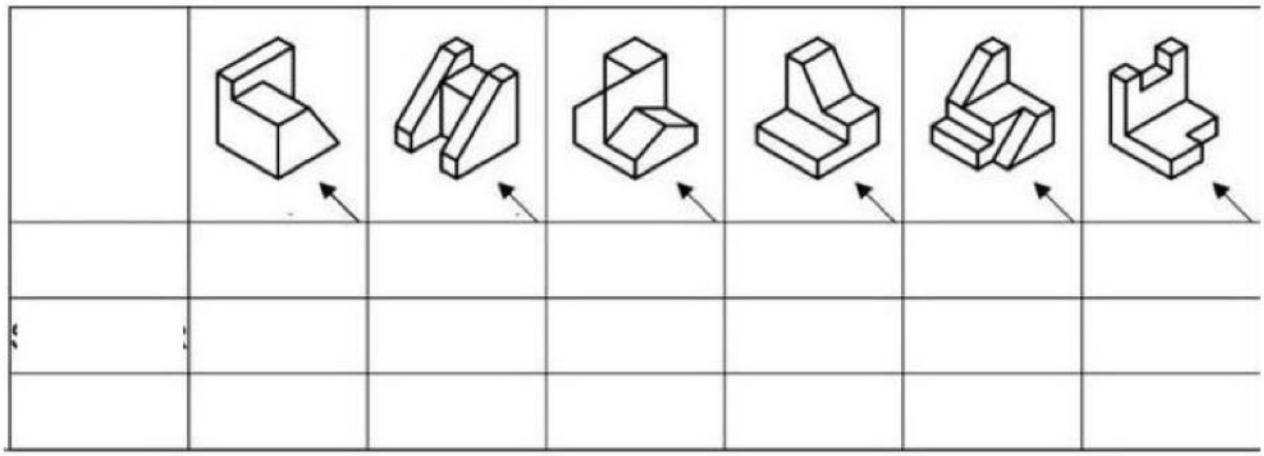

**تمرين: المطلوب اختيار رقم المسقط المناسب في المكان المناسب**

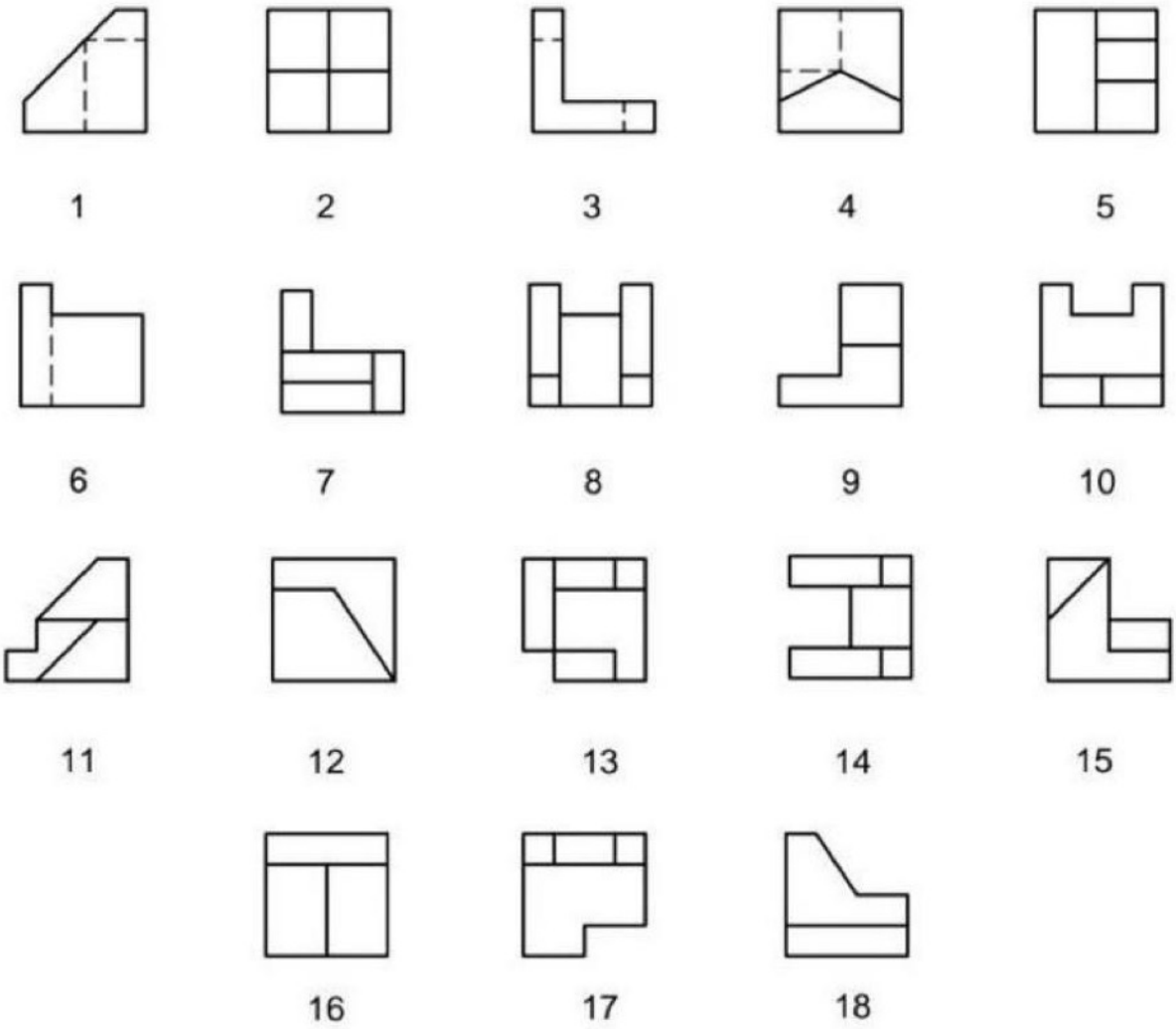


ضع عالمه ( / ) تحت المسقط الصحيح الذي يمثل وجه الجسم في اتجاه السهم



**تمرين: اختر رقم المسقط الصحيح للأشكال التالية ادناه**





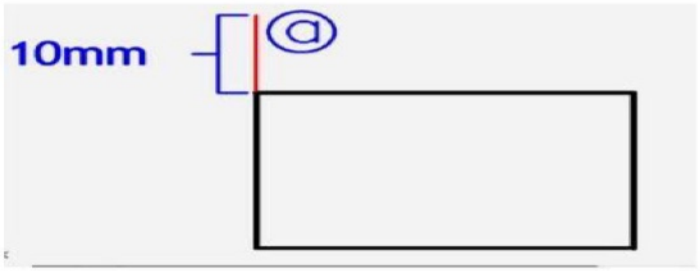
## كتابة الابعاد على الرسم :

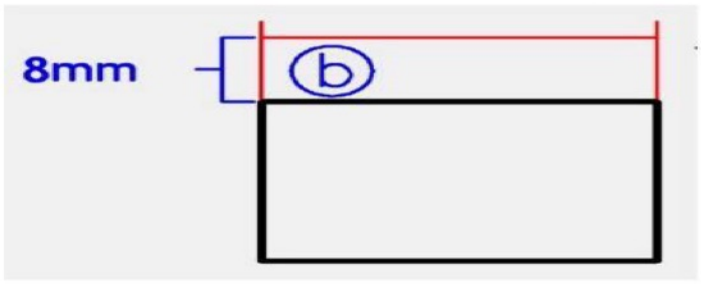
تعتبر كتابة الابعاد من الاساليب المهمة في تحديد الابعاد الاصلية للمنشآت الهندسية والتي عن طريقها يتم نقل المعلومات من المهندس الى التقني الى العامل الماهر بكل سهولة ويسر.

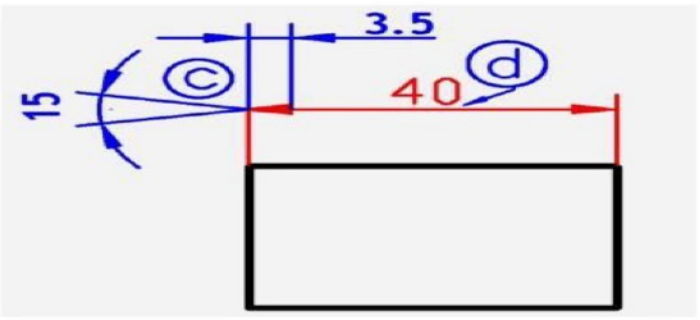
لابعاد هي عبارة عن خطوط توضح بعدا معينا. وهذه الخطوط تخضع لقواعد محددة عند رسمه تبعا لموقعها في الرسم.

### خطوط الأبعاد والخطوط المساعدة:

١. ترسم أولا الخطوط المساعدة كما هو موضح في (شكل a ) على بعد 10mm
٢. ترسم خطوط الابعاد على بعد 8 mm موازية لحافة المشغولة ( شكل b)
٣. ترسم أسهم البعد بزاوية 65° وبطول 3.5 mm ( شكل c)
٤. تكون كتابة رقم البعد فوق خط البعد بحيث تكون المسافة بين الرقم وخط البعد10 mmتقريبا ويكون في المنتصف ( شكل d).



٥. الأرقام تكتب بحيث يمكن قراءتها من اليمين ومن الأسفل(شكل e ).

٦. في حالة كتابة أبعاد متوازية تكتب مزاحة عن بعضها البعض (شكل f).

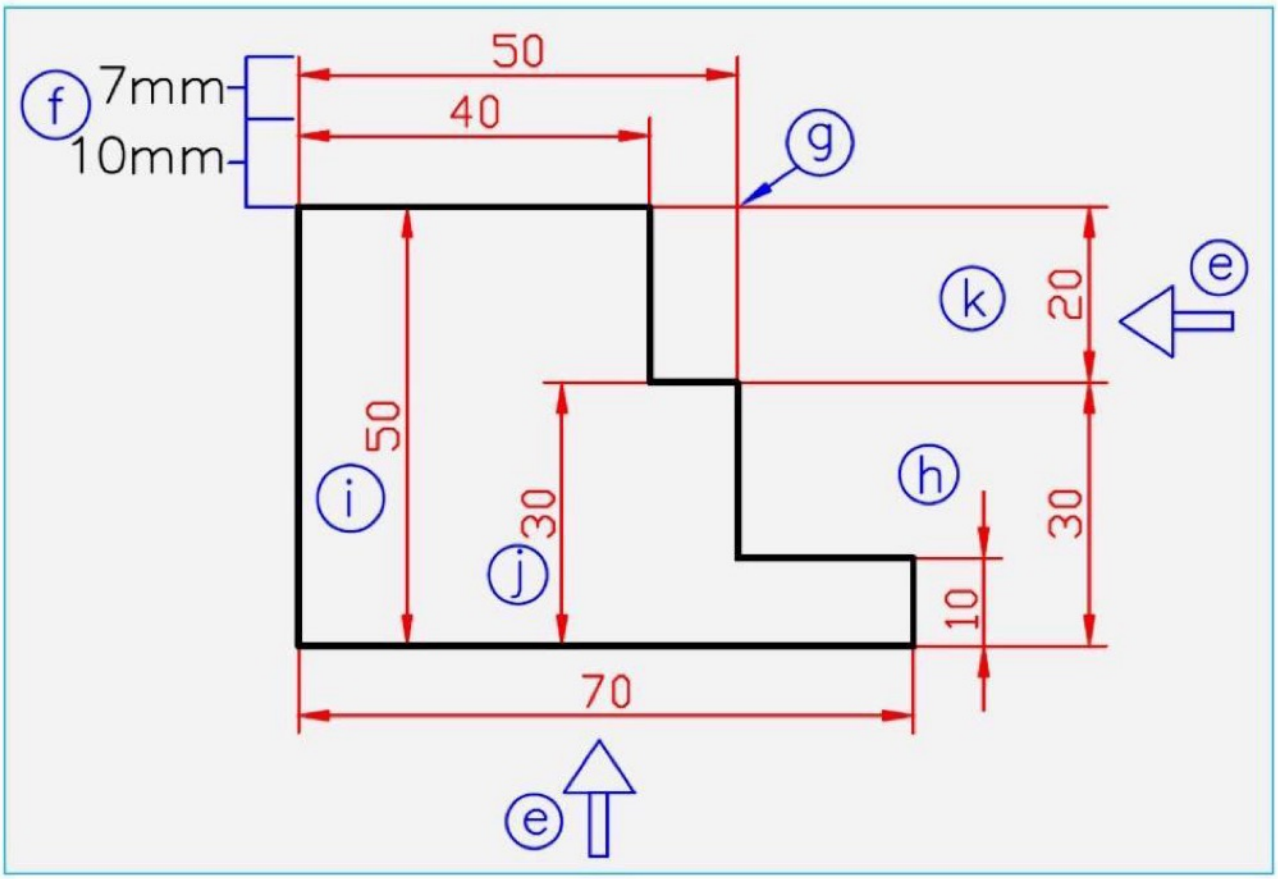
٧. يراعى ألا تتقاطع خطوط الابعاد المساعدة (شكل g)

٨. إذا كانت المسافة بين رؤوس الاسهم أقل من 10 mm، توضع الأسهم على الخطوط المساعدة من الخارج (شكل h).

٩. تكتب الأبعاد في الخارج ولكن يجوز كتابتها في الداخل إذا لا يؤثر ذلك على الرسم (شكل i).

١٠. لا يجوز أن تكون الأبعاد مكررة (شكل j)

١١. لا داعي لكتابة الأبعاد التي يمكن استنتاجها (شكل k).

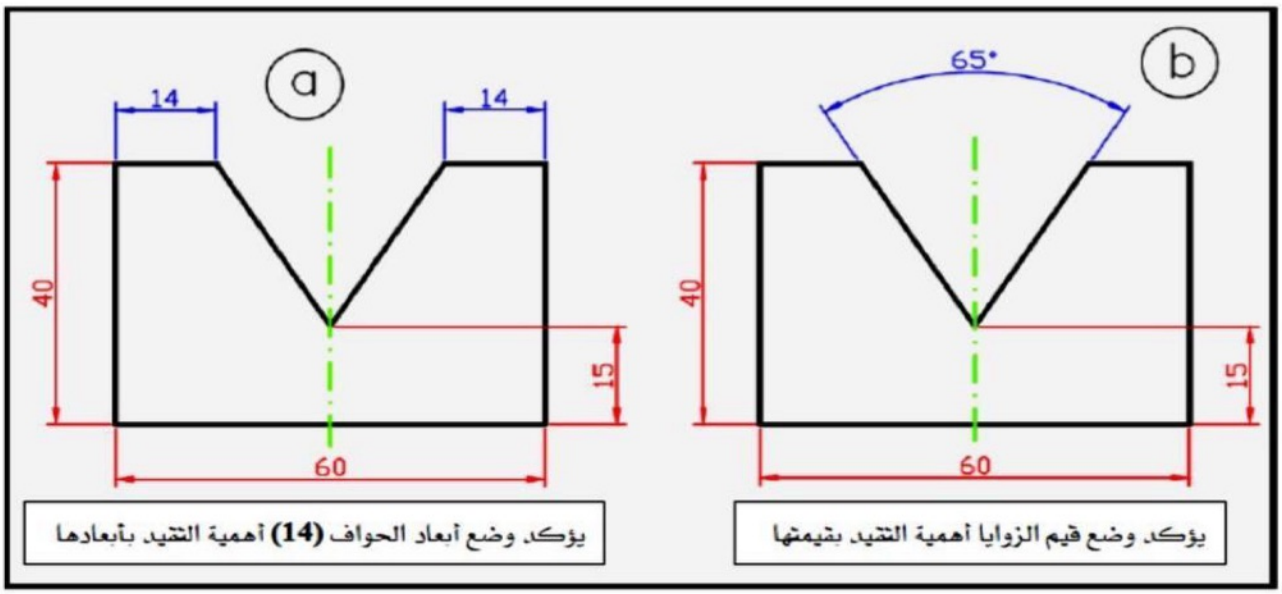


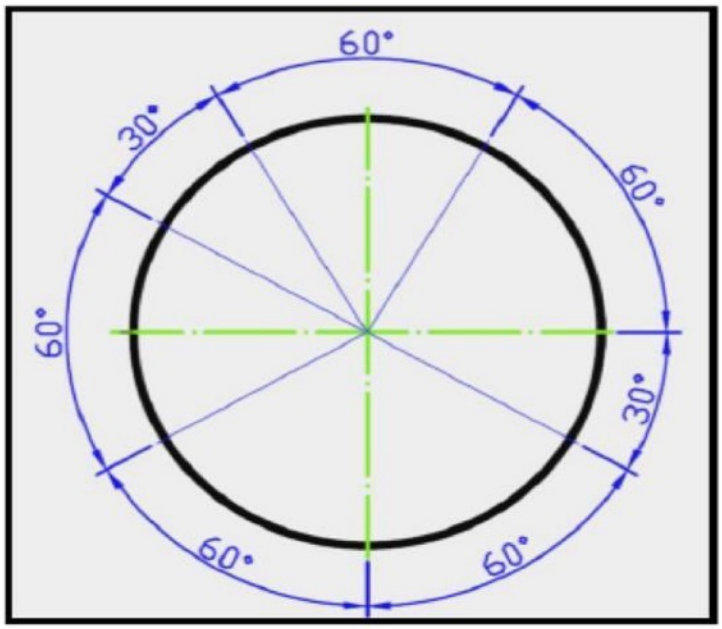
## خطوط أبعاد الزوايا:

**توضع أبعاد الأجسام ذات الزوايا بأسلوبين هما:**

**أ / تحديد أطوال حواف الجسم (شكل a)**

**ب/ تحديد قيم الزوايا بالدرجات (شكل b)**




**مثله لأسلوب وضع أبعاد الزوايا**

## خطوط المحور:

**يكون الجسم متماثلا إذا أمكن تقسيمه بقطع (وهمي) إلى جزئيين متساويين تماما و يرسم محور التماثل في الأجسام المتماثلة كخط منتصف (خط محور) .**

**ويتم رسم خطوط المحاور بالطرق الاتية :**

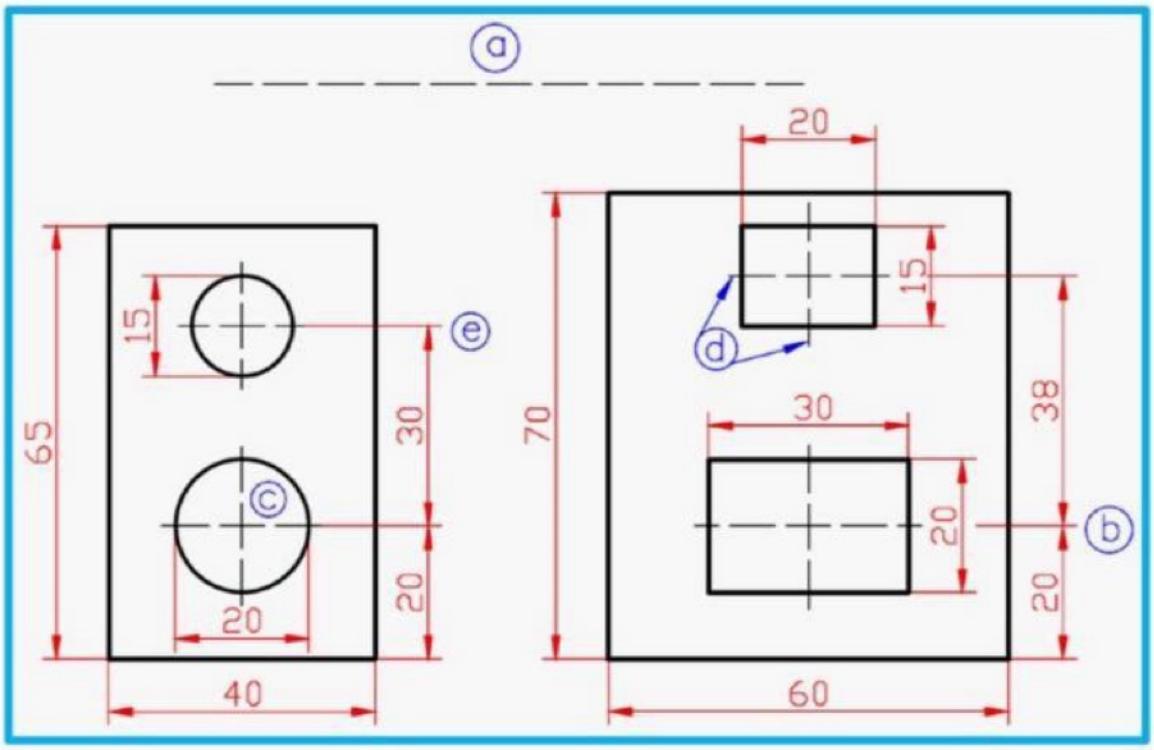
**أ / يرسم خط المحور بتتابع من شرط طويلة وأخرى قصيرة بينها فراغا ت ( شكل a).**

**ب/ يُعد خط المحور خط إسناد الأبعاد، ويستفاد منه في توزيع الأبعاد ( شكل b) .**

**ج/ إذا تقاطعت خطوط المحور فيراعى أن يكون التقاطع بين خطين وليس عند النقط ( شكل c ).**

**د/ تمتد خطوط المحور مسافة 9 mm إلى خارج الأجزاء المتماثلة ( شكل d) .**

**هـ/ يمكن استخدام خط المحور كخط بعد مساعد ( شكل e).**



## أبعاد الحواف المستديرة ( الأقواس)

تكون في الأغلب أقواس يعبر عن أبعادها بنصف قطرها. ويمكن رسم أبعاد الأقواس بالطرق الآتية:

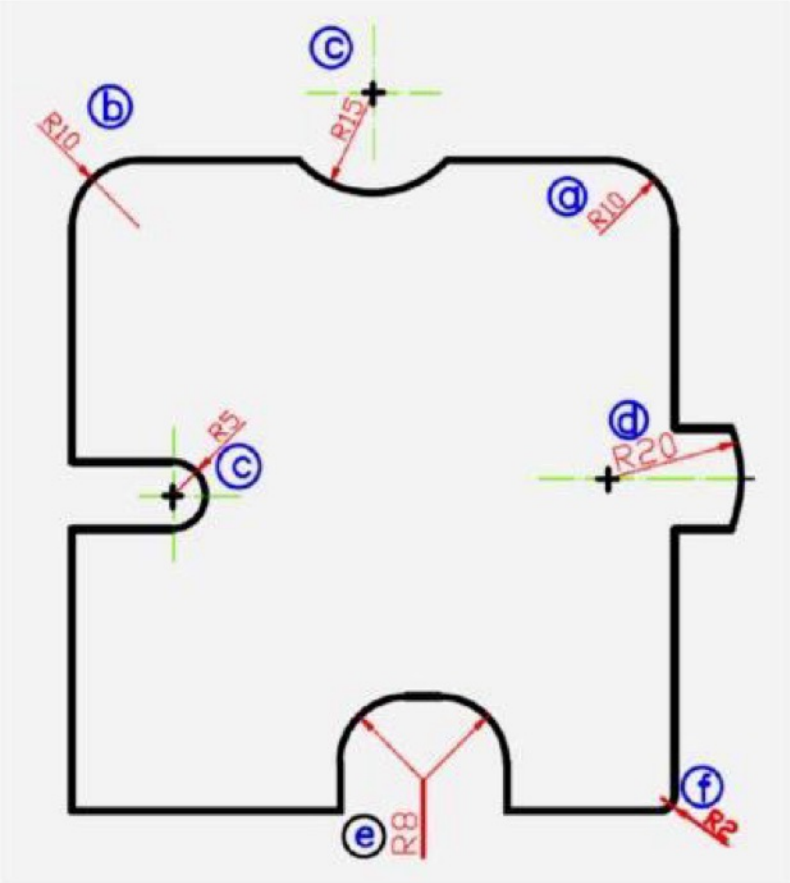
أ/ يرسم خط البعد كنصف قطر خارج من مركز القو س ويرسم عند نهايته على القوس سهم بعد (شكل a ) أو في اتجاه من الخارج ( شكل b ).

