

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

كلية المأمون الجامعة

قسم هندسة تقنيات الحاسبات

الرقم الرئيسي ٢٠٢٠/٢٠٢١

٢٠٢١/١/٢٤

الرسم الهندسي

المرحلة الاولى 2 LECTURE

مدرس المادة
أ. صباح الجنابي

مكتبة عادل

مجمع العتوان

يجب ان تحتوي كل ورقة رسم على جدول يسمى مجمع العتوان (Title block) يكون فيه عنوان الرسم والبيانات الاخرى التي لا يمكن وضعها مباشرة على الرسم .
الشكل التالي يبين نموذج لمجمع العتوان :

4x10 15	projection	Name of the firm				55
	Designed by	Title of the drawing				
	Drawn by					
	Checked by	Scale	Material	n/p	Sheet size	
	Approved by	Date	Drawing No.			
	45	33	65	20	20	
	183					

ان رقم الرسم (Drawing No.) هو رقم تسلسل الرسم ضمن جميع الرسوم التي ترسم في شركة او دائرة . اما رقم اللوحة (Sheet No.) فهو رقم تسلسل الرسم ضمن مجموعة الرسوم التي تخص تصميم معين . p هو العدد الكلي لهذه المجموعة . فاذا كان تصميم معين يتكون من 16 رسم فان الرسم الاول يحمل رقم 1/16 والرسم الثاني 2/16 وهكذا .

يفضل استعمال مجمع العتوان التالي لغرض تمارين الرسم الهندسي :

15	عنوان الرسم		المادة	مقياس الرسم	15
	ت	الصف	القسم	اسم الطالب	
	15	33	45	45	45
	183				

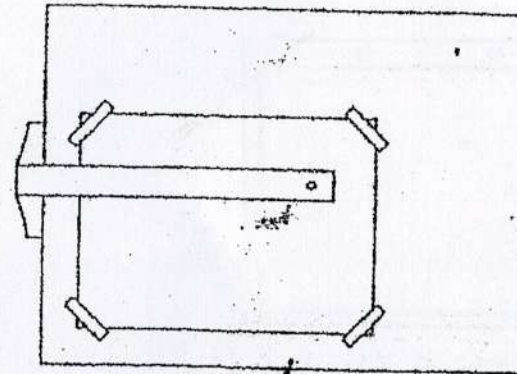
مقاسات اوراق الرسم

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) :

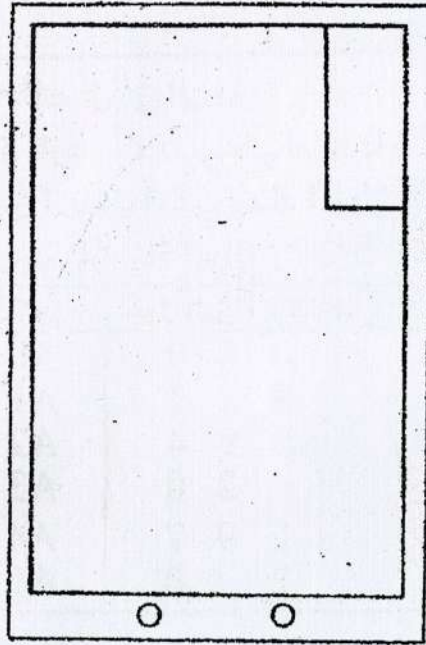
الرمز	طول الورقة (mm)	عرض الورقة (mm)
A0	1 0 8 9	8 4 1
A1	8 4 1	5 9 4
A2	5 9 4	4 2 0
A3	4 2 0	2 9 7
A4	2 9 7	2 1 0
A5	2 1 0	1 4 8

تثبيت الورقة على لوحة الرسم

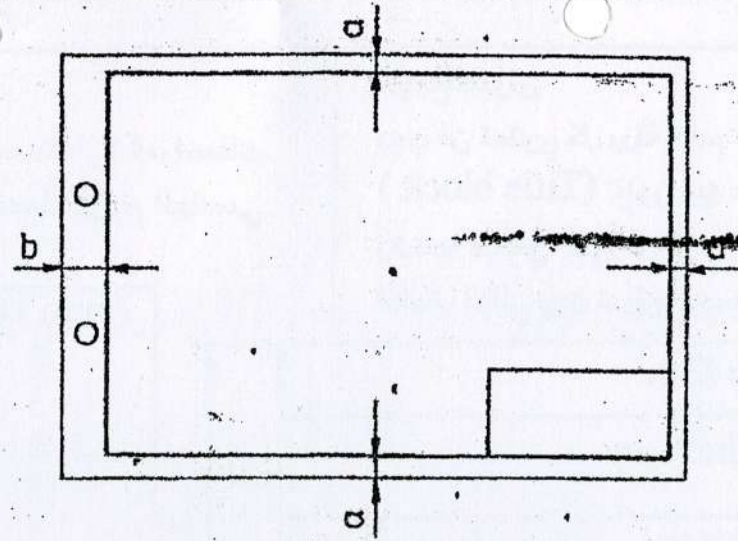
ينبغي ان تثبت اوراق الرسم قريبة من الجهة اليسرى السفلى من لوحة الرسم وعلى مسافة تساوي من 50 mm الى 100 mm من حافة اللوحة



اضبط حافة ورقة الرسم مع مسد الحرف T .



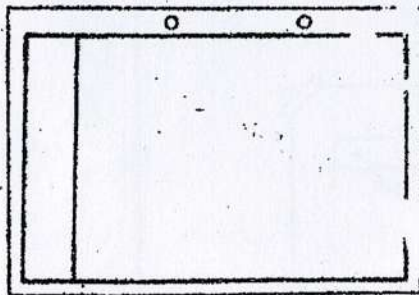
يمكن استعمال الاوراق A0 الى A3
بصورة عمودية ايضا . لاحظ في هذه
الحالة موقع مجمع العنوان



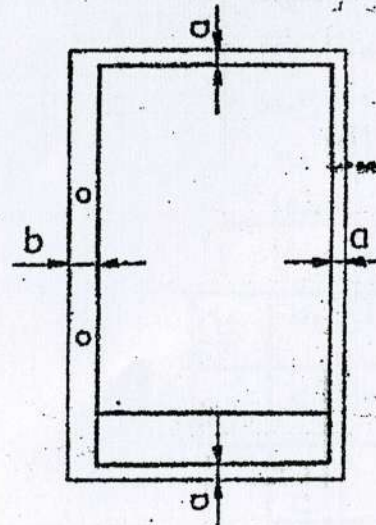
A0 A3
a = 10 mm
b = 20 mm

تخطيط الاوراق

تخطيط ورقة الرسم
يرسم اطار داخل كل ورقة رسم
تبعد ثلاثة اضلاع من الاطار عن
حافة الورقة بمقدار مناسب يكتفى
لوضع الورقة في اجهزة
الاستنساخ والطبع اما الضلع
الرابع فيبعد بمقدار اكبر لغرض
تشقيب الورقة وحفظها في
الاضبارة . يعتبر المجال الموجود
ضمن الاطار في المساحة المتوفرة
لرسم ولا يسمح بالرسم خارج
الاطار .



