الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

الرسم الهندسي

Technical Drawing

م. سنا بي أوغلو

كلية الفنون – بكالوريوس تصميم غرافيك

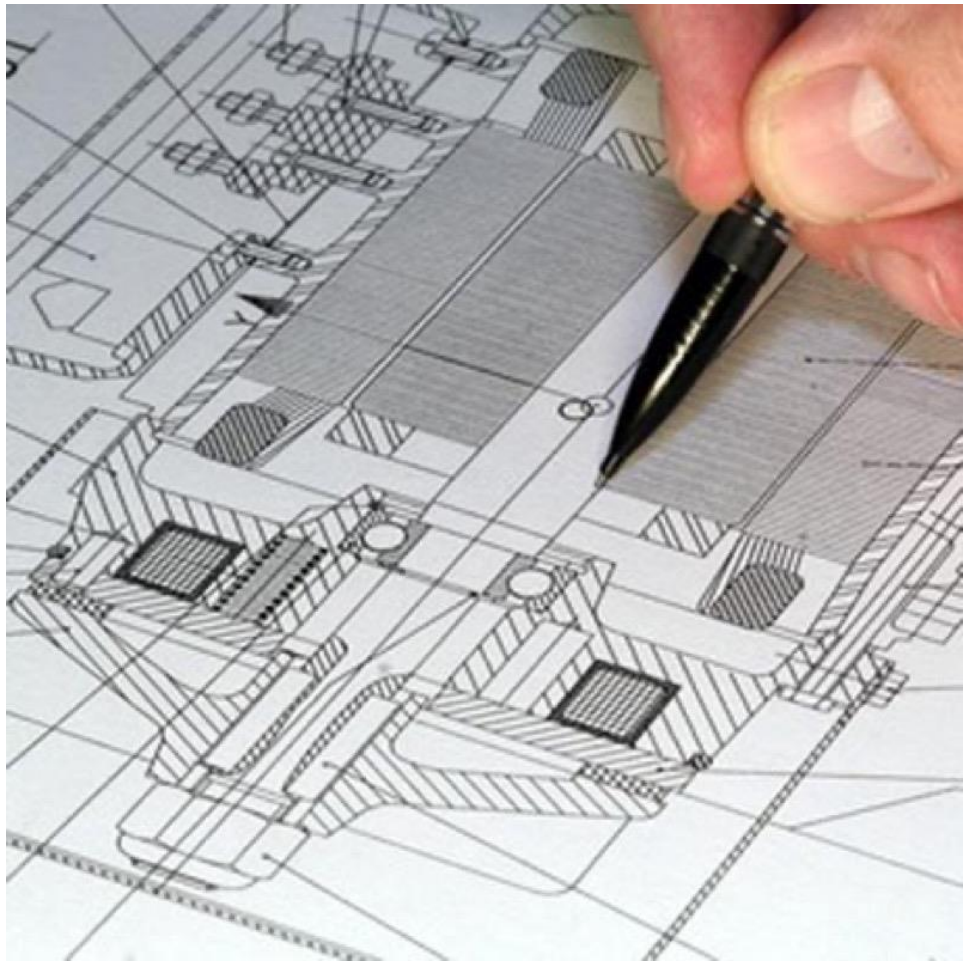
المحاور

- المخرجات المتوقعة من الدرس
- المبادئ الأولية
- العمليات الهندسية
- كتابة الأبعاد

المخرجات المتوقعة من الدرس

- معرفة كل أدوات الرسم واستخدامتها
- رسم العمليات الهندسية الأساسية
- معرفة كيفية وضع الأبعاد طبقا للمواصفات القياسية
- معرفة أنواع الخطوط واستخدامها

المبادئ الأولية

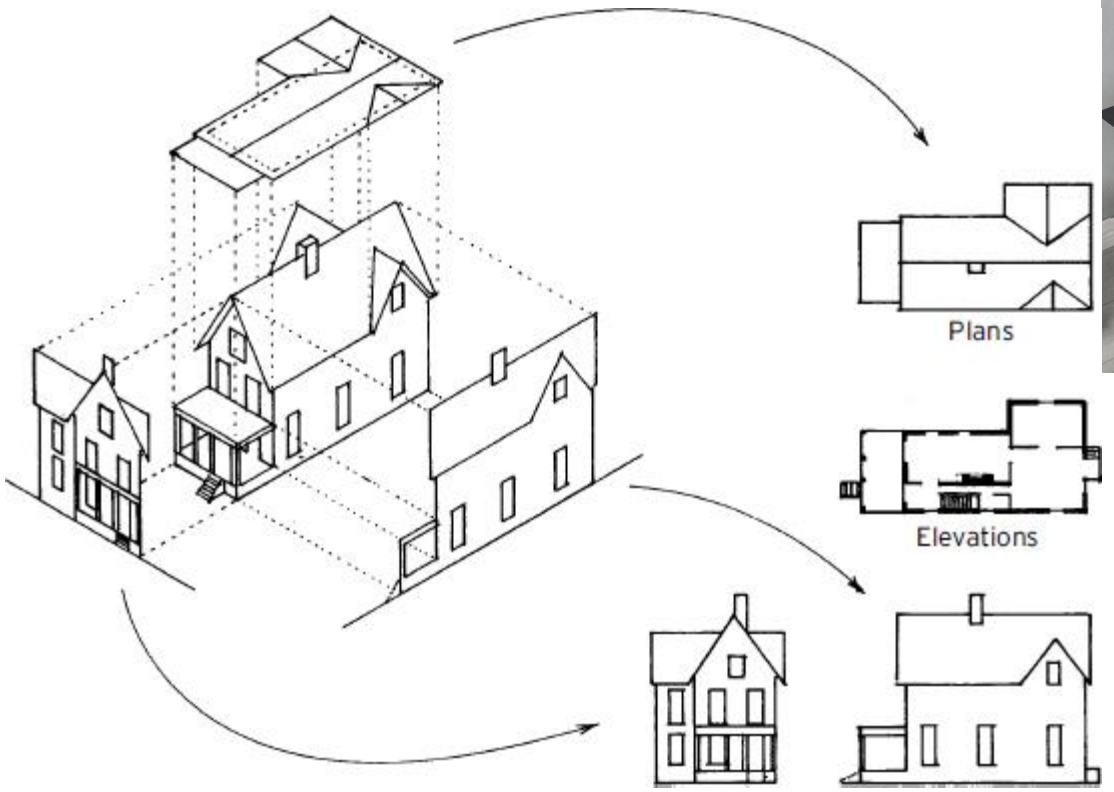


الرسم الهندسي:

يعد الرسم الهندسي بمثابة اللغة التي تمكن المهندس من التعبير عن أي تصميم بطريقة تمكن الآخرين من فهمه وتطويره. يتم الرسم باستعمال أدوات الرسم (drawing tools) من الأقلام والمساطر والمنقلة، أما البرامج الحاسوبية متوفرة لتوفير الوقت والدقة في تنفيذ الرسوم.

وهو لغة تقنية تستخدم للتعبير عن الأفكار والتصاميم الهندسية بطريقة دقيقة وواضحة. تُستخدم الرسومات الهندسية بشكل واسع في مجالات الهندسة المختلفة، مثل الهندسة المدنية، الميكانيكية، الكهربائية، والمعمارية.

المبادئ الأولية



العناصر الأساسية للرسم الهندسي:

أدوات الرسم Drawing Tools:

المسطرة Ruler
الفرجار Compass
المنقلة Protractor
طاولة الرسم Drafting table

أنواع الرسومات Types of Drawings:

الرسم الأفقي أو المسقط الأفقي: **Plan View**
الرسم العمودي أو الواجهة: **Elevation View**
المقطع العرضي: **Section View**
الرسم التفصيلي: **Detail Drawing**

المبادئ الأولية

أنواع الخطوط Line Types:

خط صلب: Solid Line لتمثيل الحواف الظاهرة.

خط متقطع: Dashed Line لتمثيل الحواف غير المرئية.

خط مركزي Center Line: لتمثيل المحاور.