ب/ يوضع حرف R نصف القطر( قبل العدد الدال على البعد ) ( شكل c ).

ج/ إذا وقعت نقطة المركز على خط محور تميز بشرطتين متعامدتين وتكتب أبعاد موضعها (شكل d).

د/ يمكن الجمع بين عدة أقواس (شكل e ).

هـ/ في حالة الأقواس الصغيرة ، يمكن رسم سهم البعد خارج القوس ( شكل f ).



## خطوط أبعاد الثقوب( Holes) :

يحدد مركز الثقب برسم خطي محور، ويتم بعد ذلك كتابة أبعاد أقطار الثقوب بالطرق الاتية:

أ/ في حالة توفر المساحة يرسم خط البعد مارا بالمركز مائلاً بزاوية 45° ( شكل a ) .

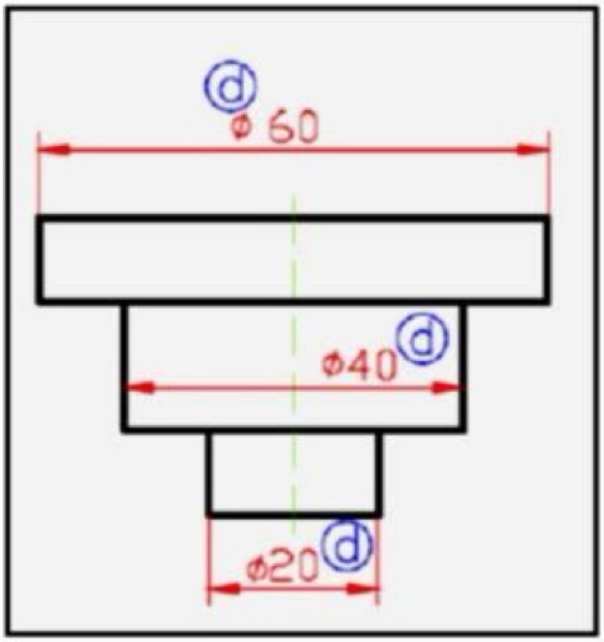
ب/ في حالة ضيق المساحة تكتب الأبعاد بين خطي بعد مساعدين خارج الثقب (شكل b) .

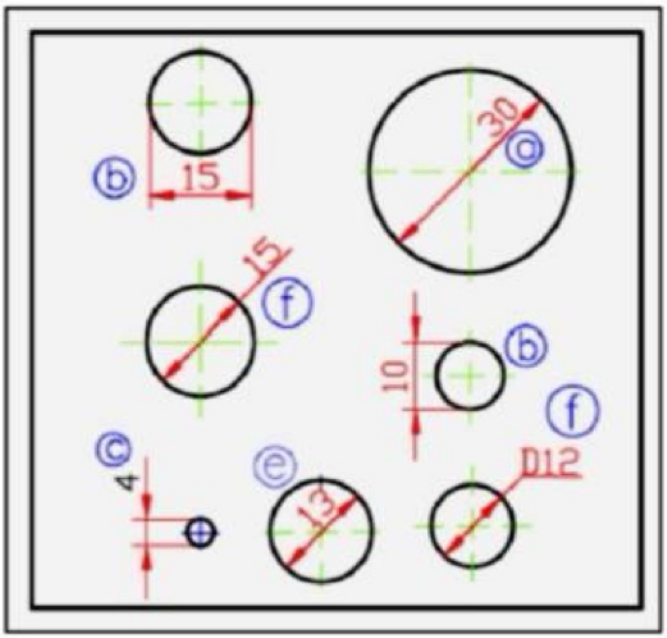
ج/ إذا كان المكان ضيقا أسهم الأبعاد جدا يمكن كتابة البعد خارج الخطوط المساعدة فوق أحد ويفضل في هذه الحالة السهم الأيمن (شكل c).

د/ عندما لا يظهر الثقب على شكل دائرة توضع عالمة مميزة للقطر ( ø )بارتفاع 2.5 mm وبخط مائل بزاوية قدرها 45° بالنسبة للأفقي وتكتب على يسار الرقم الدال عليه (شكل d) .

هـ / في حالة ضيق المساحة يمكن مسح جزء من خط المحور وكتابة البعد (شكل e ) .

و/ في حالة ضيق المساحة يمكن كتابة البعد خارج الدائرة (شكل f).