يمكن استعمال ورقة A4 بصورة
افقية ايضا . لاحظ موقع مجمع
العنوان .



A4
a = 7 mm
b = 20 mm

تخطيط ورقة

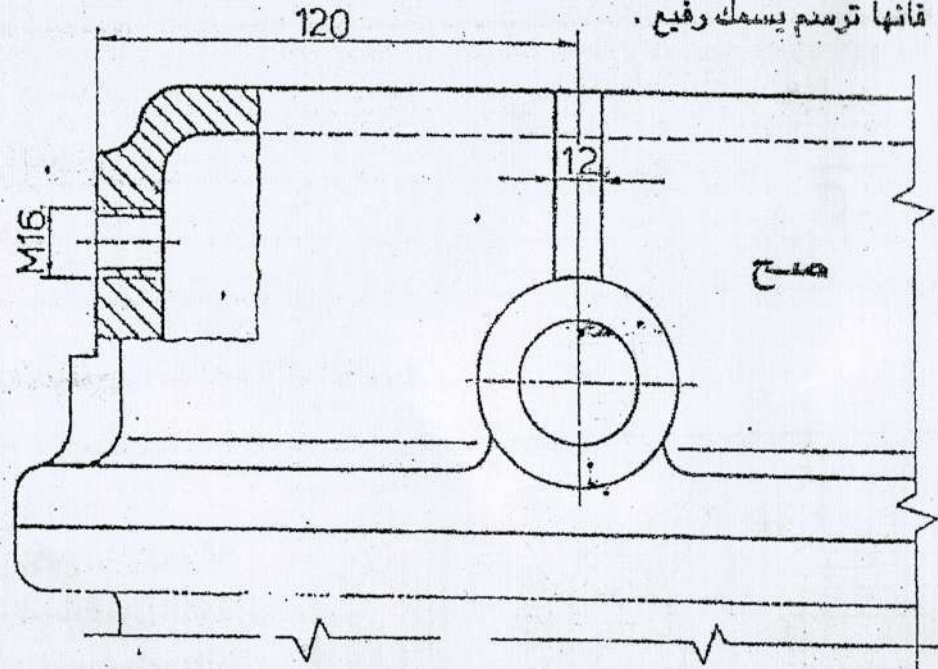
الخطوط في الرسم الهندسي

الرسم الهندسي هو لغة تستعمل للتفاهم من قبل المهندسين والفنيين وغيرهم من الذين يقومون بتصميم وتصنيع المباني ، المكينات ، الطائرات ، الأقمار 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 تعبيراً واسهل فهما فانه يجب ان يتم بواسطة خطوط ذات اسماك واشكال مختلفة .

تكون خطوط الرسم اما سميكة او رقيقة . تستعمل الخطوط السميكة على العموم لرسم الاجزاء الحقيقية الظاهرة اما الخطوط الاخرى التي تضاف الى الرسم لزيادة توضيحه ، كخطوط الابعاد وخطوط القطع وغيرها ، فانها ترسم بسلك رقيق .



مثال لرسم هندسي فيه انواع الخطوط مرسومة بشكل منتظم ومنسق

يجب ان لا تقل نسبة سمك الخط السميك الى سمك الخط الرفيع عن $2 : 1$

يتم اختيار مقدار سمك الخط السميك حسب حجم الرسم ونوعه من المجال التالي (تمثل الارقام اسماء الخطوط بالمليمترات) :

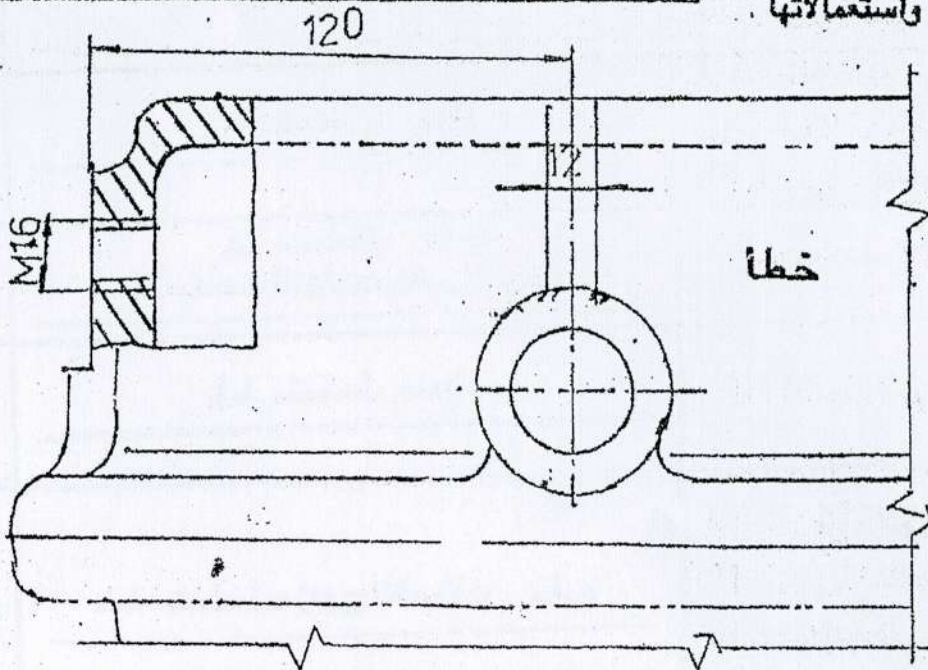
2 , 1.4 , 1 , 0.7 , 0.5 , 0.35 , 0.25 , 0.18

ان هذا التدرج لسمك الخطوط مشتق استناداً الى تناسب مقاسات اوراق الرسم الذي يساوي $2 : 1$

ان سمك الخط المختار يجب ان يبقى بنفس المقدار لجميع المساقط المرسومة على ورقة الرسم .

