الرسم الهندسي

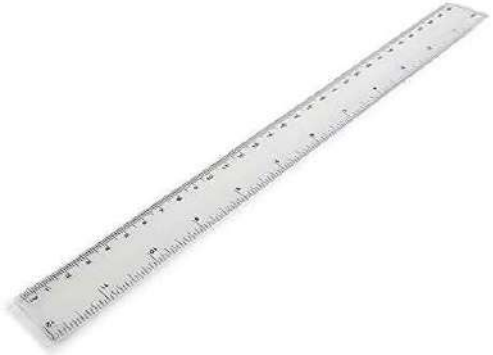
Engineering Drawing

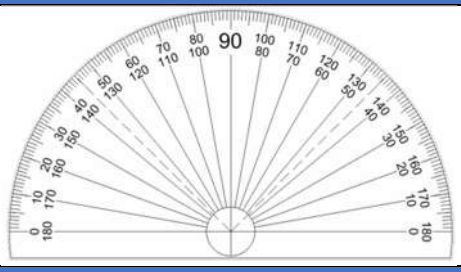
م.د. عماد عبد الأمير الحمداني

ادوات الرسم Drawing Tools

تكون ادوات الرسم مختلفة ومتنوعة ويبين الشكل ادناه المواد الاساسية التي يحتاجها الطلبة لاداء تمارين الرسم الهندسي. من ميزات هذه الادوات انها بسيطة نسبيا وتؤدي الغرض بصورة مرضية وهي ذات احجام صغيرة سهلة التداول وكلفتها واطئة مناسبة للطلبة.

الادوات:

1) لوحة الرسم Drawing board	2) مسطرة الحرف T
3) مثلث ذو الـ 45°	4) مثلث ذو الـ 60°x30°
5) مسطرة الابعاد	6) فرجال
	

7) منقلة	8) قلم ميكانيكي (7 mm) للخطوط العريضة و(5 mm) للخطوط الرفيعة
	
9) ممحاة	10) ورقة الرسم Drawing sheet (A3)
11) فرشاة التنظيف	12) شريط لاصق

الخط الهندسي

يستعمل الخط الهندسي لغرض الكتابة على الرسم.

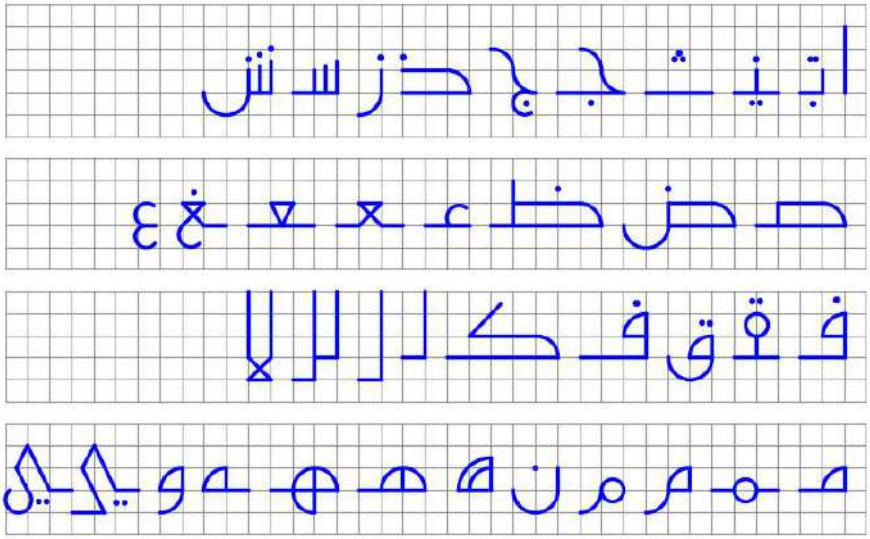
الحروف العربية المستخدمة في الخط الهندسي مشتقة من الخط الكوفي المبسط.

يجب ان تتم الكتابة بدقة واعتناء وبالاعتماد على الخطوط الدليلة.

الخطوط الدليلة

تستخدم الخطوط الدليلة للمحافظة على تنسيق الخط وزيادة ضبطه ودقته وترسم بسمك رفيع جدا. الخطوط الدليلة الافقية تضمن تنظيم ارتفاع الخط الهندسي.

الشكل ادناه يوضح طريقة كتابة الحروف الهندسية والخطوط الدليلة.



