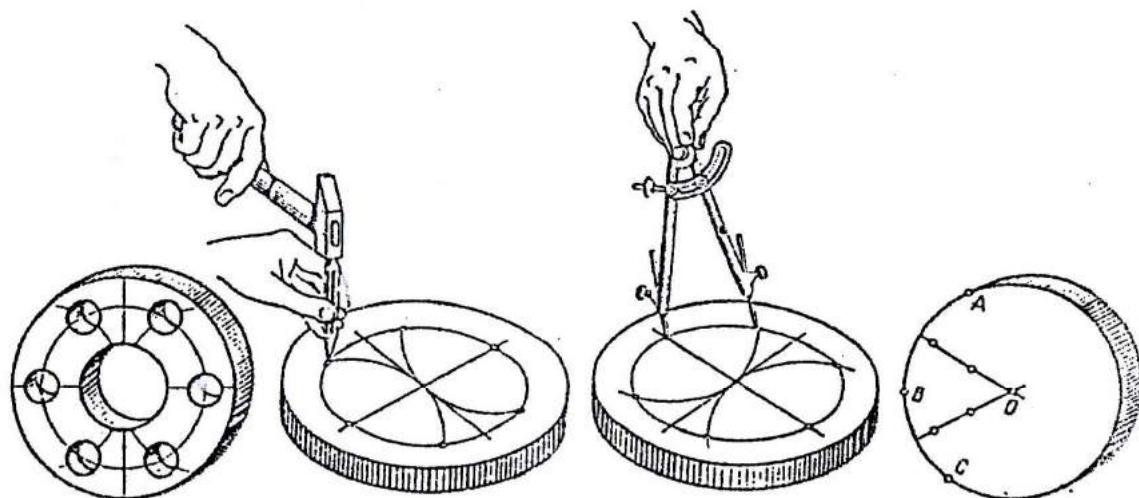


العمليات الهندسية

2

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

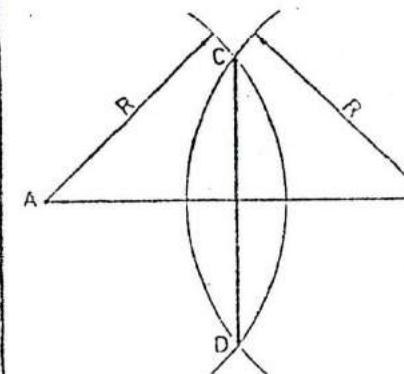
يتطلب تنفيذ الرسم الهندسية او تشكيل الاجزاء قبل تشكيلها الى رسم الاشكال الهندسية على السطح المستوي . ويبين هذا الفصل العمليات ذات الأهمية في انجاز الرسم الهندسية .



1 تنصيف الخط المستقيم

المعلوم : المستقيم AB

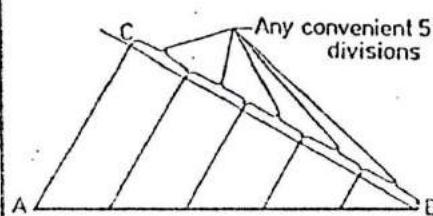
- 1- من النقطتين A و B ارسم قوسين بنصف قطر R (أكبر من نصف طول المستقيم AB بقدر متساوٍ) ليتقاطعا عند D.
- 2- اوصل CD لتحصل على الخط المنصب.



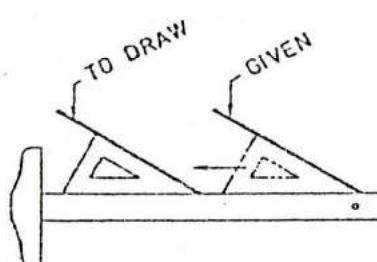
2 تقسيم المستقيم الى أي عدد من الاجزاء المتساوية

المعلوم : المستقيم AB

- 1- ارسم خط مساعد ، مثل BC ، متساوية مناسبة مع المستقيم AB.
- 2- حدد على الخط BC خمسة اجزاء متساوية باي مقاس مناسب .
- 3- اوصل AC .
- 4- ارسم خطوط تقسيم موازية لـ AC .



3 رسم خط مستقيم مواز لخط آخر الحرف - T



المعلوم : خط مستقيم ، المسافة معينة .

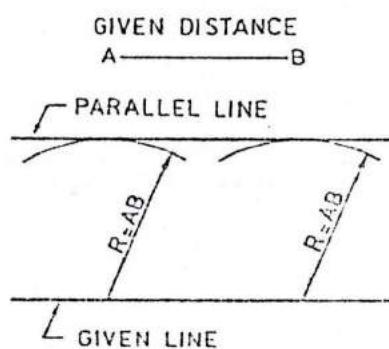
- 1- ضع المثلث بحيث يتطابق مع الخط المعلوم .
- 2- ضع مسطرة الحرف T- بجانب المثلث . امسك المسطرة باحكام وحرك المثلث الى الموضع المطلوب ثم ارسم الخط الموازن .