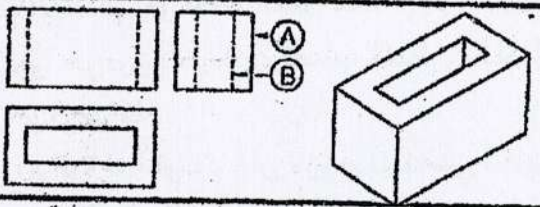
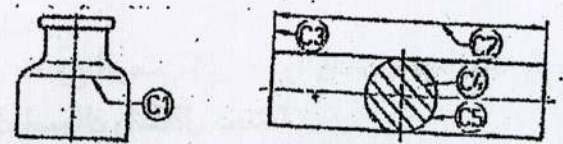
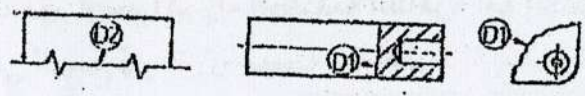
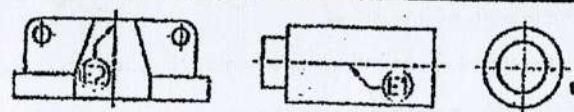
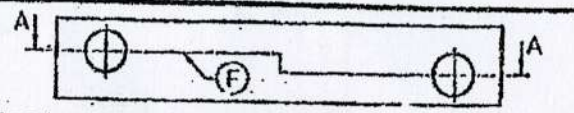
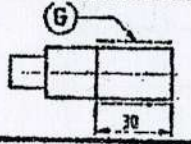
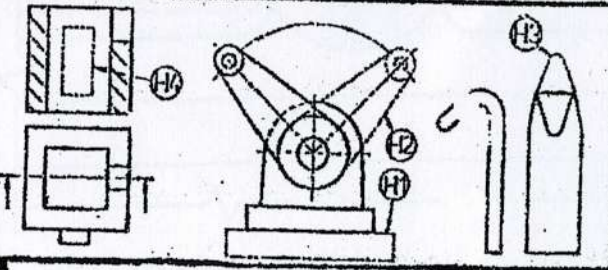
يجب ان تكون الخطوط منسقة ، منتظمة ، موحدة في السمك وواضحة ، لاحظ المثال التالي .

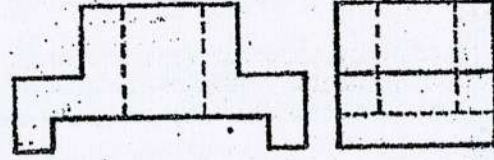
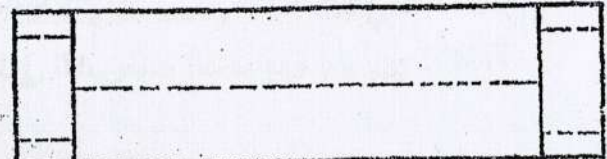
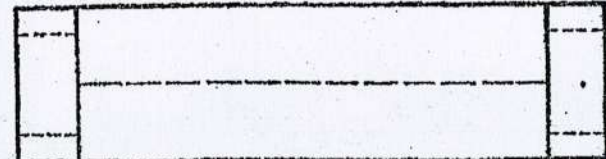
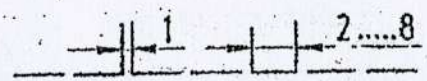
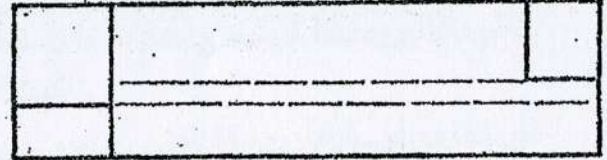
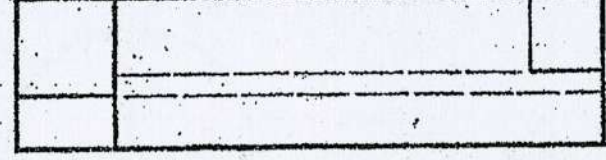
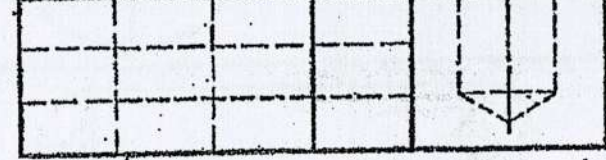
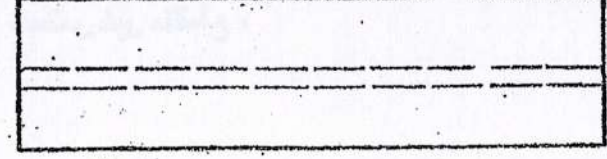
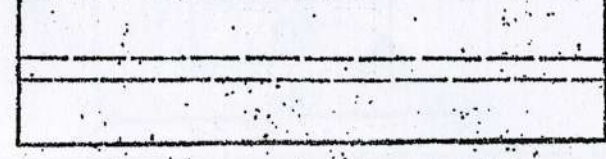
تبين الصفحة التالية انواع الخطوط المستعملة في الرسم الهندسي واستعمالاتها .

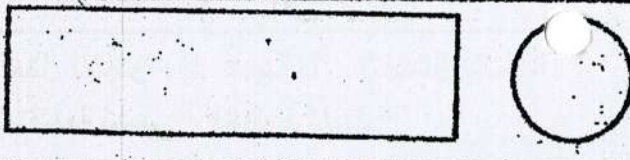
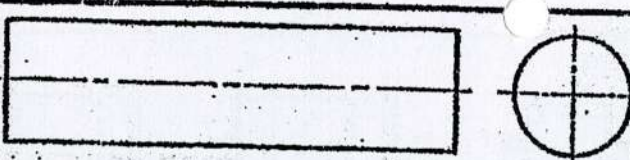
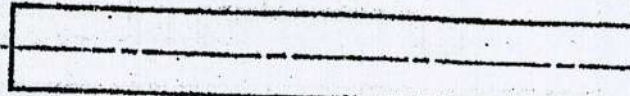
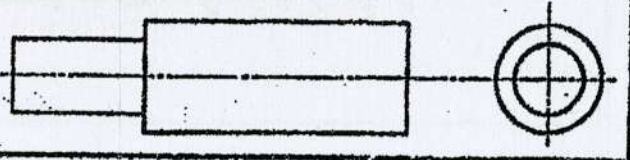
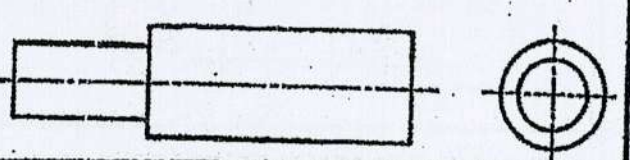
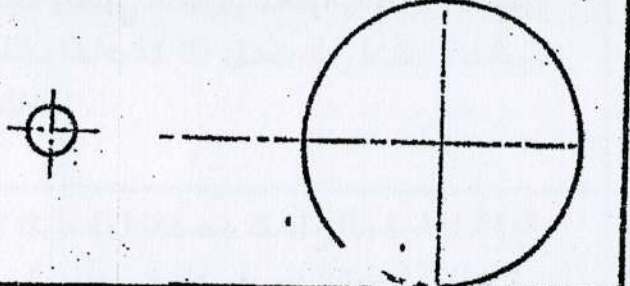
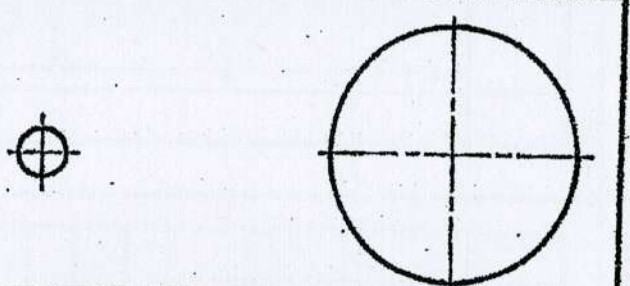
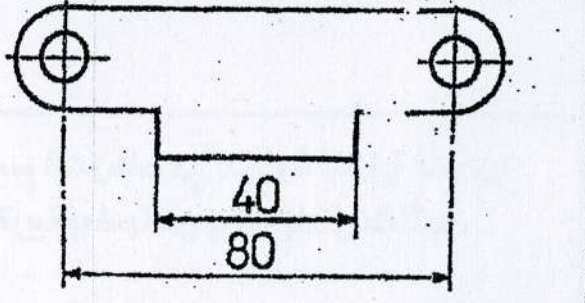
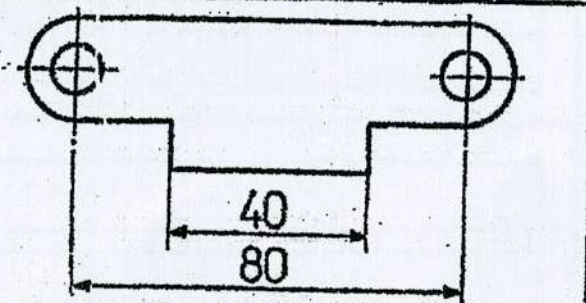