# ( تمارين الفصل الثالث)

**ارسم المساقط الثالث للأشكال التالية:**

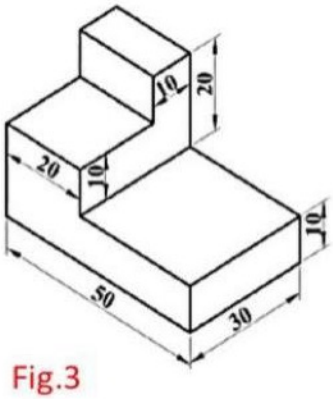



Fig.3

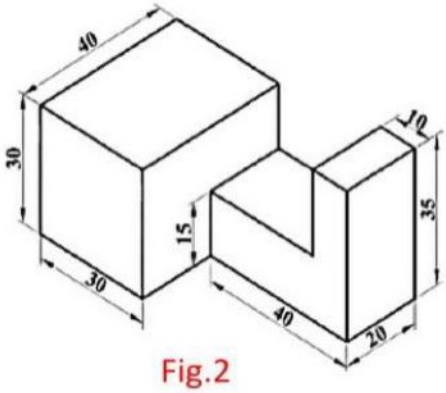



Fig.2

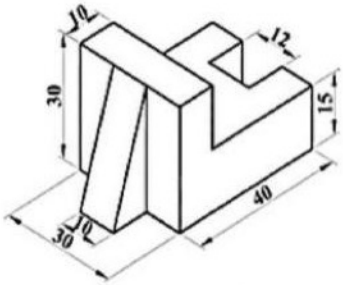



Fig.1

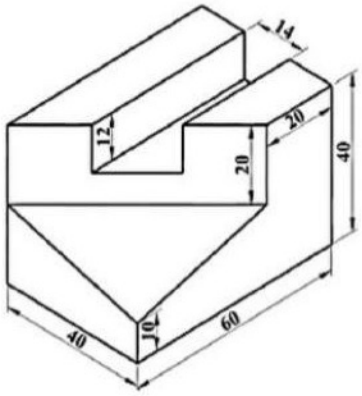



Fig.5

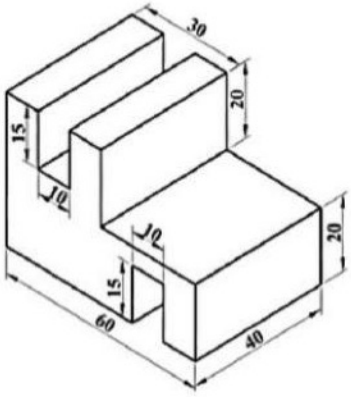



Fig.5

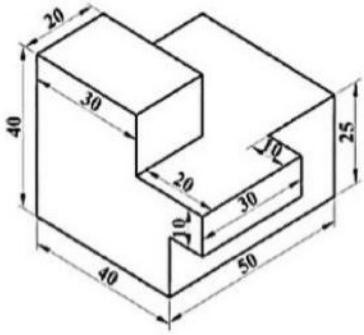



Fig.4

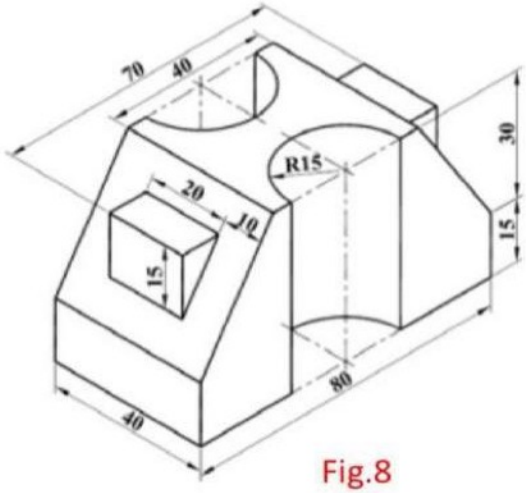



Fig.8

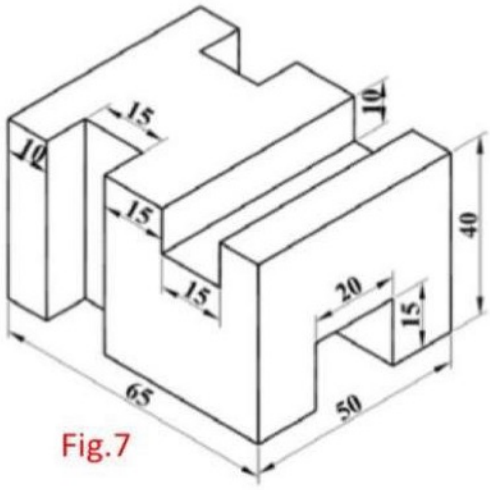



Fig.7

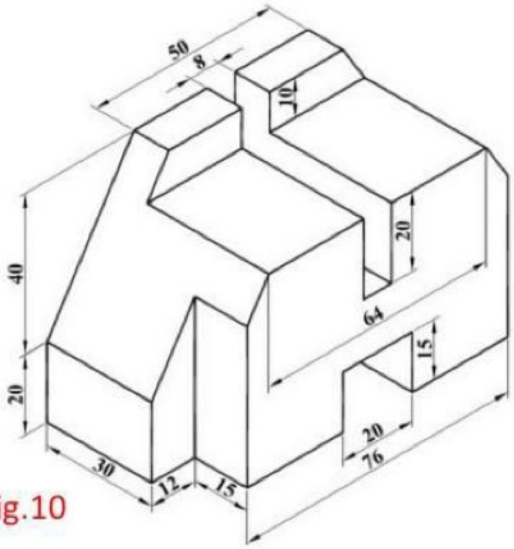



Fig.10

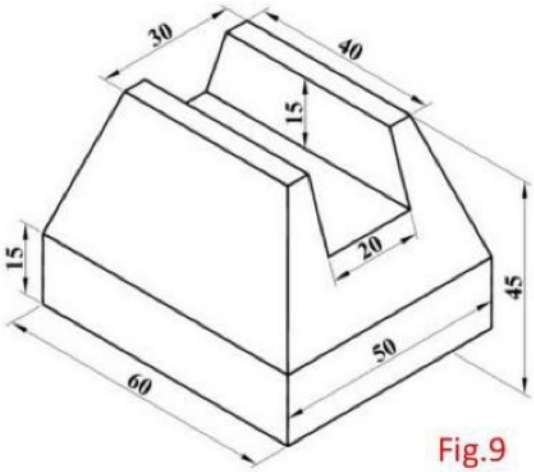



Fig.9

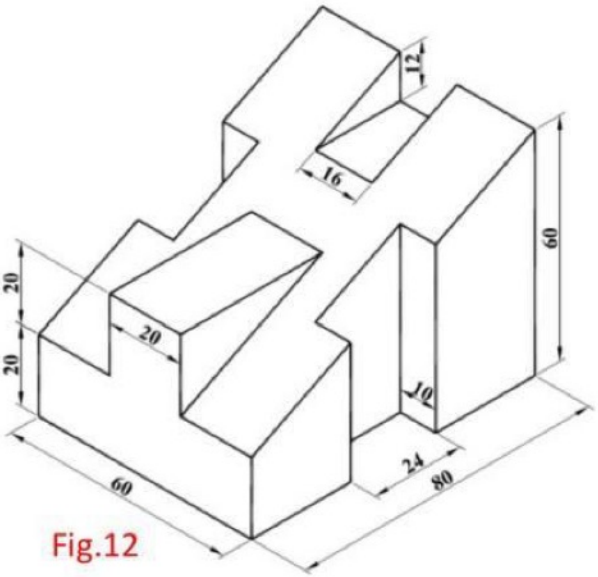



Fig.12

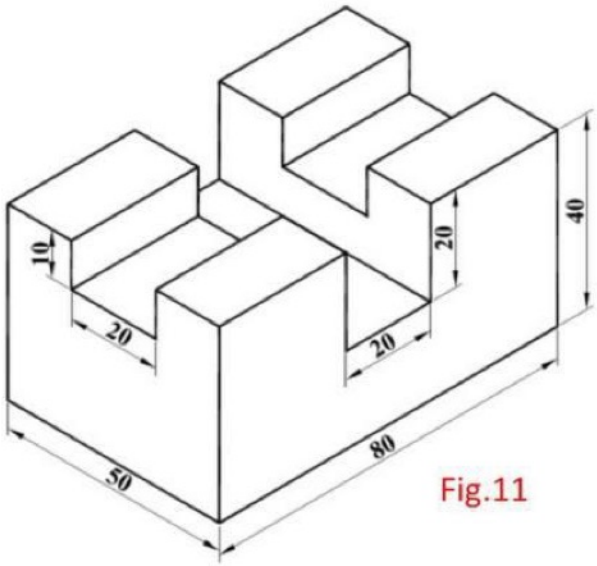



Fig.11

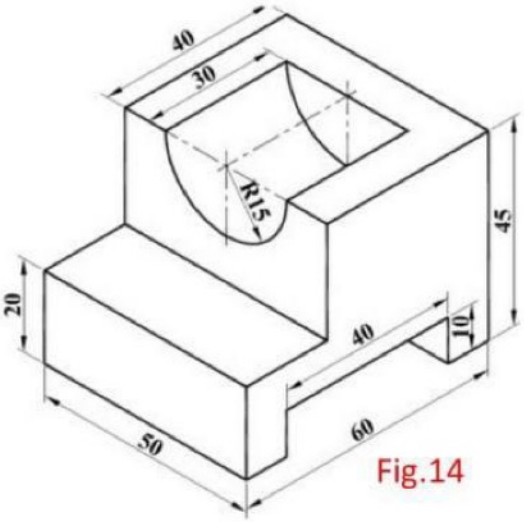



Fig.14

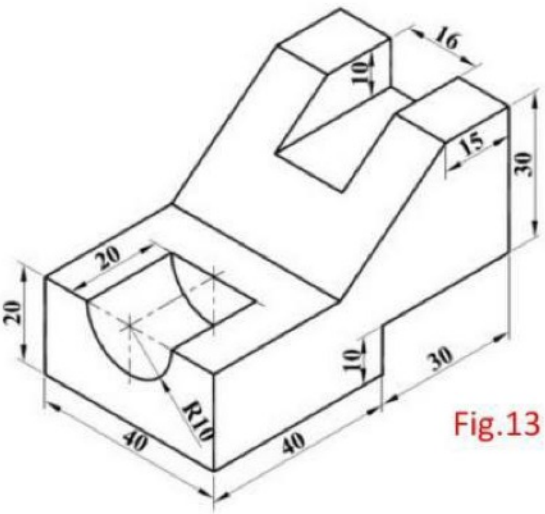



Fig.13

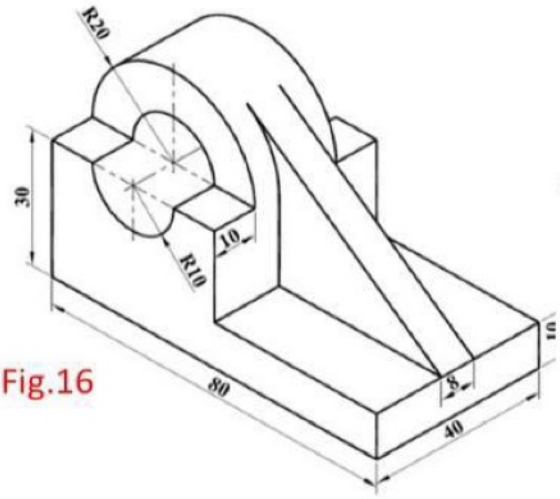



Fig.16

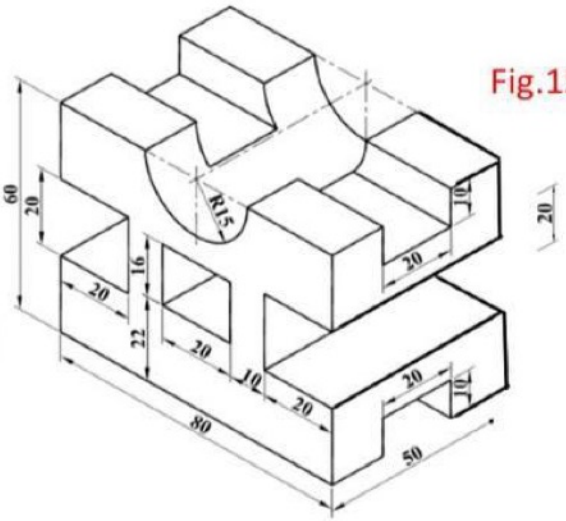



Fig.15

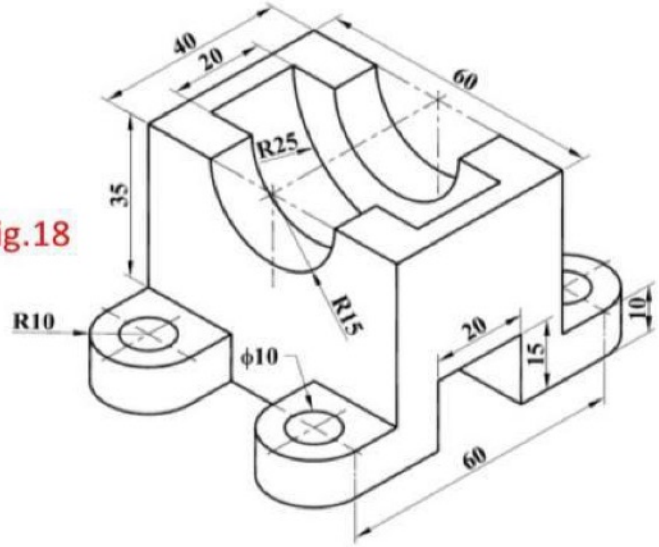



Fig.18

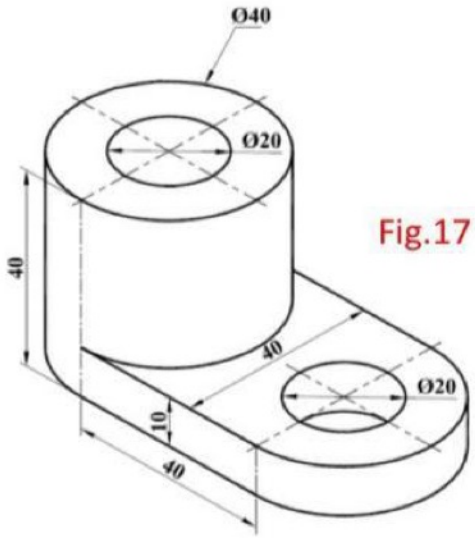



Fig.17

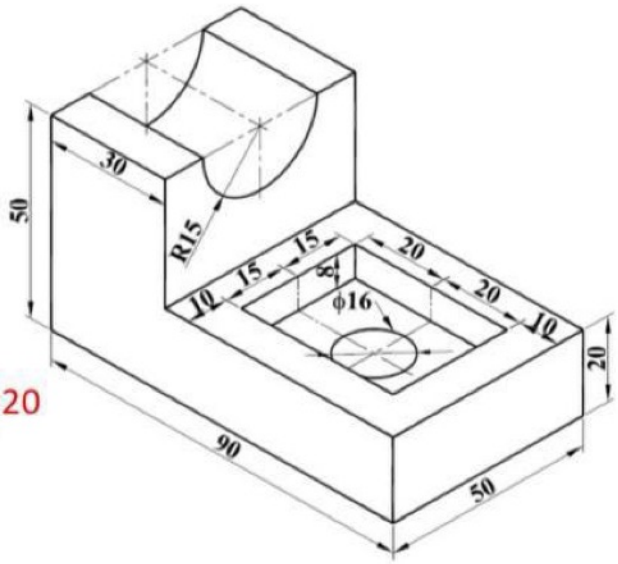



Fig.20

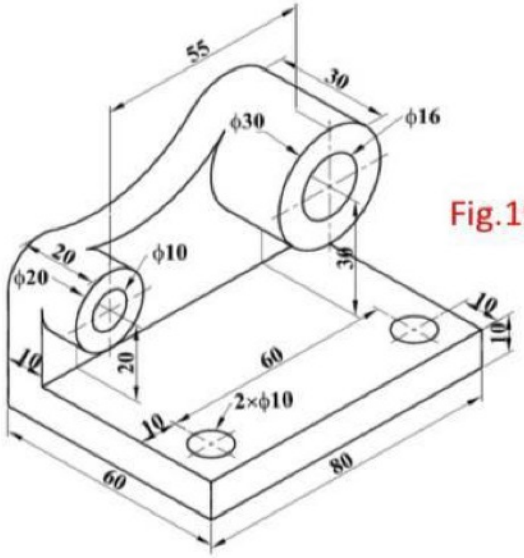
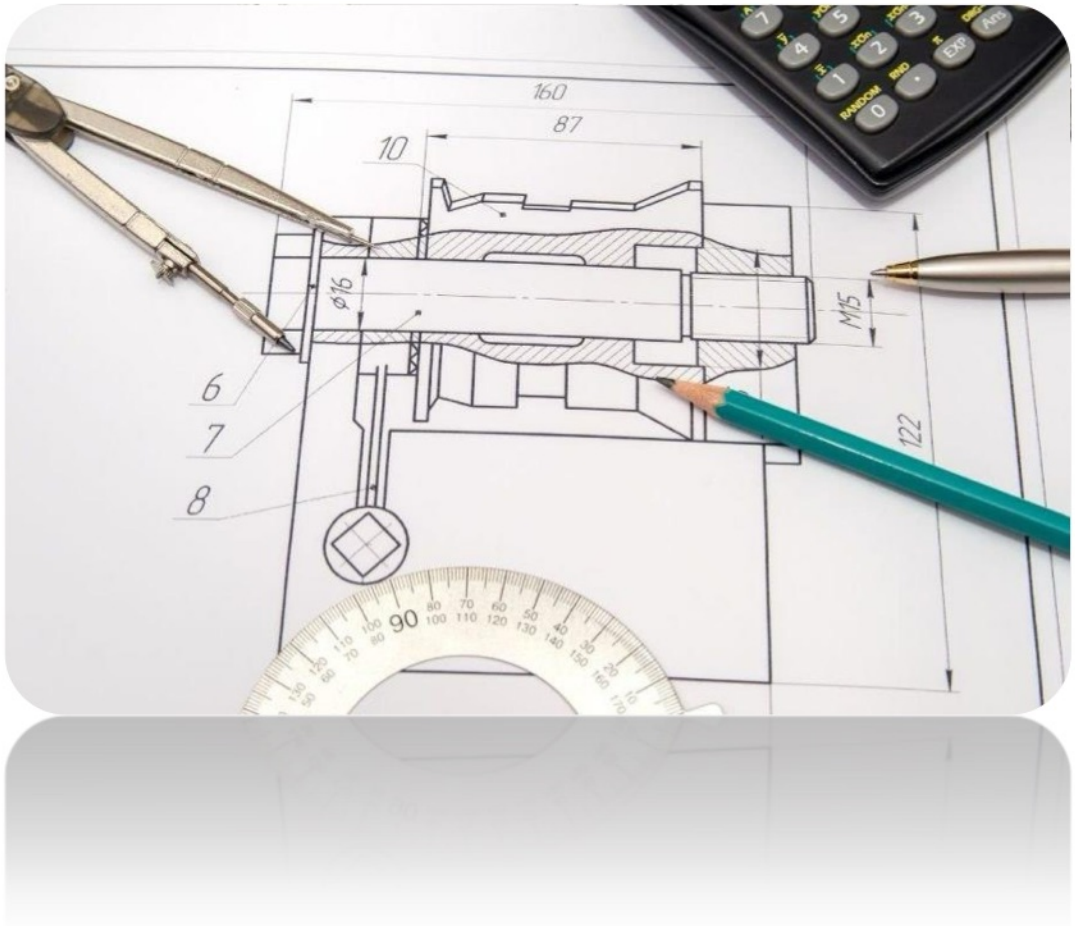



Fig.19

# الفصل الرابع

## ( المقاطع الهندسية )

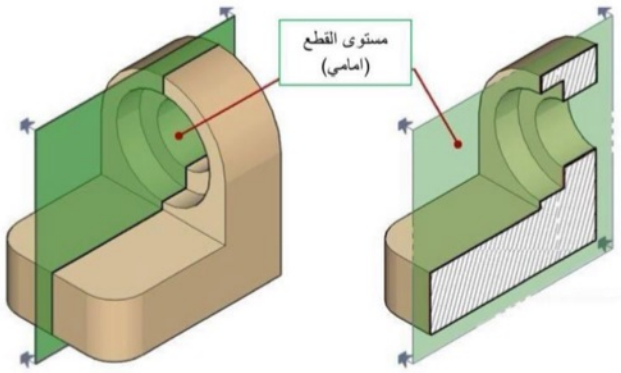


**أي جسم يمثل تمثيلا كاملا برسم مساقط الثالث ( الرأسي والأفقي والجانبي) والتي تعرف بالمساقط المتعامدة حيث تبين الحدود والمعالم الخارجية ( الخطوط المرئية) وترسم بخطوط متصلة بينما الخطوط المخفية والتجاويف الداخلية للأجسام تظهر في المساقط بخطوط متقطعة، إلا أنه مع وجود عدد كبير من الخطوط المتشابكة فإنها تؤثر بشكل سلبي على وضوح المساقط وتؤدي إلى صعوبة قراءتها واستيعابها.**

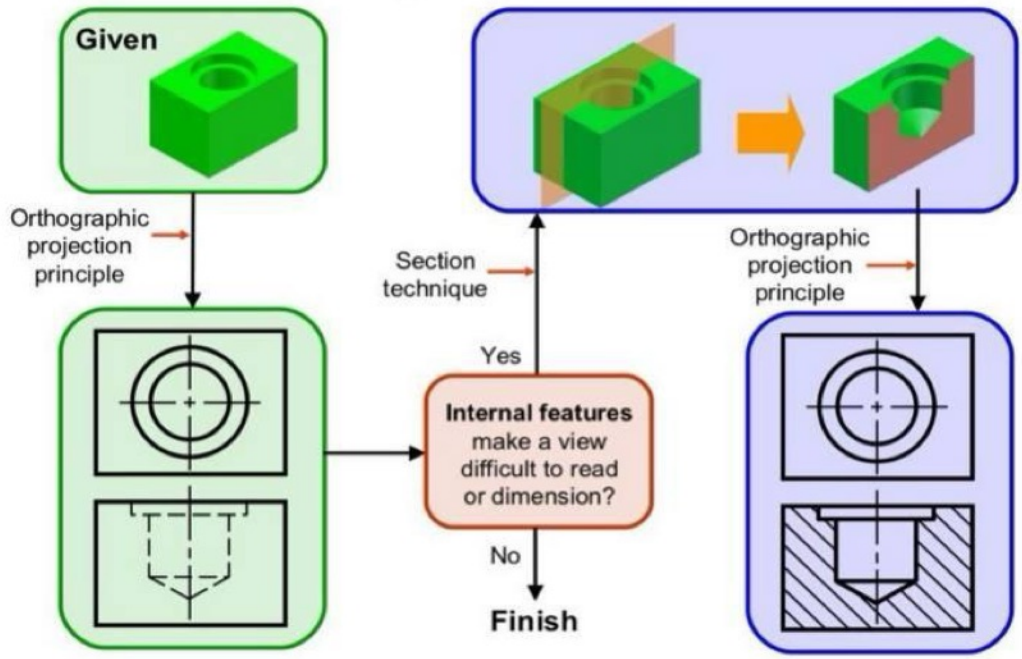
**لذا كان من الضروري استخدام " المقاطع او القطاعات الهندسية" لزيادة ايضاح هذه المساقط وتسهيل فهمها ولأظهار المساقط صورة مبسطة توضح التفاصيل الداخلية للجسم بدون تعقيد ويحتاج الأمر لرسم مساقط لقطاعات الجسم بدلا من المساقط.**

**ويعني رسم القطاع هو أن تتخيل قطع الجسم بواسطة مستوى إلى جزئين ونتخيل حذف الجزء الموجود بين المستوى القاطع والعين الناظرة حسب اتجاه الاسقاط ثم نعين مسقط الجزء المتبقي من الجسم ويسمى هذا قطاعا رأسيا أو افقيا أو جانبيا حسب المستوى القاطع إذا كان رأسيا أو أفقيا أو جانبيا. مع تمييز المساحات الصلدة التي مر بها مستوى القطع بواسطة خطوط متوازية خفيفة ومائلة على أحد محاور المسقط بزاوية 45° وتسمى هذا الخطوط بخطوط التهشير.**

**ويتم تمثيل المستوى القاطع بخط مستقيم مشابه لخط المحور إلا أنه أكثر سماكة منه ويكون عند نهايتيه سهمان يشيران إلى اتجاه النظر وحرفان متشابهان لتوضيح بداية و نهاية القطع.**



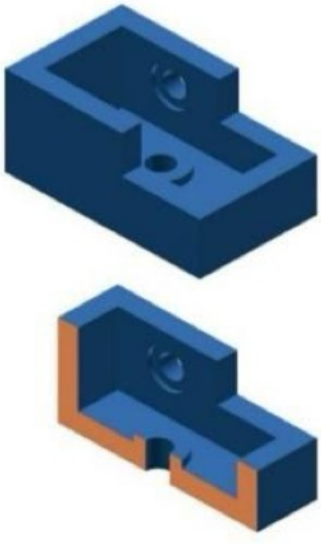
# Necessity of a section view

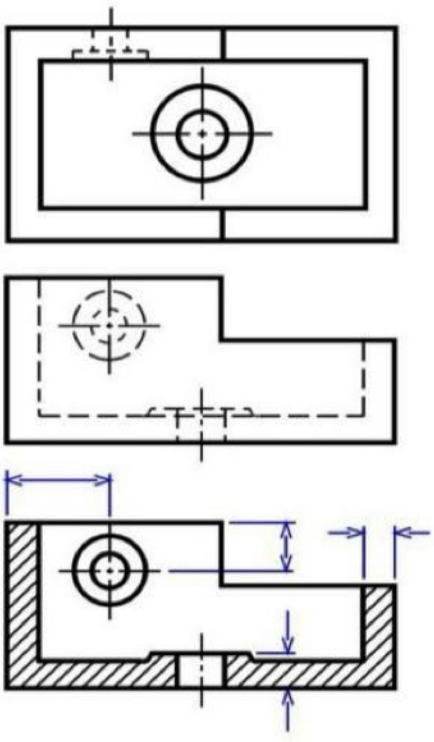



# Purposes

- Clarify an internal feature.
- Facilitate dimensioning.

Example





## نستنتج مما سبق ان المسقط يكون:

- قطاعا اماميا إذا تم تخيل قطع الجسم بمستوى قاطع يوازي المستوى الامامي.
- قطاعا افقيا إذا تم تخيل قطعه بمستوى قاطع يوازي المستوى الافقي.
- قطاعا إذا تم تخيل قطعه بمستوى قاطع يوازي المستوى الجانبي.

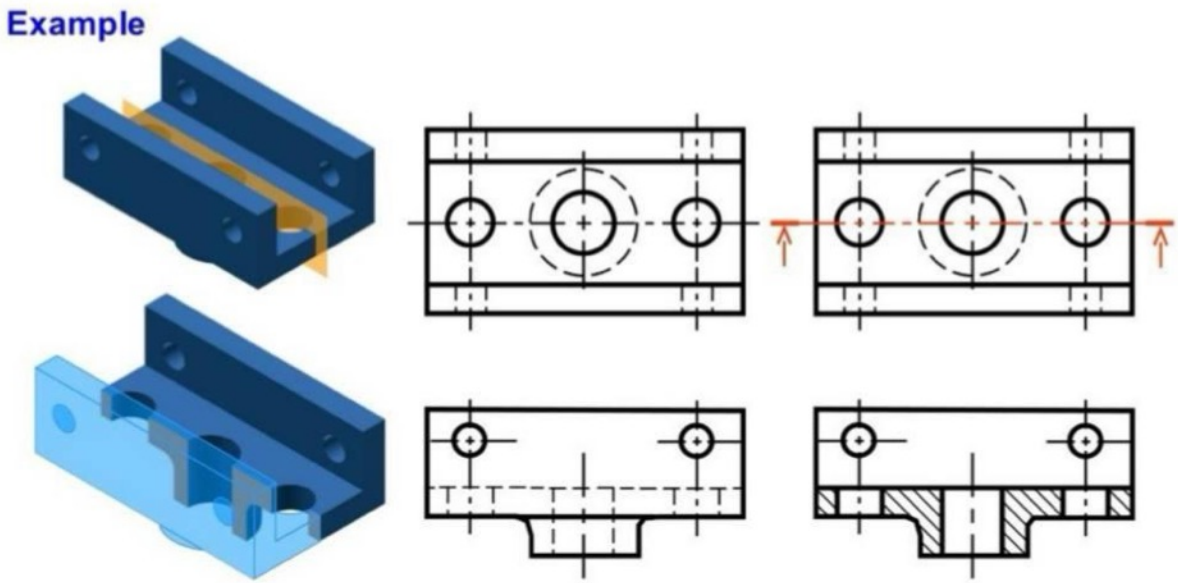
نذكر ادناه بعض أنواع القطوعات المستخدمة بصورة شائعة:

### ١. القطع الكامل Full section

يسمى بالقطع الكامل حيث يمر المستوى القاطع من اول الجسم الى اخره. عادة تستعمل القطاعات الكاملة عندما يكون الجسم المطلوب فيه القطاع غير متماثل تماما.

**ملاحظة:**

- ✓ لا ترسم خطوط مخفية ( متقطعة) في القطاع و ذلك لان خطوط القطع تقوم على اظهار اجزاء معينه من الجسم مر بها مستوى القاطع دون غيرها .

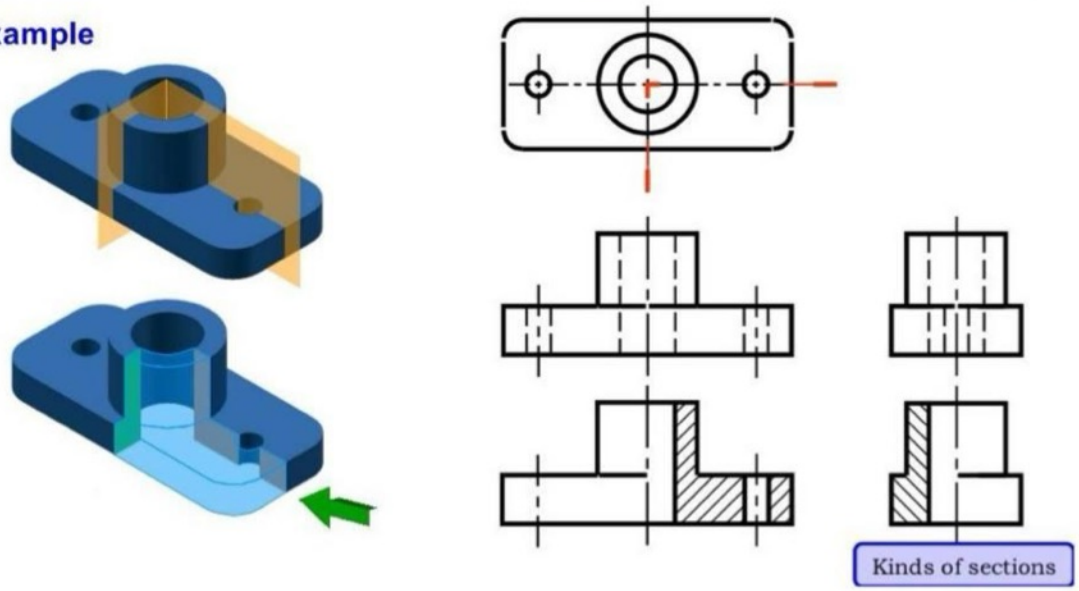


## ٢. نصف القطاع Half section :

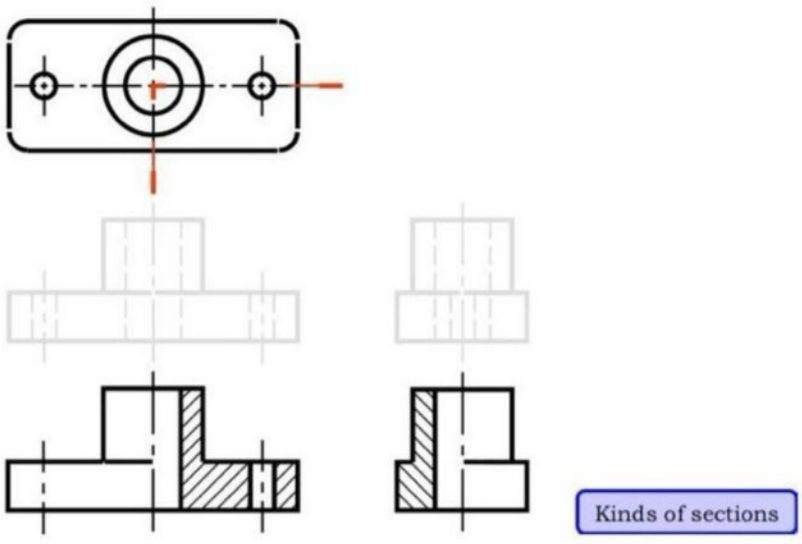
**يستخدم هذا النوع عاده في الاجسام المتماثلة حول محورين حيث يتم تخيل قطع الجسم بمستويين قاطعين متعامدين .**

- A section view is made by passing the cutting plane ***halfway*** through an object and remove a ***quarter*** of it.

**Example**

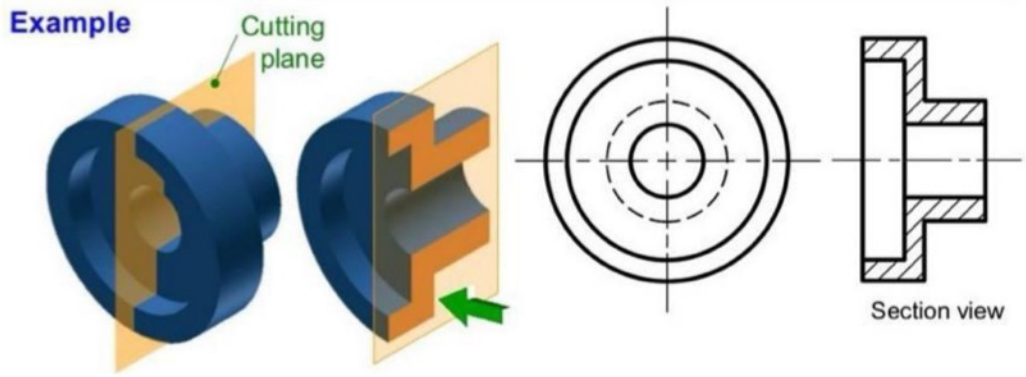



- A ***center line*** is used for separating the sectioned half from the unsectioned half of the view.
- ***Hidden line*** is omitted in unsectioned half of the view.