4

3 رسم خط مستقيم مواز لخط آخر

المعلوم : خط مستقيم ، المسافة AB

- 1- من أية نقطتين على الخط المعلوم ، وبتباعد كاف بينهما ، ارسم قوسين بنصف قطر متساوٍ " المسافة المعلومة R = AB .
- 2- ارسم خط مماس للقوسرين .

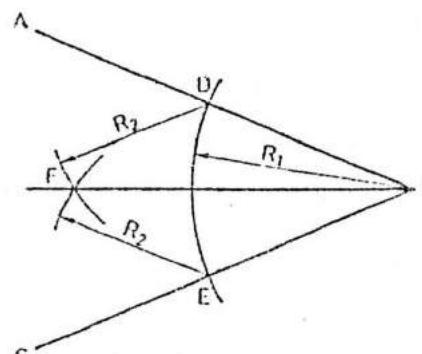


تقسيم الزاوية

5

المعلم: الزاوية ABC

- 1 - ارسم قوس بنصف قطر مناسب من رأس الزاوية ليقطع ضلعها .
- 2 - قسم القوس الى نفس العدد من الاجزاء المتساوية باستعمال فرجال التقسيم ثم اوصل نقاط التقسيم مع رأس الزاوية .

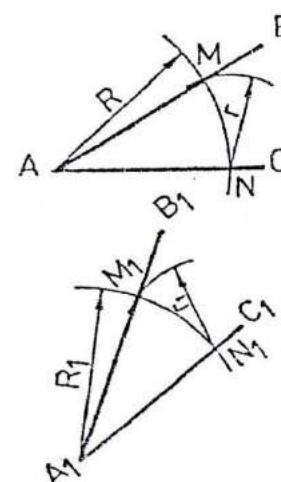


من الخط المنصف للزاوية

7 - نقل زاوية

المعلم: الزاوية BAC

- 1 - ارسم A1C1 (ضلع الزاوية في موقعها الجديد) .
- 2 - ارسم قوس بنصف قطر مناسب من المركز A ليقطع ضلع زاوية المعلومة في النقطتين R و M .



- 3 - ارسم قوس بنصف قطر مساو لـ R (سمي هنا R1) من المركز A1 ليقطع المستقيم A1C1 في النقطة N1 .

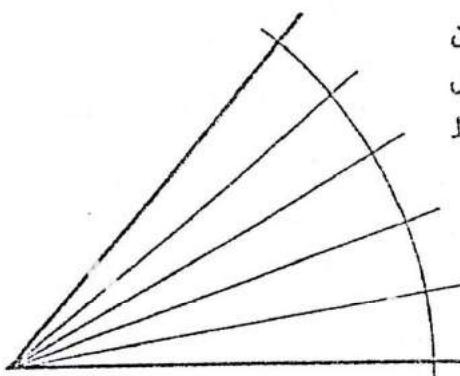
- 4 - ارسم قوس بنصف قطر r1 مساو للوتر MN ليقطع القوس الاول عند M1 .
- 5 - اوصل A1M1 لتحصل على زاوية في موقعها الجديد .

تقسيم زاوية الى أي عدد من الاجزاء المتساوية

6

المعلم: زاوية

- 1 - ارسم قوس بنصف قطر مناسب من رأس الزاوية ليقطع ضلعها .
- 2 - قسم القوس الى نفس العدد من الاجزاء المتساوية باستعمال فرجال التقسيم ثم اوصل نقاط التقسيم مع رأس الزاوية .

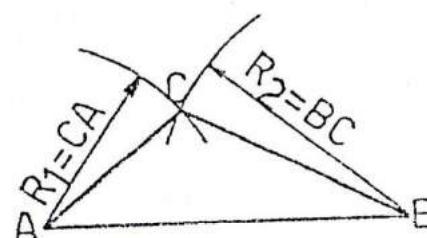


رسم مثلث بعمليه الاضلع

8

المعلم: اضلع المثلث

- 1 - ارسم ضلع واحد ، مثل AB .
- 2 - من النقطتين A و B ارسم قوسين بنصف قطر CA و AC على التوالي ليتقاطعا في C .
- 3 - اوصل نقطة التقاء C مع B و A .