لاحظ التشويشات الموجودة في الخطوط وتجنبها عند الرسم .

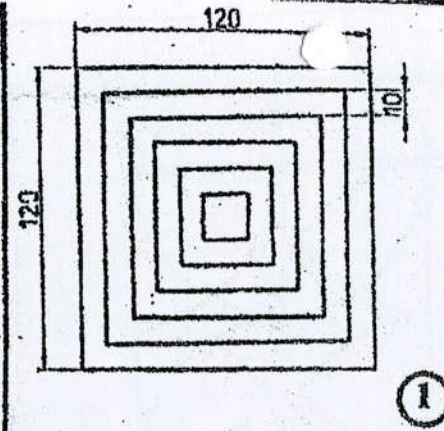
(ISO 12°) أنواع الخطوط المستعملة في الرسم الهندسي

أمثلة تطبيقية	الاستعمالات	نوع الخط	
	A - للسماك المرئية .	خط مستمر سميك	A
	B - للسمك المخفية	خط متقطع رفيع	B
	C1 - تمثيل التقاطعات الوهمية C2 - خطوط الأبعاد C3 - خطوط الامتداد C4 - خطوط القطع C5 - خطوط المقاطع الدارة في الموقع	خط مستمر رفيع	C
	D1 - كسر طويل D2 - كسر قصير	خط كسر رفيع	D
	E1 - خط المحور E2 - خط التناظر E3 - دائرة الخطوة في التروس	خط متسلسل رفيع	E
	F - تحديد مستوى القطع	خط متسلسل رفيع (سميك عند النهايات وتغيير الاتجاه)	F
	G - تأشير الخطوط أو السطوح ذات المتطلبات الخاصة	خط متسلسل سميك	G
	H1 - تمثيل الأجزاء المجاورة H2 - المراقب القصوي للأجزاء المتحركة H3 - خطوط الأجزاء الأصلية قبل التشكيل H4 - الأجزاء التي تقع أمام مستوى القطع	خط متسلسل مزدوج الشروط رفيع	H

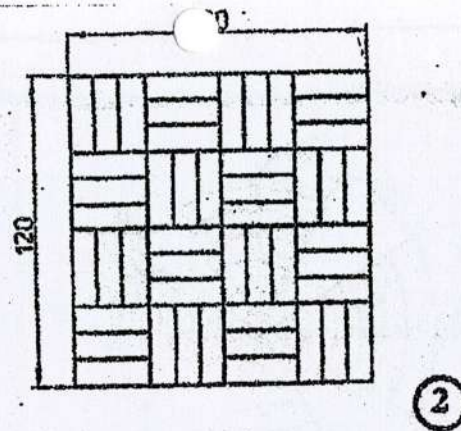
خطأ	صحيح	ملاحظات حول رسم الخطوط المخفية
		تمثل الأجزاء المخفية باستعمال خطوط متقطعة تسمى "الخطوط المخفية".
	 	ترسم الخطوط المخفية باعتناء وبشكل منتظم . يكون سمك الخطوط رفيع ويتراوح طول الشرطات من 2mm إلى 8mm وذلك حسب الطول الكلي للخط المخفي .
		تبدأ وتنتهي الخطوط المخفية بالشرطات وليس بالفراغات إلا إذا 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 .

خطأ	صح	ملاحظات حول رسم خطوط المحاور
		تستعمل خطوط المحاور لتأشير محاور الاجسام الاسطوانية والدائرية وخطوط التناظر.
		ترسم الشرطيات بسبك رفيع وبشكل منتظم . يتراوح طول الشرطيات الطويلة من 5mm الى 20mm وذلك حسب الطول الكلي لخط المحور طول الشرطيات القصيرة يساوي 2mm .
		لا تمتد خطوط المحور الى المساقط المجاورة .
		يفضل ان تتقاطع خطوط المحور بالشرطيات الطويلة . يبدأ وينتهي خط المحور بالشرطيات الطويلة ويمتد الى مسافة قصيرة عبر خط الجسم . ترسم خطوط محاور الدوائر الصغيرة بشكل خط قصير مستمر .
		عند وجود امتداد لخط المحور ، كما في حالة وضع الابعاد ، يرسم الامتداد بشكل خط مستمر غير منقطع .

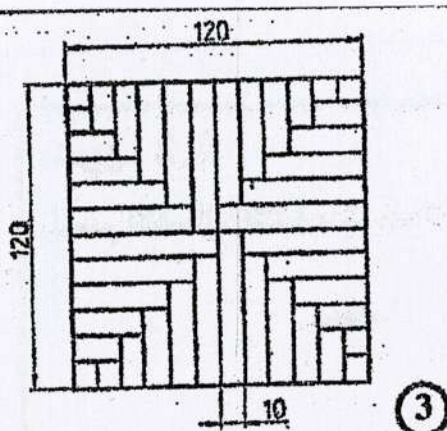
تمرين 1.1
ارسم الاشكال التالية بدقة واعتناء .