## ٣.مستوى القطع Cutting Plane :

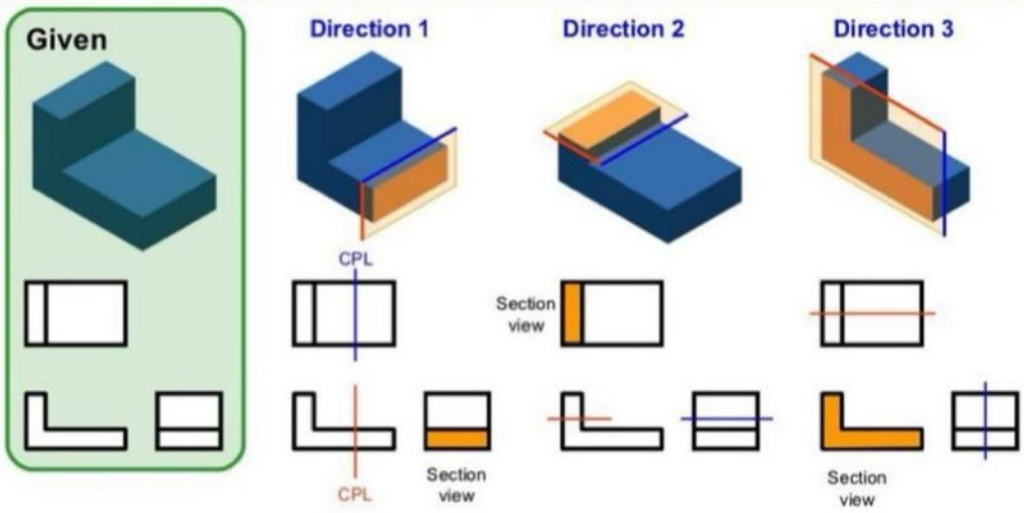
- ***Cutting plane*** is an ***imaginary*** plane that ***cuts*** through the object.
  - A section view is obtained by viewing the object after removed the cover up part in the direction normal to the cutting plane.
  - Location and direction of a cutting plane depend on a hidden feature that is needed to be revealed.




## خطوط القطع ودلالاتها

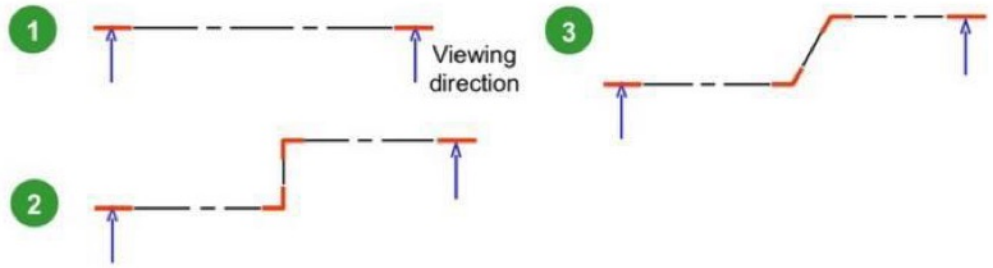
**ترسم خطوط القطع على احد المساقط لتحديد مسار مستوى القطع حيث يرسم بخط مرئي سميك (0.7-0.5) ملم يرسم عند طرفيه سهمان يشيران الى المسقط المطلوب ويكتب بجانب كل سهم رمز يدل على اسم القطاع مثل : أ-أ ، ب- ب ... الخ .**

- In an orthographic view, a cutting plane is presented as a "***cutting plane line, CPL***" and is drawn in either of an *adjacent view* of the section view.



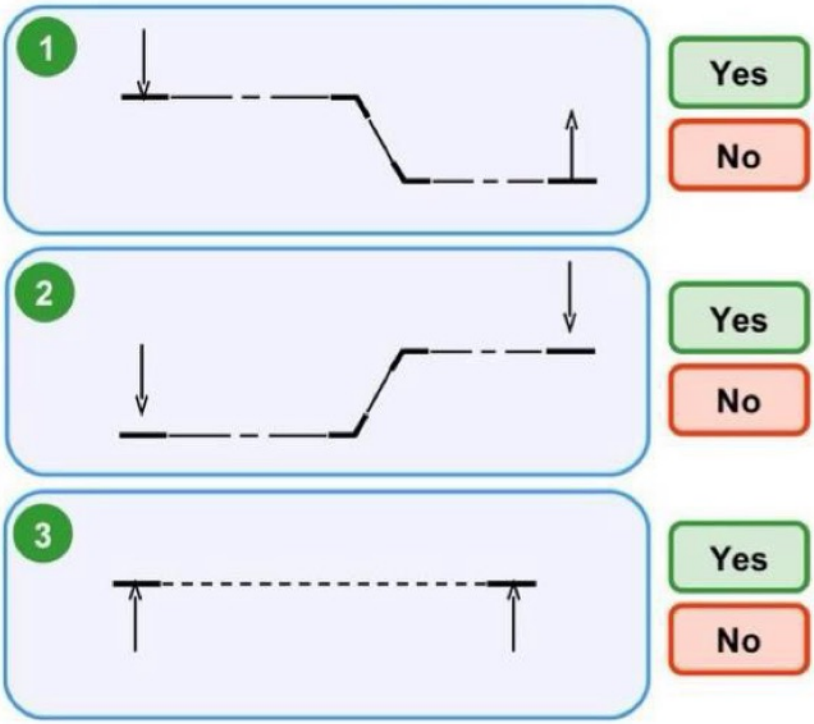
- The cutting plane line is presented by a chain line. (This course)
  - Begin and end the line with a short visible line.
  - Draw an arrow at about the mid-length of a short visible line, the arrow head is pointed toward to this line in a viewing direction.
  - When the line changes its direction, draw a short visible line at that corner.

**Examples**




# Class activity

Do you find something **wrong** in the following cutting plane lines?



## ٤.خطوط التظليل ( التهشير )

القاعدة المتبعة لتمييز السطوح التي يمر بها المستوى القاطع هي اظهارها مظلله بخطوط انشائية تسمى خطوط التظليل وهي عدة انواع وسوف نعتمد نوعا واحدا ادناه، منها كما في الشكل المبين

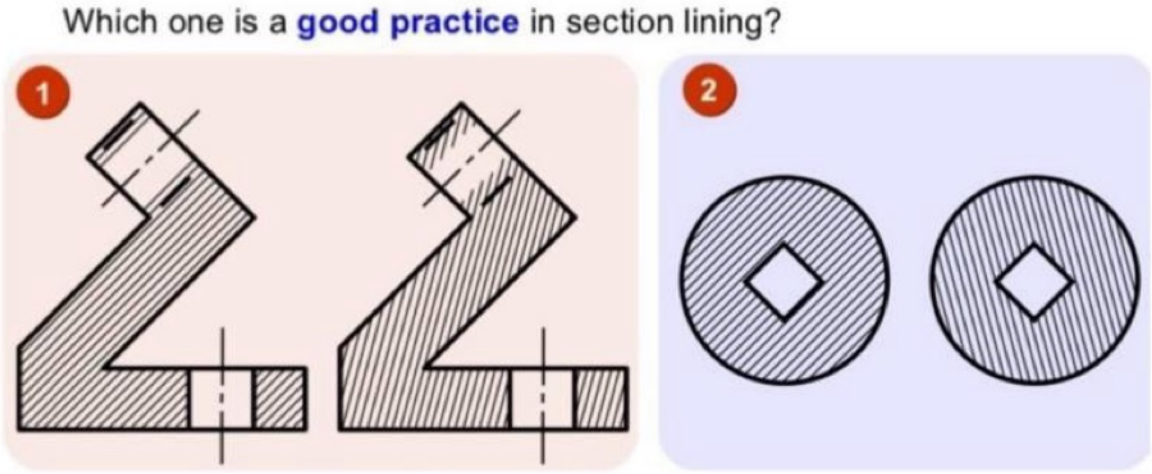
ويتميز بما يلي :

- خطوط رفيعة متصلة مستقيمه ترسم بقلم 2H.
- خطوط مائله بزاوية $^{o}$ 45 على اليمين او اليسار على حد سواء.
- المسافات بينهما منتظمة تتراوح بين (2-4) ملم حسب مساحة السطح المقطوع.
- لا تزيد و لا تنقص عن حدود المنطقة التي تمثل السطح المقطوع.

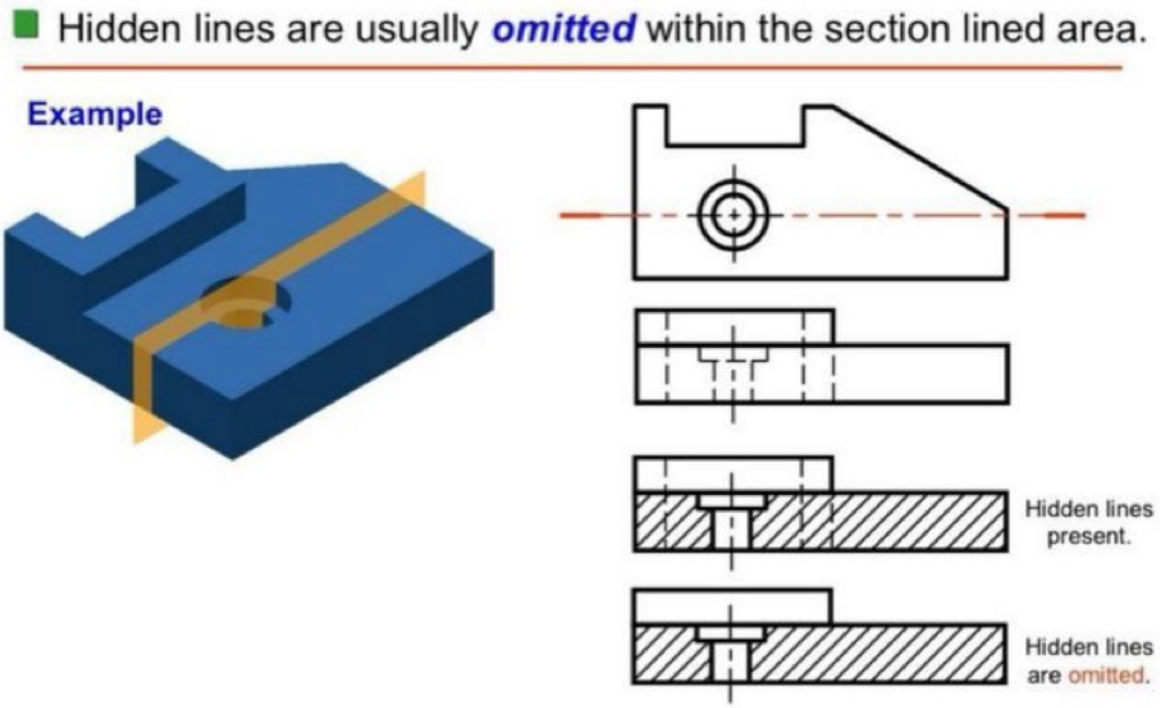
ملاحظه:

يجب مراعاة النقاط التالية عند التظليل :

- ✓ التظليل باتجاه واحد للقطعة الواحدة او ترسم خطوط التهشير في اتجاهين مختلفين بزوايا أو بأبعاد مختلفة عند تهشير قطعتين متجاورتين.
- ✓ تغيير الزاوية $^{o}$ 45 الى $^{o}$ 30 او $^{o}$ 60 في حالات خاصه عندما تكون حدود السطح المقطوع مائله بزاوية 45.



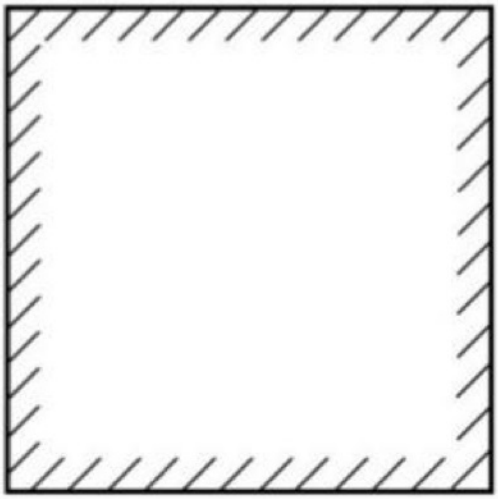

- ✓ **لا ترسم خطوط مرئية تحت خطوط التظليل بينما يمكن رسم خط المركز اما الخطوط المخفية المتقطع فلا ترسم الا في حالات نادره.**



✓ **الاكتفاء برسم خطوط التهشير عند الحافة في المساحات القطع الكبيرة.**

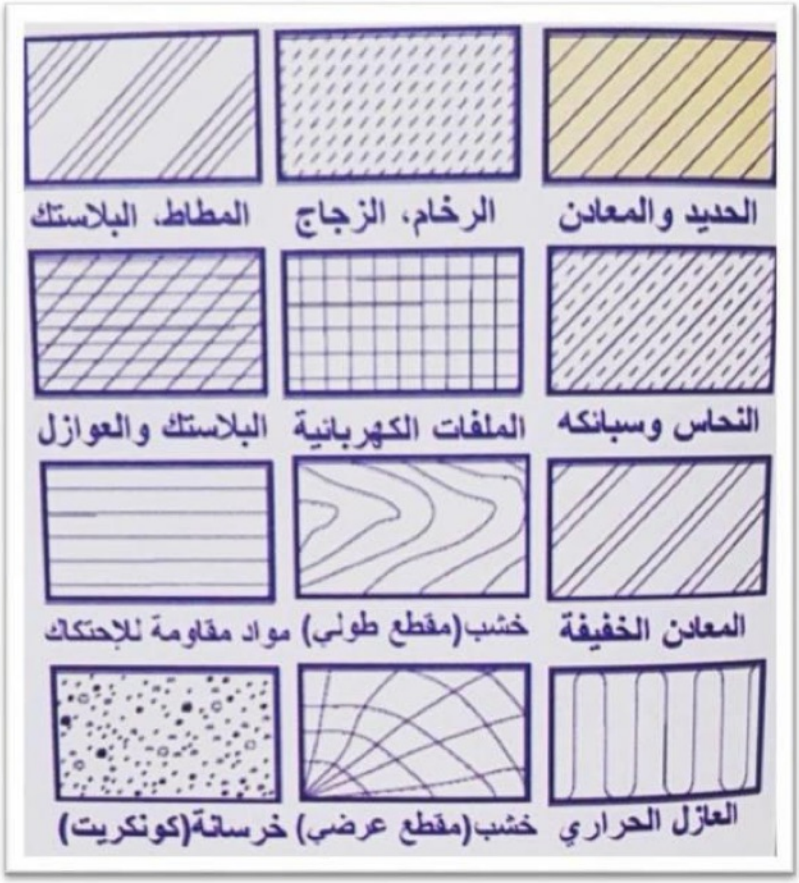
- When the sectioned area is large, an *outline sectioning* may be used to save time.

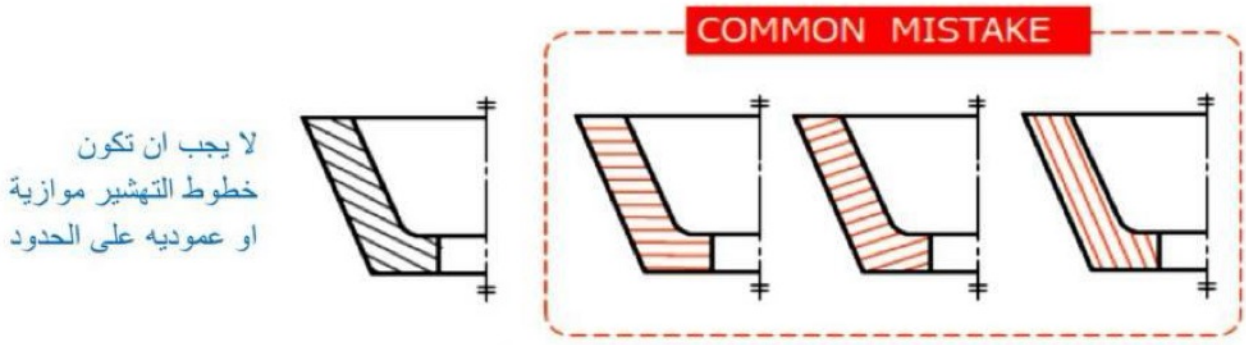
**Example**

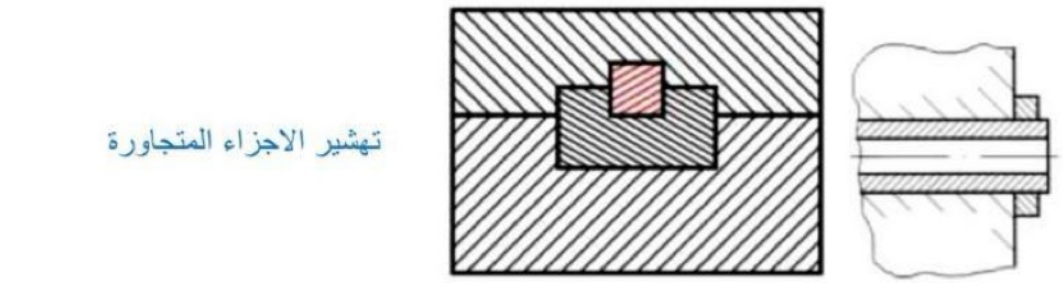


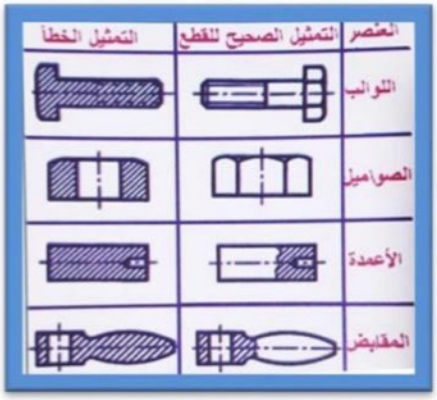
✓ **عدم كتابة الأبعاد أو الرموز على خطوط التهشير، وعند الضرورة فإنه يمكن كتابتها بعد إزالة جزء صغير من خطوط التهشير.**

✓ **لكل ماده خطوط تظليل خاصه بها والشكل ادناه يبين بعض النماذج من خطوط التظليل.**


الحديد والمعادن
الرخام، الزجاج
المطاط، البلاستك
النحاس وسبائكه
الملفات الكهربائية
البلاستك والعوازل
المعادن الخفيفة
خشب(مقطع طولي)
مواد مقاومة للإحتكاك
العازل الحراري
خشب(مقطع عرضي)
خرسانة(كونكريت)


COMMON MISTAKE
لا يجب ان تكون
خطوط التهشير موازية
او عموديه على الحدود

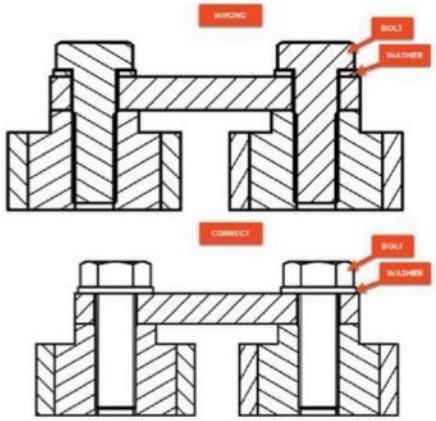

تهشير الاجزاء المتجاورة




## ٥.عناصر لا تقطع

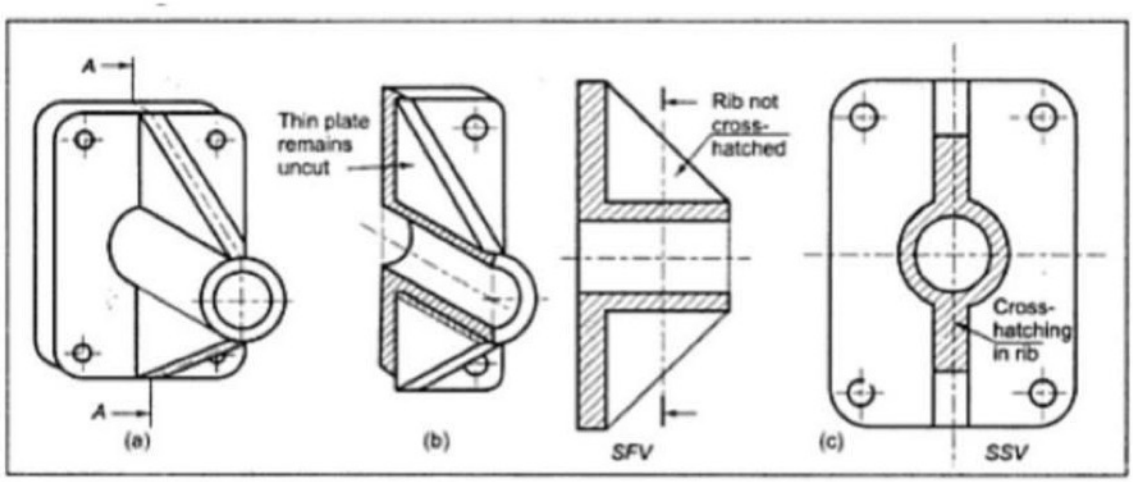
ان بعض العناصر الهندسية لا تقطع ولا تهشر حتى عند مرور مستوى القطع بها ، ويمكن عمل قطع جزئي لأظهار ثقب او ما خفي داخل تلك العناصر وهي كما يلي:

- اللوالب bolts
- الاعمدة shafts
- البراشيم rivets
- الصواميلnuts
- الاعصاب webs
- المقابض handles

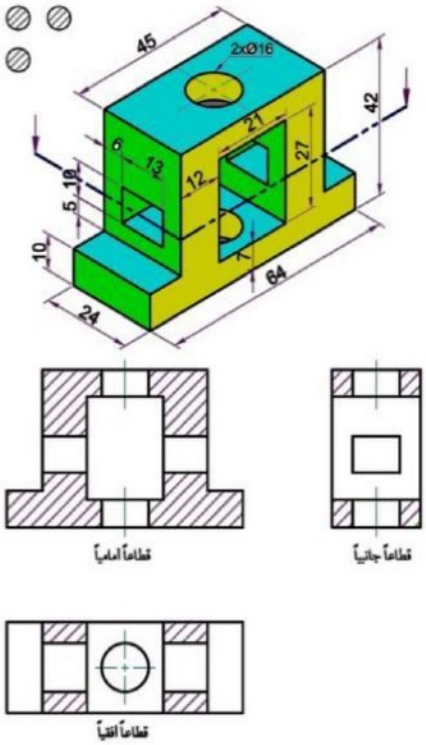


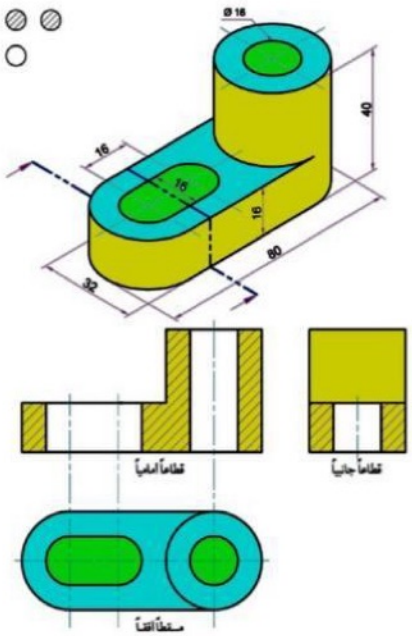

## ملاحظة مهمة :

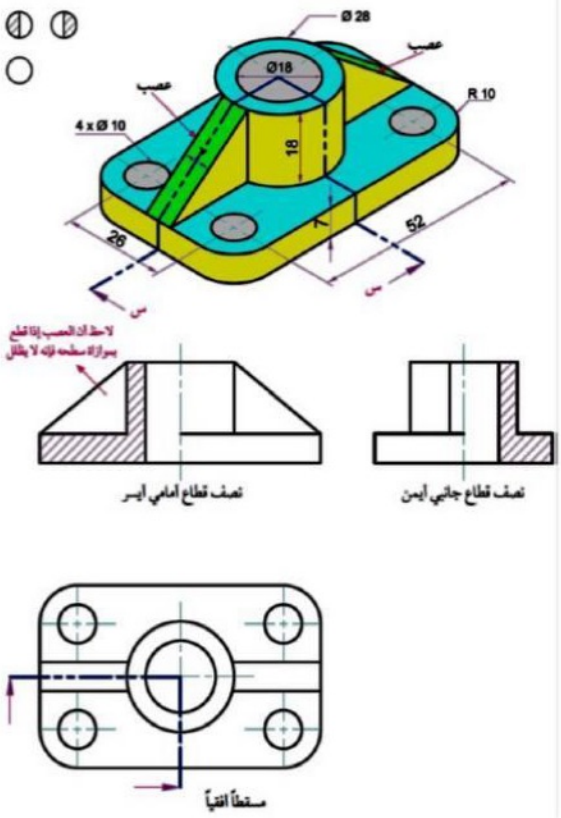
**When a rib, a web, or any thin plate in an object is cut by cutting plane paralle to its largest surface, such that thickness of plate reduces if cut by the cutting plane, the concerned thin plate is shown without cross-hatching lines to avoid the false impression of thickness or solidity. The view is drawn by assuming that the thin plate remains uncut. If the section plane is prependicular to the largest surface of the thin plate, so that the thickness of the plate remains the same after cutting, it is assumed to be cut and section lines are shown on the cut surfaces.**

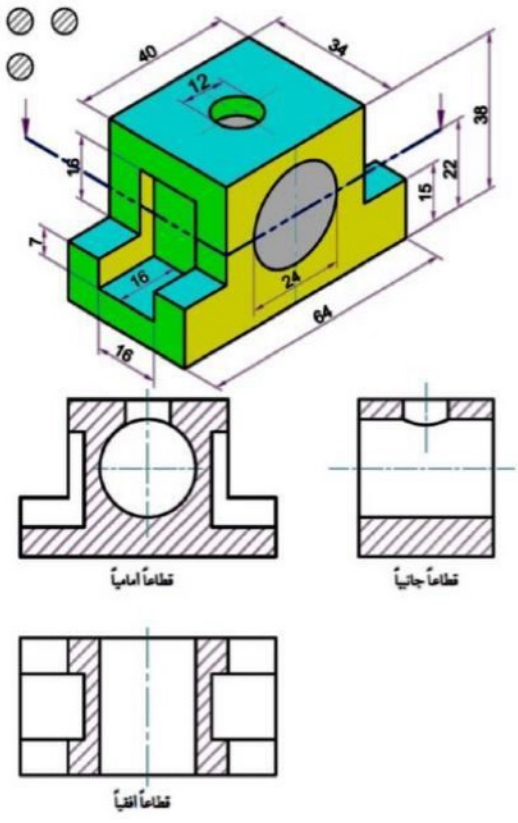


## امثلة على القطاعات الهندسية:



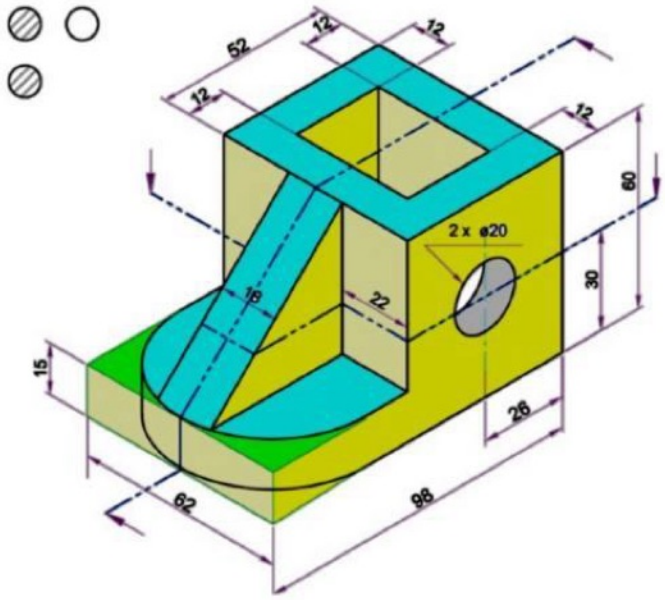



# ( تمارين الفصل الرابع )

## تمرين (1):

في الأشكال التالية ارسم كما هو مطلوب حسب الآتي

رسم مسقط رسم قطاع كامل رسم نصف قطاع

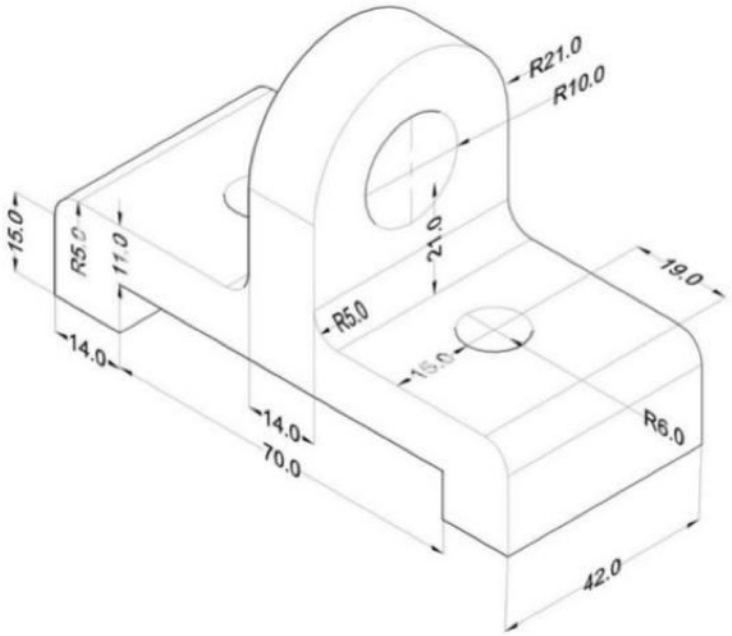



## تمرين (2)

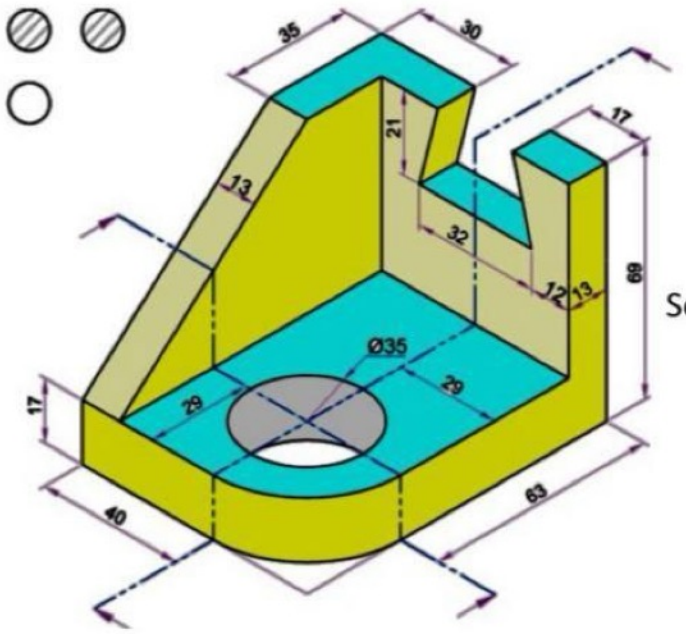
المطلوب 1. Front view

2. sectional side view

3. top view



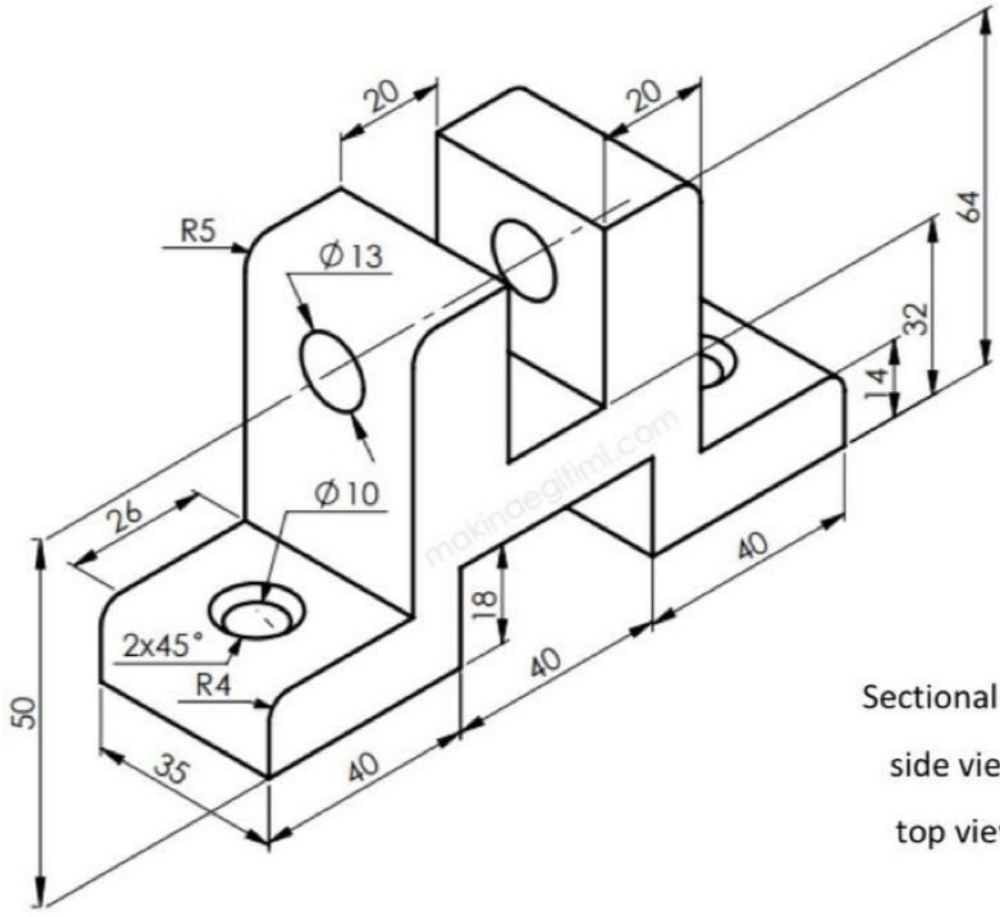
## تمرين (3)




المطلوب

1. Sectional front view
2. Sectional side view
3. top view

## تمرين (4)




المطلوب

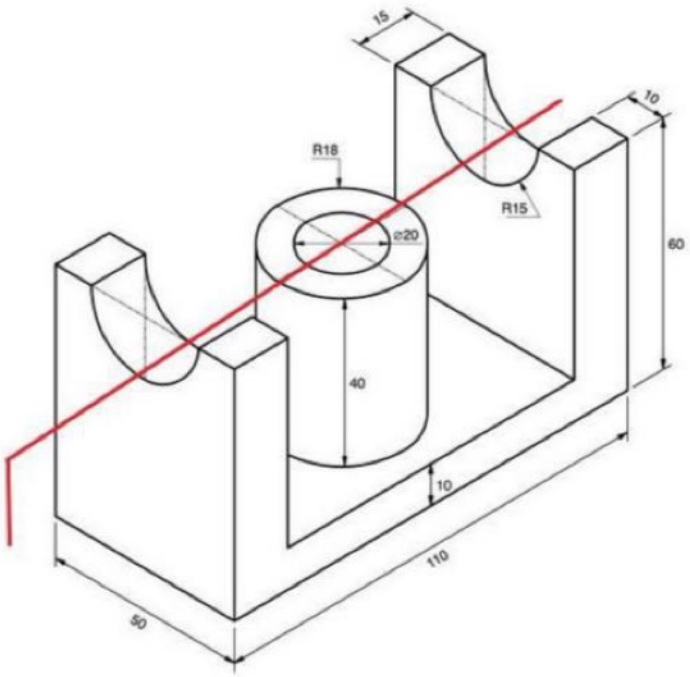
1. Sectional front view
2. side view
3. top view