الأبعاد Dimensions:

الأبعاد الخطية : Linear Dimensions

الأبعاد الزاوية: Angular Dimensions

نصف القطر والقطر: Radius and Diameter

المقاييس Scales:

المقياس الكامل Full Scale 1:1

مقياس تصغير Reduced Scale

مقياس تكبير Enlarged Scale

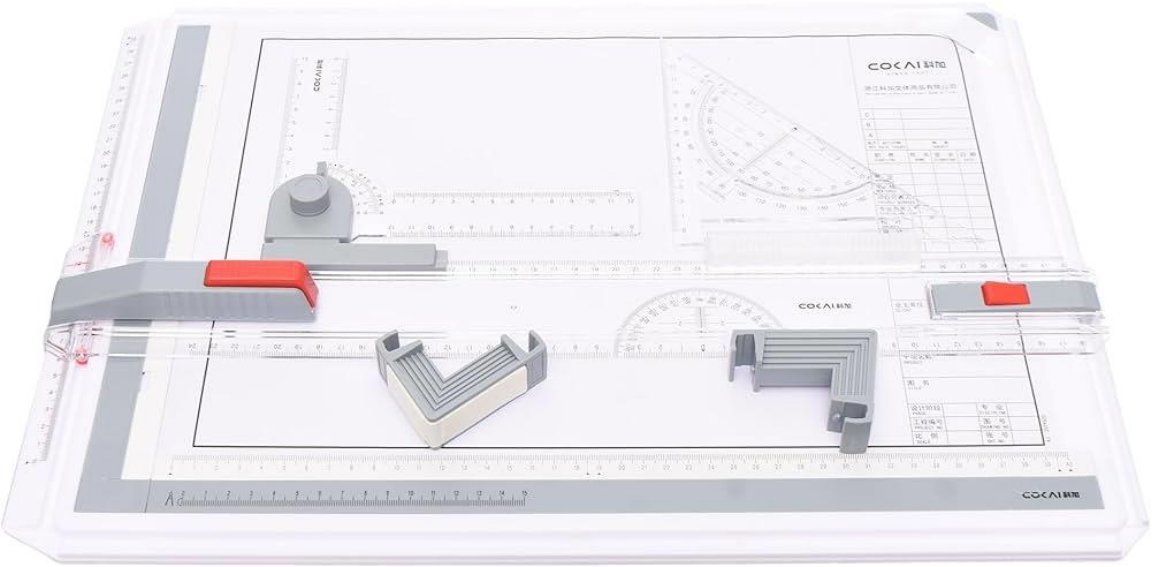
الرموز والملاحظات Symbols and Notations :

رموز اللحام Weld symbols

رموز كهربائية Electrical symbols

رموز المواد Material symbols

أدوات الرسم



1- لوحة الرسم:

وهي تتكون من لوحة يتم تثبيت ورقة الرسم عليها بواسطة حافة تعمل بضغطة ماسك نابضي. ويتم الرسم عليها بواسطة مسطرة وزاوية متحركة أو مثلث.

2- أقلام الرسم:

توجد أقلام الرصاص بأنواع مختلفة منها الصلد والناعم والمتوسط، ولكل نوع من هذه الأنواع درجات سماكة مختلفة. ويُفضل استخدام القلم الميكانيكي الذي يوضع بداخله سن بدلًا من أقلام الرصاص.

- الأقلام التي عادة ما تُستخدم هي أقلام متوسطة الصلابة **HB** :أو **2H**، وسماكته محددة حسب المواصفات القياسية لتنوع الخطوط **(DIN15)**.

ملاحظة: يجب مراعاة عدم الضغط على القلم أثناء الرسم حتى لا يترك أثر يصعب إزالته من ورقة الرسم.

أدوات الرسم

3- ورق الرسم:

يستعمل للرسم ورق أبيض سميك لا يتلف من المسح بالممحاة.

4- الممحاة:

الممحاة الجيدة هي التي تمحو الرسم بسهولة دون قشط أو خدش ورق الرسم، فيتلف سطحه. يشترط أن يكون المسح بها من غير ضغط شديد وفي جهة واحدة كلما أمكن ذلك.

ملحوظة :كلما كانت ممحاة الرصاص شديدة المرونة، كلما كانت أكثر جودة.

أدوات الرسم

5- المثلثات:

يستحسن أن تكون من البلاستيك الشفاف ويكون أحدهما ذو زاويتين **45°** مثلث **45 درجة** والثاني ذو زاويتين **30°** و**60 °**مثلث **60 درجة**.

ويستعمل هذان المثلثان في:

- رسم الخطوط الرأسية والعرضية .
- الخطوط المتوازية كما يمكن بواسطتهما رسم زوايا مقدارها .(**90 - 75 - 60 - 45 - 30 - 15**)

ملحوظة :يمكن الاستغناء عن المثلثات في حال توفر زاوية متحركة.

أدوات الرسم

6- الفرجار:

يوجد نوع لرسم الدوائر والأقواس، ويتكون من ساقين، أحدهما مدبب، والآخر مثبت فيه الرصاص.

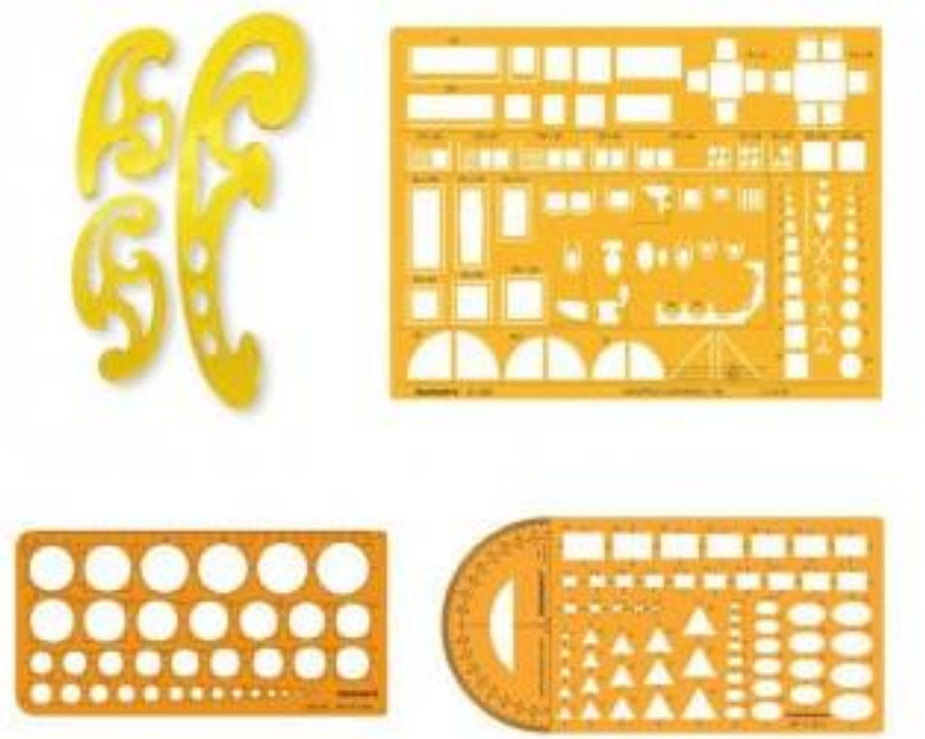
وهناك نوع آخر يُستخدم لنقل الأبعاد من المسطرة إلى لوحة الرسم، ويتكون من ساقين مدببين.

وللفرجار أشكال ومقاسات مختلفة.

7- الطبعات :

وهي تقوم بتسهيل عملية الرسم إلى أبعد الحدود.

وهناك أنواع مختلفة منها الدوائر الصغيرة، والاستدارات، الأرقام والحروف، وشبلونات لرسم الرموز الفنية.



ملحوظة:

يفضل رسم الدوائر الصغيرة والأقواس باستخدام شبلونات الدوائر الصغيرة.

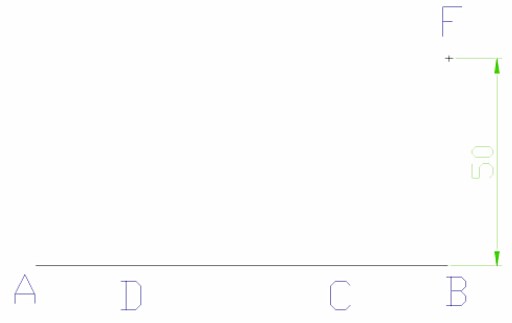
العمليات الهندسية

العمليات الهندسية هي الأساس الذي يُعتمد عليه في رسم الأشكال باستخدام الأدوات المختلفة، وهي تُعد من المهارات الأساسية التي تساعد على فهم الرسومات الهندسية بدقة وإتقان.

