الكتاب المنهجي هو الكتاب الاساسي في مادة الرسم الهندسي لطلبة المرحلة الاولى - كلية الهندسة ولجميع المراحل

سوف يتم في الفصل الدراسي الاول شرح المواضيع المبينه ادناه:-

1- محاضرة عامة عن متطلبات الرسم الهندسي الاساسية وكيفية التعامل مع الادوات الهندسية.

2- الخطوط الهندسية.

3- العمليات الهندسية.

==========

1- متطلبات الرسم الاساسية

1- مسطرة (T-Square).

2- اقلام رصاص نوع (F, HB, H1, H2, B1,B2) او اقلام ميكانيكية نوع (0.3mm, 0.7mm).

3- فرجال كبير+ فرجال صغير.

4- مثلث (45^o).

5- مثلث (30^o, 60^o).

6- لوحة الرسم (Drawing Sheet).

7- ممحاة + ممحاة على شكل قلم.

8- ادوات تنظيف.

9- شريط لاصق.

2- الخطوط الهندسية

1- الخط المتصل الاساسي او خط الجسم ترسم بقلم (HB) او(F) او القلم الميكانيكي (0.7mm).

2- الخط المركزي يرسم بقلم (H1) او القلم الميكانيكي (0.3mm).

3- الخط المخفي يرسم بقلم (H1) او القلم الميكانيكي (0.3mm).

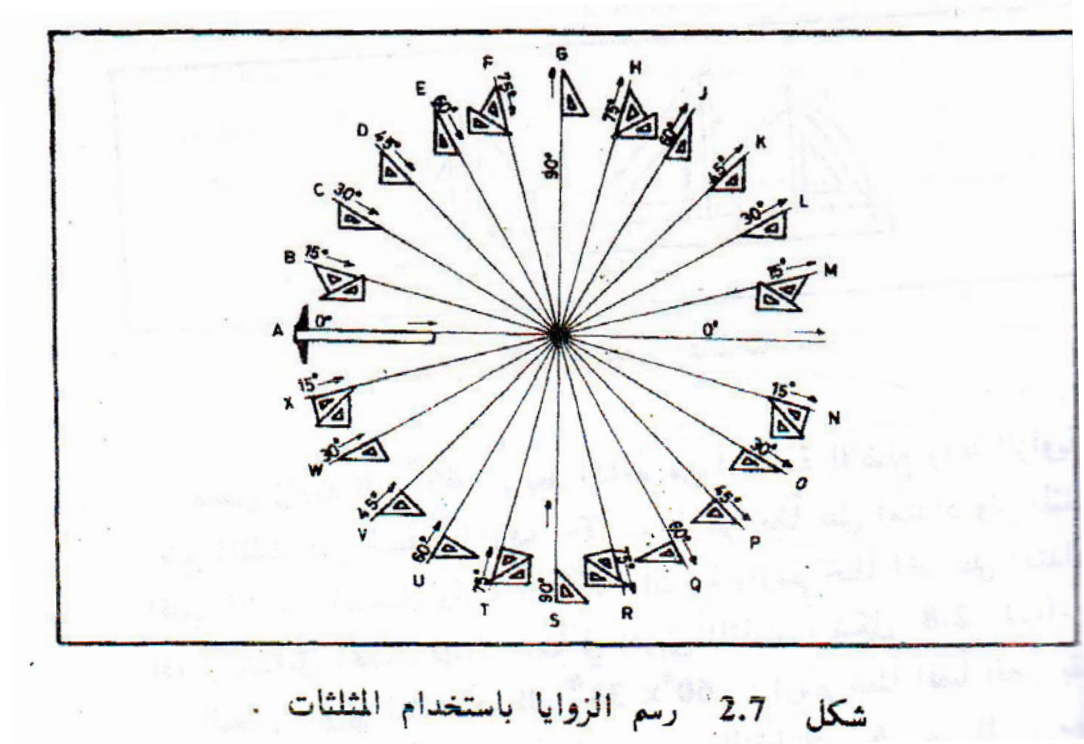
4- خطوط القطع ترسم بقلم (H1) وتميل بزاوية (45^o).

5- خطوط البعد ترسم بقلم (H1) او القلم الميكانيكي (0.3mm).

6- خطوط الامتداد ترسم بقلم (H1) او القلم الميكانيكي (0.3mm).

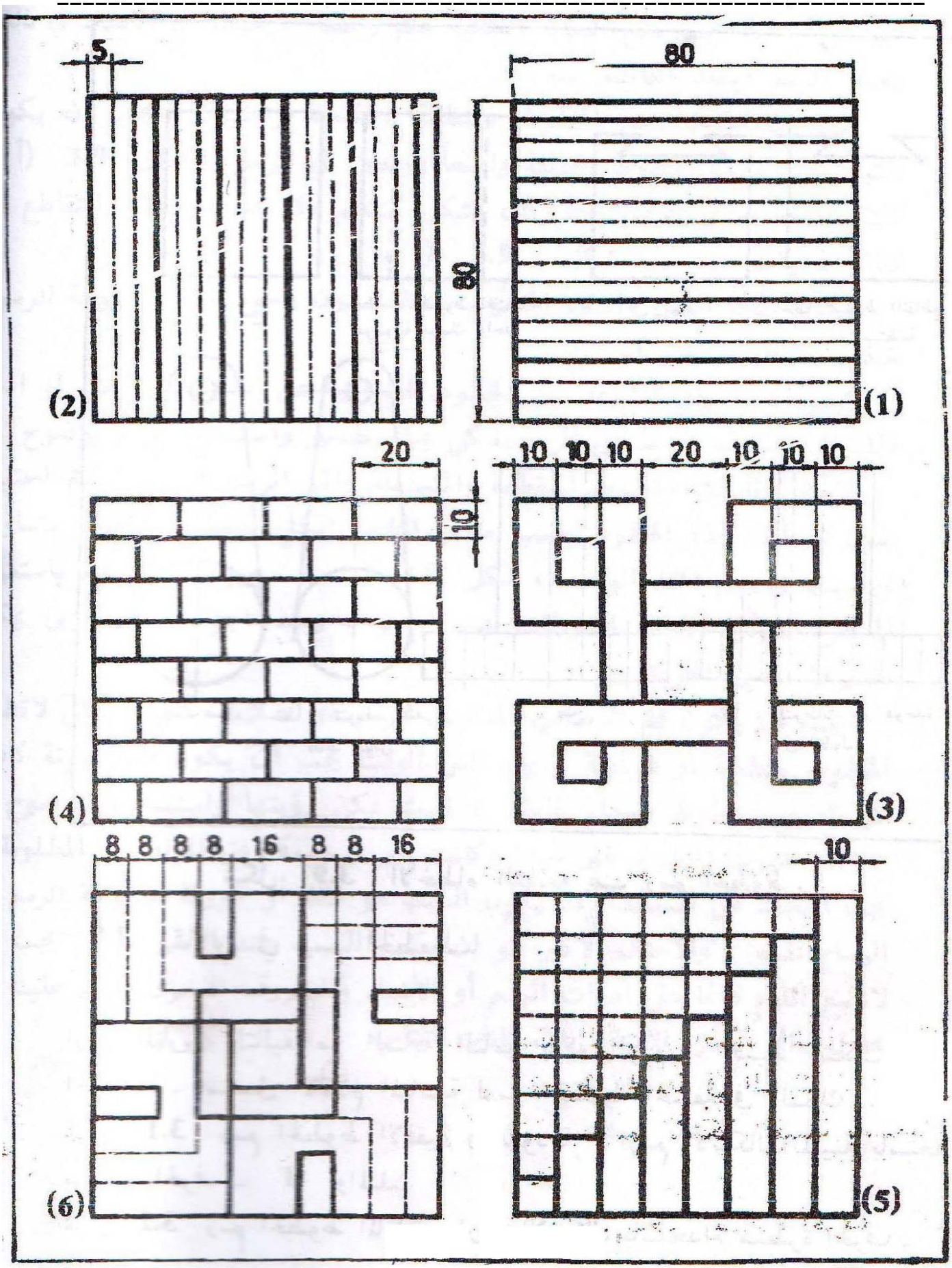
رسم الزوايا بأستخدام المثلثات

يمكن رسم مجموعة من الزوايا بواسطة استخدام المثلثات مع مسطرة حرف (T) كما هو مبين في الشكل ادناه.