<p>رسم شكل مخمس داخل دائرة</p> <p>10</p> <p>العلوم : دائرة قطرها KL : النقطة N .</p> <p>1 - نصف المستقيم OL (النقطة N) .</p> <p>2 - من N ارسم قوس بنصف قطر R1=DN .</p> <p>3 - قسم الدائرة الى خمسة اجزاء متساوية بالمسافة DM .</p> <p>4 - اوصل النقاط A , E , D , C , B , A .</p>	
<p>رسم مسدس بعمقية طول الضلع</p> <p>12</p> <p>العلوم : طول الضلع AB .</p> <p>1 - باستعمال مسطرة الحرف T- BC , A F والمثلث ارسم AB .</p> <p>2 - من النقطتين C , F ارسم FE , CD مساوا لـ AB اوصل DE .</p>	<p>رسم شكل مسدس داخل دائرة</p> <p>11</p> <p>العلوم : دائرة نصف قطرها R .</p> <p>1 - من النقطتين D , A ارسم قوسين بنصف قطر R ليقطعان الدائرة عند E , C و F .</p> <p>2 - اوصل A , F , E , D , C , B , A .</p>

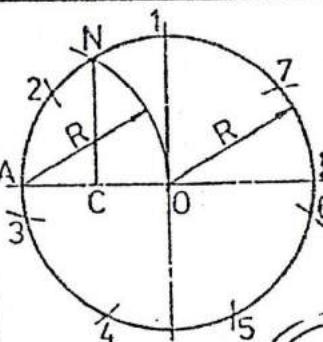
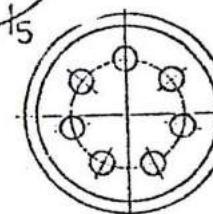
13 تقسيم دائرة الى سبعة اجزاء متساوية

المعلم : دائرة قطرها AB .

- 1- ارسم قوس بمنصف 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 اجزاء متساوية .



14 تقسيم دائرة الى ثمانية اجزاء متساوية

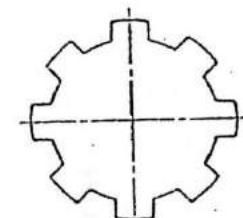
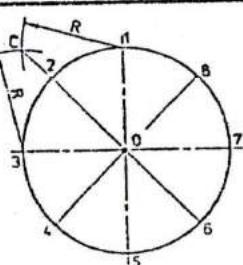
المعلم : دائرة

- 1- ارسم المحور الافقى والمحور العمودي مقسما الدائرة الى اربعه اجزاء متساوية .

- 2- من النقطتين 1, 3 ارسم قوسين بنصف قطر مناسب R ليتlapping في C .

- 3- امتداد الخط الواسيل من C خلال O ينبع النقطتين 2 و 6 .

- 4- وبنفس الطريقة نتمكن من ايجاد النقطتين 4 و 8 .

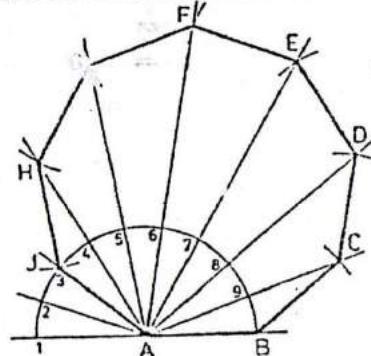
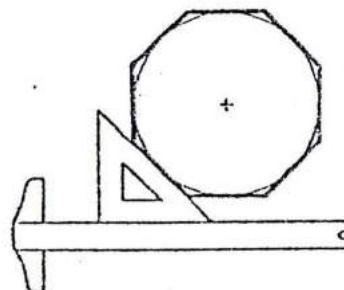
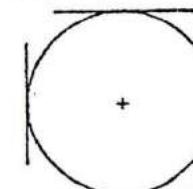


15 رسم شكل مثمن

المعلم : المسافة بين ضلعى الشكل المثلث .

- 1- ارسم الدائرة الداخلية بقطر يساوى المسافة بين الضلعين .

- 2- باستعمال مسطرة الحرف T- والمثلث ذو ال 45° ارسم الاصلعين الثانية بشكل مماسات للدائرة كما مبين .



- 5- ارسم قوس بمنصف قطر AB من المركز C وذلك لايجاد النقطة D .

- 6- وبنفس الطريقة اوجد النقطاء F , E ثم اوصلها

- 3- من النقطة A ارسم خطوط شعاعية خلال النقطاء 4 , 3 , 2 , 1

- 4- ارسم قوس بمنصف قطر AB من المركز B ليتlapping مع امتداد الخط A9 في النقطة C .