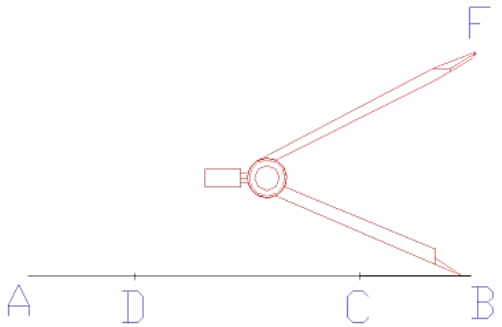
تُنفذ هذه العمليات باستخدام أدوات مثل المسطرة، الفرجار، المثلثات، أو الزاوية المتحركة، وسنستعرض فيما يلي بعض هذه العمليات الأساسية، ومنها رسم خط مستقيم موازٍ لخط آخر.

أ - ارسم مستقيم **AB** بطول **50mm**

العمليات الهندسية

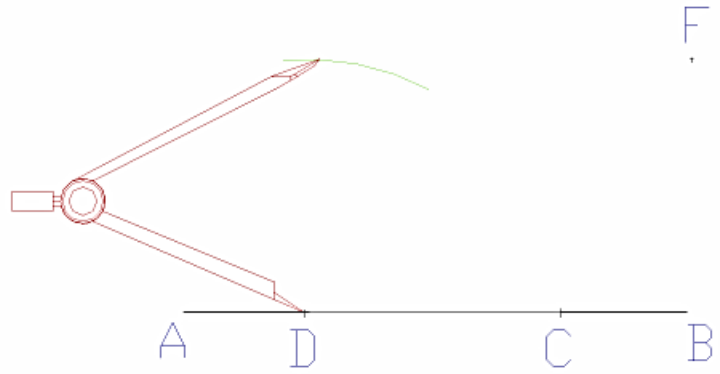


ب - حدد أي نقطتين على المستقيم **AB** ولتكن **CD** ثم حدد **F** نقطة تبعد عن **AB** مسافة **50mm** للأعلى

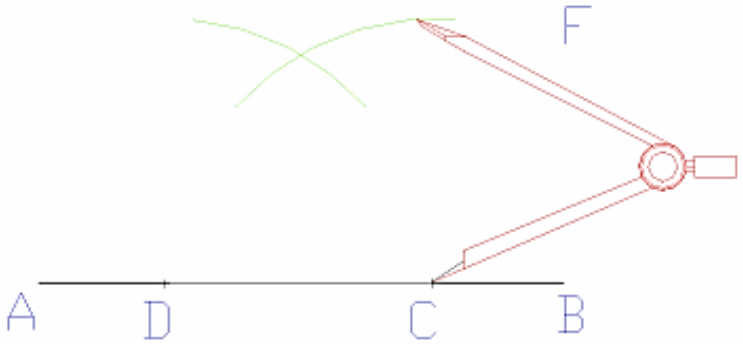


ج - أفتح الفرجار فتحة تساوي المسافة **BF** .

العمليات الهندسية

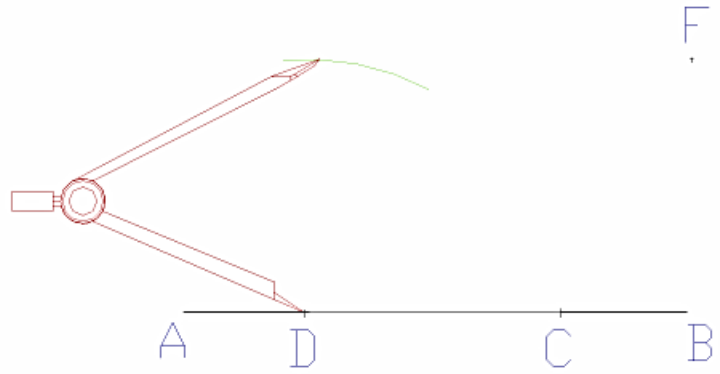


د - اركز الفرجار في النقطة **D** وارسم قوساً من المستقيم **AB** .

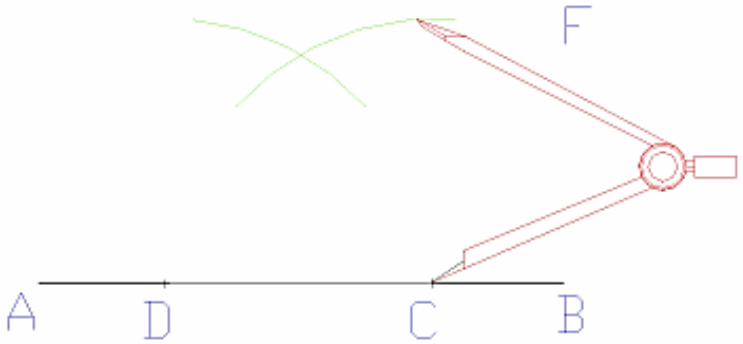


هـ -اركز الفرجار في النقطة **C** وارسم قوساً يقطع القوس السابق في نقطة ولتكن **G** .

العمليات الهندسية



د - اركز الفرجار في النقطة **D** وارسم قوساً من المستقيم **AB** .



هـ -اركز الفرجار في النقطة **C** وارسم قوساً يقطع القوس السابق في نقطة ولتكن **G** .

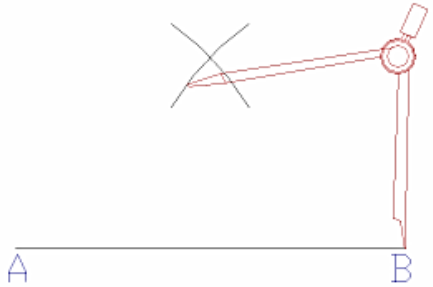
العمليات الهندسية

و - صل خطاً من النقطة **G** تقاطع القوسين
إلى نقطة **F** فتحصل على خط موازي .

العمليات الهندسية

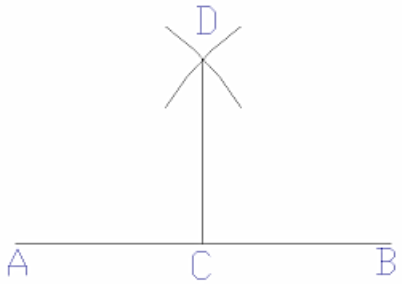
إقامة عمود على مستقيم من نقطة معلومة:

أ - ارسـم خط مستقيم **AB** وليكن طوله **50mm** .



ب - افتح الفرجار بحيث تكون فتحة الفرجار أكبر من نصف **AB** ، ثم اركز الفرجار في كلاً من النقطتين **A** و**B** على التوالي ، وارسم قوسين يتقاطعان في نقطة ولتكن **D** .

العمليات الهندسية

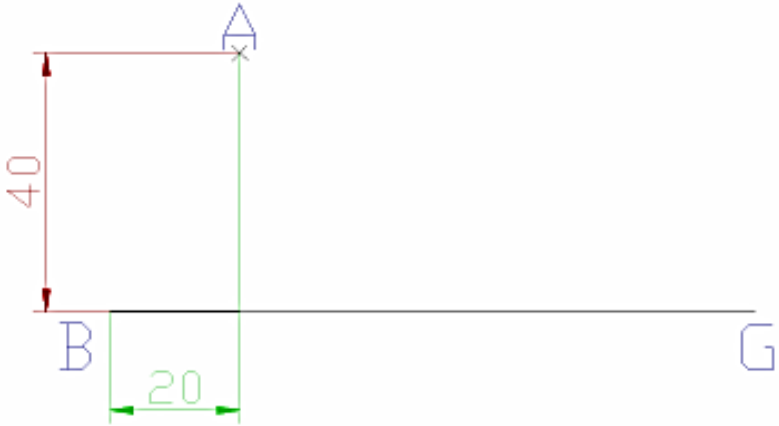


ج - صل النقطة **D** مع النقطة **C** ليكون خطاً عموديا على **AB** .

العمليات الهندسية

٣ - إسقاط عمـود :

أ - ارسم خط مستقيم وليكن **BG** طوله بمسافة **100mm** .

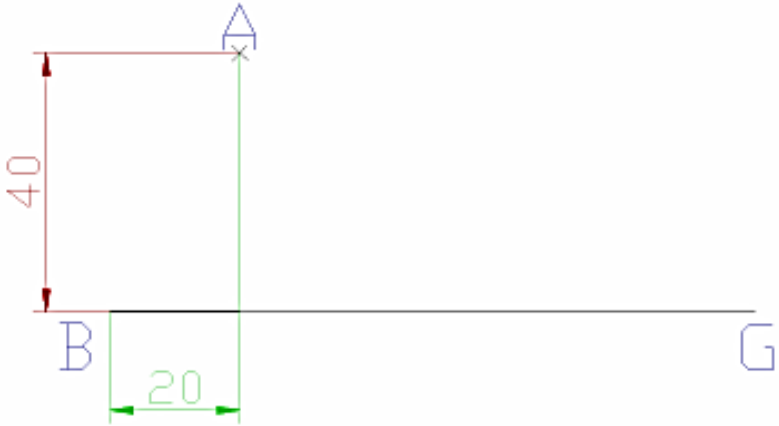


ب - حدد النقطة **A** تبعد عن النقطة **B** **20mm** باتجاه أفقي وتبعد عن المستقيم **AB** بمسافة **40mm** باتجاه عمـــودي .