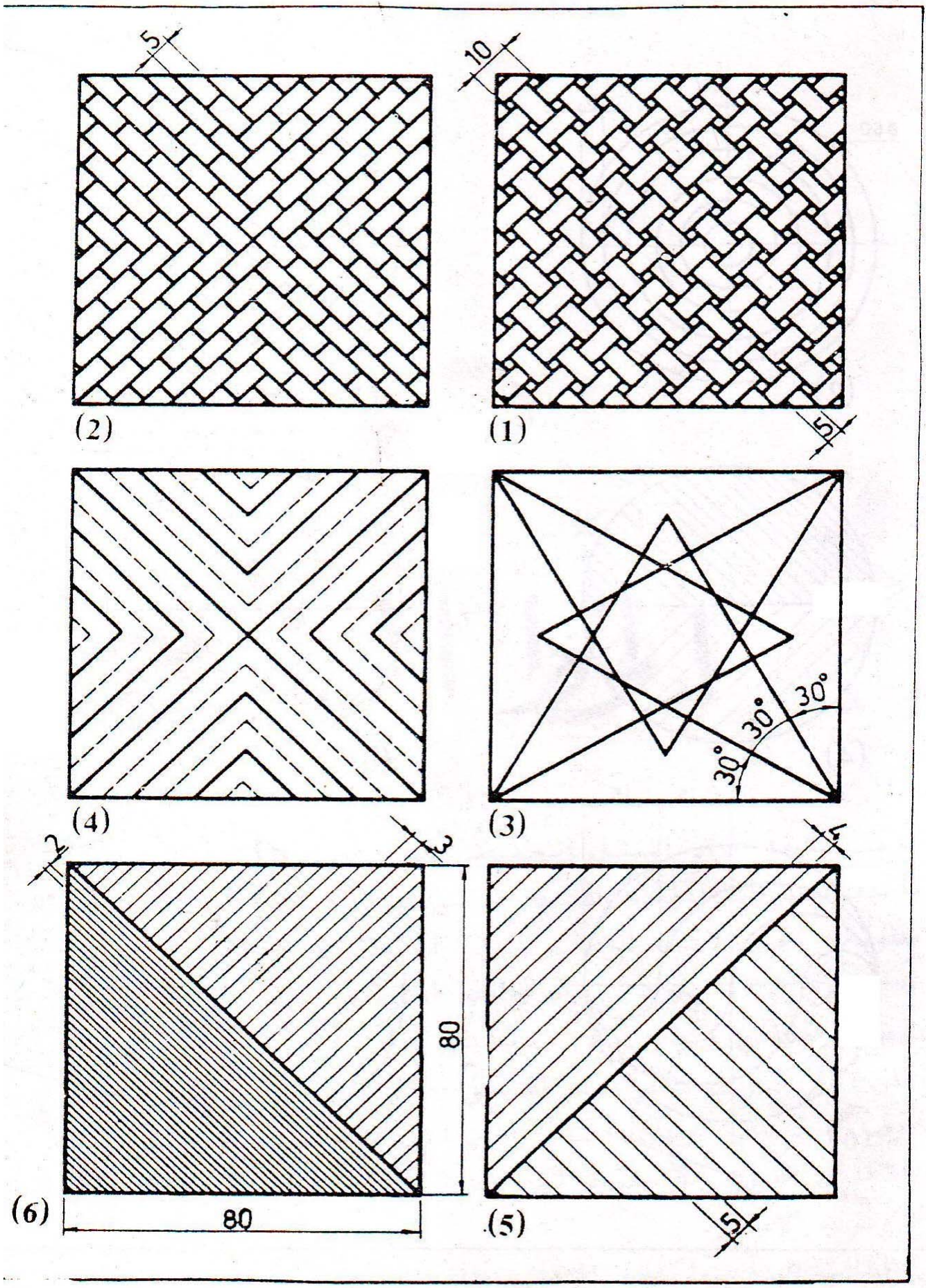


شكل 2.7 رسم الزوايا باستخدام المثلثات .

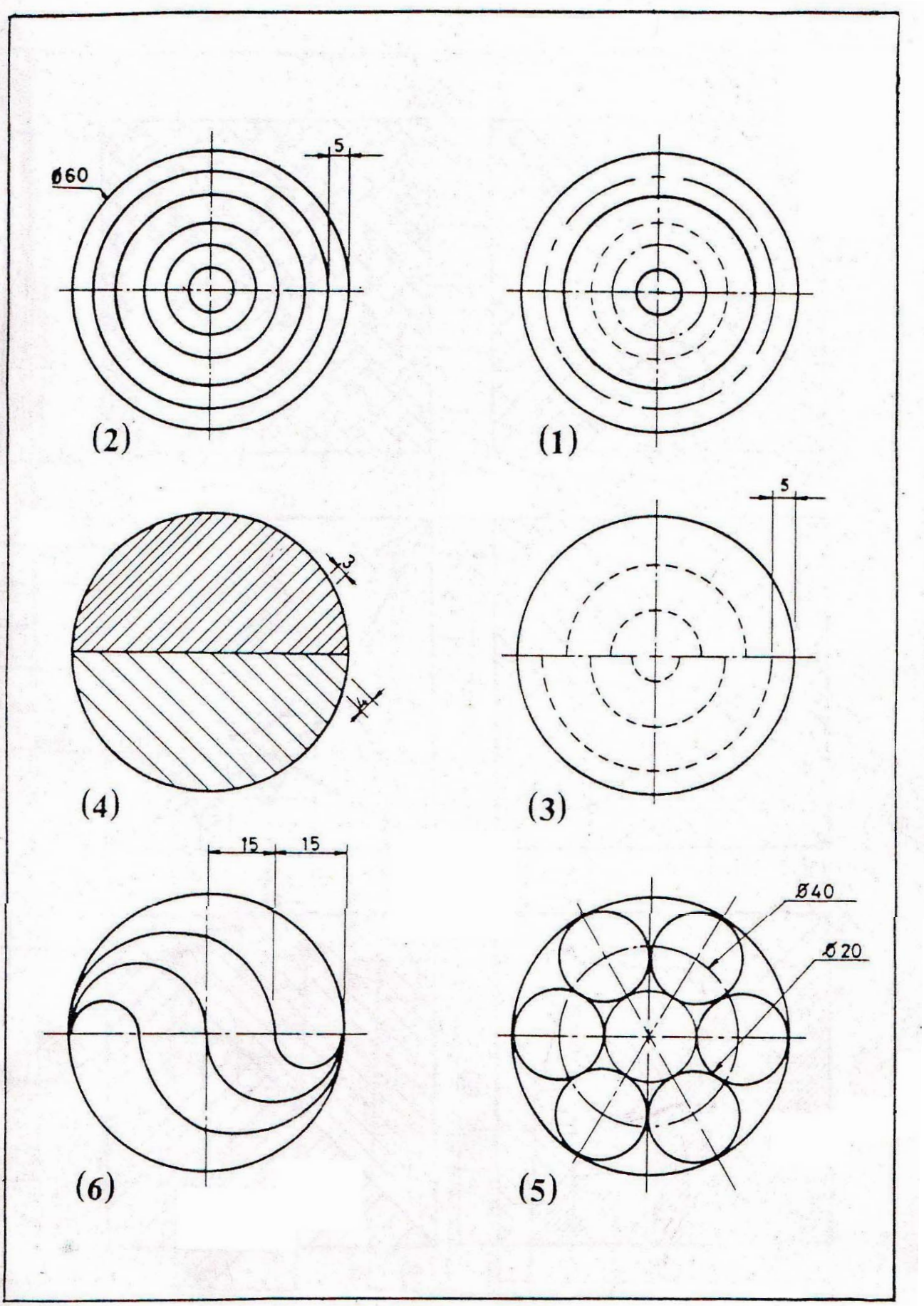
ادناه مجموعه من تمارين الخطوط الهندسية ورسم الدوائر:-