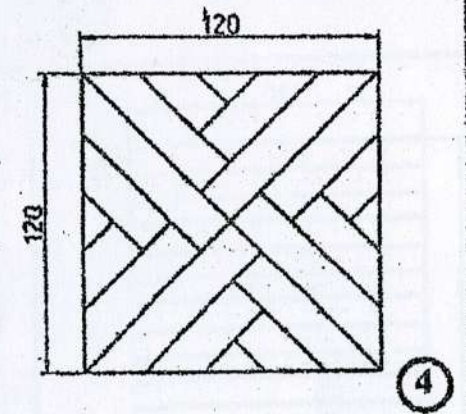
①



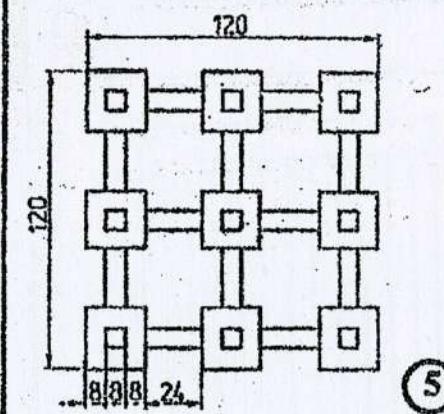
②



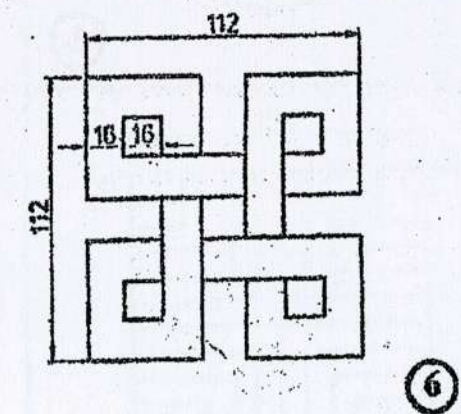
③



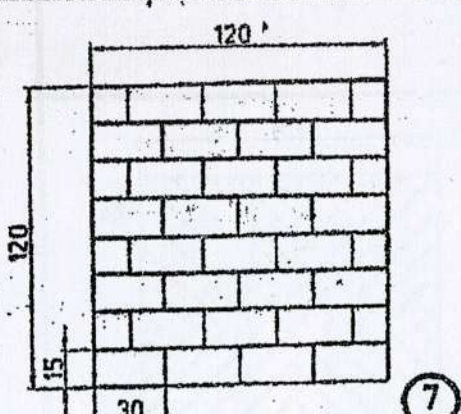
④



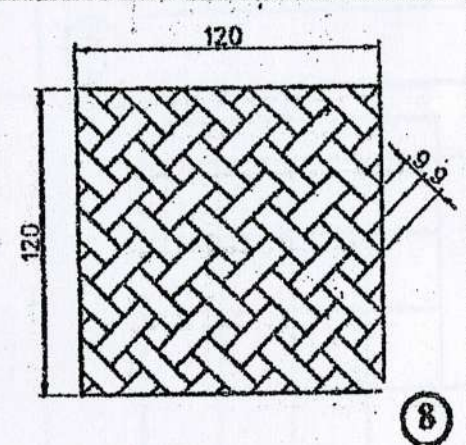
⑤



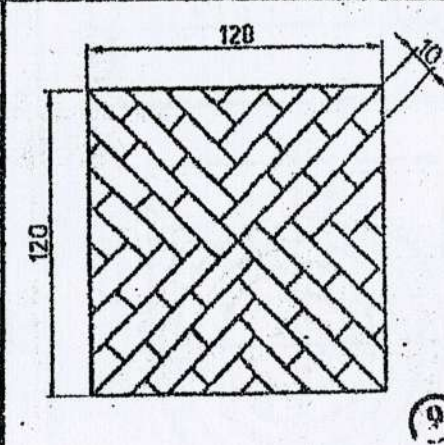
⑥



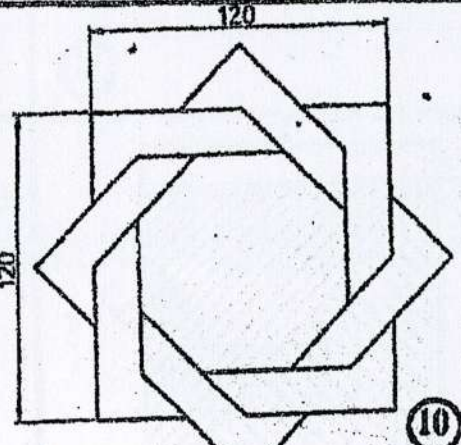
⑦



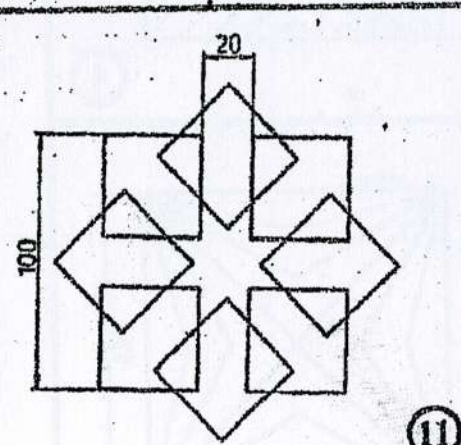
⑧



⑨

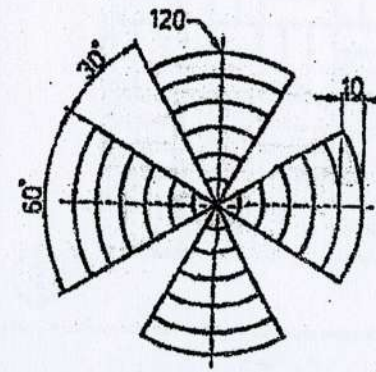


⑩

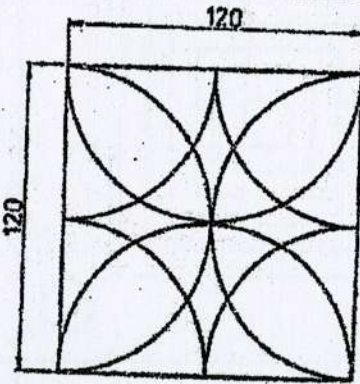


⑪

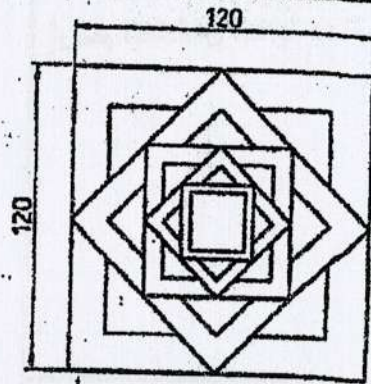
تمرين 1.2
إرسم الاشكال التالية بدقة واعتناء