العمليات الهندسية

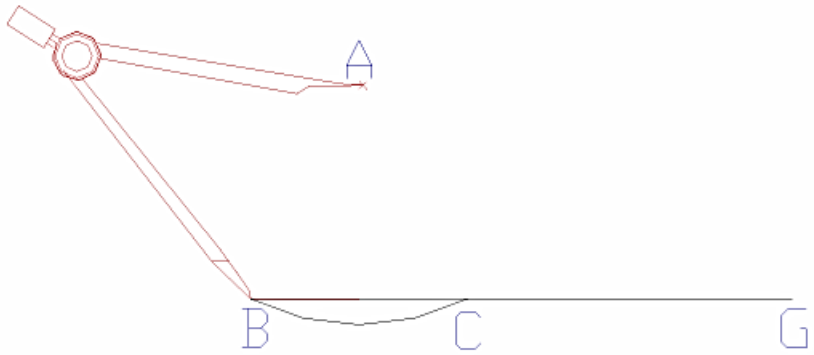
٣ - إسقاط عمـود :

أ - ارسم خط مستقيم وليكن **BG** طوله بمسافة **100mm** .

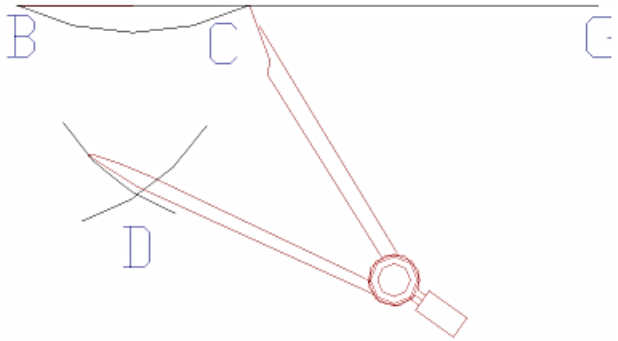


ب - حدد النقطة **A** تبعد عن النقطة **B** **20mm** باتجاه أفقي وتبعد عن المستقيم **AB** بمسافة **40mm** باتجاه عمـــودي .

العمليات الهندسية

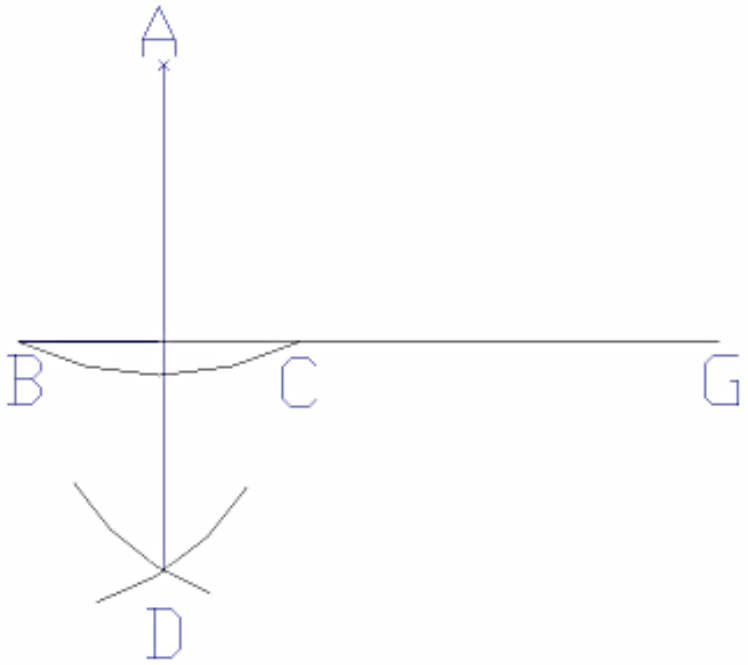


ج - اركز الفرجار في النقطة **A** وارسم قوساً يمر بالنقطة **B** ، **C** .



د - اركز الفرجار في النقطة **B** و **C** وارسم قوسين يتقاطعان في **D** .

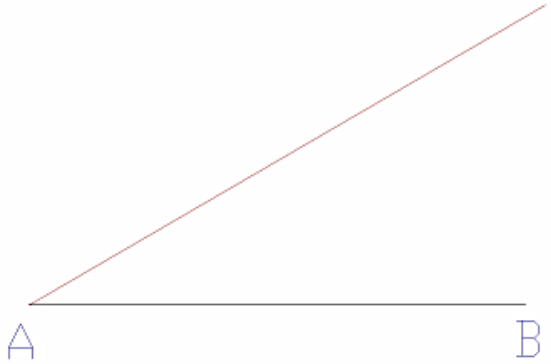
العمليات الهندسية



هـ - صل النقطة **A** مع النقطة **D** فيكون هذا هو المستقيم المطلوب إسقاطه .

العمليات الهندسية

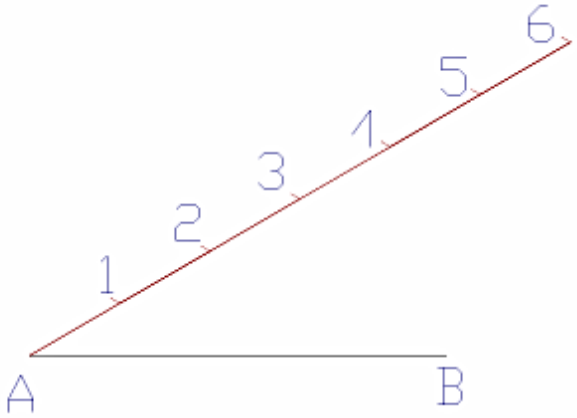
٣ - تقسيم مستقيم :



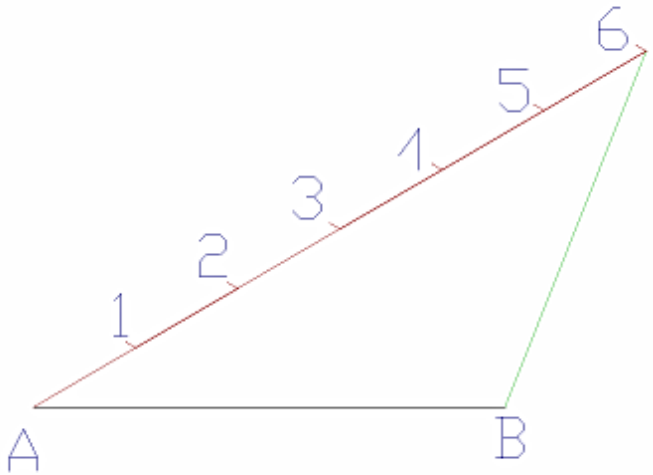
أ - ارسم خط مستقيم **AB** وليكن طوله **50mm** .

ب - ارسم خط من النقطة **A** بأي طول وبزاوية اختيارية ولتكن مثلا بطول **60 mm** وبزاوية **30°**

العمليات الهندسية

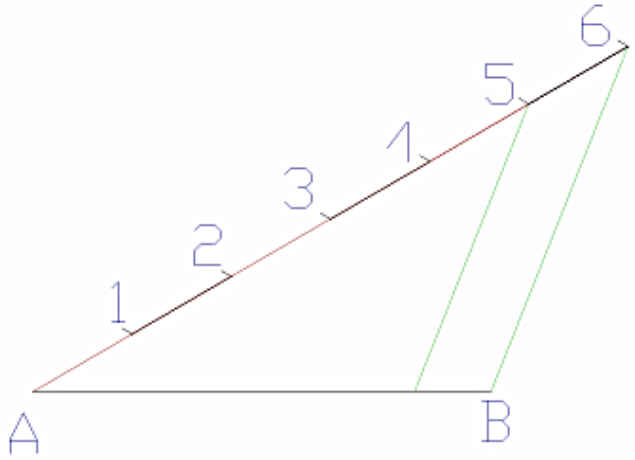


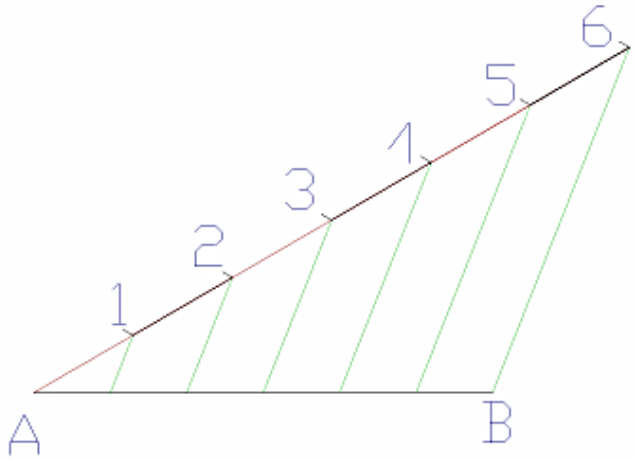
ج - قسم الخط المذكور إلى عدة أقسام متساوية ولتكن مثلا 6 أقسام كل قسم طوله 10mm .