تمرين 3.1



تمرين 3.2

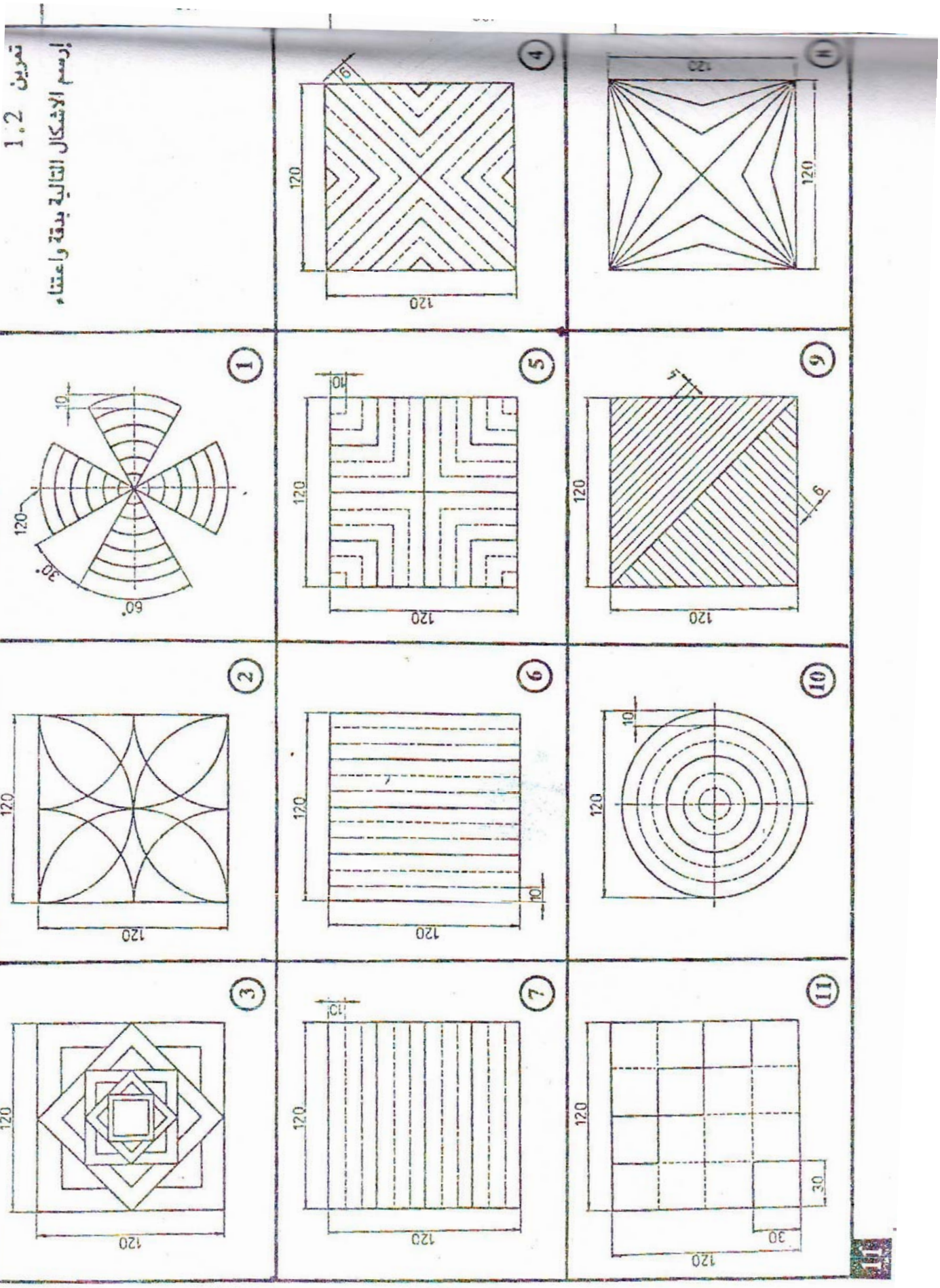


تمرين 3.3

تمرين 1.1
إرسم الاشكال التالية بدقة واعتناء.
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
120
112
100
10
16
24
30
15
20

تمرين 1.2

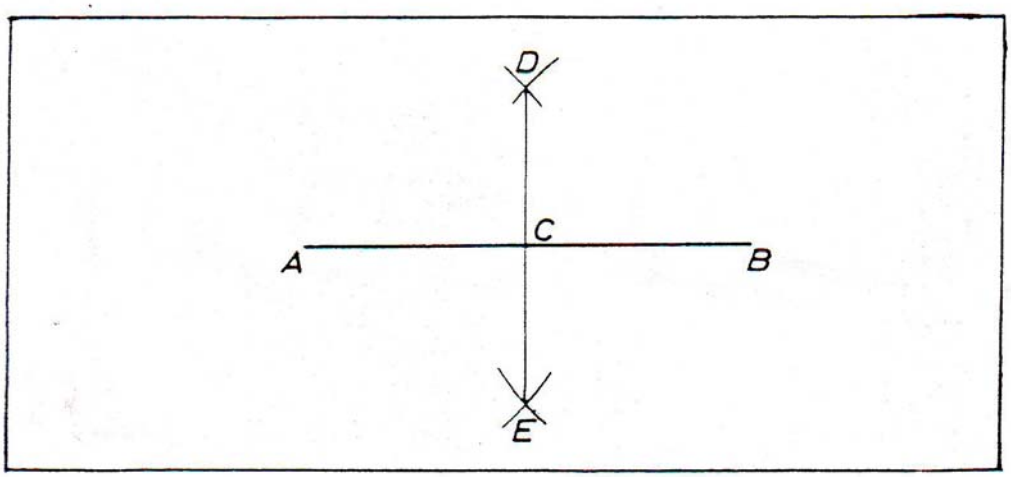
إرسم الأشكال التالية بدقة واعتناء



3- العمليات الهندسية

1- تصنيف خط مستقيم (AB) الى جزئين متساويين بالطول او اقامة عمود عليه.

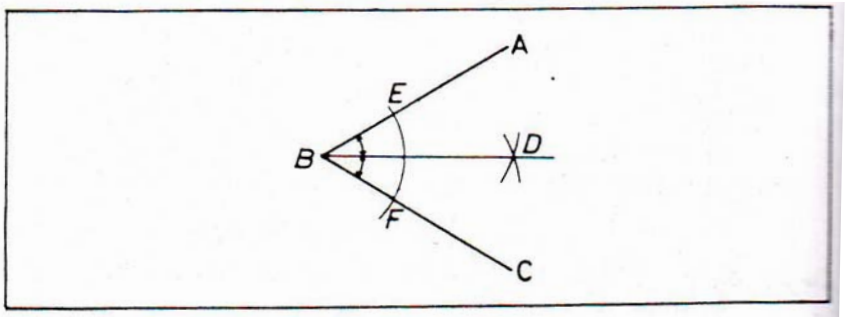
المعلوم : المستقيم **A B** ، شكل **5.1** .
المطلوب : رسم عمود منصف للمستقيم **A B** .
ارسم من طرفي المستقيم اقواسا بنصف قطر مناسب واكبر من نصف طول المستقيم.
ان الخط الواصل بين نقطتي تقاطع الأقواس **D** و **E** يعين منتصف المستقيم في **C** ويكون عمودا عليه ، شكل **5.1**.



شكل **5.1** رسم عمود منصف لمستقيم .

2- تقسيم زاويةٍ ما (ABC) الى زاويتين متساويتين بالقياس.

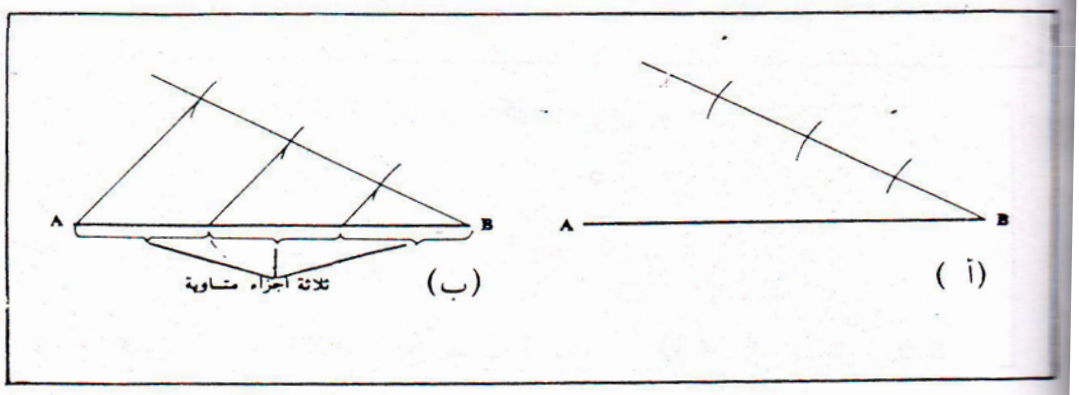
المعلوم . الزاوية **A B C** ، شكل **5.2** .
المطلوب : تنصيف الزاوية **A B C** .
من نقطة **B** ارسم قوس بنصف قطر مناسب بحيث يقطع ضلعي الزاوية في **E** و **F** ارسم قوسين من **E** و **F** بنصف قطر اكبر بقليل من نصف المسافة **EF** ليتقاطعان في **D** . ان المستقيم **BD** هو منصف للزاوية **ABC** شكل **5.2**.



شكل 5.2 تنصيف زاوية .

3- تقسيم خط مستقيم (AB) الى مسافات متساوية بالطول.

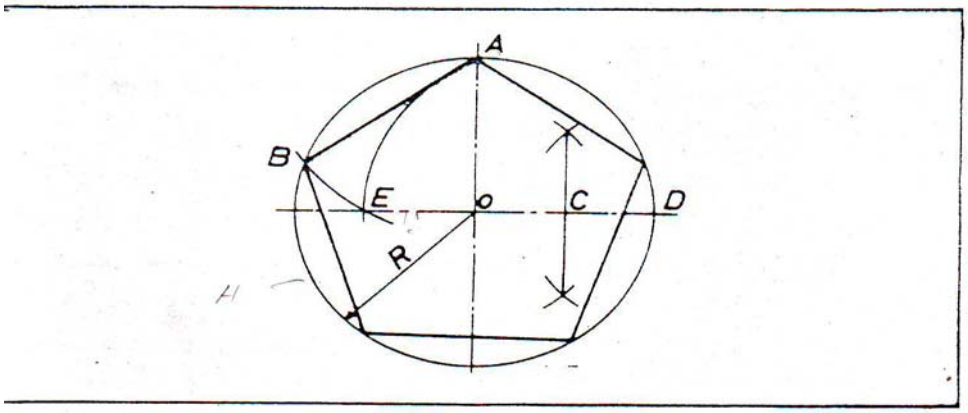
المعلوم : المستقيم A B ، شكل 5.3.
المطلوب : تقسيم المستقيم AB الى اجزاء متساوية .
ارسم خط تقسيم من احد طرفي المستقيم AB وبزاوية مناسبة ،من طرف التقاطع عين على خط التقسيم مسافات مناسبة ومتساوية في الطول بواسطة المسطرة او فرجال التقسيم وبعدد الاجزاء المطلوبة ، ولتكن ثلاثة اجزاء ، شكل 5.3 (أ) .
اوصل نقطة اخر جزء في خط التقسيم مع نهاية المستقيم ثم ارسم خطوط موازية من نقط التقسيم لتحصل على تقسيم المستقيم AB الى ثلاثة اجزاء متساوية ، شكل 5.3 (ب) .