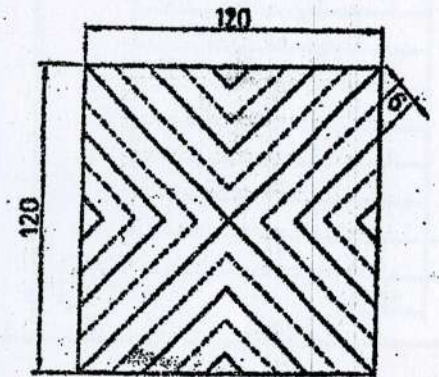
1



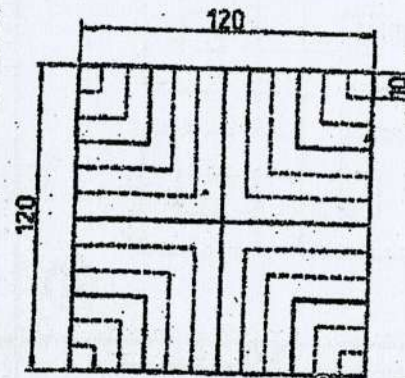
2



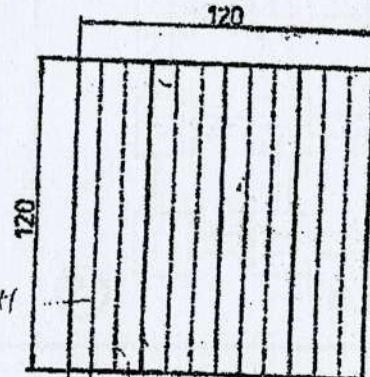
3



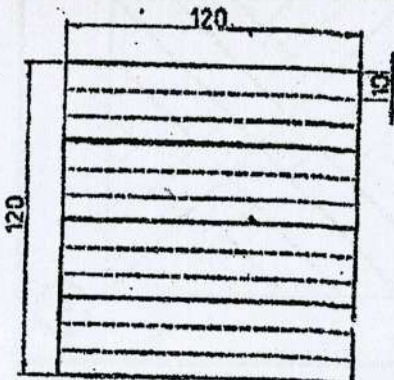
4



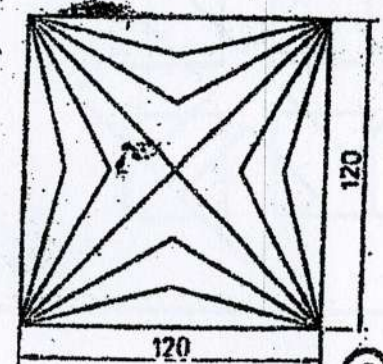
5



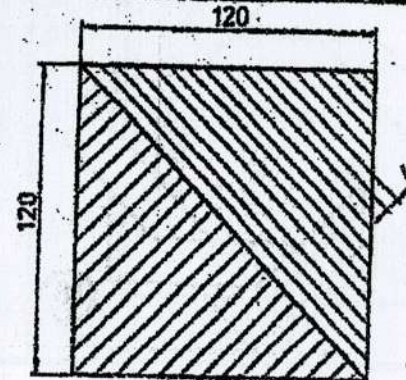
6



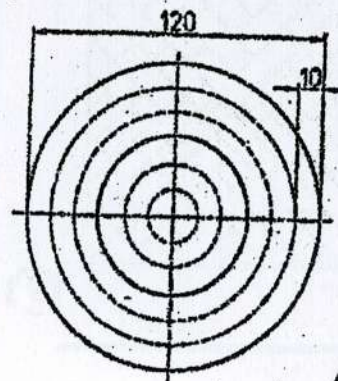
7



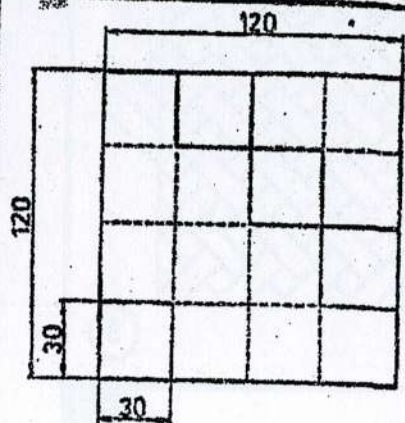
8



9



10

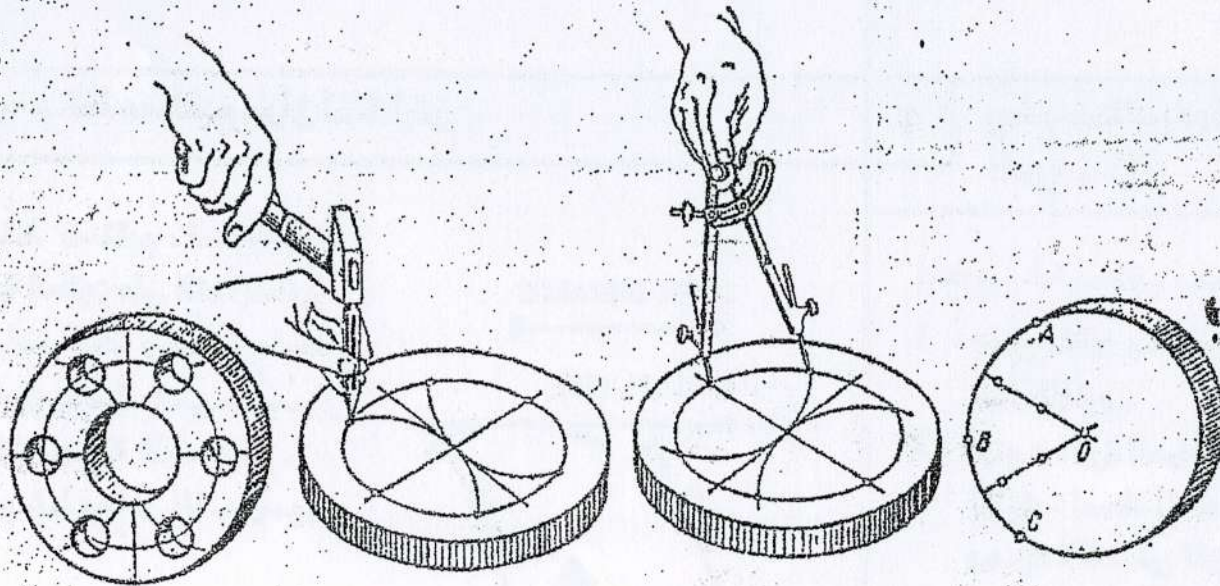


11

العمليات الهندسية

2

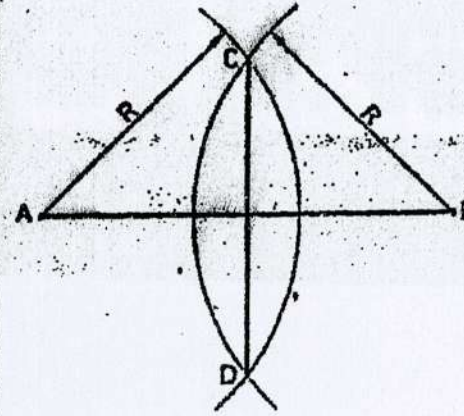
تعني العمليات الهندسية رسم الأشكال الهندسية باستعمال أدوات الرسم دون الحاجة إلى إجراء عمليات حسابية . يتطلب تنفيذ الرسوم الهندسية أو تخطيط الأجزاء قبل تشكيلها إلى رسم الأشكال الهندسية على السطح المستوي ، وبين هذا الفصل العمليات ذات الأهمية في إنجاز الرسوم الهندسية .