د - ارسم خط من النقطة B إلى النقطة 6 فتحصل على المستقيم B6 .

العمليات الهندسية



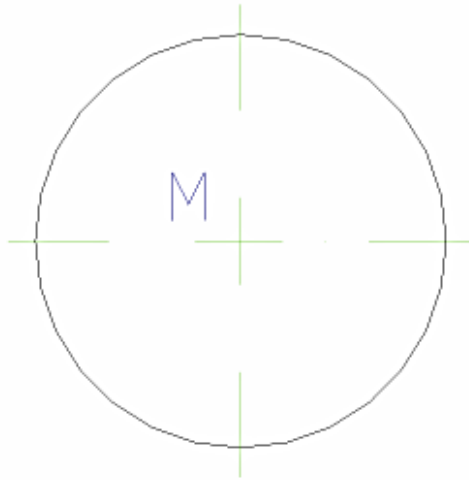


هـ - ارسم من النقطة **5** خط موازي للخط **B6** .

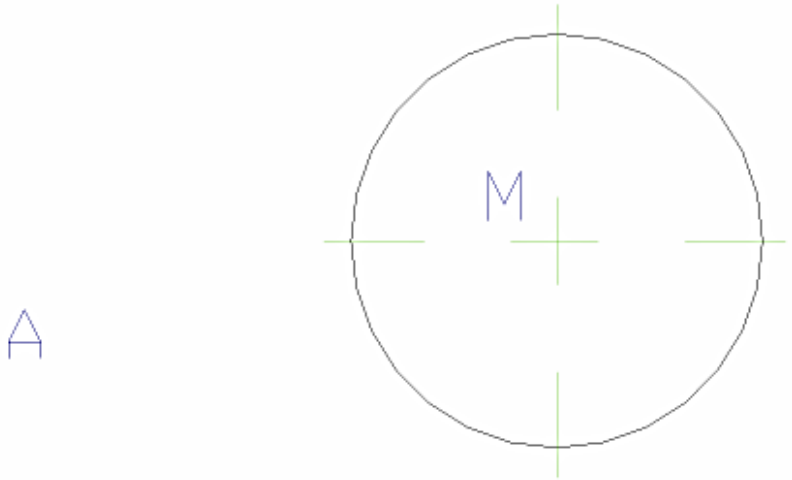
و - أكمل رسم باقي المستقيمات على أن تكون متوازية ، فتحصل على مستقيم **AB** مقسم إلى **6** أقسام متساوية .

العمليات الهندسية

٥ - خطـوط التماس للدائرة :

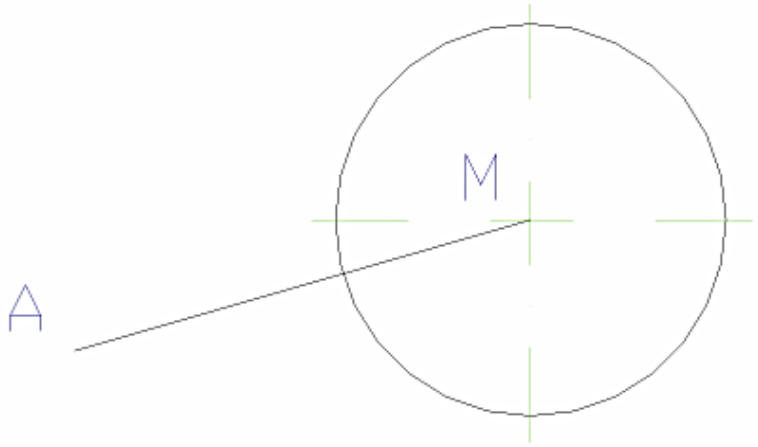


أ - ارسم دائرة قطرها **50mm** ومركزها **M** .

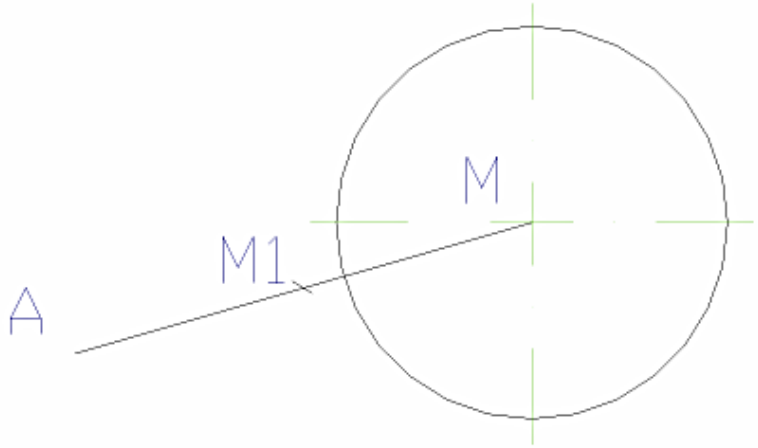


ب - حدد نقطة خارج الدائرة ولتكن **A** .

العمليات الهندسية

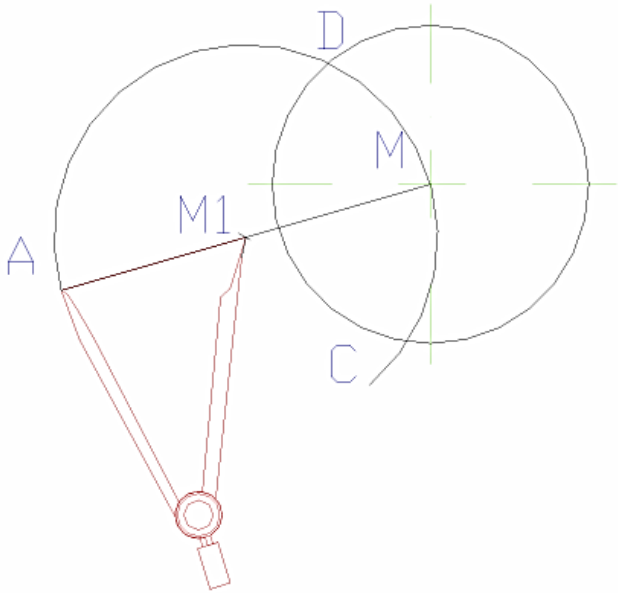


ج - صل النقطة **A** بمركز الدائرة **M** .

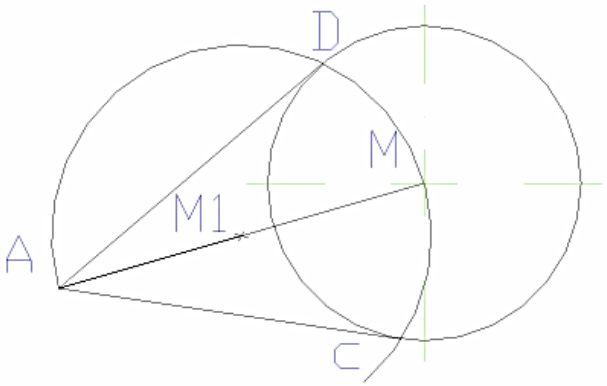


د - حدد نقطة في منتصف **AM** ولتكن **M1** .