شكل 5.3 تقسيم مستقيم الى ثلاثة اجزاء متساوية .

4- رسم شكل خماسي داخل دائرة ذات قطرمعلوم.

المعلوم : الدائرة المحيطية نصف قطرها R ، شكل 5.4.
المطلوب : رسم شكل خماسي داخل الدائرة .
عين منتصف نصف قطر الدائرة C (راجع الفقرة 5.2) ، ثم ركز الفرجال في النقطة C وافتح بقدر A C وارسم القوس A E ، ثم رك الفرجال في النقطة A وافتح بقدر A E وارسم القوس E B وبالمسافة A B قسم محيط الدائرة الى خمسة اجزاء بواسطة الفرجال اوصل نقاط التقسيم لتحصل على الشكل الخماسي ، شكل 5.4 .

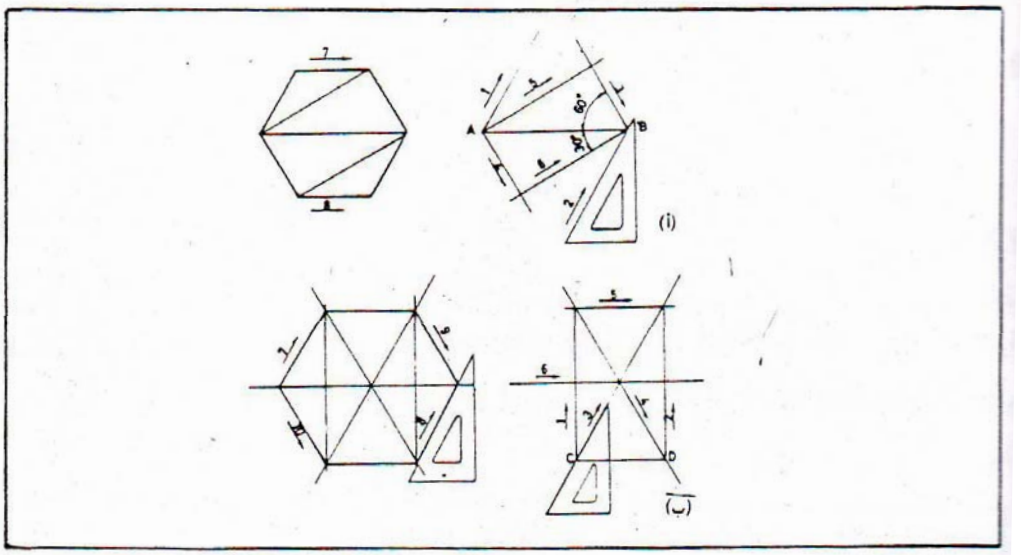


شكل 5.4 رسم شكل خماسي داخل دائرة .

5- الشكل السداسي:-

a- رسم شكل سداسي حر من خلال المثلث (60^{o} ,30^{o}) اذا كان وترالشكل السداسي (AB) معلوم او طول الضلع (CD).

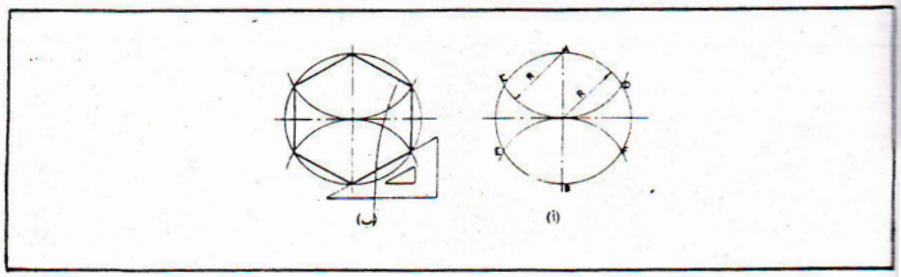
المعلوم : طول الوتر AB أو طول الضلع CD ، شكل 5.5 .
المطلوب : رسم الشكل السداسي .
عند معرفة طول الوتر اتبع الخطوات المبينة في شكل 5.5 (أ) وعند معرفة طول الضلع اتبع الخطوات المبينة في شكل 5.5 (ب) .



شكل 5.5 رسم شكل سداسي .

b- رسم شكل سداسي داخل دائرة ذات قطر معلوم من خلال نصفي اقطارالدائرة المعلومة.

المعلوم : الدائرة المحيطية نصف قطرها R .
المطلوب : رسم شكل سداسي داخل الدائرة .
ارسم خطي مركز الدائرة. من النقطتين B و A ارسم قوسين بنصف القطر (R) بحيث يقطعان الدائرة في النقاط C D E F ، شكل 5.6 (أ) ، ثم اوصل هذه النقاط كما مبين في شكل 5.6 (ب) لتحصل على الشكل السداسي .

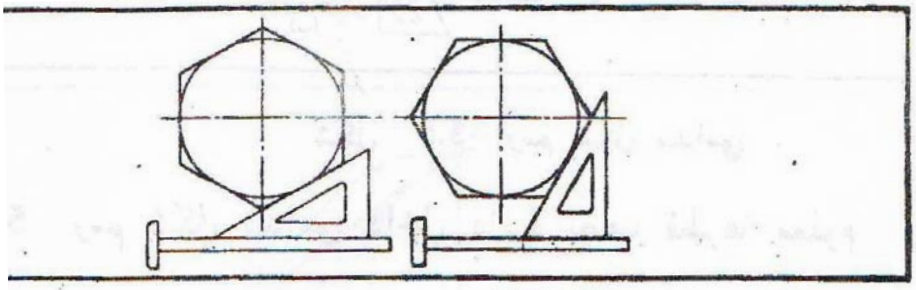


شكل 5.6 رسم شكل سداسي داخل دائرة .

c- رسم شكل سداسي خارج دائرة ذات قطرمعلوم من خلال المثلث (60^o).

d- رسم شكل سداسي خارج دائرة ذات قطرمعلوم من خلال المثلث (30^o).

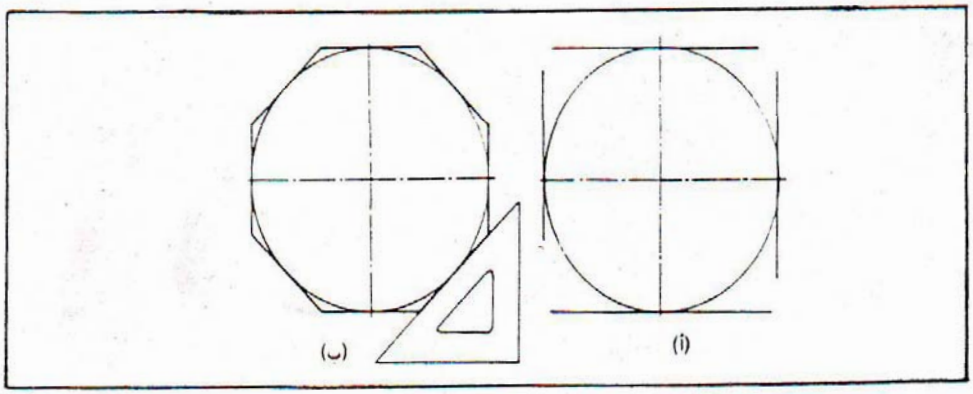
المعلوم : الدائرة الداخلية ونصف قطرها R .
المطلوب : رسم شكل سداسي خارج الدائرة .
ارسم خطي مركز الدائرة . وباستعمال المثلث ذو الـ $60^o \times 30^o$ مع مسطرة الحرف-T ارسم مماسات للدائرة كما موضح في شكل 5.7 لتحصل على الشكل السداسي المطلوب .



شكل 5.7 رسم شكل سداسي خارج دائرة .

6- رسم شكل ثماني خارج دائرة ذات قطر معلوم من خلال المثلث (45^o).

المعلوم : الدائرة الداخلية نصف قطرها R .
المطلوب : رسم شكل ثماني خارج الدائرة .
باستعمال مسطرة الحرف -T والمثلث ذو الـ 45^o ارسم الاضلع الثمانية كمماسات للدائرة ، كما مبين في شكل 5.8 (أ) و (ب).



شكل 5.8 رسم شكل ثماني خارج دائرة .

7- رسم الاقواس:-

a- رسم قوس (R) يمس الخط المستقيم (AB) ويمربنقطة معلومة (P).

b- رسم قوس (R) يمس الخط المستقيم (AB) في نقطة تنتمي اليه (Q) ويمربنقطة معلومة (P).

c- رسم قوس (R) يمس قوس اخر(G) ويمربنقطة معلومة (P).

أ ـ المعلوم : المستقيم AB ، النقطة P ، نصف القطر R ، شكل 5.9 (أ) .

المطلوب : رسم قوس بنصف القطر R يمس المستقيم AB ويمر بالنقطة P .

ارسم الخط الموازي DE للمستقيم AB على مسافة R منه . من النقطة P ارسم قوس بنصف قطر R . نقطة تقاطع القوس مع الخط DE هي مركز القوس المماس ، شكل 5.9 (أ) .