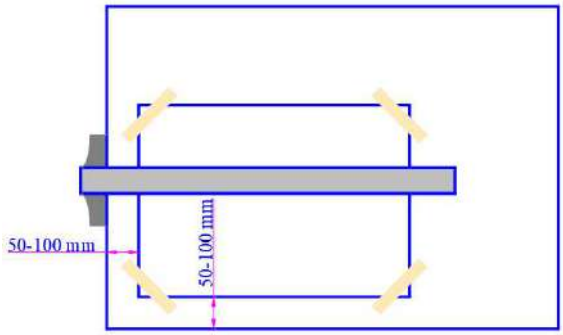
مقاسات اوراق الرسم

ينفذ الرسم الهندسي على اوراق ذات ابعاد قياسية محددة طبقا للمواصفات ويبين الجدول التالي ابعاد الاوراق القياسية المستعملة للرسم الهندسي بموجب المواصفة الدولية (ISO-5457):

الرمز	طول الورقة (mm)	عرض الورقة (mm)
A0	1089	841
A1	841	594
A2	594	420
A3	420	297
A4	297	210
A5	210	148

تثبيت الورقة على لوحة الرسم

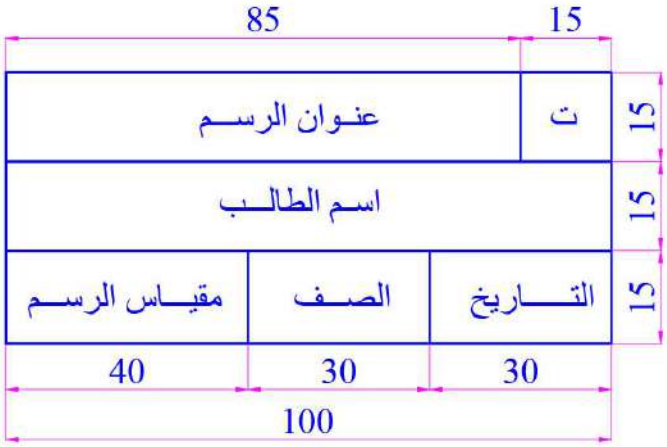
ينبغي ان تثبت اوراق الرسم قريبة من الجهة اليسرى السفلى من لوحة الرسم وعلى مسافة تساوي 50 mm الى 100 mm من حافة اللوحة. يتم ضبط حافة ورقة الرسم مع مسطرة الحرف T.



مجمع العنوان

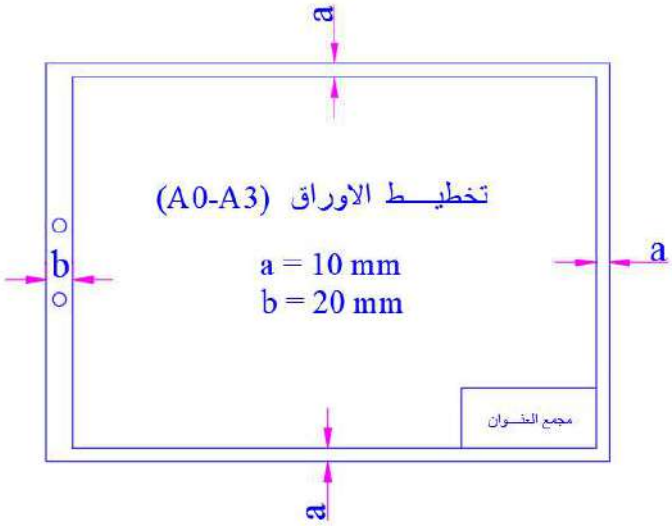
يجب ان تحتوي كل ورقة رسم على جدول يسمى مجمع العنوان (Title block) يدون فيه عنوان الرسم والبيانات الاخرى التي لا يمكن وضعها مباشرة على الرسم.

يفضل استعمال مجمع العنوان التالي لغرض تمارين الرسم الهندسي:



تخطيط ورقة الرسم

يرسم اطار داخل كل ورقة رسم. تبعد ثلاثة اضلع من الاطار عن حافة الورقة بمقدار مناسب يكفي لوضع الورقة في اجهزة الاستنساخ والطبع اما الضلع الرابع فيبعد بمقدار اكبر لغرض تثقيب الورقة وحفظها في الاضبارة. يعتبر المجال الموجود ضمن الاطار هي المساحة المتوفرة للرسم ولا يسمح بالرسم خارج الاطار:



الخطوط في الرسم الهندسي

الرسم الهندسي هو لغة تستعمل للتفاهم من قبل المهندسين والفنيين وغيرهم من الذين يقومون بتصميم وتصنيع المباني، المكائن، الطائرات، الاقمار الصناعية وغيرها.

وكما ان لاية لغة قواعد فان للرسم الهندسي قواعده وتعليماته. واول هذه القواعد هو انواع الخطوط واستعمالاتها. وتعتبر الخطوط الفباء الرسم الهندسي.

كي يصبح الرسم اكثر تعبيرا واسهل فهما فانه يجب ان يتم بواسطة خطوط ذات اسماك واشكال مختلفة.

تكون خطوط الرسم اما سميكة او رفيعة. تستعمل الخطوط السميكة على العموم لرسم الاجزاء الحقيقية الظاهرة اما الخطوط الاخرى التي تضاف الى الرسم لزيادة توضيحية، كخطوط الابعاد وخطوط القطع وغيرها، فانها ترسم بسمك رفيع.

يجب ان تكون الخطوط منسقة، منتظمة، موحدة في السمك وواضحة.