العمليات الهندسية



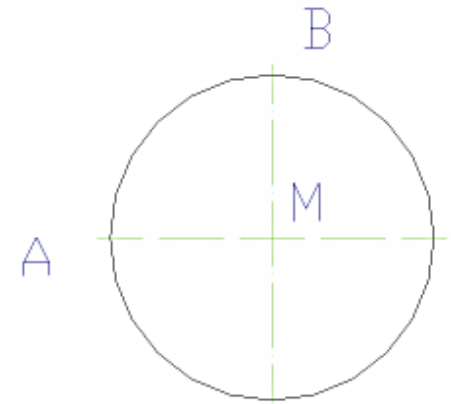
د - اركز الفرجار في النقطة **M1** وارسم قوساً من النقطة **A** .(نقط تقاطع القوس مع الدائرة هما نقطتا التماس **D** و **C**) .



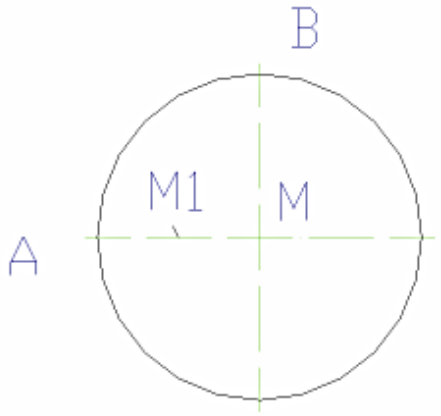
و - صل خطوط التماس **AC** و**AD** .

العمليات الهندسية

٦ - المخمس :

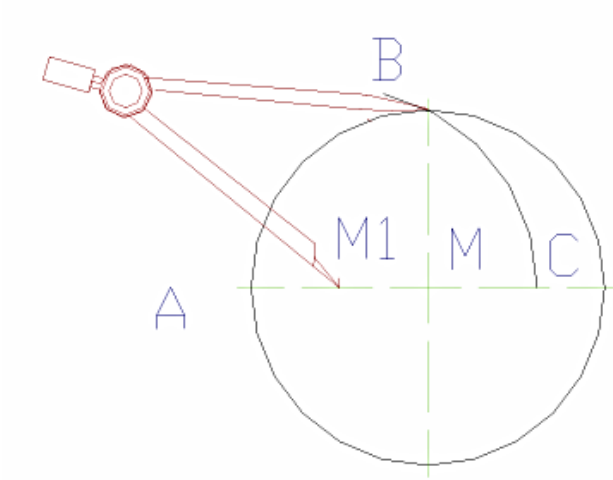


أ - ارسم دائرة قطرها **40mm** ومركزها **M** .

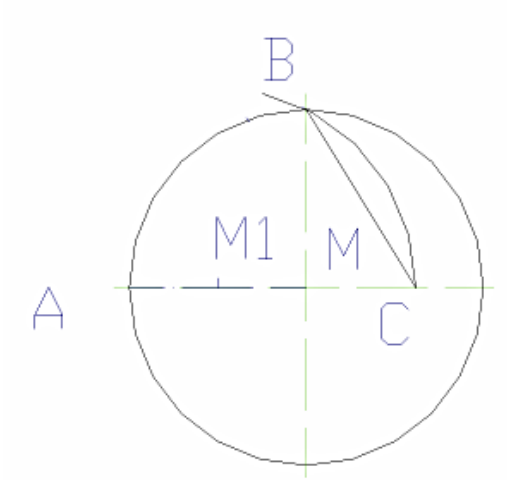


ب - حدد النقطة **M1** عند نصف المسافة **AM**

العمليات الهندسية

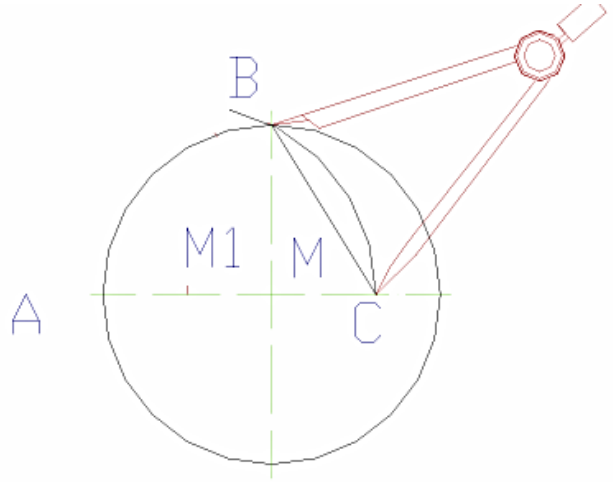


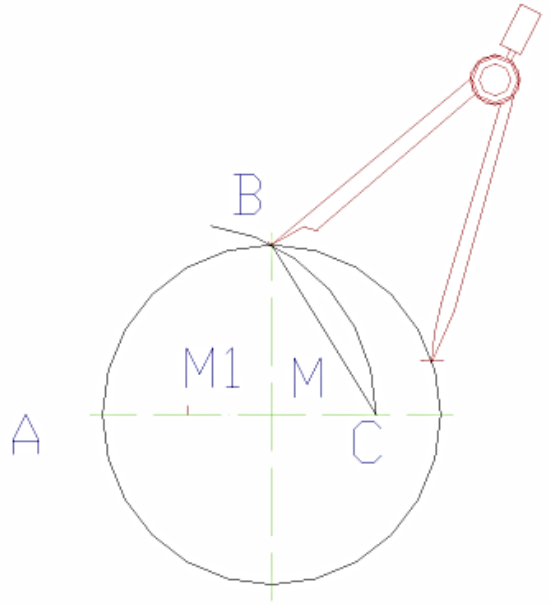
ج - اركز الفرجار من **M1** إلى **B** وارسم قوساً يمر بخط المنتصف .



د - صل النقطة **B** بالنقطة **C** .

العمليات الهندسية

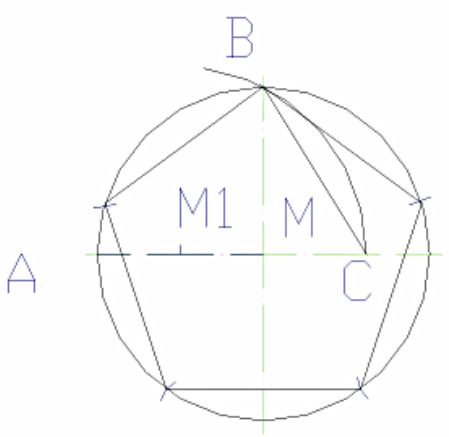


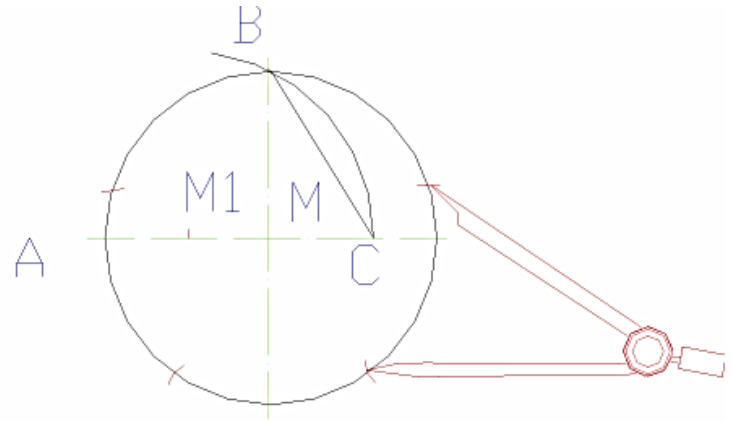


هـ - افتح الفرجار مسافة تساوي **BC** .

و - بنفس فتحة الفرجار اركز الفرجار في **B** وارسم قوساً صغيراً على محيط الدائرة .

العمليات الهندسية



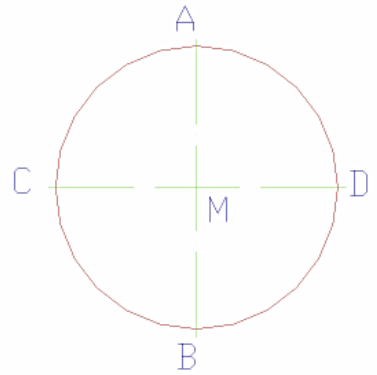


ز - كرر نفس العملية (و) على محيط الدائرة .