ب ـ المعلوم : المستقيم AB ، نقطة التماس Q ، النقطة P .

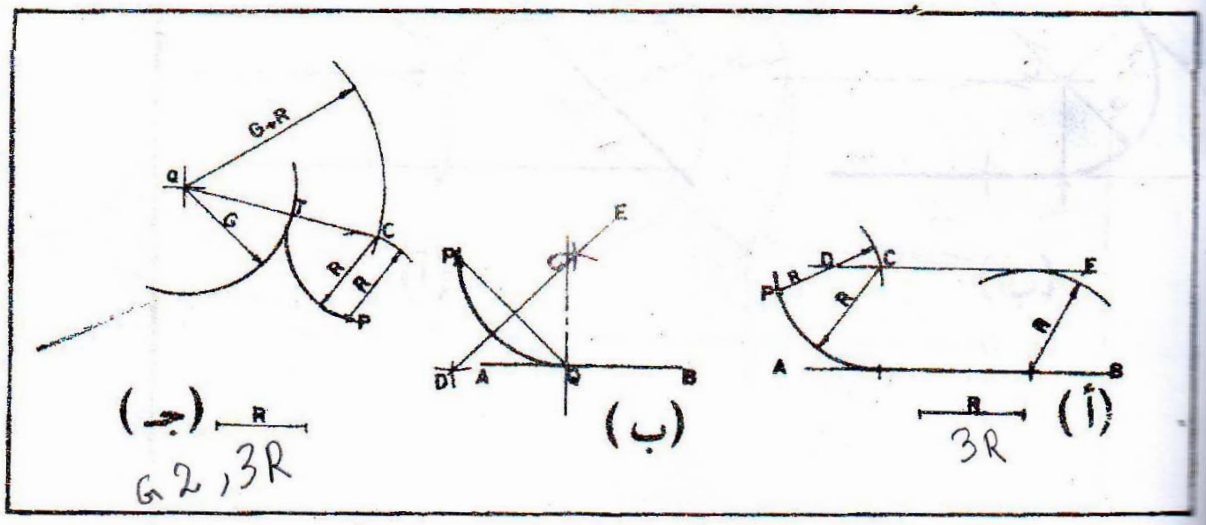
المطلوب : رسم قوس يمس المستقيم AB في النقطة Q ويمر بالنقطة P .

اوصل PQ ثم ارسم العمود المنصف DE (راجع فقرة 5.2) . من النقطة Q اقم عمود على المستقيم AB . نقطة التقاطع C هي مركز القوس المماس ، شكل 5.9 (ب) .

جـ ـ المعلوم : القوس G من المركز Q ، النقطة P ، نصف القطر R.

المطلوب : رسم قوس بنصف قطر R يمس القوس G ويمر بالنقطة P .

ارسم قوس من النقطة P بنصف قطر R . ارسم قوس من النقطة Q بنصف قطر G + R . ان نقطة تقاطع القوسين C هي مركز القوس المماس ، شكل 5.9 (جـ) .



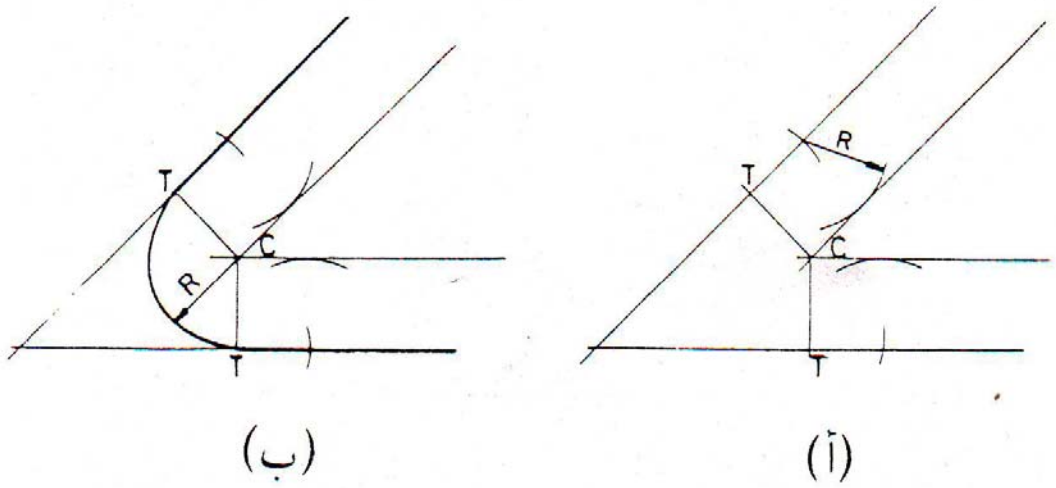
شكل 5.9 رسم قوس يمس قوس آخر أو مستقيم ويمر من نقطة معينة .

d- رسم قوس (R) يمس خطين معلومين.

المعلوم : مستقيمين متقاطعين . نصف القطر **R**

المطلوب : رسم قوس بنصف القطر **R** يمس المستقيمين المتقاطعين

ارسم خطين موازيين للمستقيمين المتقاطعين وعلى مسافة **R** منهما . شكل **5.10** (أ) . نقطة تقاطع الخطين هي مركز القوس المماس . من **C** أقم عمودين على المستقيمين لتحديد نقطتي التماس **T** ثم ارسم القوس المماس بنصف قطر **R** بين نقطتي التماس ، شكل **5.10** (ب) .

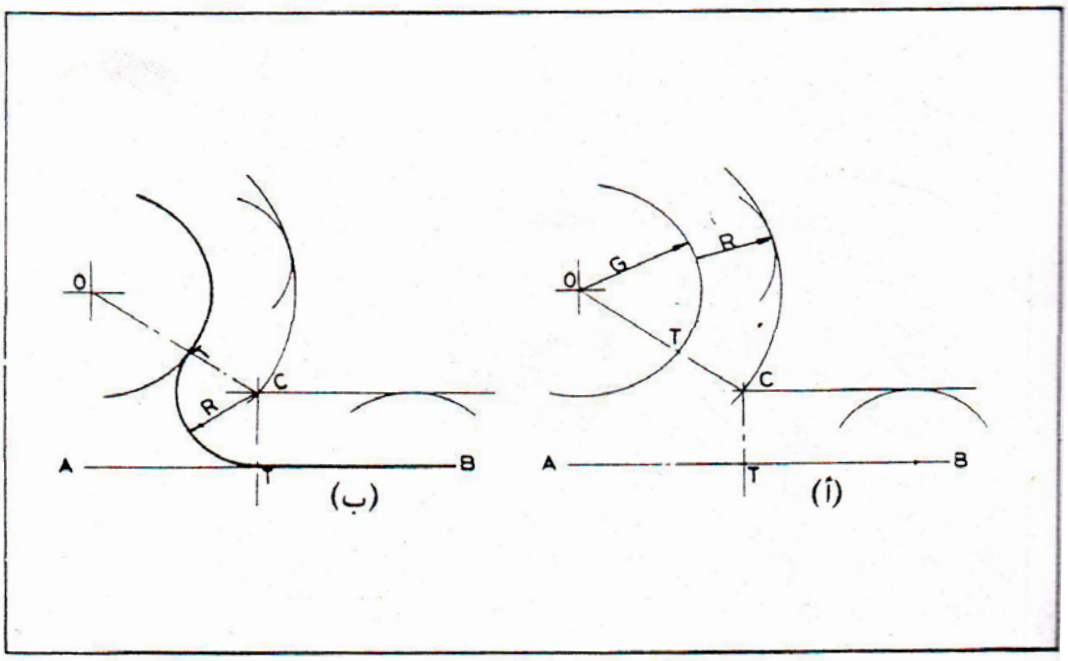


شكل **5.10** رسم قوس يمس مستقيمين متقاطعين.

e- رسم قوس (R) يمس خط معلوم (AB) وقوس اخرمعلوم (G).

المعلوم : قوس نصف قطره G ، الخط المستقيم AB ، نصف القطر R ، شكل 5.11 (أ) .

المطلوب : رسم قوس بنصف قطر R يمس القوس G والخط المستقيم AB. ارسم مستقيم موازي للمستقيم AB وعلى مسافة R منه ثم ارسم قوس موازي للقوس G وعلى بعد R منه ايضا . ان نقطة التقاطع C هي مركز القوس المماس ، شكل 5.11 (أ) . من C اقم عمود على المستقيم AB للحصول على نقطة التماس T معه ، اوصل المركزين C و O للحصول على نقطة التماس الثانية T. من المركز C ارسم القوس المماس بنصف القطر R بين نقطتي التماس ، شكل 5.11 (ب) .