انواع الخطوط المستعملة في الرسم الهندسي (ISO 128)		
	نوع الخط	الاستعمالات
A	خط مستمر سميك	للسمات المرئية
B	خط مستمر رفيع	1- تمثيل التقاطعات الوهمية 2- خطوط الابعاد 3- خطوط الامتداد 4- خطوط القطع 5- خطوط المقاطع المدارة في الموقع

C	خط متقطع رفيع	للسمات المخفية (hidden line)
D	خط متسلسل رفيع	1- خط المحور (center line) 2- خط التناظر (symmetry line)

ملاحظات حول سمك الخط

1) يستخدم القلم الميكانيكي (7mm) للخطوط السميكة.

2) يستخدم القلم الميكانيكي (5mm) للخطوط الرفيعة.

ملاحظات حول رسم الخطوط المخفية

1) تمثل الاجزاء المخفية باستعمال خطوط متقطعة تسمى (الخطوط المخفية).
2) ترسم الخطوط المخفية باعتناء وبشكل منتظم. يكون سمك الخطوط رفيع ويتراوح طول الشرطات من (2mm) الى (8mm) وذلك حسب الطول الكلي للخط المخفي.

3) تبدأ وتنتهي الخطوط المخفية بالشرطات وليس بالفراغات الا اذا وقعت على امتداد خطوط ظاهرة.
4) لا تترك فراغات عند تقاطع الخطوط المخفية بعضها مع بعض أو مع الخطوط الظاهرة.
5) ترسم الشرطات في الخطوط المخفية المتوازية والقريبة بعضها من بعض بشكل متعاقب.

ملاحظات حول رسم خطوط المحور

1) تستعمل خطوط المحور لتأشير محاور الاجسام الاسطوانية والدائرة ولخطوط التناظر.
2) ترسم الشرطات بسمك رفيع وبشكل منتظم. يتراوح طول الشرطات الطويلة من (5mm) الى (20mm) وذلك حسب الطول الكلي لخط المحور. طول الشرطات القصيرة يساوي (2mm).

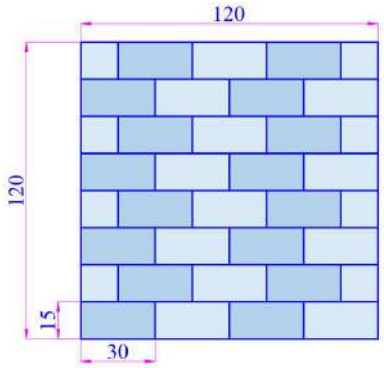
3) لا تمتد خطوط المحور الى المساقط المجاورة.
4) يفضل ان تتقاطع خطوط المحور بالشرطات الطويلة.
5) يبدأ وينتهي خط المحور بالشرطات الطويلة ويمتد الى مسافة قصيرة عبر خط الجسم.
6) ترسم خطوط محور الدوائر الصغيرة بشكل خط قصير مستمر.

تمارين الفصل الاول

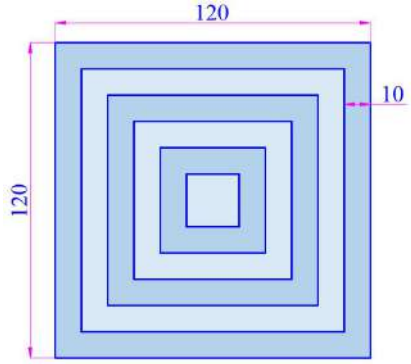
ارسم الاشكال الموضحة في التمارين التالية بدقة واعتناء:

1-1 الخطوط المستقيمة

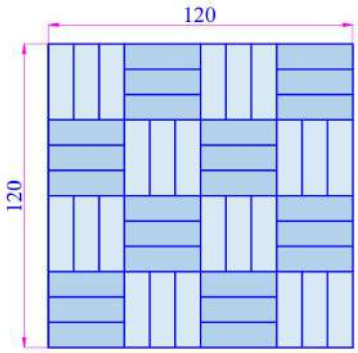
1



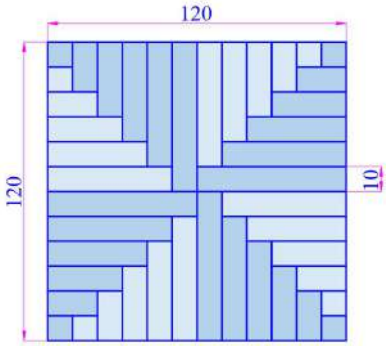
2



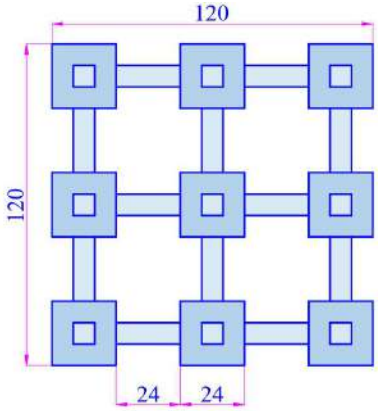
3



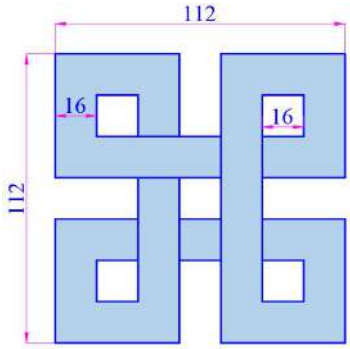
4



5

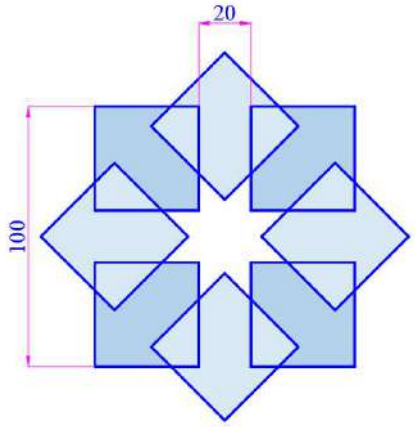


6

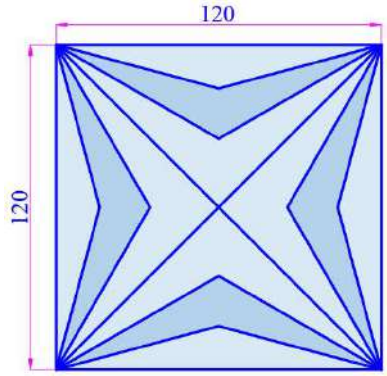


1-2	الخطوط المائلة

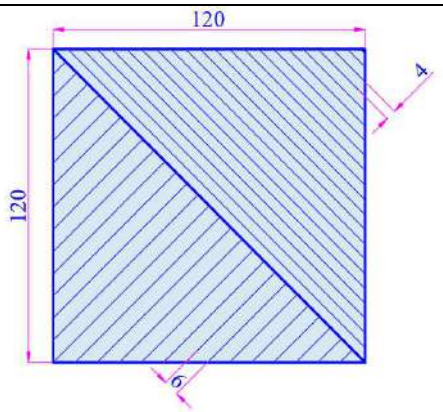
1



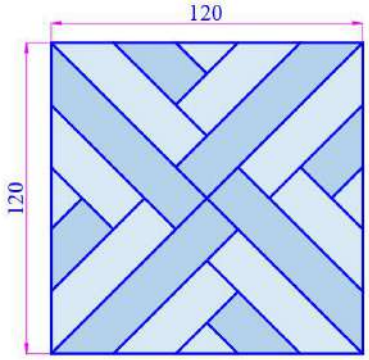
2



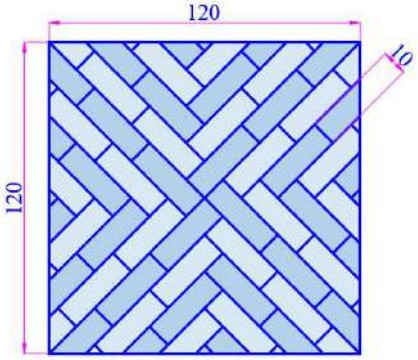
3



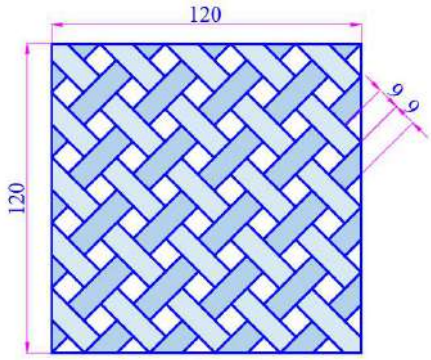
4



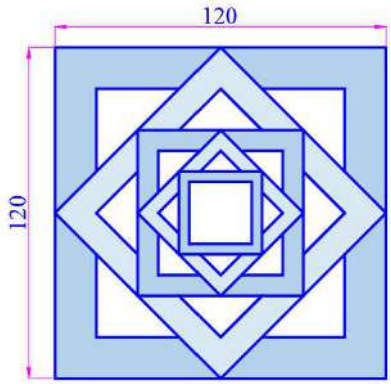
5



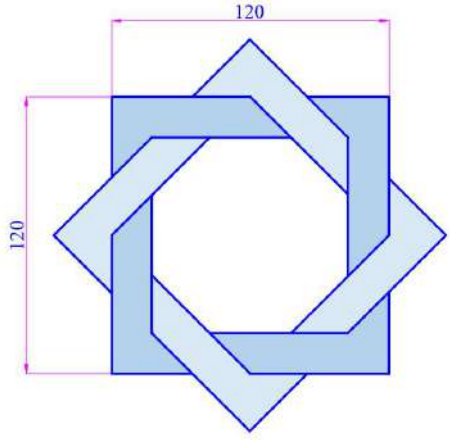
6



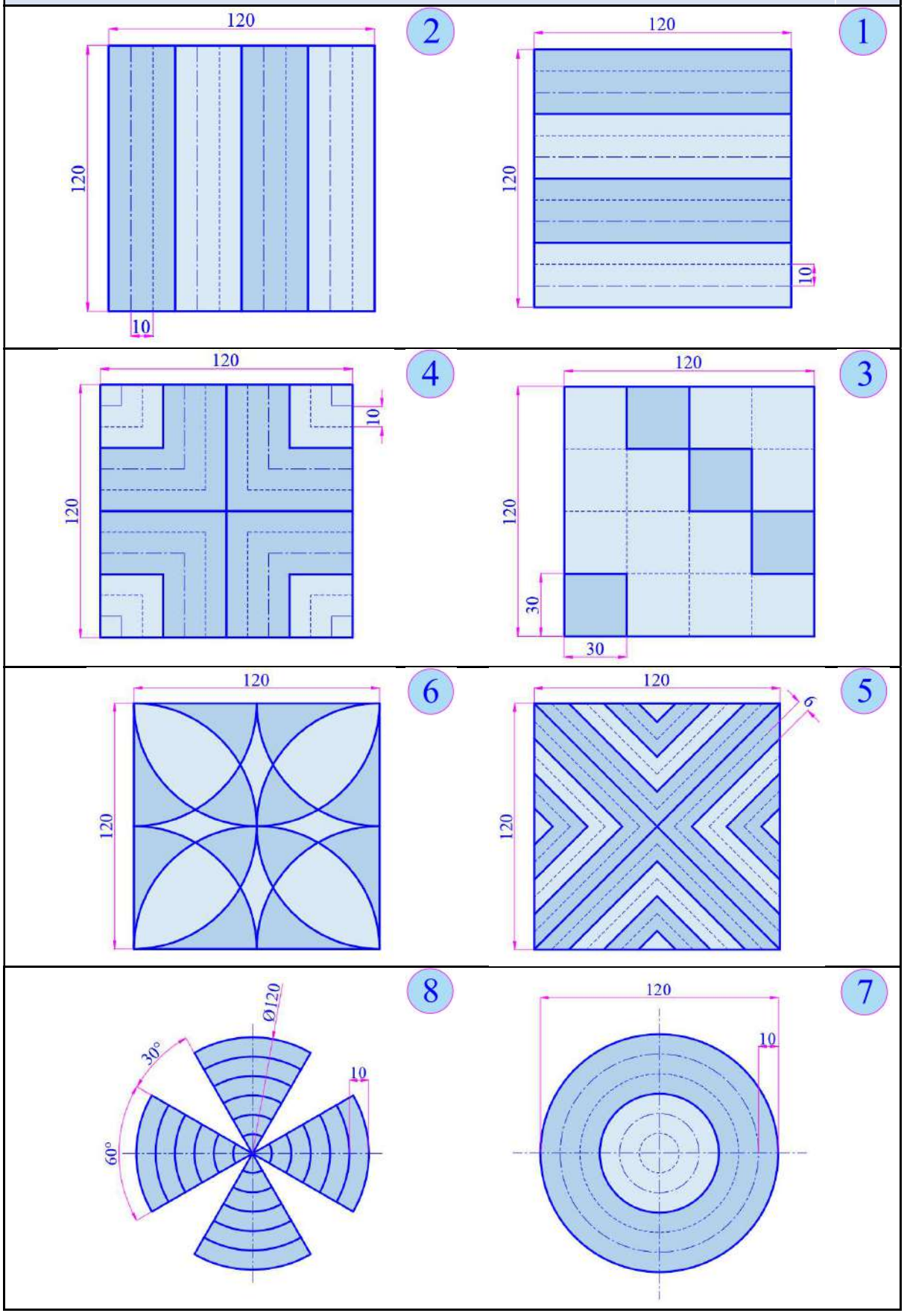