## تمرين (5)

المطلوب 1. Sectional front view

2. side view

3. top view

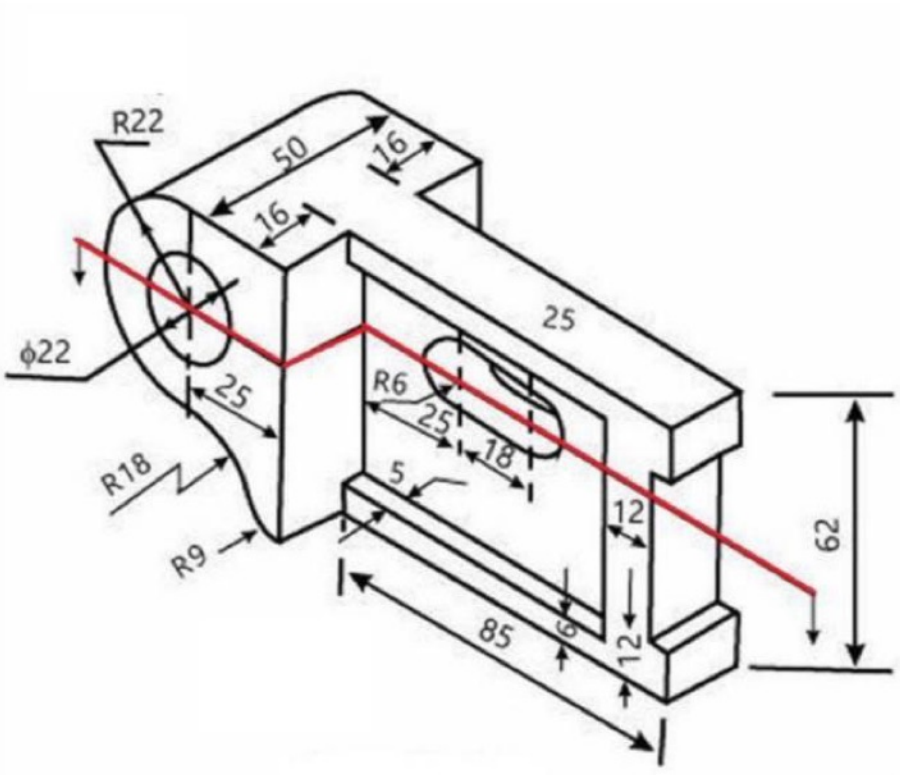



## تمرين (6)

المطلوب 1. Front view

2. sectional side view

3. top view

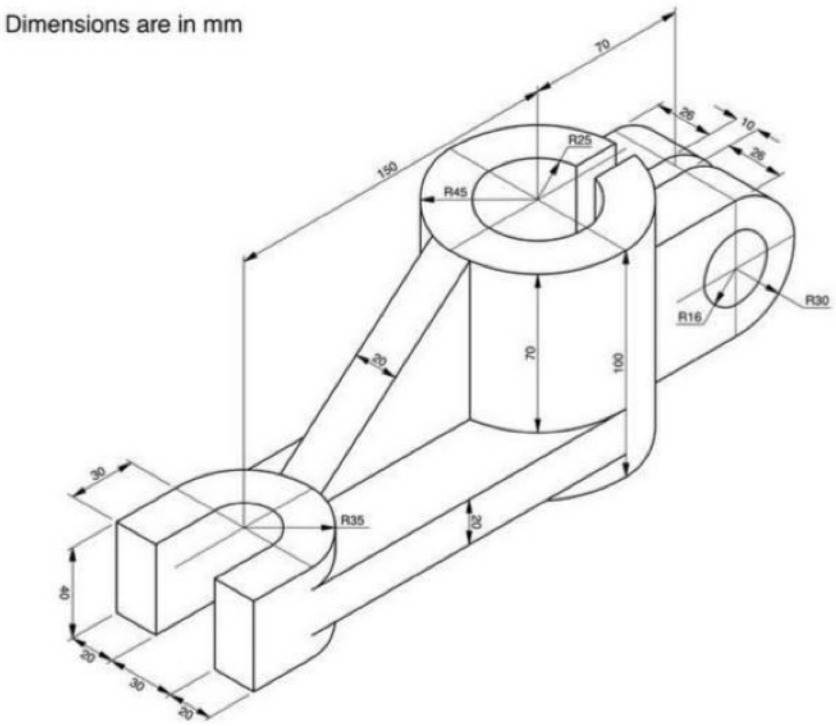


## تمرين (7)

المطلوب 1. Sectional front view

2. side view

3. top view

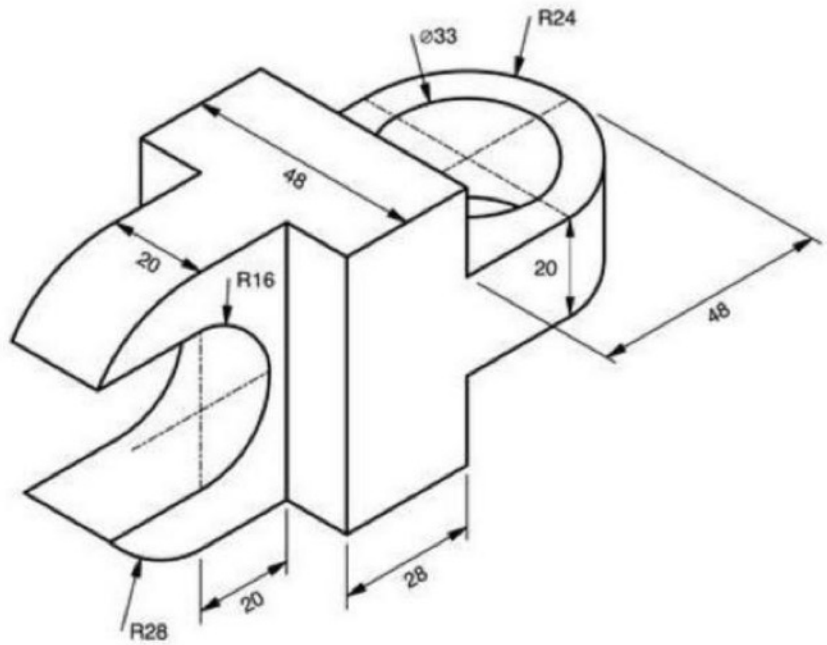



## تمرين (8)

المطلوب 1. Front view

2. side view

3. sectional top view

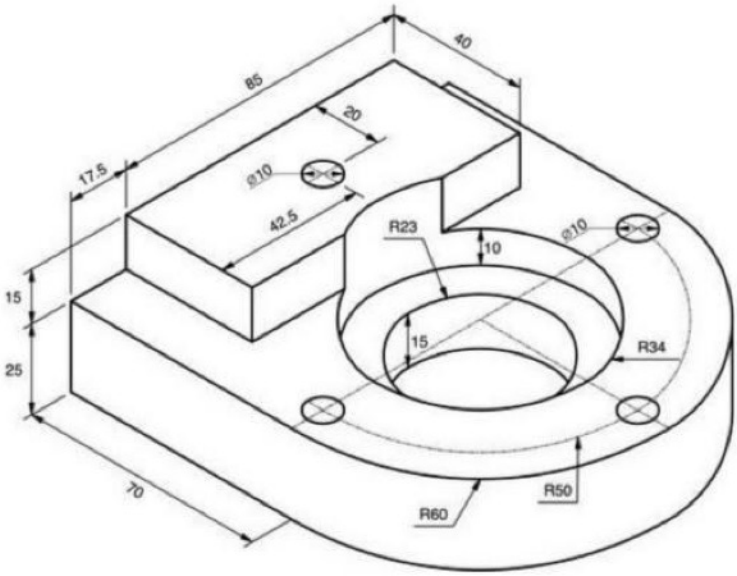


## تمرين (9)

المطلوب 1. Front view

2. sectional side view

3. top view

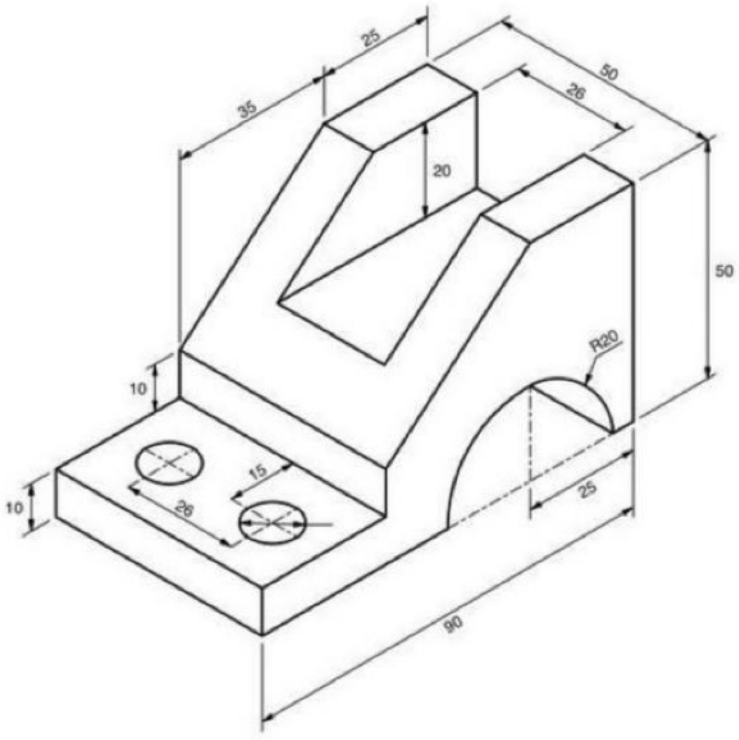



## تمرين (10)

المطلوب 1. Sectional front view

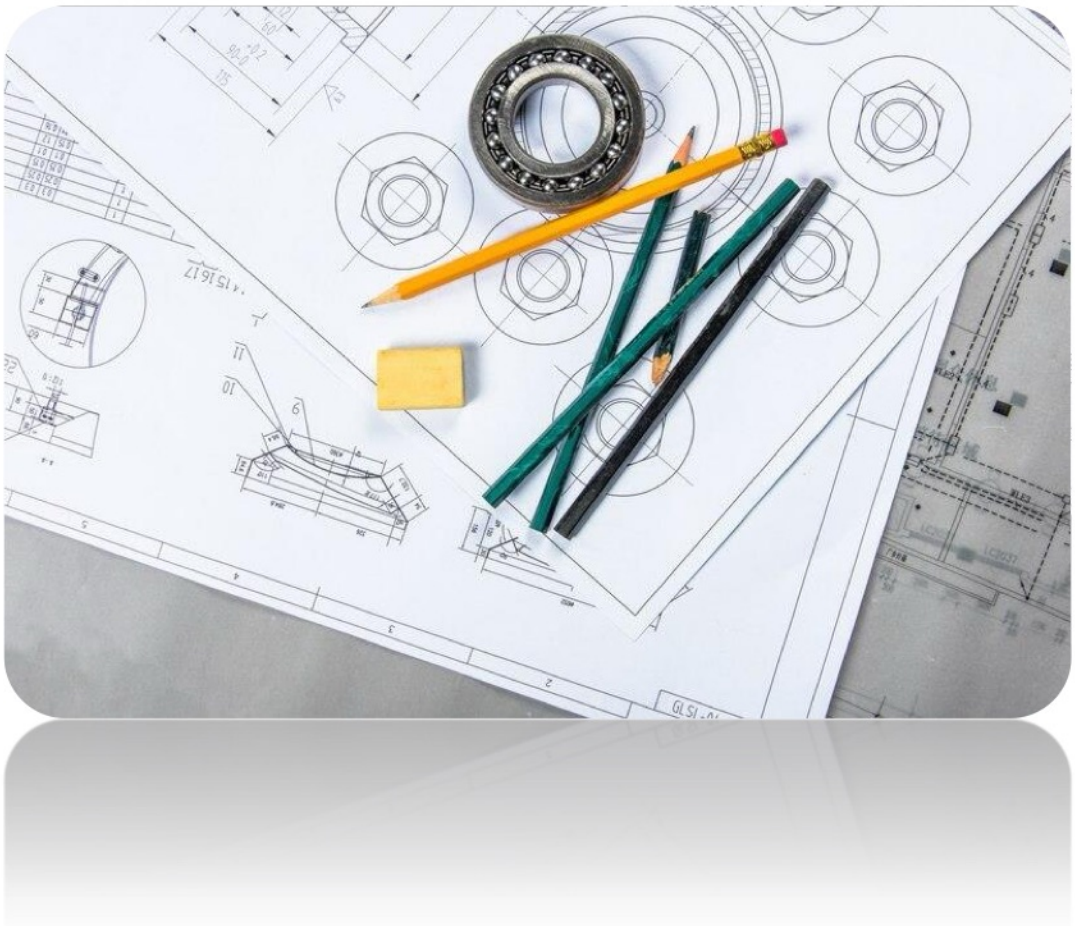
2. side view

3. top view



# الفصل الخامس

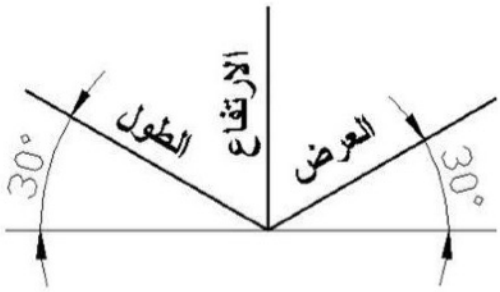
## ( الايزومتري )

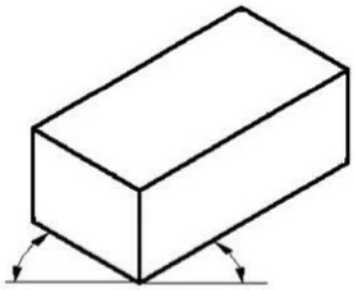


احيانا تتطلب الضرورة وضع رسوم مبسطة تكون واضحه ومفهومة من قبل اشخاص ليست لهم الخبرة الكافية في الرسم الهندسي ، مثل هذه الرسوم تبين الابعاد الثالثة للجسم وتسمى الرسم المجسم ونتطرق إلى نوعين من الشكل المجسم ويعتمد كل نوع على قيمة الزاوية التي يرسم بها الشكل ويحتاج لرسم كل نوع ثالثة أبعاد ( الطول، العرض، الارتفاع) وكما يلي:

### ١. المنظور الايزومتري ISOMETRIC :

يكون في هذا النوع الارتفاع عمودي الطول على زاوية ° 30 مع الأفق كما مبين أدناه:

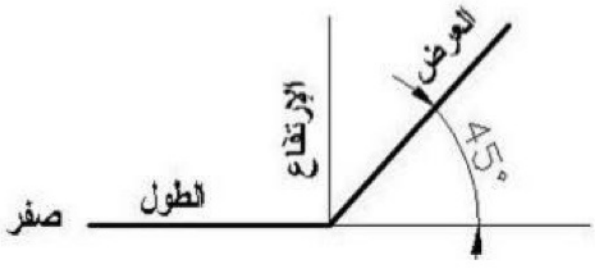


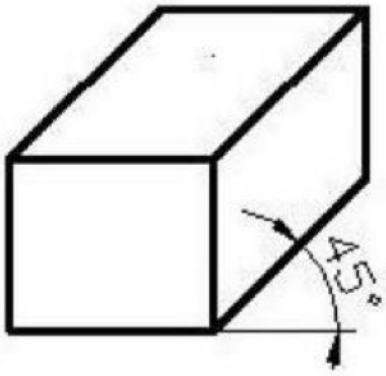



30° 30°

### ٢. الرسم المائل Oblique drawing :

يتم الرسم المائل عندما تكون احدى اوجه الجسم موازيه لمستوى الاسقاط ( الطول على زاوية صفر مع الأفق) وتكون خطوط الاسقاط متوازيه مع بعضها ومائله مع مستوى الاسقاط ( العرض على زاوية $45^{\circ}$).



## ٣. الرسم المتقايس ( لايزومتري).

**يعتبر الرسم المتقايس من أكثر انواع الرسم المجسم استعمالا وذلك لسهوله عمليه الرسم ووضوح الشكل الناتج. في هذه الطريقة يتم الرسم على ثالثة احداثيات، احداثي عمودي والاحداثيان الاخران مائلان من اليمين واليسار بزاوية ° 30 مع الافق. يمكن استنتاج الرسم المتقايس اذا كانت مساقط الجسم معلومة.**

**مثال تطبيقي ( رسم المنظور المتوازي الايزومتري).**

**يتم تنفيذ رسم المنظور المتوازي ذي الوجهين والمائلة بزاوية ( $30^{\circ} \times 30^{\circ}$ ) حسب الخطوات التالية:**

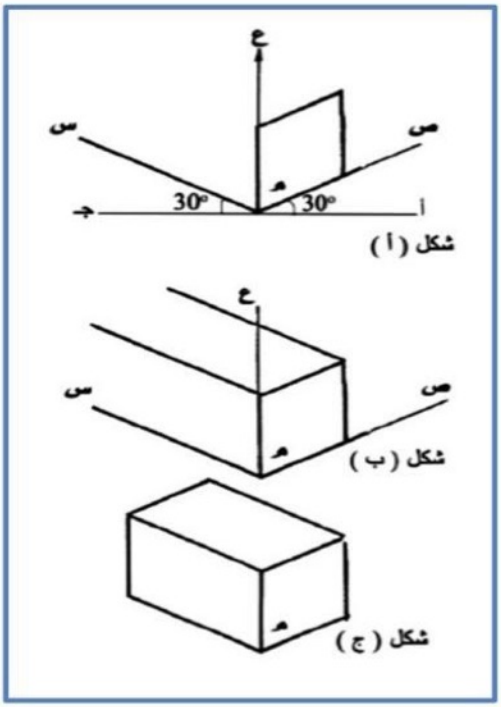
(أ) ارسم المستقيم أ جـ ثم حدد نقطة م على المستقيم أ جـ شكل (أ) .

(ب) ارسم المحورين (م ص) ( م س ) بزاويتين متساويتين مقدار هما (30° ×30°) شكل (أ).

(جـ) ارسم المحور ( م ع ) عمودياً مع التخطيط بالمسطرة في العرض والطول والارتفاع شكل (أ).

(د) ارسم الخطوط الرأسية للشكل ، متوازية لجميع المحاور وحدد عمق الجسم الحقيقي بالرسم ؛ كما في الشكل (جـ) .

(هـ) امسح الخطوط الزائدة، ونظف الرسم ليصبح لديك الشكل المنظور المتوازي نظيفاً وجميلاً شكل (جـ).



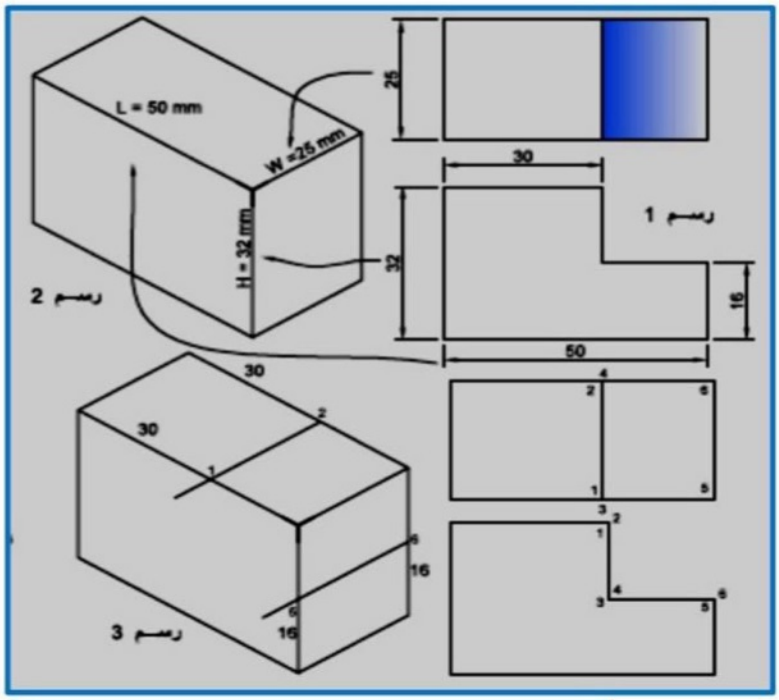
## ٤. الخطوط الغير متقايسه :

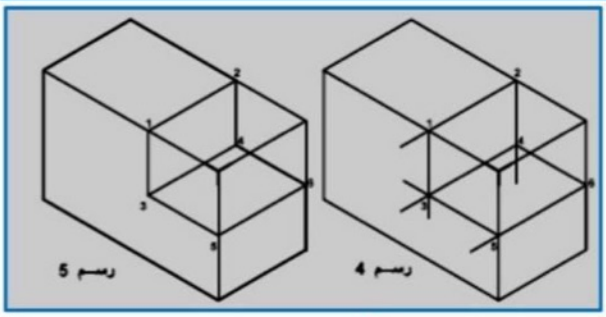
**ان الخطوط المائلة اي التي التكون موازية لأي من الاحداثيات الثالثة تسمى " الخطوط الغير متقايسه".**

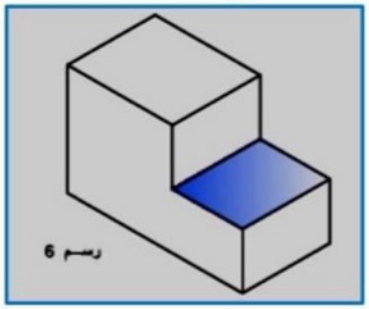
**لا يمكن ايجاد مثل هذه الخطوط بشكل الخطوط الموازية للمحاور لان ابعادها تتغير حسب نسبة الميل .**

**بالأمكان رسم الخطوط الغير متقايسة بتحديد نهايتها ثم توصيل النهايات .**

**مثال توضيحي :**




**رسم 1 :**

يبين المسقطين العلوي والامامي للجسم

**رسم 2:**

نرسم الصندوق الايزومتري الذي ابعاده 32× 25×50 ملم بقلم 2H.

**رسم 3:**

ننقل الابعاد 30و 16 ملم الى سطحي الصندوق العلوي ثم الجانبي بمع الترتيب.

**رسم 4 :**

نوصل النقاط 1مع 3 و 2 مع 4.

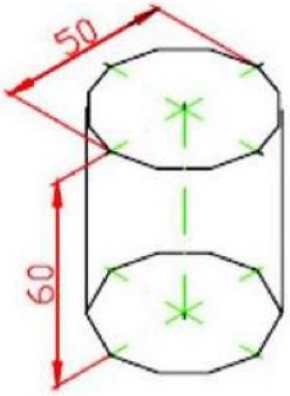
**رسم 5:**

نعلم بقلم HB على الخطوط الانشائية المطلوبه .

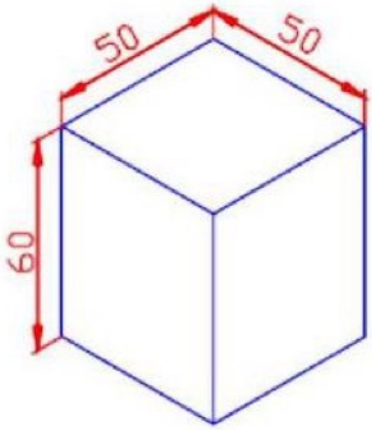
**رسم 6:**

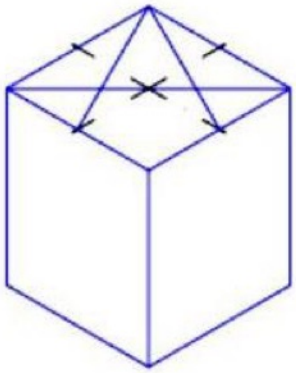
نكمل التعليم بقلم HB وننظف بواقي الخطوط الانشائية للصندوق الايزومتري

## رسم منظور بشكل أسطوانة بطريقة الإسقاط الأيزومتري



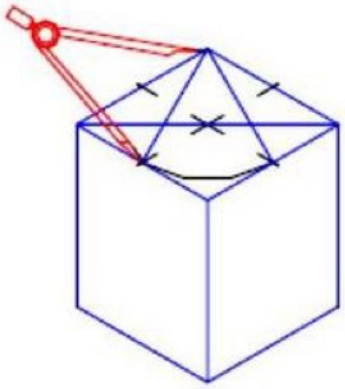

يمكن رسم أسطوانة أو ثقوب أسطوانية بطريقة الإسقاط الأيزومتري .

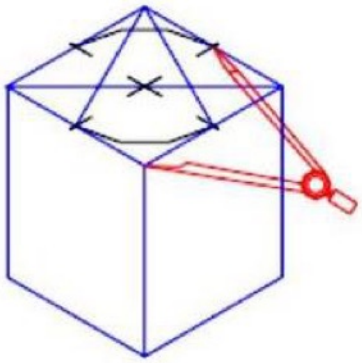


١ - ارسم موشور بالأبعاد الموضحة .

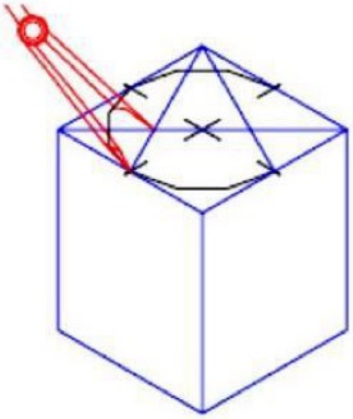
٢ - ارسم خطوط المحور والخطوط الموضحة .



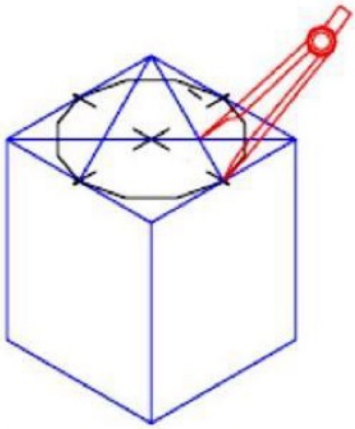


٣ - اركز الفرجار في الركن العلوي وارسم قوساً .

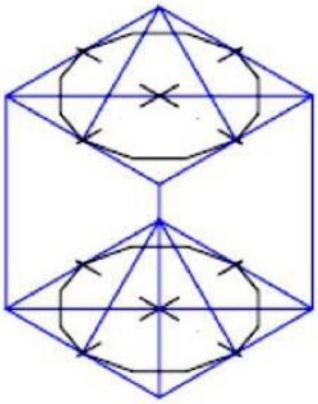
٤ - اركز الفرجار في الركن السفلي وارسم قوساً.



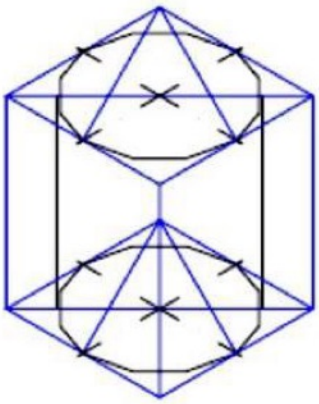
٥ - اركز الفرجار في التقاطع الايسر وارسم قوسا .