17

رسم قوس يمس خطين مستقيمين

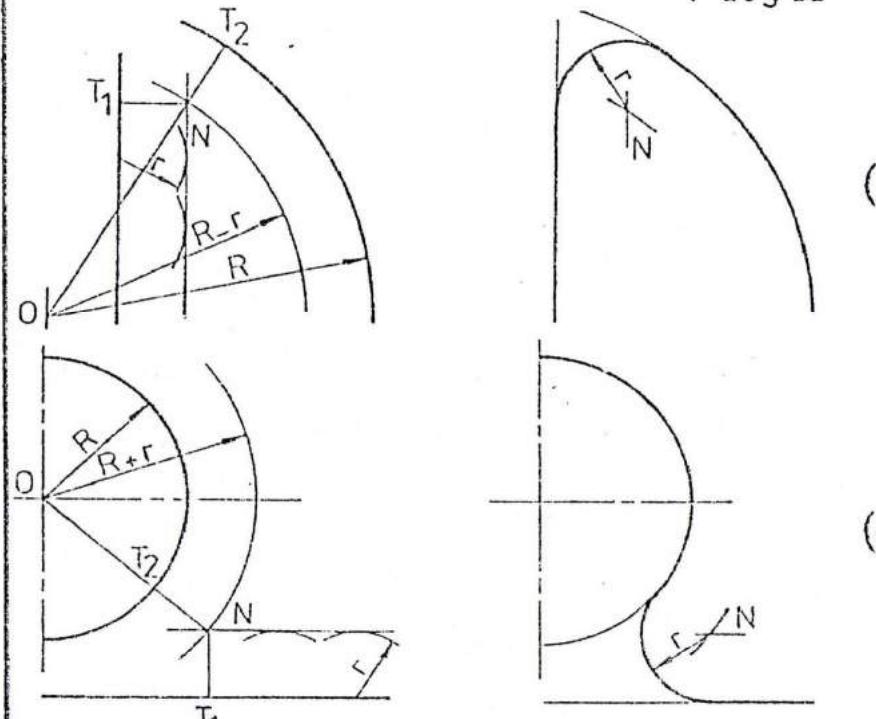
المعلوم : خطين مستقيمين متقاطعين بزاوية ، نصف قطر R

- ارسم خطين موازيين للخطين المعلومين وعلى مسافة r منه .
- ارسم قوس من المركز O بنصف قطر $r + R$ (كما في الشكل a) ، او $r - R$ (كما في الشكل b) . N هي نقطة التقاطع بين القوس والخط .

3- من النقطة N ارسم عمودين على الخطين المعلومين لتحديد نقطتي التماس T_1 و T_2 .

4- احصل ON لتحديد نقطة التماس الثانية T_2 .

5- ارسم القوس المماس بنصف قطر r من المركز N بين نقطتي التماس T_1 و T_2 .



18

رسم قوس يمس قوس آخر وخط مستقيم

19

المعلوم : خطين مستقيمين متقاطعين بزاوية ، نصف القطر R

- ارسم خطين موازيين للخطين المعلومين وعلى مسافة R منها ليتقاطعا في النقطة O .
- من النقطة O ارسم عمودين على الخطين المعلومين لتحديد نقطتي التماس T_1 و T_2 .

3- من المركز O ارسم القوس بنصف قطر R بين نقطتي التماس T_2 ، T_1 .