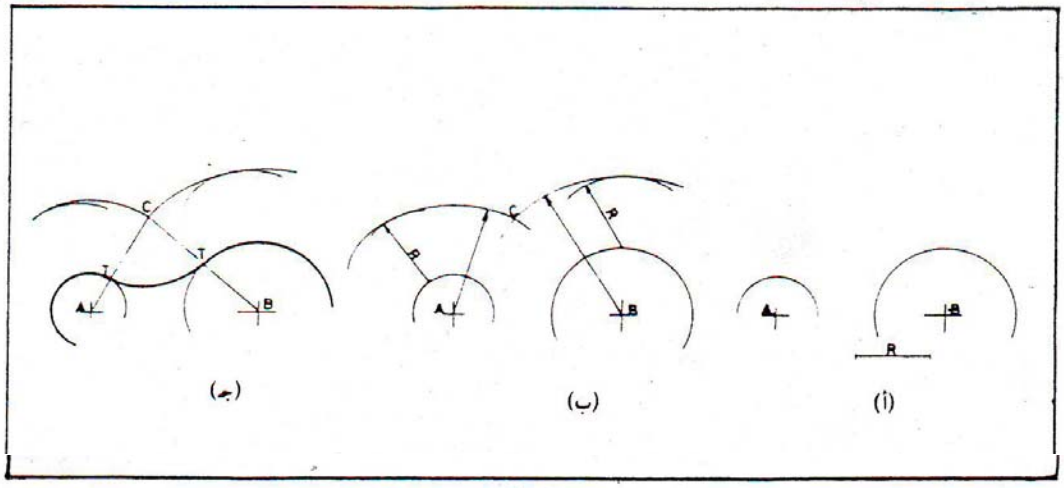
شكل 5.11 رسم قوس يمس قوس آخر وخط مستقيم .

f- رسم قوس (R) يمس قوسين معلومين (G_1)،(G_2).

المعلوم : القوسين ذو المركزين **A** و **B** ، نصف القطر **R** ، شكل **5.12** (أ) .

المطلوب : رسم قوس بنصف قطر **R** يمس القوسين المعلومين .

من المركزين **A** و **B** اسم قوسين موازيين للقوسين المعلومين ، وعلى بعد **R** منهما ، شكل **5.12** (ب) ، ان نقطة تقاطع هذين القوسين هي مركز القوس المماس . اوصل المركزين **A** و **C** وكذلك **B** و **C** لتحصل على نقطتي التماس **T** ، ثم ارسم القوس المماس بين نقطتي التماس ، شكل **5.12** (جـ).



شكل **5.12** رسم قوس يمس قوسين آخرين .

8- الشكل البيضوي

البيضوي (Ellips) . البيضوي عبارة عن منحني مغلق يقع ضمن سطح مستوى ويتولد من حركة نقطة ، بحيث يكون مجموع المسافتين من تلك النقطة الى نقطتين معلومتين هما F_1 و F_2 (تسميان البؤرة) كمية ثابتة. ان هذه الكمية تساوي طول المحور الكبير ، شكل 5.13 .

ان المحور الصغير هو خط عمود على المحور الكبير ومار بالمركز .

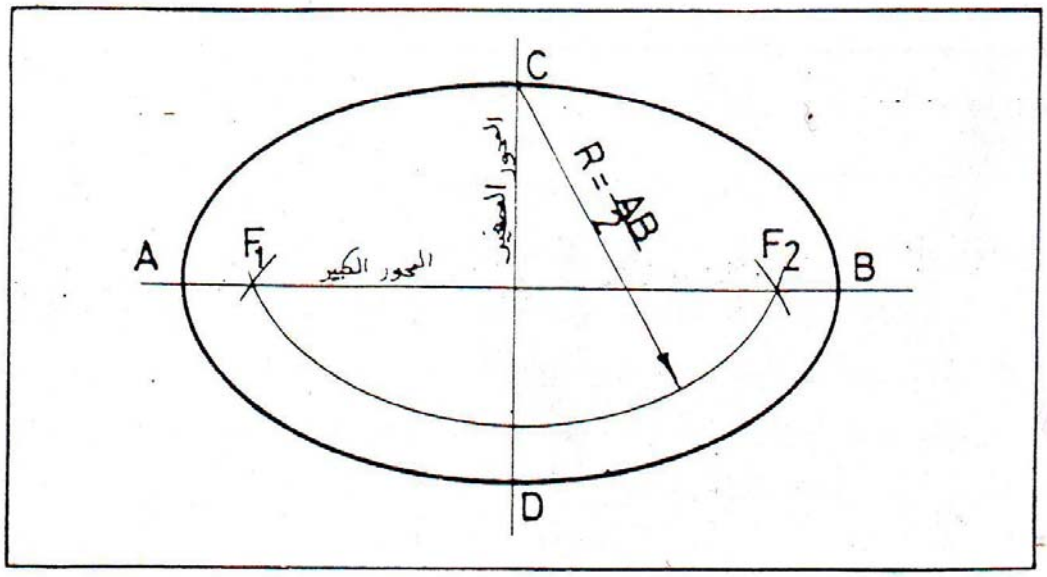
لتعيين البؤرة يقطع المحور الكبير بقوس دائري نصف قطره يساوي نصف المحور الكبير ومركزه احدى نهايتي المحور الصغير .

معادلة البيضوي في حالة تطابق مركز البيضوي مع نقطة تقاطع الاحداثيين X و Y هي :

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

حيث ان a و b هما بعدا تقاطع البيضوي مع X و Y .

ان البيضوي هو من اكثر المنحنيات المستعملة في الرسم الهندسي بعد القوس الدائري ، لذا من الضروري معرفة طريقة رسمه . وتوجد طرق مختلفة لرسم البيضوي ،



شكل 5.13 البيضوي .

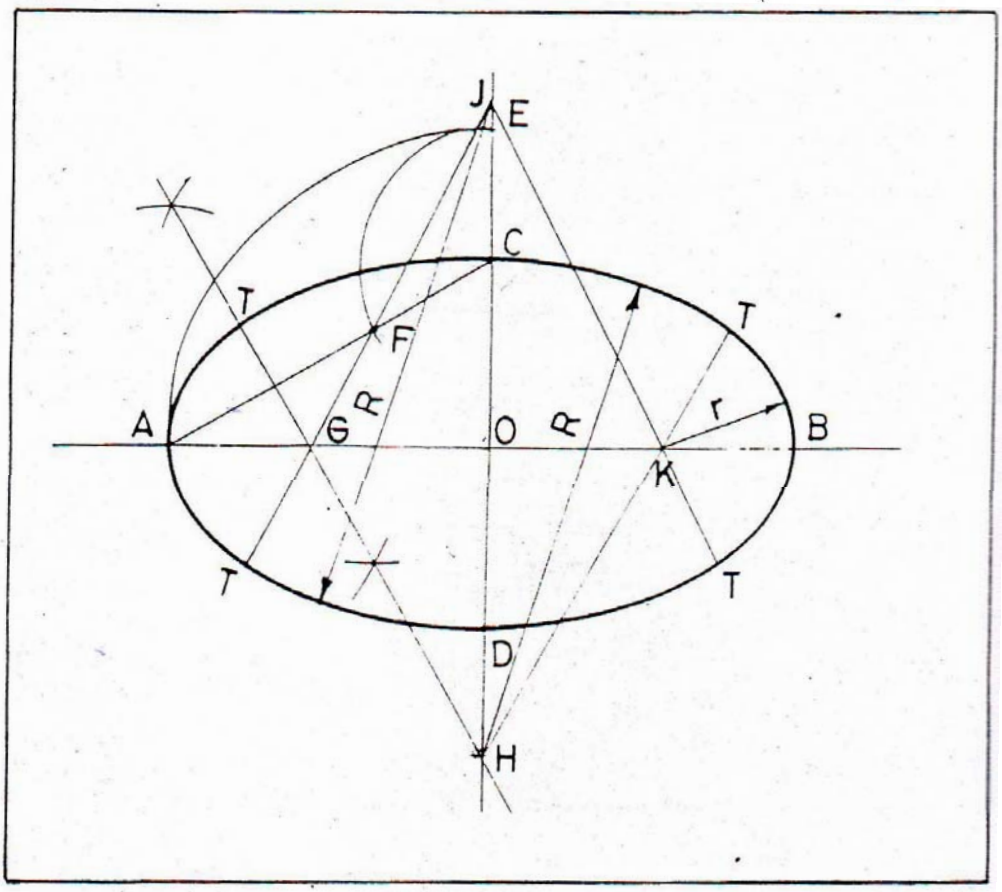
رسم الشكل البيضوي من خلال طريقة المراكز الاربعة

طريقة تقريبية لرسم البيضوي . لكثير من الاغراض يمكن الاكتفاء بطريقة تقريبية لرسم البيضوي باستعمال الفرجال كما يلي (تسمى هذه الطريقة بطريقة المراكز الاربعة) : ارسم قطري البيضوي AB و CD ثم اوصل AC, شكل 5.18.

حدد المسافة CF على الخط AC بحيث تساوي نصف الفرق بين القطر الكبير والسطر الصغير ، اي :

$AO - CO = CF$. ويمكن عمل ذلك برسم قوس من المركز بنصف القطر AO بحيث يقطع امتداد القطر الصغير في النقطة E . ارسم قوس من C بنصف القطر CE ليقطع المستقيم AC في F . ارسم العمود المنصف للمستقيم AF . ان نقطتي تقاطع العمود G و H مع القطر الكبير وامتداد القطر الصغير هما مركزين لقوسين من البيضوي . ويمكن الحصول على المركزين الاخرين J و K باخذ $OK = OG$ و $OJ = OH$.