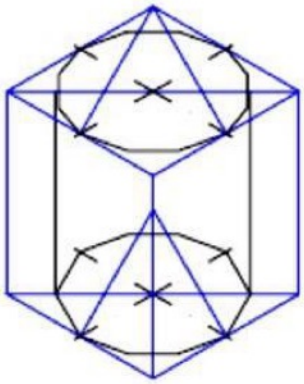
٦ - اركز الفرجار في التقاطع الايمن وارسم



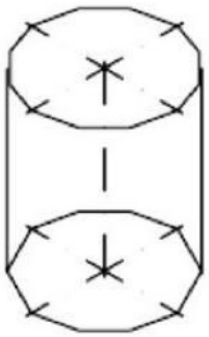
٧ - أعد رسم الخطوات من ٢ إلى ٥ في القاعدة .



٧ - صل خطين عموديين بين السقف والقاعدة .



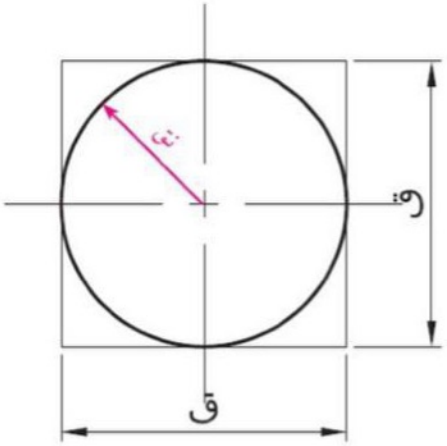
٨ - وضح الجزء المختفي من الأسطوانة .



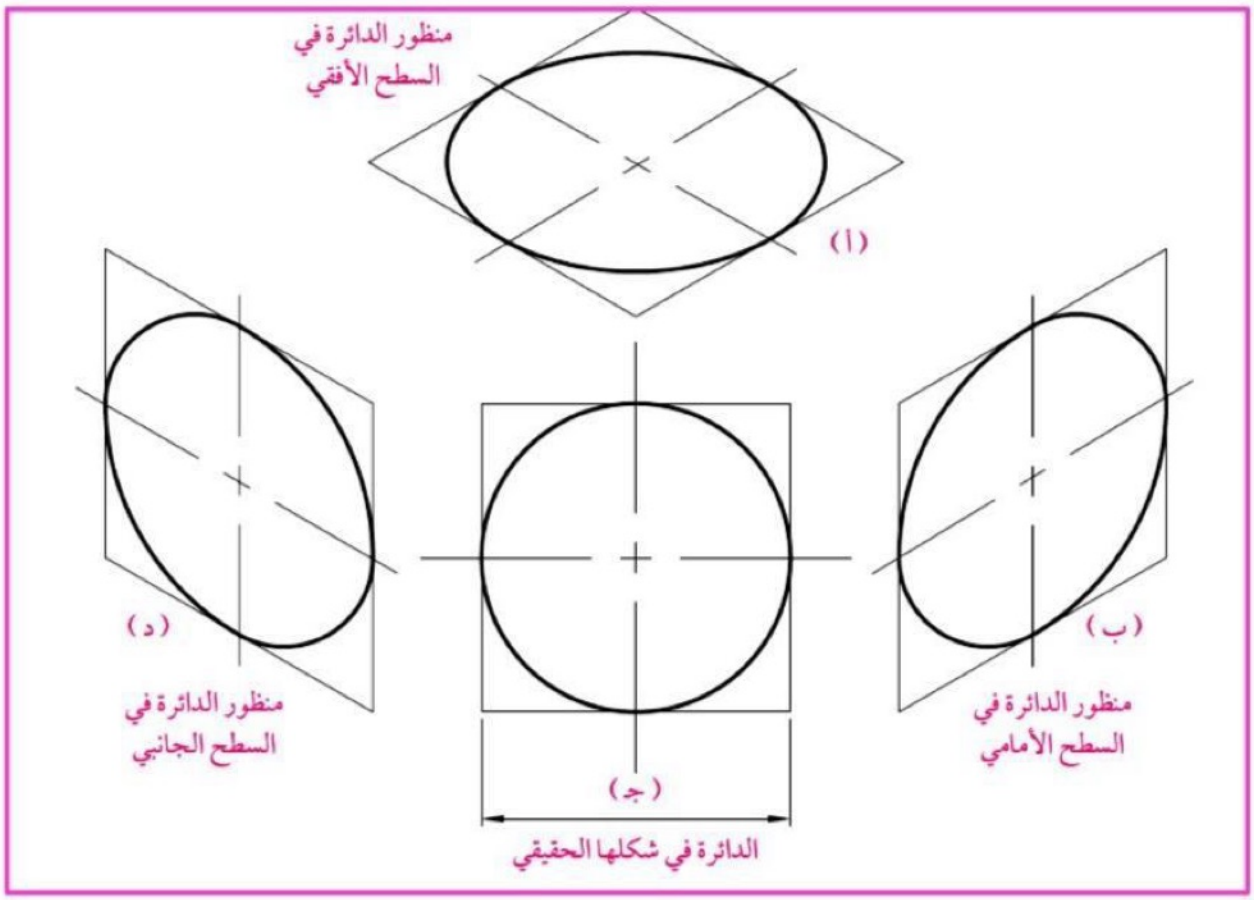
٩ - امسح الخطوط الزائدة تتضح الأسطوانة .

**رسم الدائرة في المنظور الايزومتري**

**تعرف الدائرة بانها الخط المنحني المغلق الذي يبتعد عن نقطة ثابتة ندعوها بمركز الدائرة مسافة ثابتة هي نصف قطر الدائرة r او نق. عند رسم الدائرة داخل مربع ضلعه يساوي قطر الدائرة فأننا نجد ان كل ضلع من اضلاع المربع يمس الدائرة في نقطة هي منتصف الضلع.**




**وعند رسم المربع في المنظور الايزومتري فانه يظهر على شكل معين وذلك بسبب تغير زواياه من ،( $90^{\circ}, 60^{\circ}, 120^{\circ}$ ) بالتالي لرسم محيط الدائرة داخل هذا المعين بحيث تمس منصفات اضلاعه يتم رسم ما يسمى بمنظور الدائرة الذي يشبه الى حد كبير الشكل البيضاوي.**



ولرسم منظور الدائرة في المستوى الأفقي نتبع الخطوات التالية :

١. نحدد مركز الدائرة م بخطين مركزيين ، يميل احدهما بزاوية 30° على الجهة اليسرى . هذان الخطان المركزيان هما محورا المستوى الأفقي

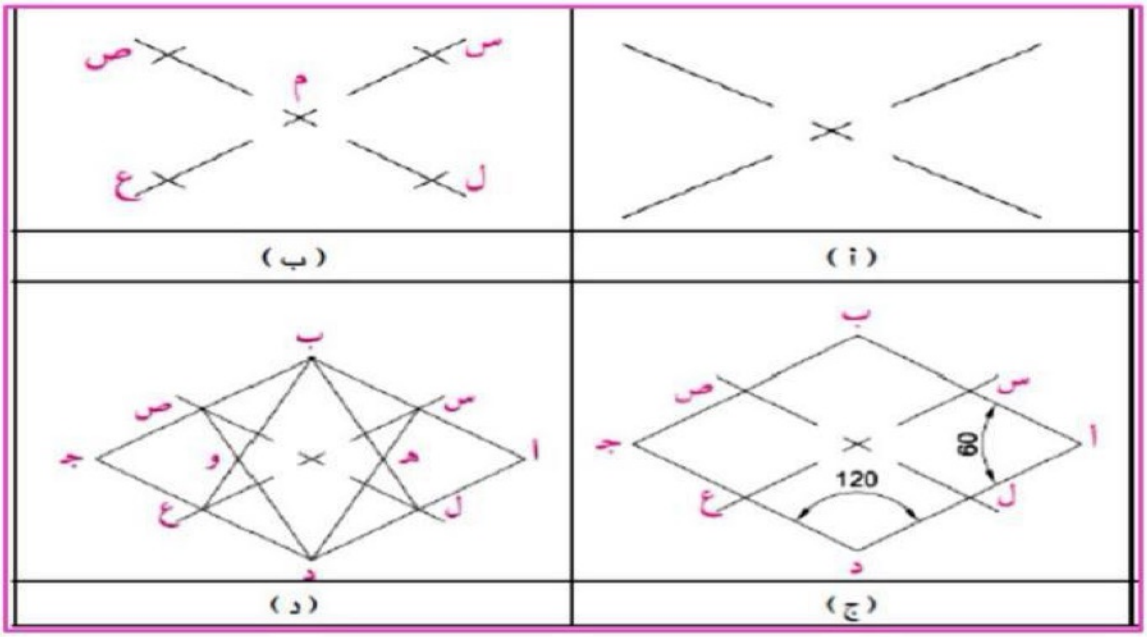
٢. نحدد النقاط س ، ص ، ع ، ل على المحاور بحيث يبعد كل منهما عن المركز م بمقدار نصف قطر الدائرة المطلوبة .

٣. نكون المعين ا ب ج د بحيث يكون طول ضلعه مساويا لقطر الدائرة المطلوب ، وذلك برسم النقاط س،ص،ع،ل

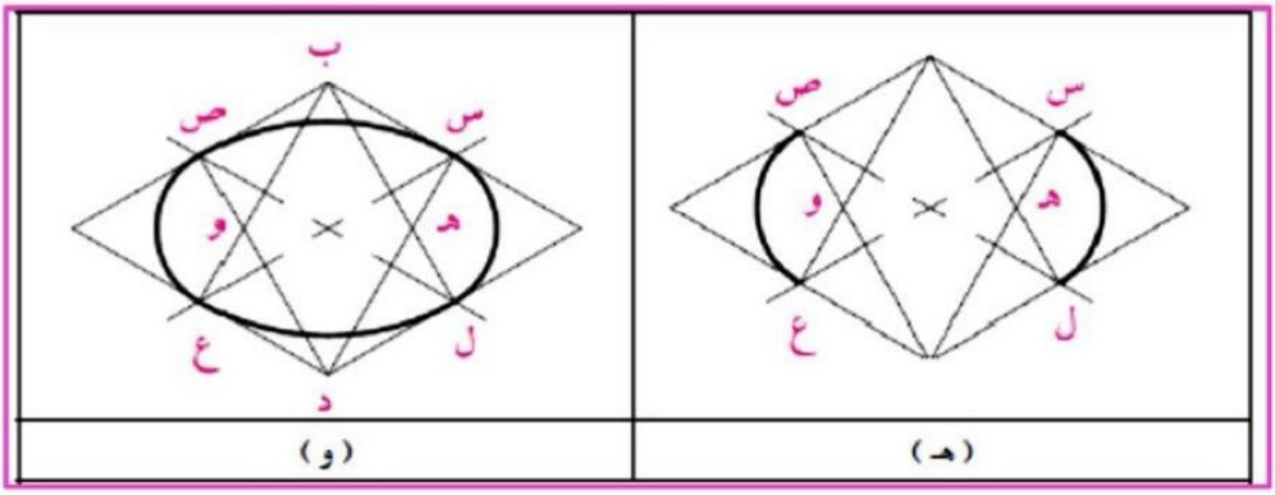
٤. نصل النقطة ب بمنتصف كل من الضلعين المتقابلين( د ا) و (جـ د) فينتج الخطين ( ب ل) و (ب ع ). ثم نكرر التوصيل بين النقطة د ومنتصف كل من الضلعين( ب أ) و (ب جـ ) فينتج الخطين (د س) و( د ص) تتقاطع الخطوط الجديدة ينتج النقاط هـ ، و .

٥. نركز الفرجار في هـ وبفتحة مقدارها هـ س أو هـ ل نرسم قوسا بين النقطتين س ، ل . وبنفس الفتحة نركز في و ونرسم قوسا بين النقطتين ص ، ع .

٦. نركز الفرجار في ب وبفتحة مقدارها (ب ل) أو (ب ع) نرسم قوسا بين النقطتين ل ، ع . وبنفس الفتحة نركز في د ونرسم قوسا بين النقطتين س ، ص ( لاحظ أن د س = د ص = ب ل = ب ع من خواص المعين ) ثم تظهر الأقواس الأربعة لتشكل منظور الدائرة الكامل في المستوى الأفقي .




(أ) (ب) (ج) (د)




( و ) ( هـ )

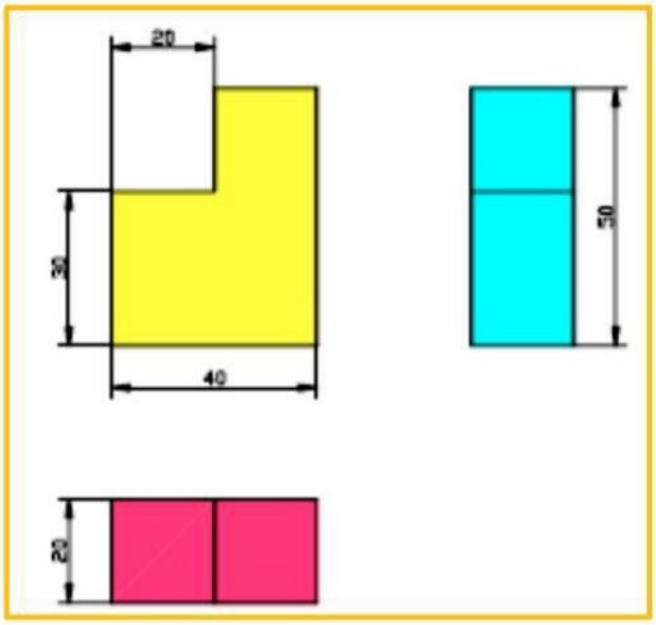
**ملاحظات**

- هذه الطريقة تسمى الطريقة التقريبية لرسم منظور الدائرة وهي تخص المنظور المرسوم ايزومتريا بزاوية $30°$ فقط .
- في الخطوات السابقة رسم منظور الدائرة في السطح الأفقي للمنظور ، ولكي يرسم منظور الدائرة في السطح الأمامي والجانبي يتم تغيير المحاور والمعين بحيث تكون موازية للأمامي والجانبي ، ثم إتباع الخطوات السابقة .
- بنفس الطريقة يمكن رسم منظور نصف أو ربع أو أي جزء من الدائرة وذلك برسم الأقواس الذي تمثله من الأقواس الأربعة
- يرسم المنظور الجبهي للدائرة مرة واحدة بالفرجار كدائرة حقيقية في السطح الخارجي للمنظور ( السطح الذي يتكون من المحور الأفقي والمحور الرأسي ولا تتغير فيه الزاوية القائمة ) .
- لرسم منظور الدائرة في المناظير الأيزومترية ، هناك طرق أخرى أشهرها الطريقة الدقيقة وطريقة المراكز الأربعة والتي لا يتسع المجال لشرحهما في هذه المرحلة .

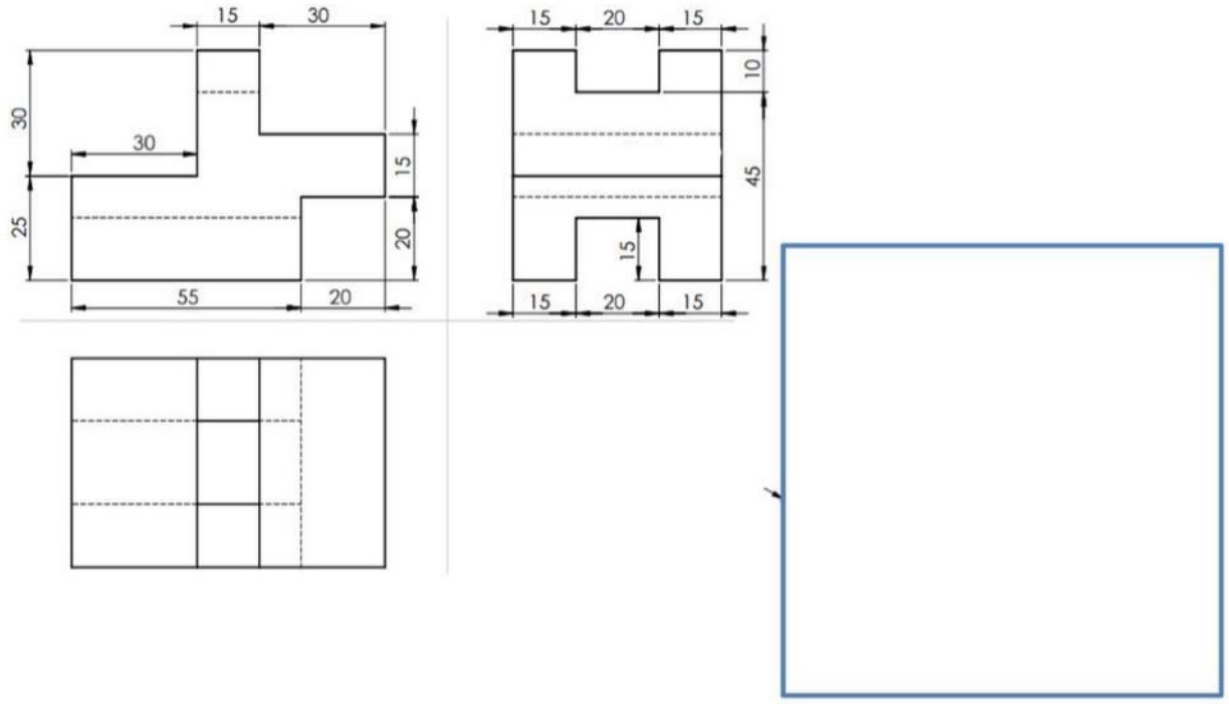
# ( تمارين الفصل الخامس )

**تمرين (1)**

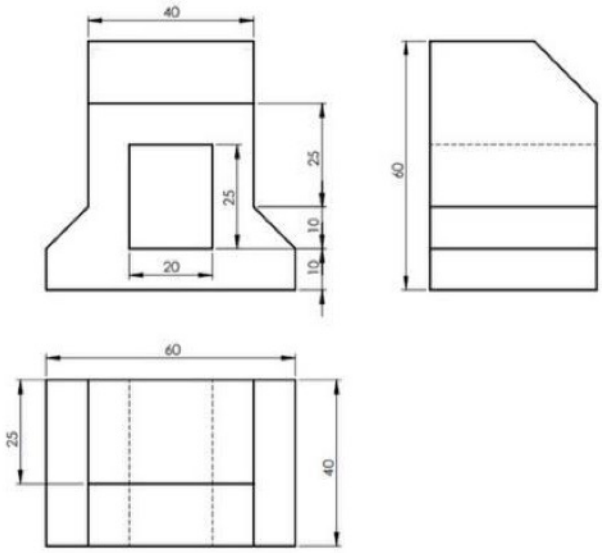
**ارسم المجسم الايزومتري من المساقط المرسومة**



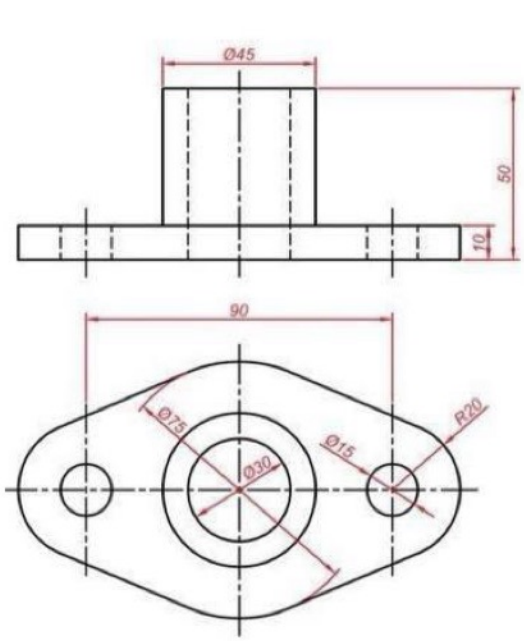

**تمرين (2) :**



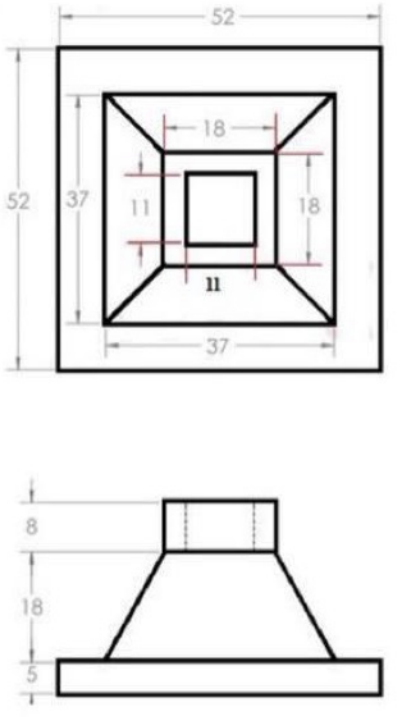
## تمرين (3) :