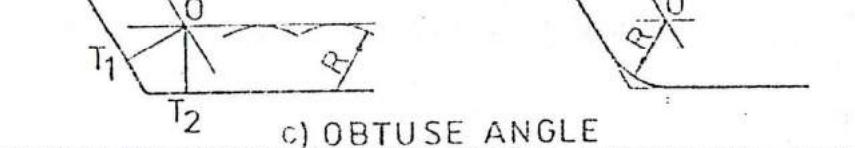
a) ACUTE ANGLE



b) RIGHT ANGLE



c) OBTUSE ANGLE



19

المعلوم : قوسين دائريين مركزيهما O_1 و O_2

1 - ارسم من المراكز O_1 و O_2 قوسين بنصف قطر $R+R_1$ و $R+R_2$ وذلك عندما يكون

القوس المعاكس مقعر ، كما في (أ) ، او بنصف قطر $R-R_1$ و $R-R_2$ عندما يكون القوس

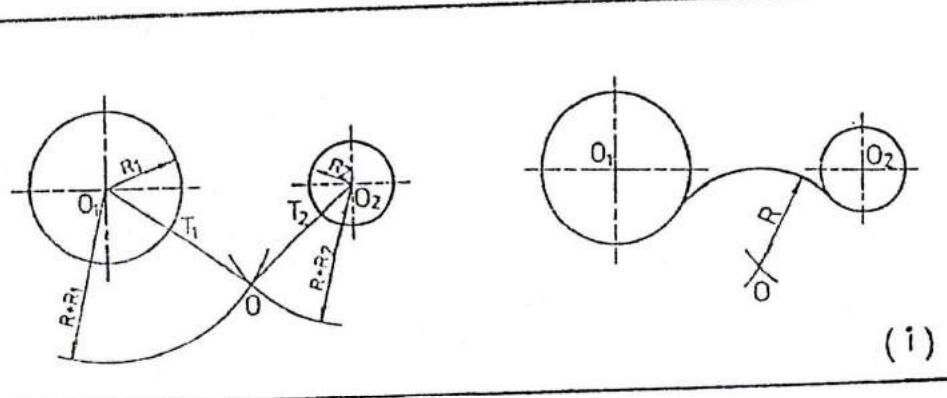
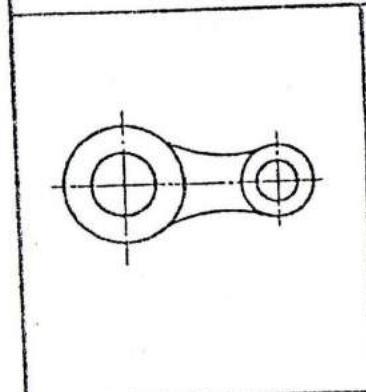
المعاكس محدب ، كما في (ب) ، او بنصف قطر $R-R_2$ و $R+R_1$ عندما يكون القوس

المعاكس محدب ، كما في (ج) ، او بنصف قطر $R+R_1$ و $R-R_2$ بالنسبة للقوس الاول ومحدب

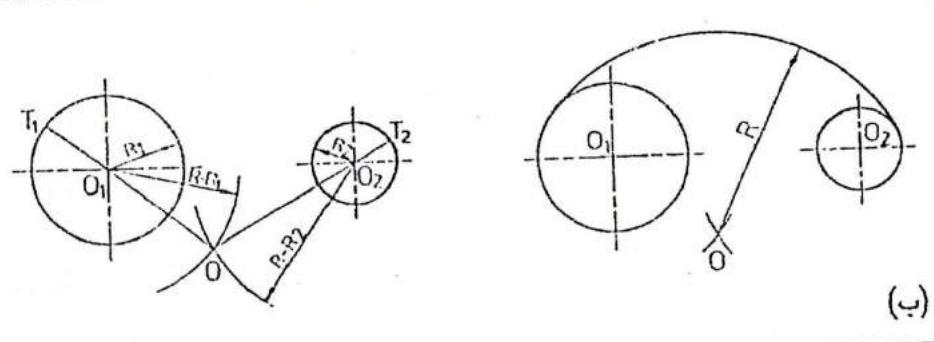
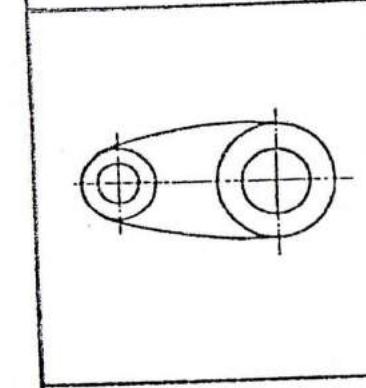
بالنسبة للقوس الثاني ، كما في (ج) .

2 - اوصل O_1O_2 و OO_2 وذلك لايجاد نقطتي التماس T_1 و T_2

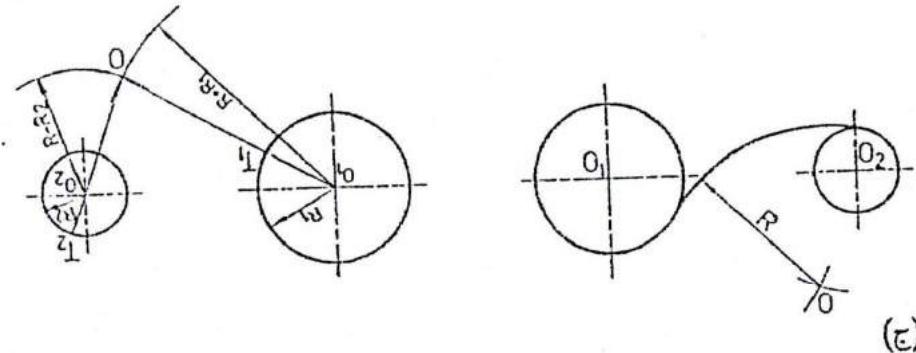
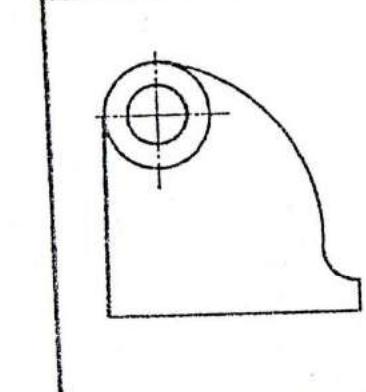
3 - من المركز O ارسم القوس المعاكس بنصف قطر R بين نقطتي التماس T_1 و T_2