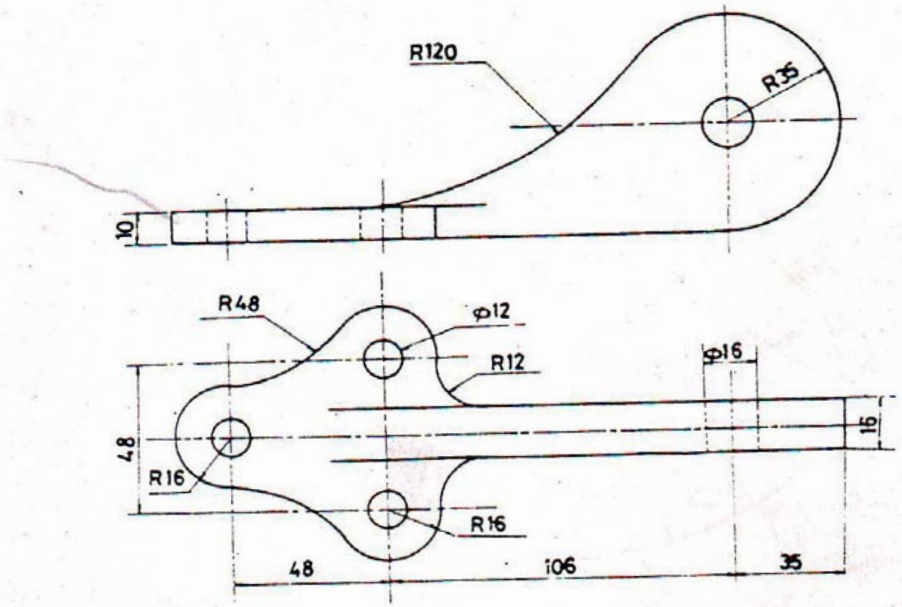
من المراكز الاربعة ، ارسم اقواس دائرية بنصف قطر R و r . لزيادة دقة الرسم ، يمكن تحديد نقاط التماس T التي تقع على امتداد الخطوط الواصلة بين مراكز الاقواس .



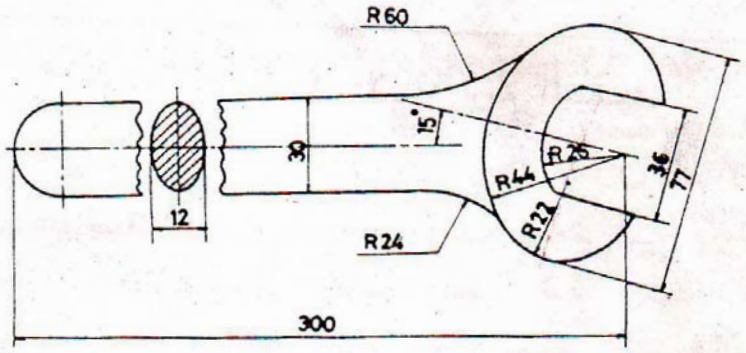
شكل 5.18 طريقة المراكز الاربعة لرسم البيضوي .

5.20 تمارين في رسم الاشكال الهندسية .

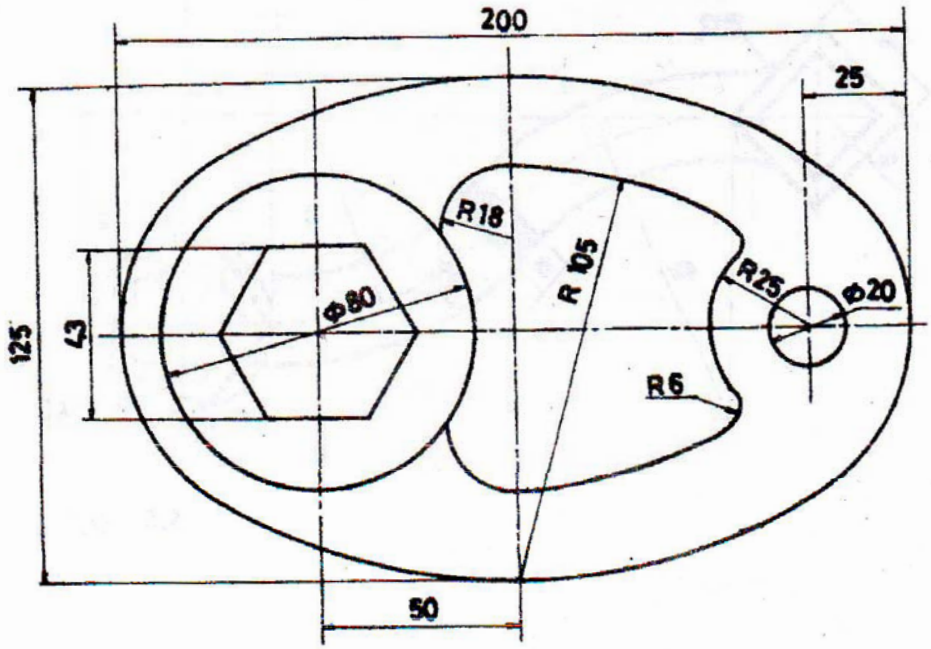
ارسم التمارين 5.1 الى 5.6 مع العناية التامة بدقة الرسم . لاحظ نقاط التماس وتجنب اظهار نتوءات مشوهة للرسم عند هذه النقاط .