7



8



1-3 الخطوط المخفية وخطوط المحور والدوائر



العمليات الهندسية

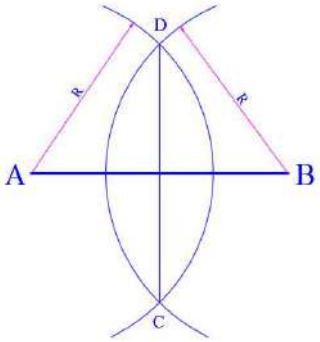
تعني العمليات الهندسية رسم الاشكال الهندسية باستعمال أدوات الرسم دون الحاجة الى اجراء عمليات حسابية.

يتطلب تنفيذ الرسوم الهندسية او تخطيط الأجزاء قبل تشكيلها الى رسم الاشكال الهندسية على السطح المستوي. ويبين هذا الفصل العمليات ذات الأهمية في انجاز الرسوم الهندسية:

تنصيف الخط المستقيم

المعلوم: المستقيم AB

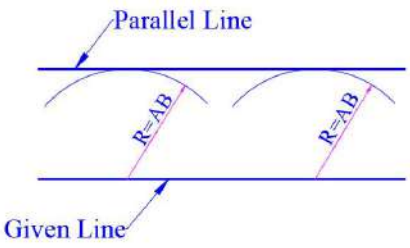
1- من النقطتين A وB ارسم قوسين بنصف قطر R (اكبر من نصف طول المستقيم AB بمقدار مناسب) ليتقاطعا عند C وD.
2- أوصل CD لتحصل على الخط المنصف.