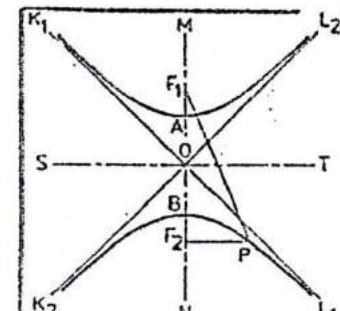
(أ)



(ب)

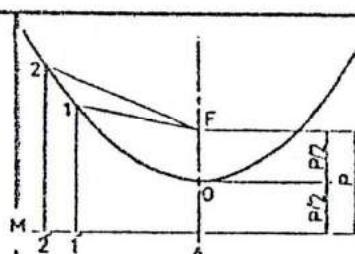


(ج)



القطع الزائد (Hyperbola) (القطع الزائد عبارة عن منحني مفتوح يتولد من حركة نقطة بشكل يكون فيه الفرق بين بعديها من نقطتين ثابتتين F_1 و F_2 (تسمى البؤرة) مقدار ثابت يساوي المسافة بين B و A (يسمى قمة القطع الزائد).
 $F_1 P - F_2 P = AB = \text{constant}$

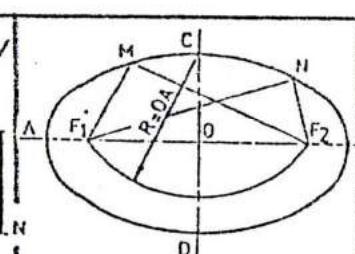
القطع الزائد فرعان محوراً تمايز ، المحور الحقيقي ST والمحور الهمجي MN يتقاطعان عند المركز O . وبالأضافة إلى ذلك للقطع الزائد خطان تشاريان $K_1 L_1$ و $K_2 L_2$ (Asymptotes) يكونان مماسين لنوعي القطع الزائد في الانهاء.



القطع المكافئ (Parabola) (القطع المكافئ عبارة عن مفتح يتولد من حركة منحني مغلق يكون فيه مجموعة نقطة بشكل يكون فيه مجموع بعديها من نقطتين ثابتتين F_1 و F_2 (تسمى البؤرة) كمية ثابتة وتساوي طول القطر الكبير.
 $F_1 M + F_2 M = F_1 N + F_2 N = AB = \text{constant}$

عندما يكون القطر الكبير والقطر الصغير للقطع الناقص معلومين يمكن ايجاد نقطتي البؤرة وذلك برسم قوس من المركز C او D بنصف قطر AB .
 $R = OA = \frac{AB}{2}$

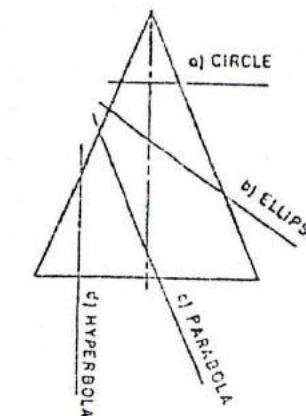
قطعاً المحور الكبير في F_2 و F_1 .



القطع الناقص (Ellipse) (القطع الناقص عبارة عن منحني مغلق يتولد من حركة نقطة بشكل يكون فيه مجموع بعديها من نقطتين ثابتتين F_1 و F_2 (تسمى البؤرة) كمية ثابتة وتساوي طول القطر الكبير.

$F_1 M + F_2 M = F_1 N + F_2 N = AB = \text{constant}$
عندما يكون القطر الكبير والقطر الصغير للقطع الناقص معلومين يمكن ايجاد نقطتي البؤرة وذلك برسم قوس من المركز C او D بنصف قطر AB .
 $R = OA = \frac{AB}{2}$

قطعاً المحور الكبير في F_2 و F_1 .

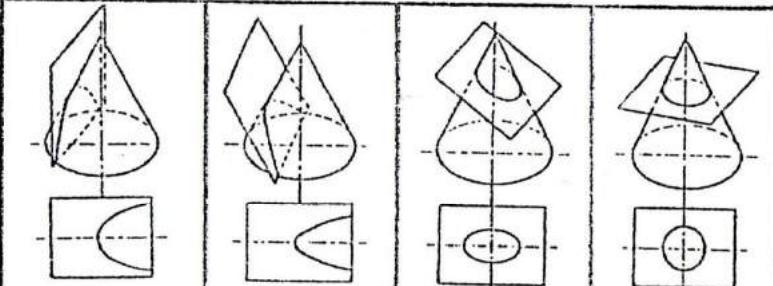


د - القطع الزائد (Hyperbola)

قطاع المخروط
قطاع المخروط عبارة عن منحني ناتج من تقاطع سطح مستو مع مخروط قائم .