1 تصنيف الخط المستقيم

المعلوم : المستقيم AB

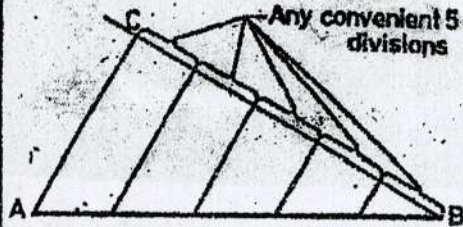
- 1- من النقطتين A و B ارسم قوسين بنصف قطر R (اكبر من نصف طول المستقيم AB بمقدار مناسب) ليتقاطعا عند C و D .
- 2- اوصل C D لتحصل على الخط النصف .



2 تقسيم المستقيم الى أي عدد من الاجزاء المتساوية

المعلوم : المستقيم AB

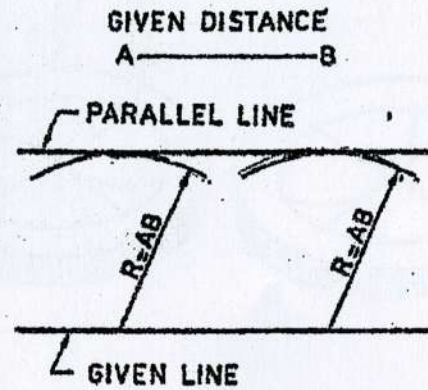
- 1- ارسم خط مساعد ، مثل BC ، بزاوية مناسبة مع المستقيم .
- 2- حسب على الخط BC خمسة اجزاء متساوية باي مقاس مناسب .
- 3- اوصل A C .
- 4- ارسم خطوط تقسيم موازية لـ AC .



3 رسم خط مستقيم مواز لخط آخر

المعلوم : خط مستقيم ، المسافة AB

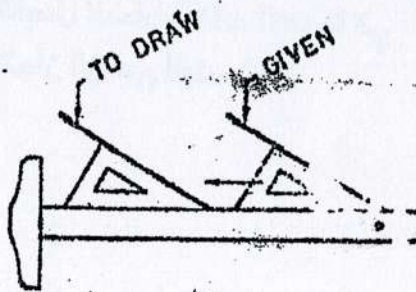
- 1- من أية نقطتين على الخط المعلوم ، وبتباعد كاف بينهما ، ارسم قوسين بنصف قطر مساو للمسافة المعلومه $R = AB$.
- 2- ارسم خط مماس للقوسين .



4 رسم مستقيم مواز لمستقيم آخر باستعمال المثلث ومسطرة الحرف T

المعلوم : خط مستقيم ، مسافة معينة .

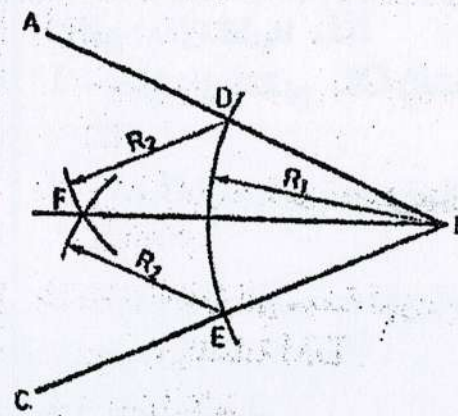
- 1 - ضع المثلث بحيث يتطابق مع الخط المعلوم .
- 2 - ضع مسطرة الحرف T بجانب المثلث . امسك المسطرة باحكام وحرك المثلث الى الموقع المطلوب ثم ارسم الخط المواز .



5 تقسيم الزاوية

5

المعلوم : الزاوية ABC

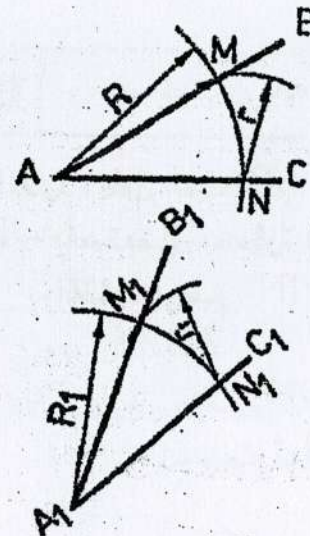


- 1 - ارسم قوس بنصف قطر مناسب من المركز B ليقطع ضلعي الزاوية في D و E
- 2 - من D و E ارسم قوسين بنصف قطر مناسب ليتقاطعا في F
- FB هو الخط المنصف للزاوية

7 نقل زاوية

7

المعلوم : الزاوية BAC



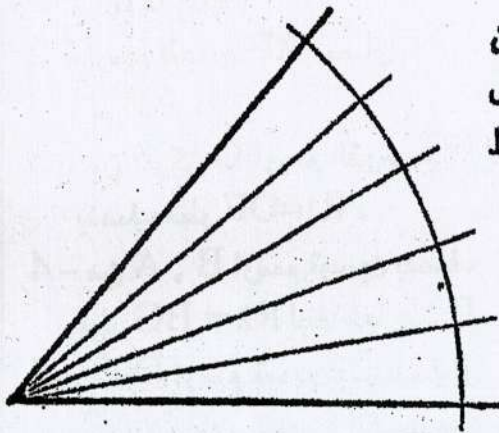
- 1 - ارسم A1 C1 (ضلع الزاوية في موقعها الجديد) .
- 2 - ارسم قوس بنصف قطر مناسب من المركز A ليقطع ضلعي الزاوية المعلوم في النقطتين M و N
- 3 - ارسم قوس بنصف قطر مساو ل R (سمي هنا R1) من المركز A1 ليقطع المستقيم A1 C1 في النقطة N1
- 4 - ارسم قوس بنصف قطر r1 مساو للوتر MN ليقطع القوس الاول عند M1
- 5 - اوصل A1 M1 لتحصل على الزاوية في موقعها الجديد .