رسم خط مستقيم موازٍ لخط آخر

المعلوم: خط مستقيم، المسافة AB

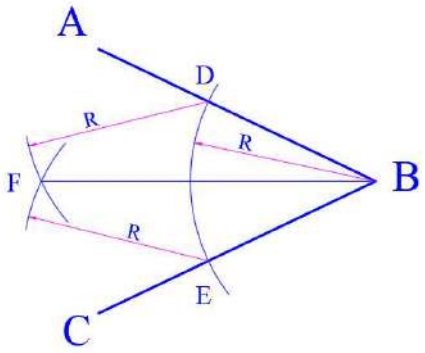
1- من أية نقطتين على الخط المعلوم وبتباعد كاف بينهما، ارسم قوسين بنصف قطر مساو للمسافة المعلومة R = A+B.
2- ارسم خط مماس للقوسين.



تقسيم الزاوية

المعلوم: الزاوية ABC

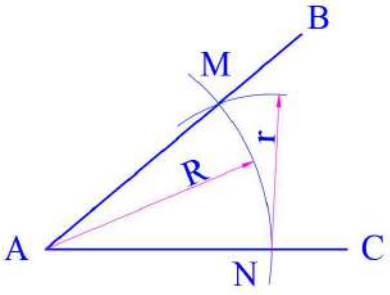
1- ارسم قوس بنصف قطر مناسب من المركز B ليقطع ضلعي الزاوية في D وE.
2- من D وE ارسم قوسين بنصف قطر مناسب ليتقاطعا في F.
3- FB هو الخط المنصف للزاوية.

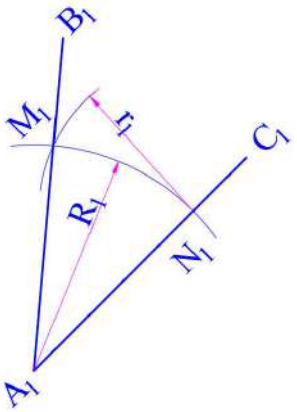


نقل زاوية

المعلوم: الزاوية ABC

1- ارسم A_1C_1 (ضلع الزاوية في موقعها الجديد).
2- ارسم قوس بنصف قطر مناسب R من المركز A ليقطع ضلعي الزاوية المعلومة في النقطتين M وN.
3- ارسم قوس بنصف قطر مساو لـ R (سمي هنا R_1) من المركز A_1 ليقطع المستقيم A_1C_1 في نقطة N_1.
4- ارسم قوس بنصف قطر r_1 مساوي للوتر MN ليقطع القوس الأول عند M_1.
5- أوصل A_1M_1 لتحصل على الزاوية في موقعها الجديد.

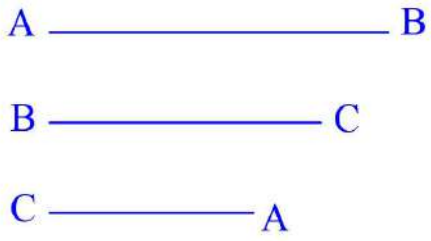


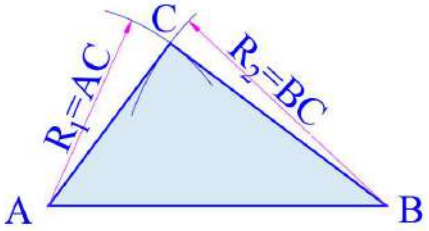


رسم مثلث بمعلومية الاضلع

المعلوم: اضلع المثلث AB، BC وAC.

1- ارسم ضلع واحد، مثل AB.
2- من النقطتين A وB ارسم قوسين بنصف قطر AC وBC على التوالي ليتقاطعا في C.
3- أوصل نقطة التقاطع C مع A وB.

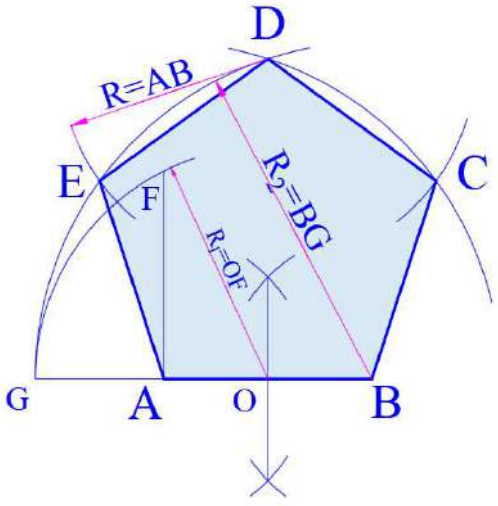




رسم مخمس منتظم

المعلوم: الضلع AB.