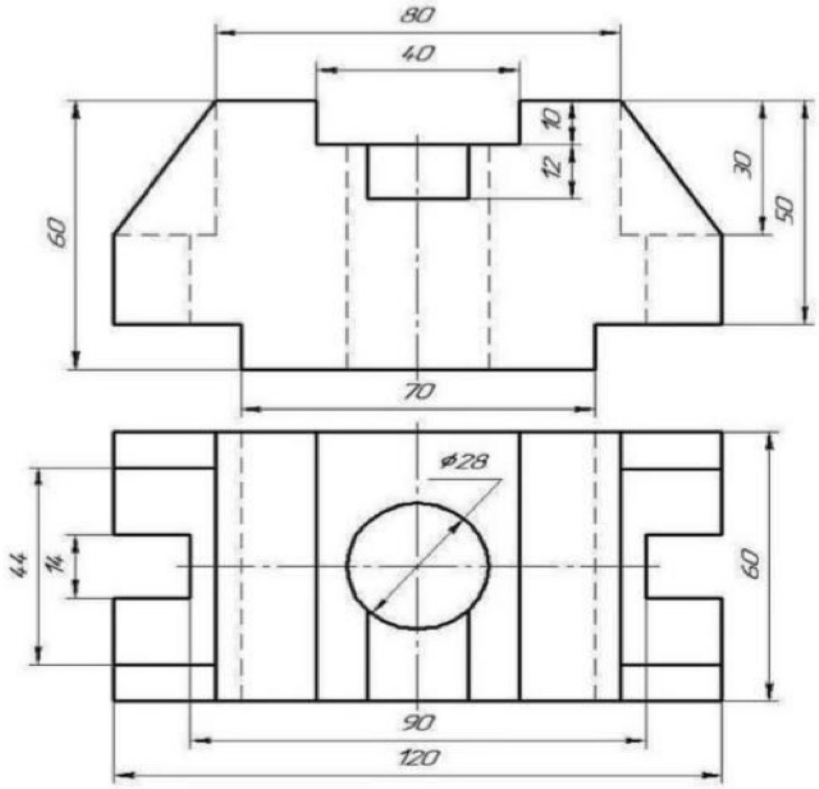


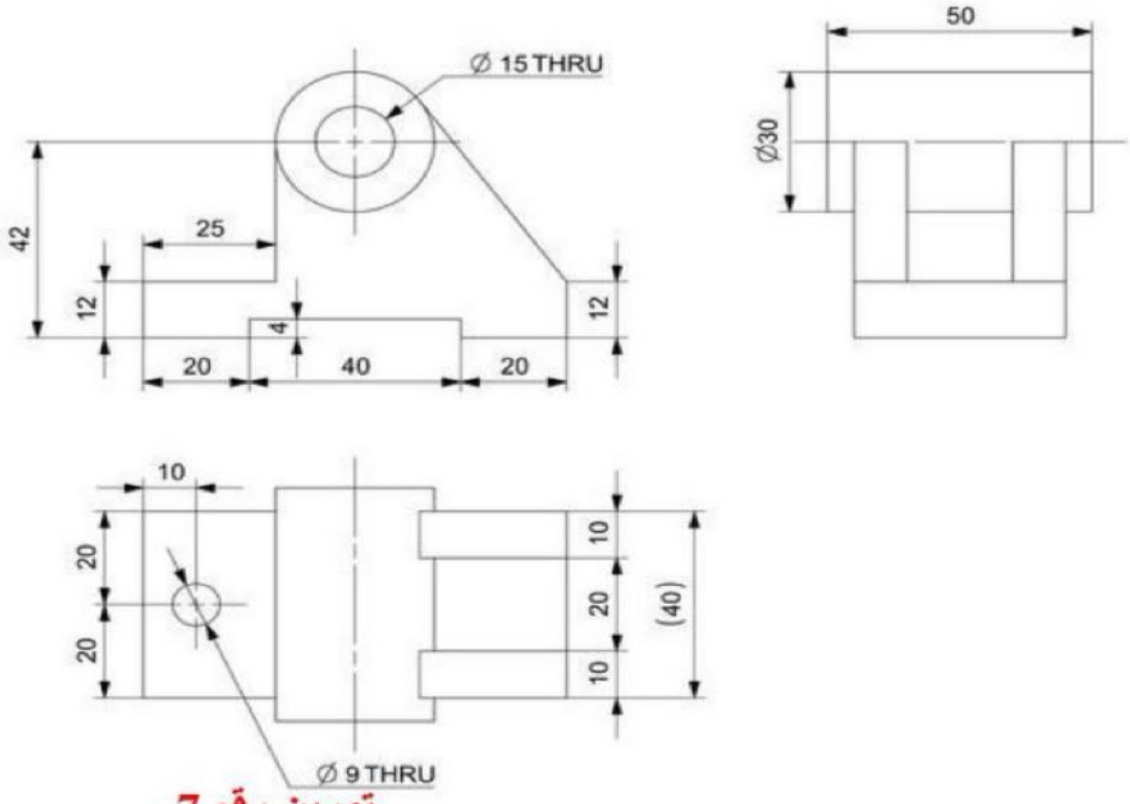

تمرين رقم 5




تمرين رقم 4

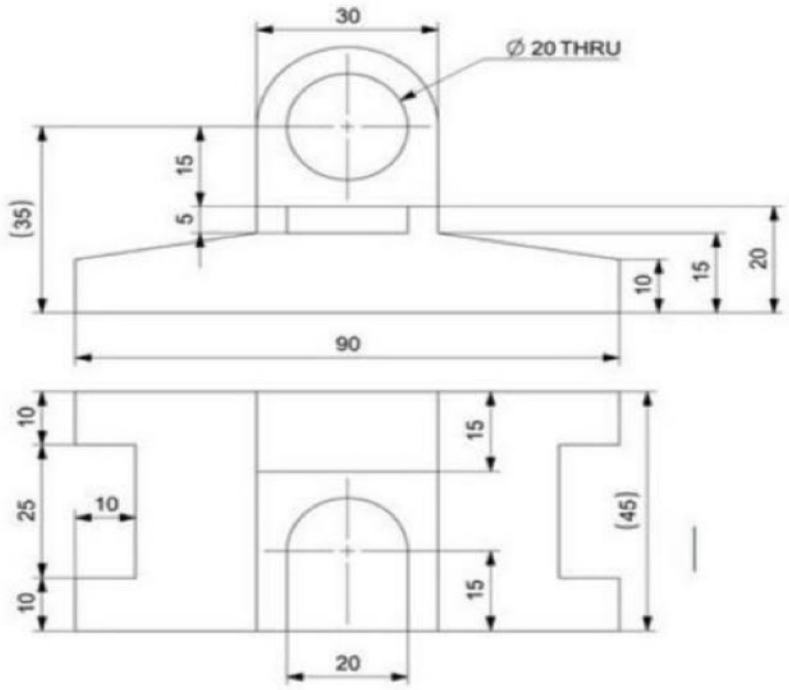



تمرين رقم 6

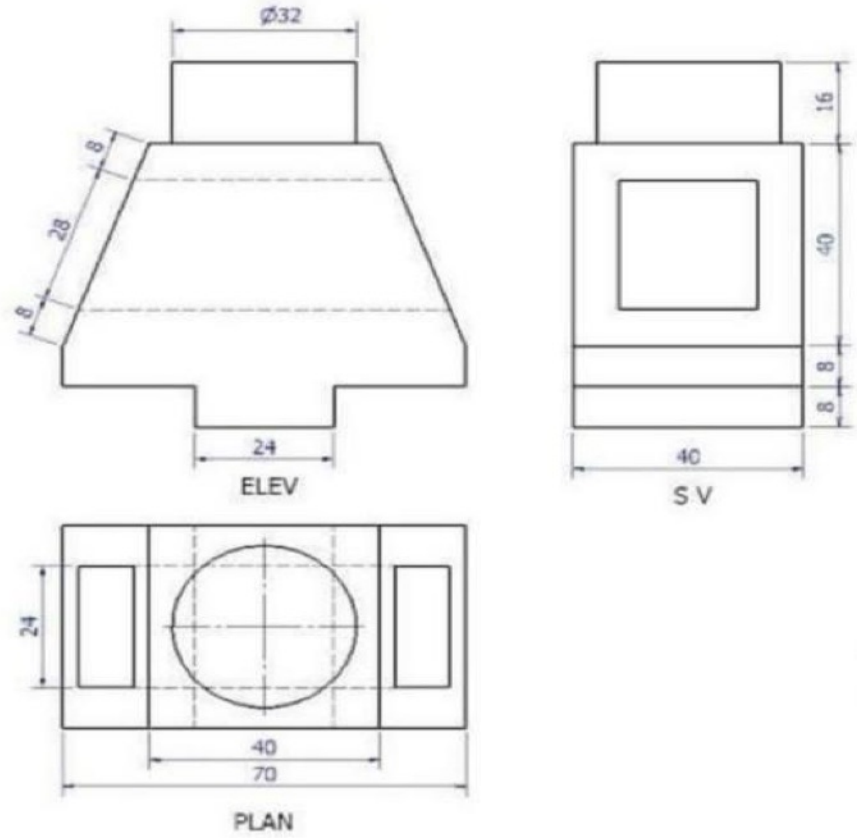


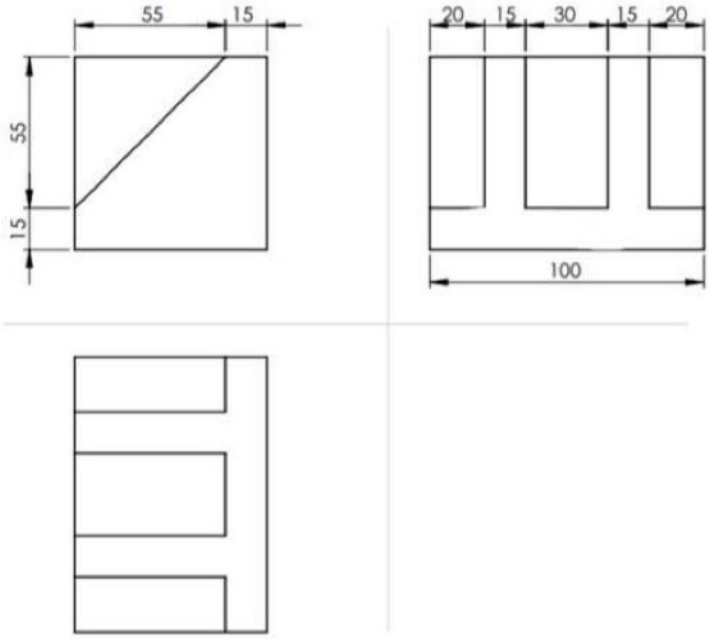

تمرين رقم 7

## تمرين رقم 8

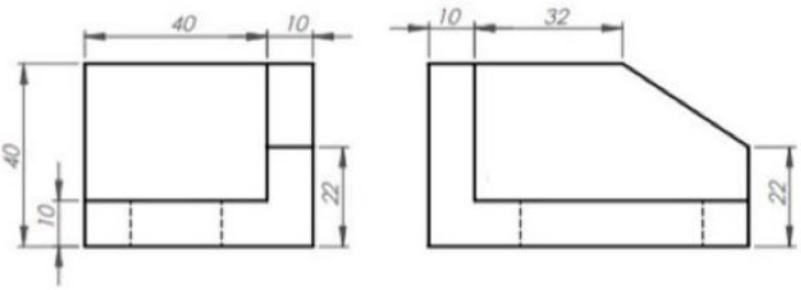


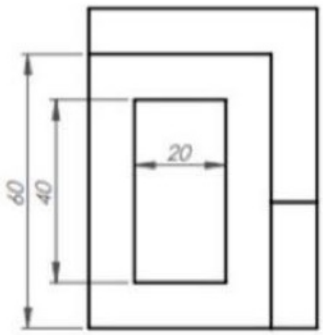

## تمرين رقم 9



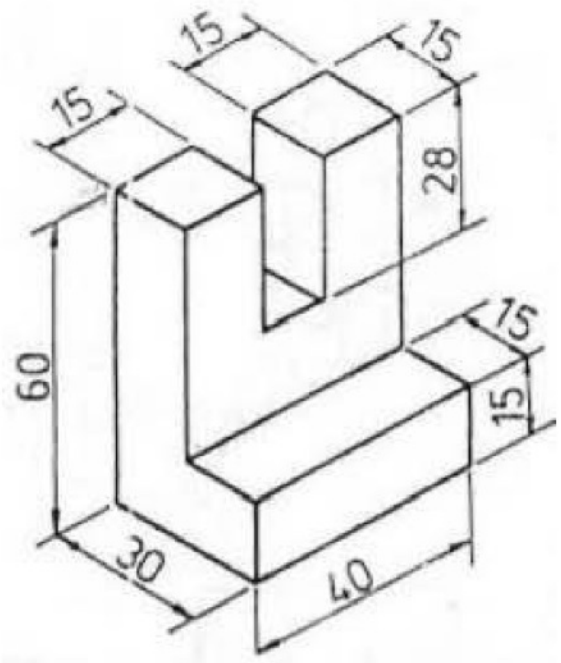


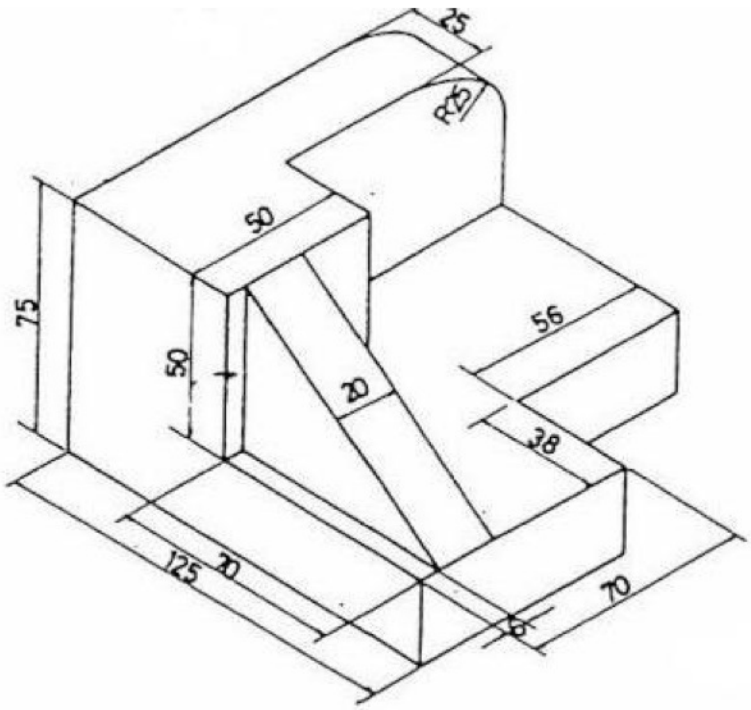

## تمرين رقم 10

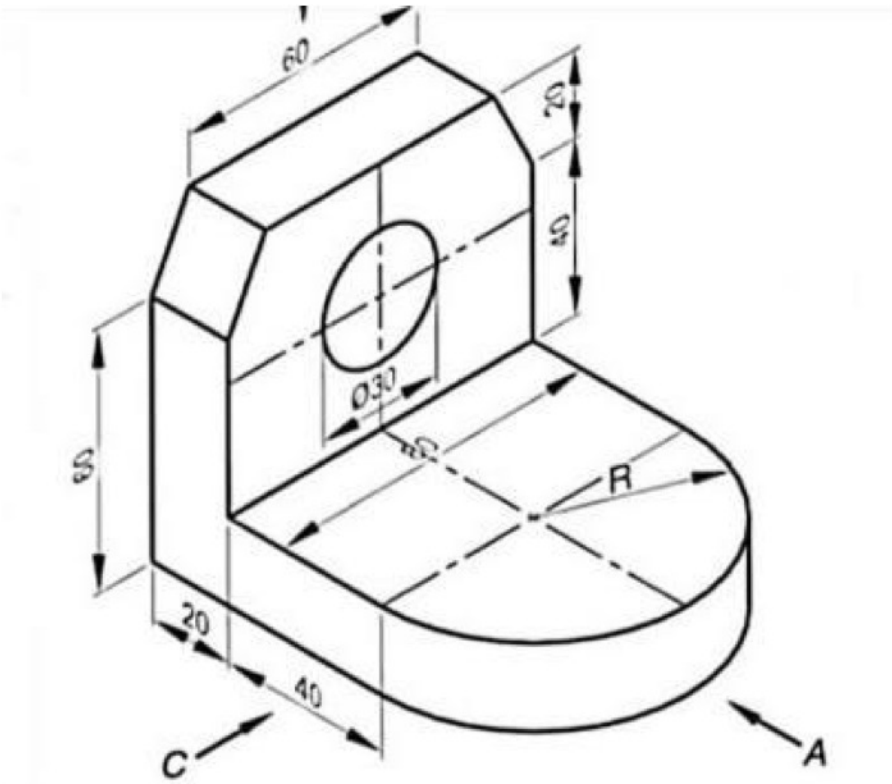


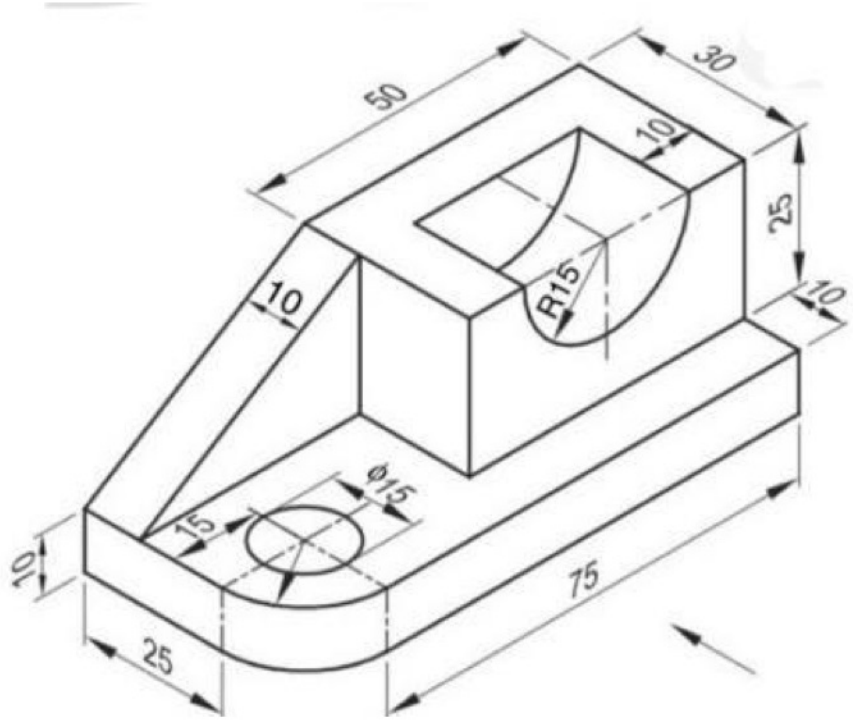



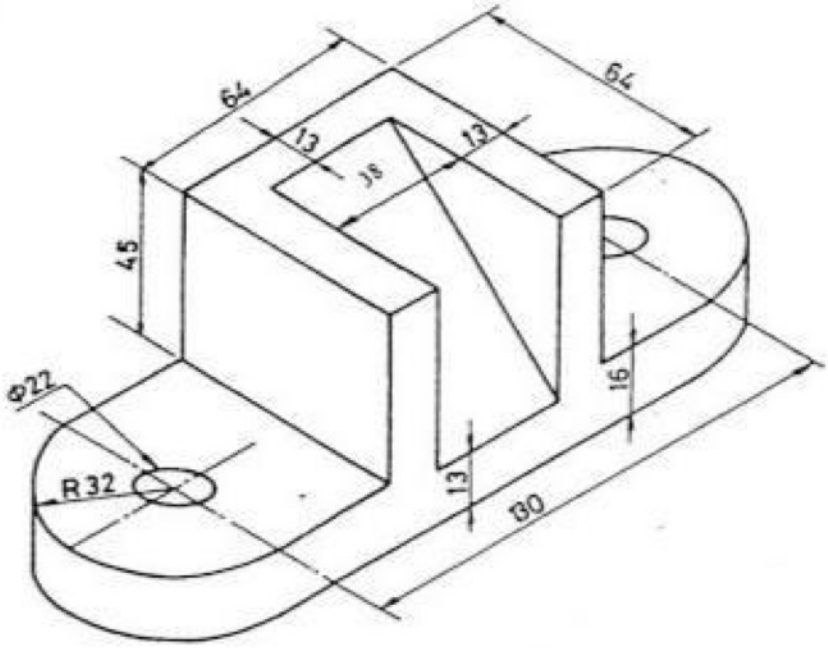

## تمرين رقم 11


15
15
15
28
60
15
15
30
40


25
R25
50
25
50
20
56
38
125
20
70
6


60
20
40
Ø30
R
60
20
40
C
A


50
30
10
25
10
R15
10
Φ15
15
10
75
25


64
64
13
13
45
Φ22
R 32
16
13
80