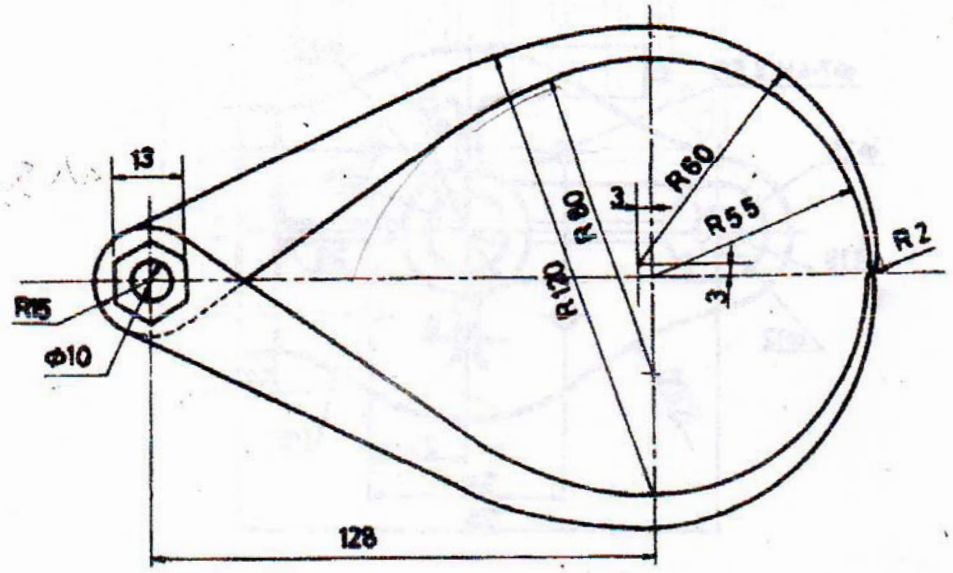
تمرين 5.1



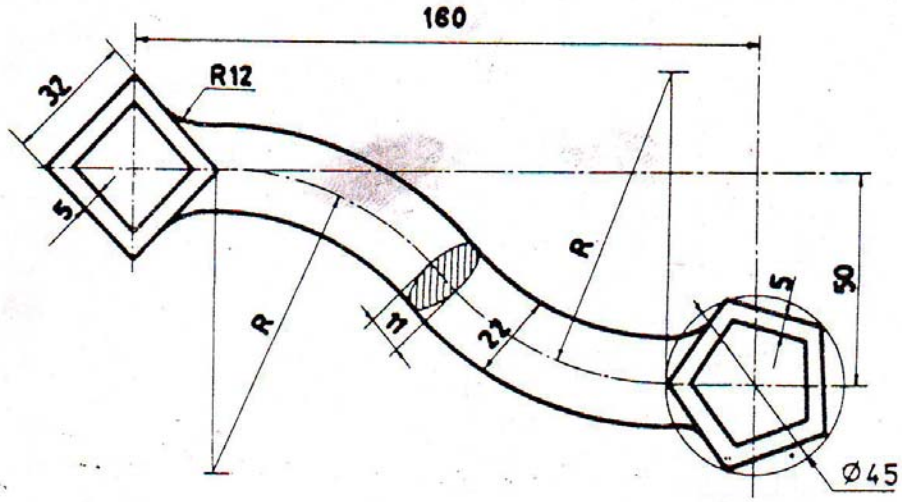
تمرين 5.2



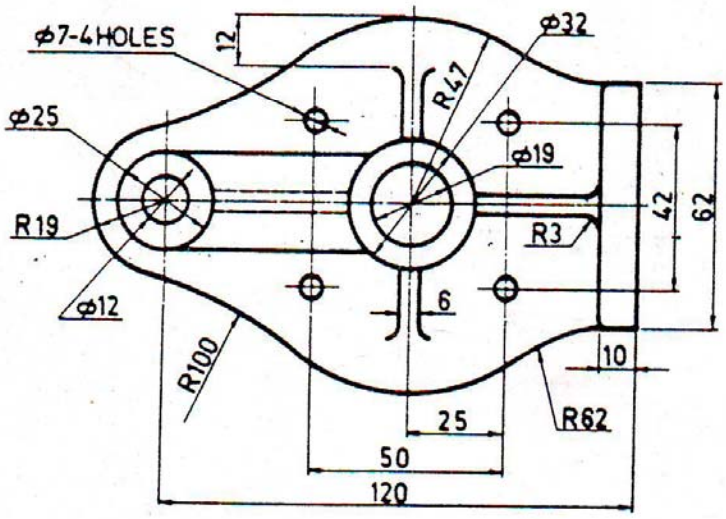
تمرين 5.3



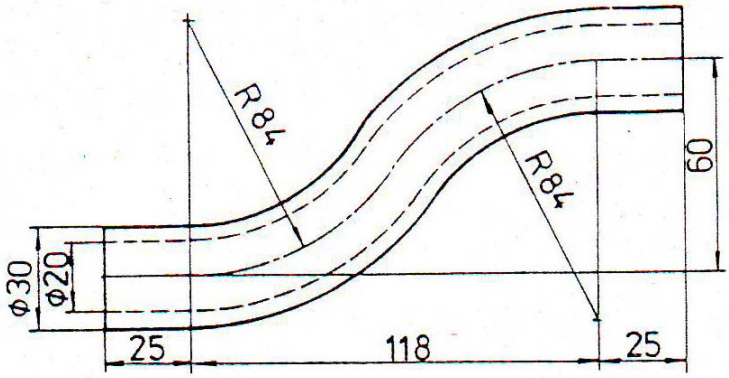
تمرين 5.4



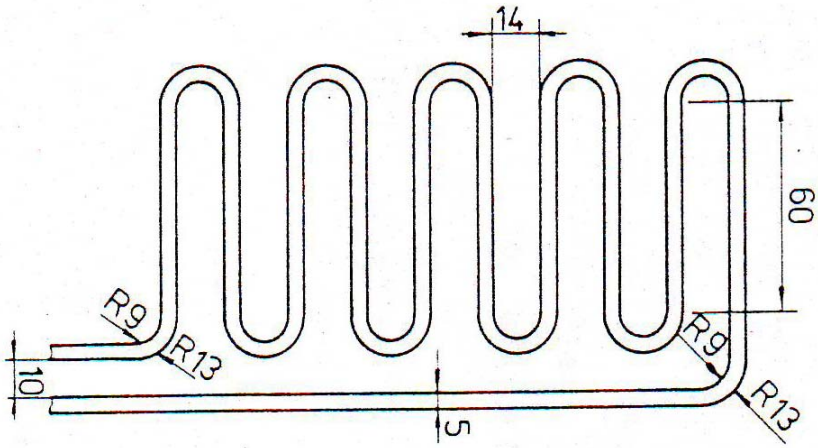
تمرين 5.5



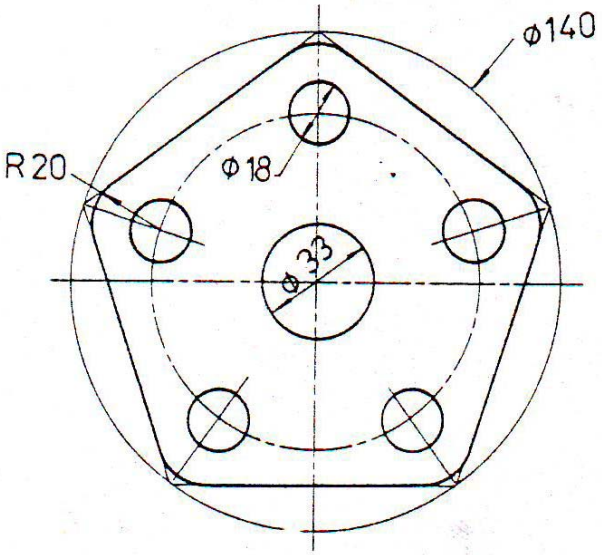
تمرين 5.6



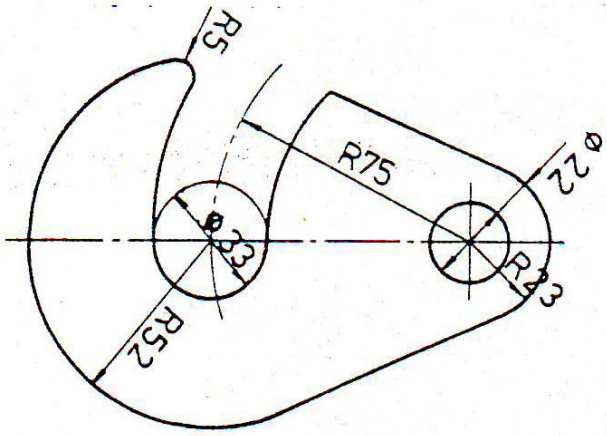
تمرين 5.7



تمرين 5.8



تمرين 5.9



تمرين 5.10

تمارين منوعة:-

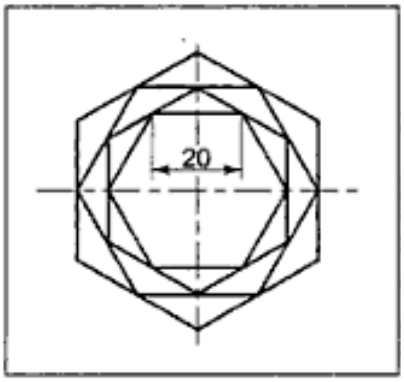


Figure E.1.1

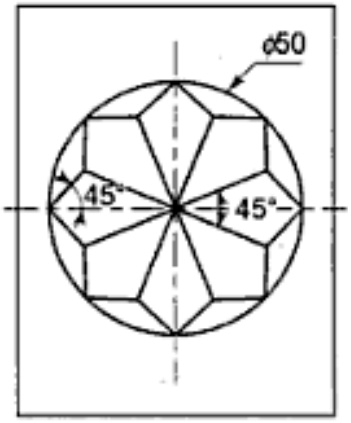


Figure E.1.2

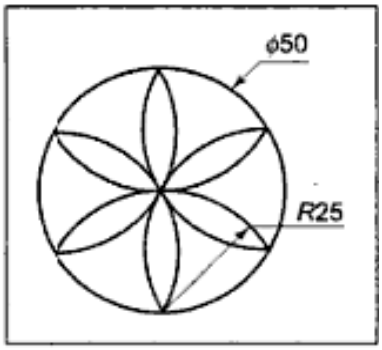


Figure E.1.3

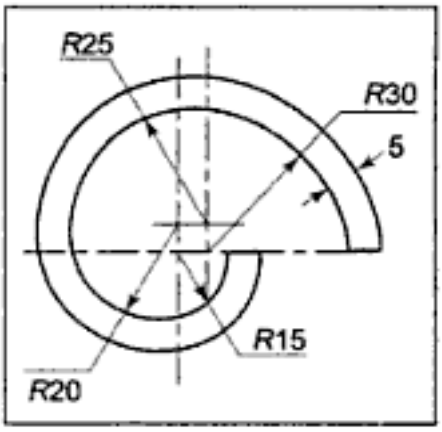


Figure E.1.4

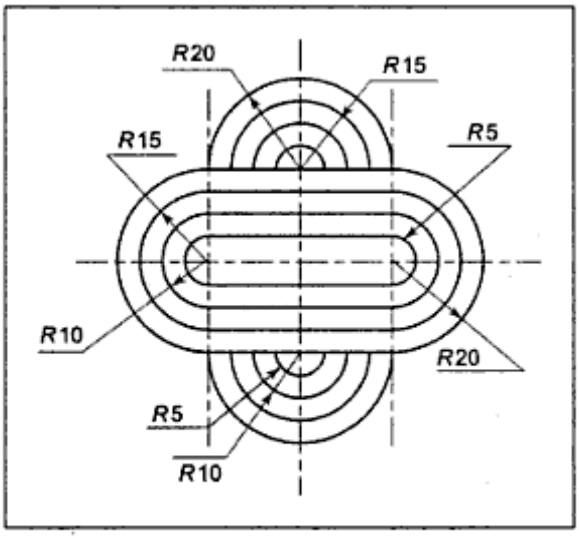


Figure E.1.5

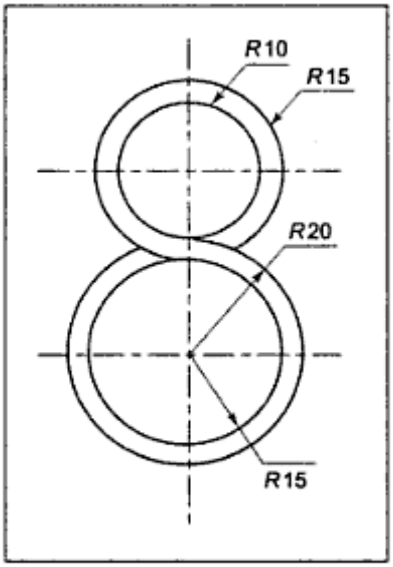


Figure E.1.6