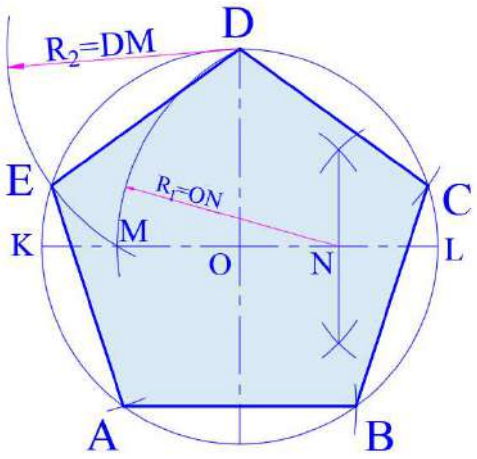
1- نصف الضلع المعلوم AB (النقطة O).
2- ارسم العمود AF مساو لـ AB.
3- من المركز O ارسم القوس FG بنصف قطر R_1 = OF.
4- من A وB ارسم قوسين بنصف قطر R_2 = BG ليتقاطعا عند D.
5- من D ارسم قوسين بنصف قطر R = AB ليقطعا القوسين المرسومين سابقا عند C وE.
6- أوصل النقاط A, E, D, C, B, A.



رسم شكل مخمس داخل دائرة

المعلوم: دائرة قطرها KL

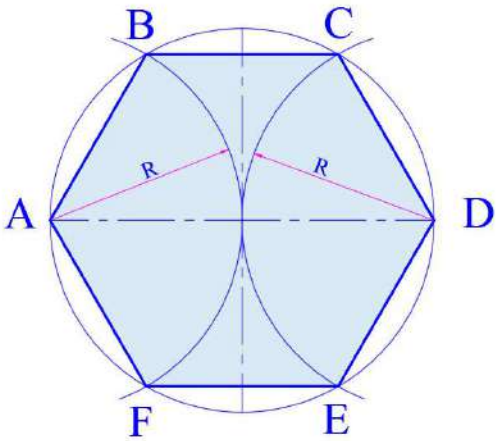
1- نصف المستقيم OL (النقطة N).
2- من N ارسم قوس بنصف قطر $R_1 = DN$.
3- قسم الدائرة الى خمسة أجزاء متساوية بالمسافة DM.
4- أوصل النقاط A, E, D, C, B, A.



رسم شكل مسدس داخل دائرة

المعلوم: دائرة نصف قطرها R.

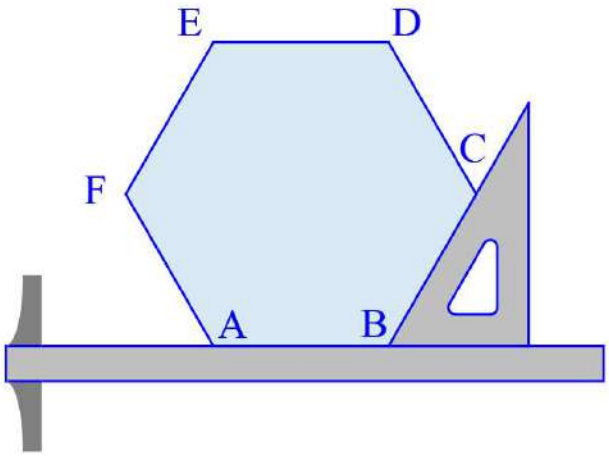
1- من النقطتين A و D ارسم قوسين بنصف قطر R ليقطعا الدائرة عند F, B, E, C.
2- أوصل النقاط A, F, E, D, C, B, A.



رسم مسدس بمعلومية طول الضلع

المعلوم: طول الضلع AB.

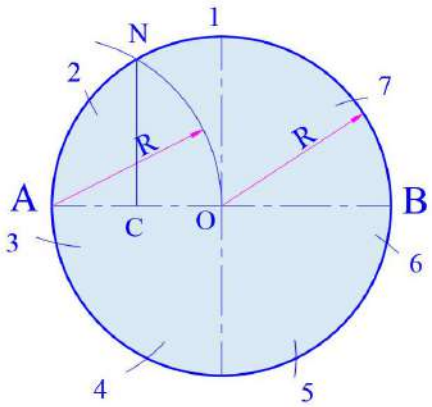
1- باستعمال مسطرة الحرف -T والمثلث ارسم AF وBC مساو لـ AB.
2- من النقطتين C وF ارسم CD وFE مساو لـ AB.
3- أوصل DE.

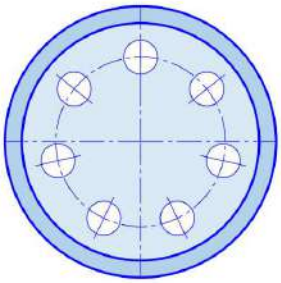


تقسيم دائرة الى سبعة أجزاء متساوية

المعلوم: دائرة قطرها AB.

1- ارسم قوس بنصف قطر R = OA من المركز A ليقطع الدائرة عند N.
2- اقم عمود من النقطة N على المستقيم AB ليقطعه عند C.
3- افتح الفرجال بقدر المسافة NC ثم اشر هذه المسافة على الدائرة لتقسمها الى سبعة أجزاء متساوية.