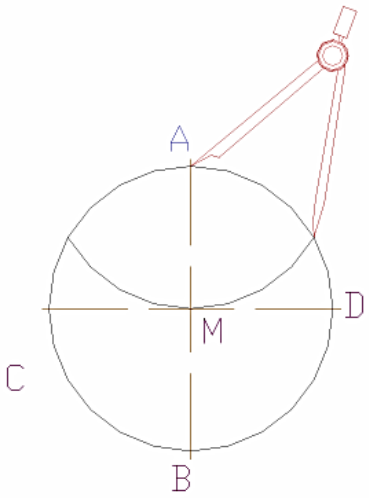
ح - صل النقاط حتى تحصل على شكل المخمس

العمليات الهندسية

٧ - رسم مضلع منتظم (سداسي) :

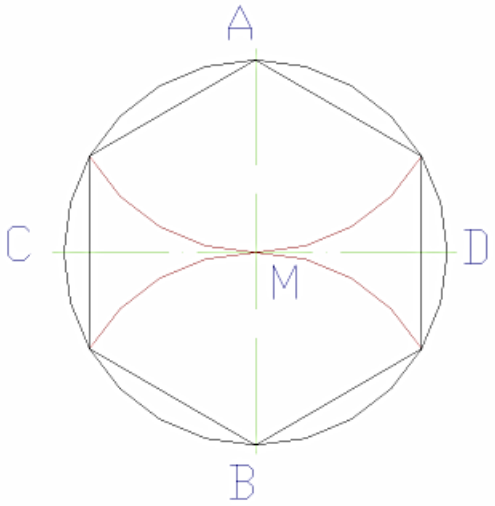


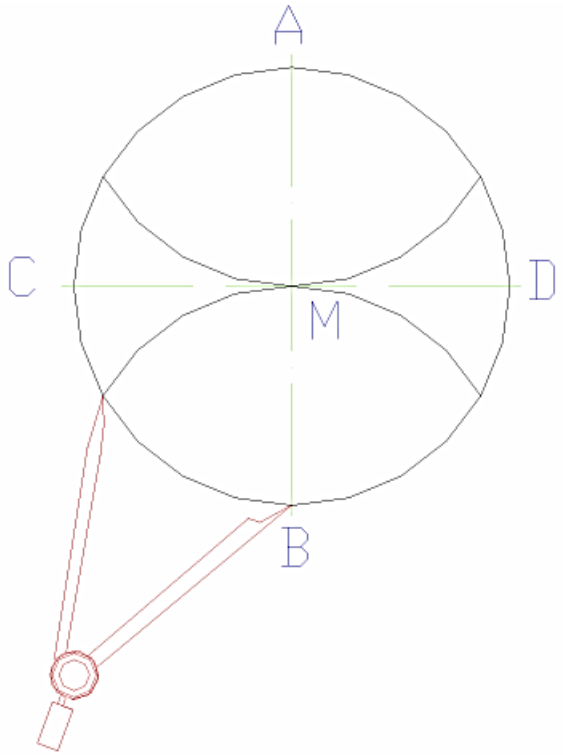
أ - ارسم دائرة نصف قطرها يساوي طول ضلع المسدس وليكن مثلا **40mm** .



ب - اركز الفرجار في **A** ثم ارسم قوساً نصف قطره يساوي طول الضلع **40mm** .

العمليات الهندسية





ج – اركز الفرجار في **B** ثم ارسم قوساً نصف قطره يساوي طول الضلع **40 mm**

د - صل نقط التقاطع لتحصل على مسدس .

العمليات الهندسية ـ تمارين

أ - ارسم مستقيم **AB** طوله **70mm** ، ثم ارسم مستقيم **GF** موازي للمستقيم **AB** على بعد **40mm** ؟

ب - ارسم مستقيم **AB** طوله **60mm** ، ثم ارسم مستقيم **CD** عمودي على المستقيم **AB** ؟

ت - ارسم مستقيم **BG** طوله **50mm** ، ثم إسقاط عليه مستقيم **AD** يبعد عن النقطة **B** مسافة **10mm** ؟

ث - ارسم مستقيم **AB** طوله **80mm** ، ثم قسمه إلى تسعة أقسام متساوية ؟

ج - ارسم دائرة قطرها **60mm** ، ثم ارسم خطوط التماس **AD** و**AC** للدائرة ؟

العمليات الهندسية ـ تمارين

ح - ارسم دائرة قطرها **80mm** ، ثم ارسم بداخله مخمس ؟

خ - ارســـــــــــم مخمس طـــول ضلعه يساوي **47mm**؟

د - ارســـم مسدس طـــــول ضلعه يساوي **50mm**؟

كتابة الأبعاد

المواصفات القياسية لإعداد الرسومات الفنية:

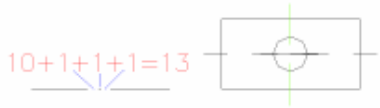
يتم تحديد المواصفات القياسية لإعداد الرسومات الفنية طبقًا لمواصفات المعهد الألماني للمواصفات **DIN** وتهدف إلى توحيد مبادئ الرسم، مثل: (أنواع الخطوط، كتابة الأبعاد، مقياس الرسم).

1- أنواع الخطوط واستخداماتها:

الخط هو أساس الرسم، وقد وُضعت مجموعة من الاصطلاحات لأنواع الخطوط المختلفة حسب استخداماتها لكل خط.

تسمية الخط	السمك بـmm	قلم الرصاص	الاستخدام	التمثيل (إرشادات)
خط كامل عريض	0.35 0.5 0.7	HB	حواف الأجسام المرئية خطوط الإحاطة المرئية حد طول اللولب الفعال	حواف حادة
خط كامل رفيع	0.18 0.25 0,35	2H	خطوط الأبعاد والخطوط المساعدة عمليات الترقين أساس (قاع) اللولب	خط بعد خط بعد مساعد

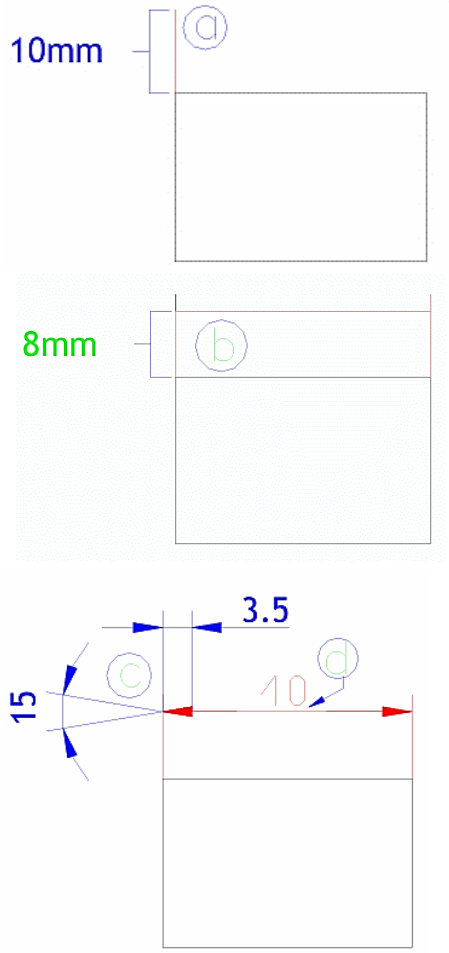
كتابة الأبعاد

خط متقطع (من شرط)	0.18 0.25 0.35	2H	حواف الجسم المختفية خطوط الإحاطة المختفية	
خط رفيع من شرط ونقط	0.18 0.25 0.35	2H	خطوط المنصف خطوط التماثيل	
خط عريض من شرط ونقط	0.35 0.5 0.7	HB	مسار القطع	
خط من شرط ونقطتين بالتناوب	0.18 0.25 0.35	2H	خطوط إحاطة الأجزاء المحاذية التي لا تشملها مجموعة التركيب	

كتابة الأبعاد

خط يدوي حر	0.18 0.25 0.35	2H	خطوط الكسر في المعادن غير مبالغ فيه غير منتظم	
خط متعرج	0.18 0.25 0.35	2H	خط الكسر (كالخط اليدوي الحر، خاصة في رسمات أجهزة التخطيط)	

كتابة الأبعاد



2- قواعد كتابة الأبعاد:

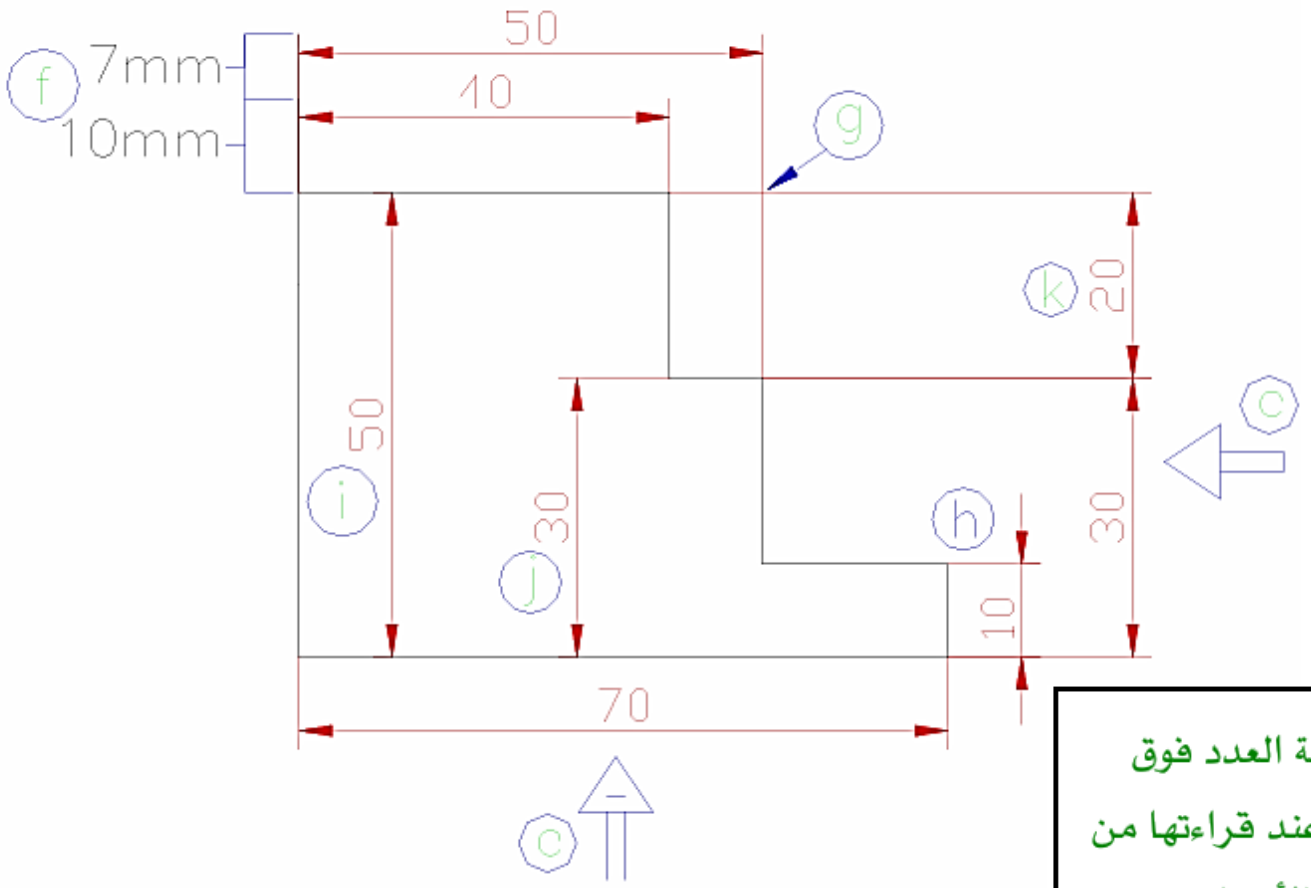
الأبعاد هي عبارة عن خطوط توضح بعد معين، وهذه الخطوط تخضع لقواعد محددة عند رسمه تبعًا لموقعها في الرسم.

- خطوط الأبعاد والخطوط المساعدة:

1. ترسم أولاً الخطوط المساعدة.
2. ترسم خطوط الأبعاد على بعد **8 mm** موازية لحافة الشكل.
3. ترسم أسهم البعد بزاوية **15°** ويطول **3.5mm**.
4. تكون كتابة رقم البعد فوق خط البعد بحيث تكون المسافة بين الرقم وخط البعد **1 mm تقريبًا** وتكون في المنتصف.
5. الأرقام تُكتب بحيث يمكن قراءتها من اليمين ومن الأسفل.
6. في حالة كتابة أبعاد متوازية تُكتب مزاحة عن بعضها.
7. يُراعى أن لا تتقاطع خطوط الأبعاد المساعدة.

كتابة الأبعاد

8. إذا كانت المسافة بين رؤوس الأسهم أقل من **mm10**، توضع الأسهم على الخطوط المساعدة من الخارج.
9. تُكتب الأبعاد من الخارج، ولكن يجوز كتابتها في الداخل إذا لم يؤثر ذلك على الرسم.
10. لا يجوز أن تكون الأبعاد مكررة.
11. لا داعي لكتابة الأبعاد التي يمكن استنتاجها.



يجب كتابة العدد فوق خط البعد عند قراءتها من اليمين ومن الأسفل .

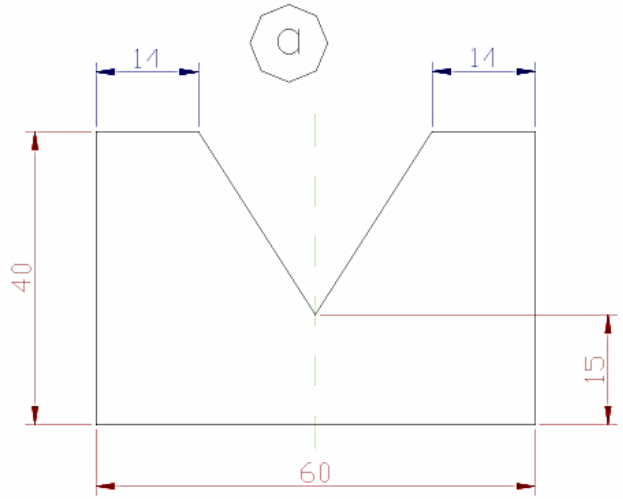
كتابة الأبعاد

٢ - خطوط أبعاد الزوايا :

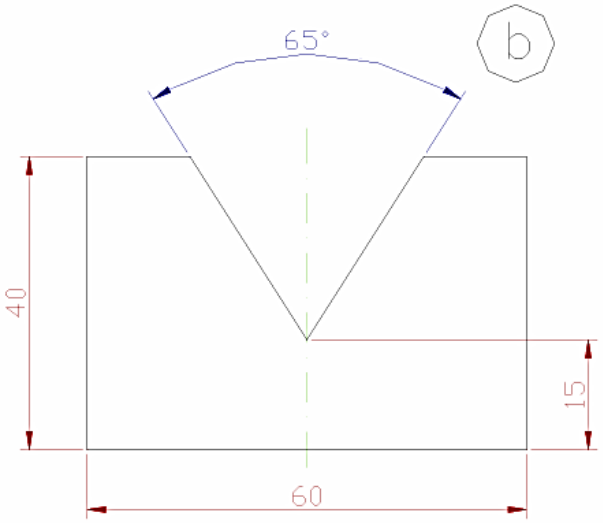
توضع أبعاد الأجسام ذات الزوايا بأسلوبين هما :

أ - تحديد أطوال حواف الجسم (a) .

ب - تحديد قيم الزوايا بالدرجات (b) .



يؤكد وضع أبعاد الحواف (14) أهمية التقيد بأبعادها.



يؤكد وضع قيم الزوايا أهمية التقيد بقيمتها.

اختبار

1. الفرجار يُستخدم فقط لنقل الأبعاد من المسطرة .
2. تُكتب الأبعاد بحيث يمكن قراءتها من اليمين والأسفل .
3. خط المركز يُستخدم لتمثيل الحواف الظاهرة .
4. يمكن كتابة الأبعاد داخل الشكل إذا كان المكان ضيقًا .

إضافات

الرابط	اسم الفيديو	الوصف
https://www.youtube.com/watch?v=dqVRtGCJ21E	**How to draw parallel lines?**	شرح كيفية رسم خطوط متوازية بالمسطرة المثلث
https://www.youtube.com/watch?v=9e3NzZILQXU	**How to draw a hexagon.**	شرح كيفية رسم مسدس

الإجابات

1. **الفرجار يُستخدم فقط لنقل الأبعاد من المسطرة ✗** .خطأ (يُستخدم أيضًا لرسم الدوائر والأقواس).
2. **تُكتب الأبعاد بحيث يمكن قراءتها من اليمين والأسفل ✓** .صحيح
3. **خط المركز يُستخدم لتمثيل الحواف الظاهرة ✗** .خطأ (يُستخدم لتمثيل المحاور).
4. **يمكن كتابة الأبعاد داخل الشكل إذا كان المكان ضيقًا ✓** .صحيح

المصادر

- كتاب الرسم الهندسي – الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج
- كراس الرسم الهندسي – جامعة البصرة

شكرا لكم