ان تقاطع السطح المستوي مع المخروط القائم ينتج اربعة انواع من المنحنيات المختلفة حسب زاوية ميل المستوي مع محور المخروط وهي :

- أ - الدائرة (Circle)
- ب - القطع الناقص (Ellipse) (Parabola)
- ج - القطع المكافئ (Parabola)



- أ - الدائرة (Circle)
عندما يشكل المستوي زاوية قائمة مع محور المخروط
- ب - القطع الناقص (Parabola)
عندما يشكل المستوي زاوية اصغر من نصف زاوية المخروط .
- ج - القطع المكافئ (Parabola)
عندما يشكل المستوي مع المحور المخروط زاوية مساوية لنصف زاوية المخروط .
- د - القطع الزائد (Hyperbola)
عندما يشكل المستوي زاوية اكبر من نصف زاوية المخروط .

20 | رسم القطع الناقص بطريقة الدائرتين المتركزتين

المعلم : المحور الكبير والمحور الصغير
1 - ارسم دائرتين متركزتين بقطرين يسايان المحور الكبير والمحور الصغير .

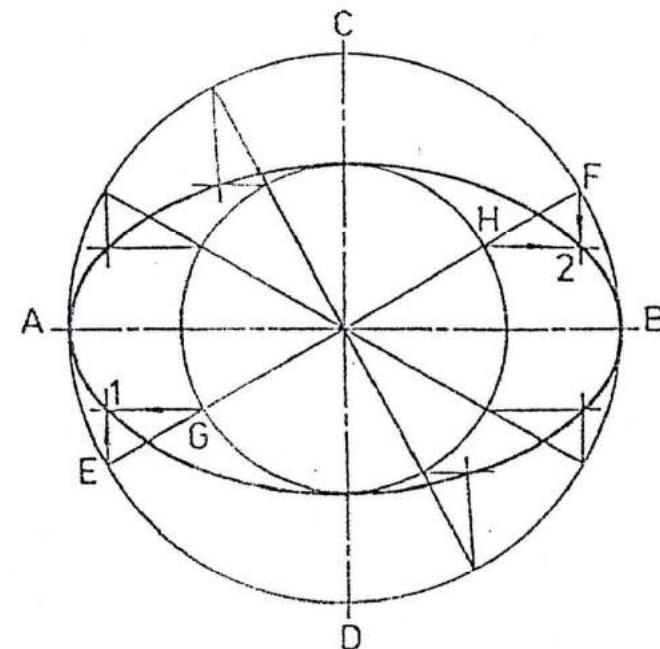
2 - ارسم أي خط قطرى مثل EF

3 - من E و F ارسم خطين موازيين للمحور الصغير .

4 - من G و H ارسم خطين موازيين للمحور الكبير .

5 - ان تتقاطع هذه الخطوط يعطى نقطتين للقطع الناقص .

6 - وينفس الطريقة عين عدد كاف من النقاط ثم ارسم منحني القطع الناقص خلال هذه النقاط .



21 |

رسم القطع الناقص بطريقة المراكز الأربع

المعلم : المحور الكبير AB والمحور الصغير CD

1 - ارسم المحورين AB و CD

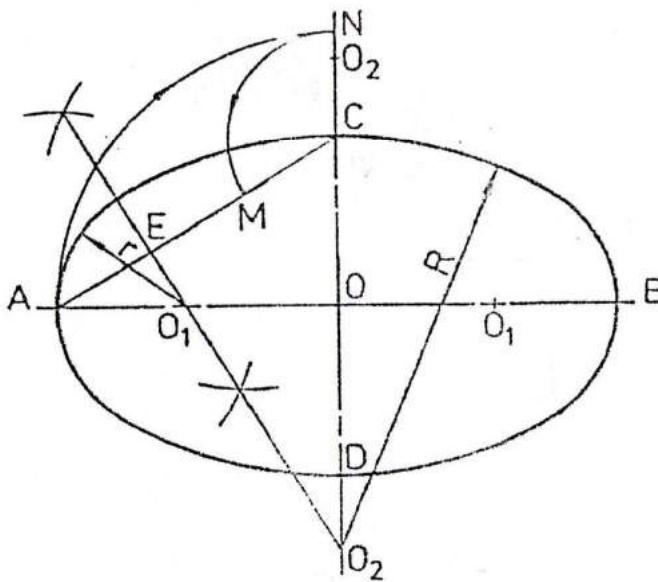
2 - ارسم من المركز O توسيع نصف قطر OA ليقطع امتداد الخط DC في N (AO = NO)