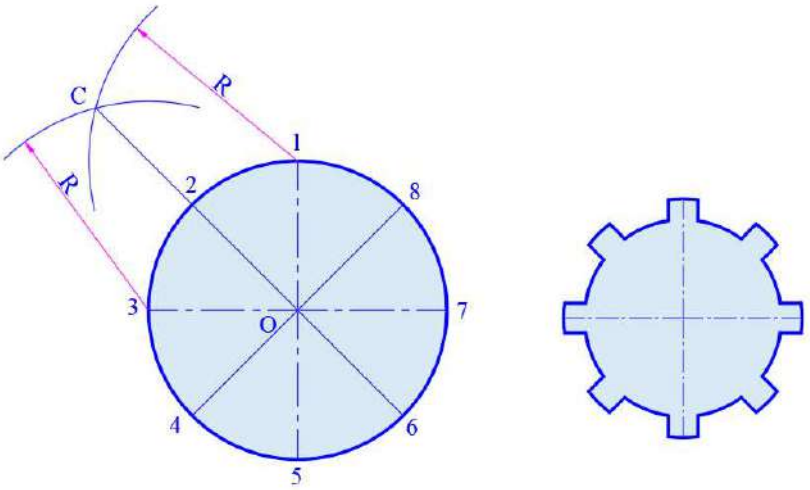




تقسيم دائرة الى ثمانية أجزاء متساوية

المعلوم: دائرة

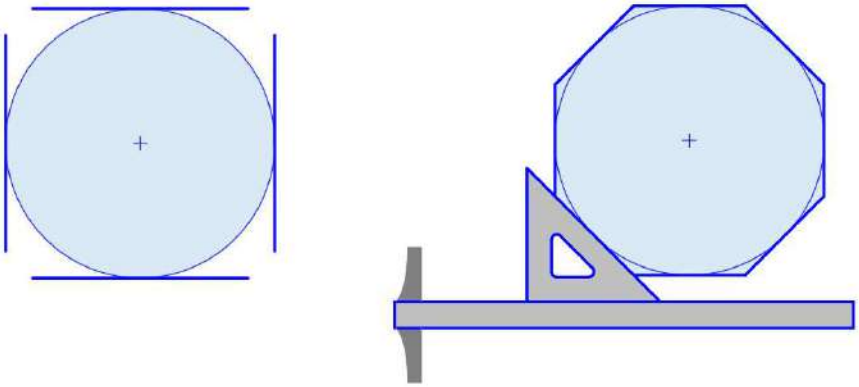
1- ارسم المحور الافقي والمحور العمودي مقسما الدائرة الى أربعة أجزاء متساوية.
2- من النقطتين 1 و3 ارسم قوسين بنصف قطر مناسب R ليتقاطعا في C.
3- امتداد الخط الواصل من C خلال O ينتج النقطتين 2 و6.
4- وبنفس الطريقة نتمكن من إيجاد النقطتين 4 و8.



رسم شكل مثمن

المعلوم: المسافة بين ضلعي الشكل المثمن.

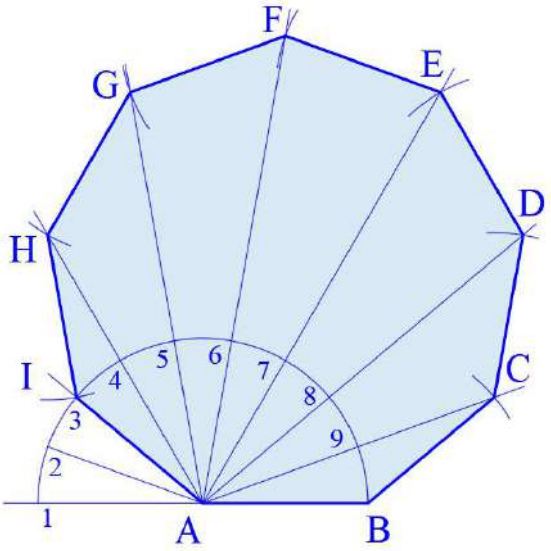
1- ارسم الدائرة الداخلية بقطر يساوي المسافة بين الضلعين.
2- باستعمال مسطرة الحرف T- والمثلث ذو 45° ارسم الاضلع الثمانية بشكل مماسات للدائرة كما مبين.



رسم مضلع منتظم ذو 9 اضلع

المعلوم: طول ضلع AB.

1- ارسم نصف قوس دائري بنصف قطر AB.
2- قسم القوس الى 9 أجزاء متساوية.
3- من النقطة A ارسم خطوط شعاعية خلال النقاط 3, 4, 5, 6, ……
4- ارسم قوس بنصف قطر AB من المركز B ليتقاطع مع امتداد الخط A9 في النقطة C.
5- ارسم قوس بنصف قطر AB من المركز C وذلك لايجاد النقطة D.
6- بنفس الطريقة اوجد النقاط F, E, G ……. ثم اوصلها.



بنفس الطريقة يمكن رسم مضلع منتظم ذو اضلع متعددة.