3 - ارسم من المركز C توسيع نصف قطر CN ليقطع AC في M (CM = CN)

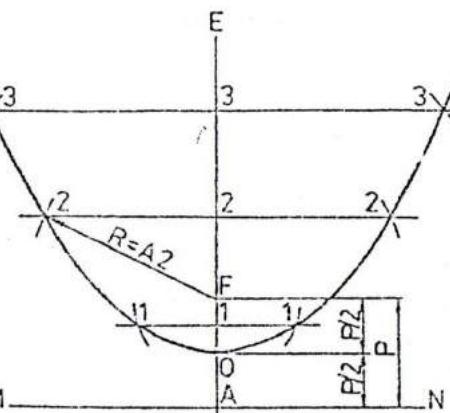
4 - اقم العمود المنصف للخط AM ليقطع AB في O₁ وامتداد CD في O₂

5 - جد O₁ و O₂ في الجانب الآخر للمحورين .

6 - باستعمال المراكز الأربع O, O₁, O₂, A ارسم اقواس بنصف قطر R = O₂C و r = O₁A



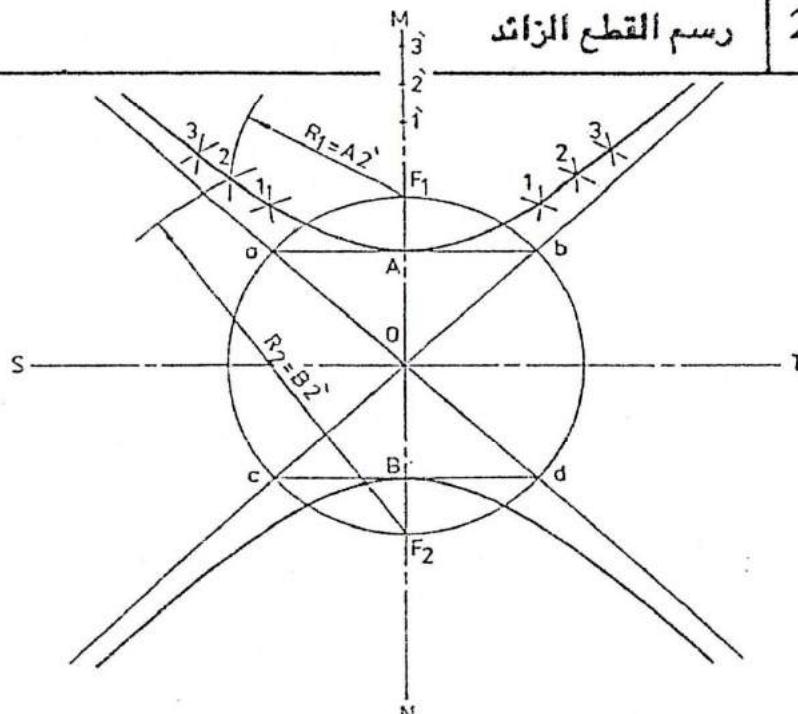
رسم القطع المكافئ عندما يكون الباراميتر معلوم



المعلوم : الباراميتر P

- 1 - ارسم المحور AE وحدد البُرْزة F ، والقمة O $(AO = P/2)$
 - 2 - ارسم خط الدليل MN خلال النقطة A
 - 3 - ارسم خط مواز لـ MN خلال اية نقطة على المحور مثل النقطة 2
 - 4 - ارسم قوس ينحني قطر $R = A2$ من المركز F قاطعا الخط الموازي نقطتين 2 من نقاط القطع المكافئ.
 - 5 - كرو العملية للحصول على نقاط كافية للقطع المكافئ، ثم اوصلها

رسم القطع الزائد | 23



المعلم: البيرتين F2 و F1 والقمتين B و A.

- 1 - حدد عددة نقاط $1', 2', 3'$ على المحور MN .

2 - للحصول على اية نقطة ، مثل $2'$ ، ارسم قوس بمنصف قطر $R2 = A2'$ من المركز $F1$ وقوس آخر بمنصف قطر $1'$ من المركز $F2$.

3 - ان نقطة تقاطع القوسين $2'$ هي نقطة من نقاط القطع الزائد.

4 - بنفس الطريقة اوجد نقاط اخرى ثم اوصلها .

5 - ارسم من المركز O دائرة بمنصف قطر $OF1$.

6 - ارسم خطين متوازيين خلال B و A ليقطعوا الدائرة في a, b, c, d

7 - ان الخطين المارين خلال ad و cb هما الخطان القاربان للقطع الزائد ..