6 تقسيم زاوية الى عدد من الاجزاء المتساوية

6

المعلوم : زاوية

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



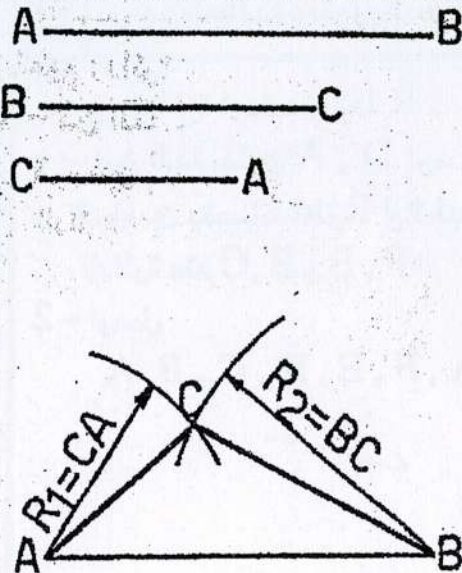
8 رسم مثلث بمعلومية الضلع

8

المعلوم : اضلع المثلث

CA, BC, AB

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



9 رسم مخمس منتظم

المعلوم : الضلع AB .

1 - نصف الضلع المعلوم AB

(النقطة O)

2 - ارسم العمود AF مساو

AB .

3 - من المركز O ارسم القوس FG

بنصف قطر $R_1 = OF$.

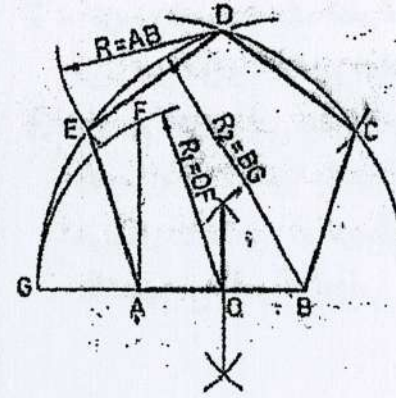
4 - من A , B ارسم قوسين بنصف

قطر $R_2 = BG$ ليتقاطعا عند D

5 - من D ارسم قوسين بنصف قطر

$R = AB$ ليقتطعا القوسين

المرسومين سابقا عند E , C .



6 - اوصل النقاط

A, E, D, C, B, A

10 رسم شكل مخمس داخل دائرة

المعلوم : دائرة قطرها KL

1 - نصف المستقيم OL (النقطة

N)

2 - من N ارسم قوس بنصف قطر

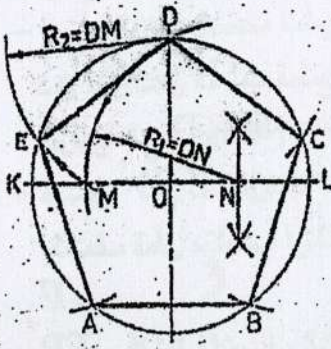
$R_1 = DN$

3 - قسم الدائرة الي خمسة اجزاء

متساوية بالمسافة DM .

4 - اوصل النقاط

A, E, D, C, B, A



12 رسم مسدس بمعلومية طول الضلع

المعلوم : طول الضلع AB

1 - باستعمال مسطرة الحرف T-

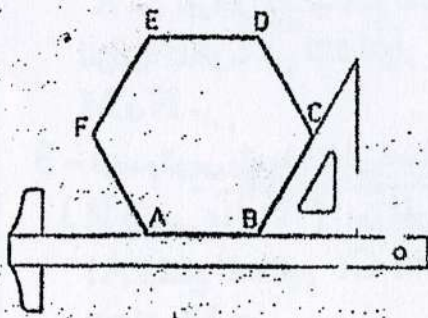
والمثلث ارسم BC , AF

مساو AB .

2 - من النقطتين F , C ارسم

FE , CD مساو AB اوصل

DE



11 رسم شكل مسدس داخل دائرة

المعلوم : دائرة نصف قطرها R .

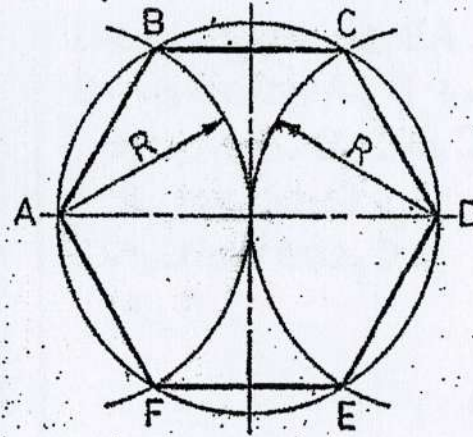
1 - من النقطتين A , D ارسم

قوسين بنصف قطر R ليقتطعا

الدائرة عند E , C و F , B .

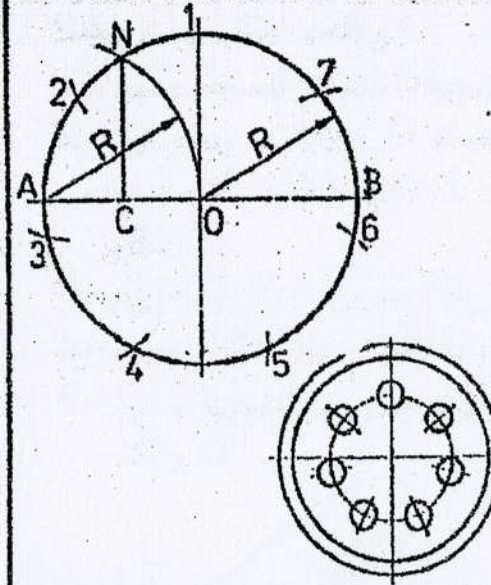
2 - اوصل

A, F, E, D, C, B, A



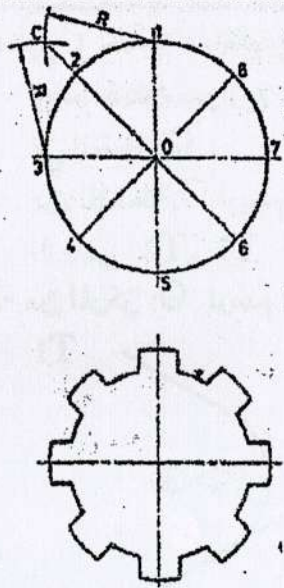
13 تقسيم دائرة الى سبعة اجزاء متساوية

- المعلوم : دائرة قطرها AB .
- 1- ارسم قوسين 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 الفرجار بقدر المسافة NC ثم اشر هذه المسافة على الدائرة لتقسيمها الى سبعة اجزاء متساوية .



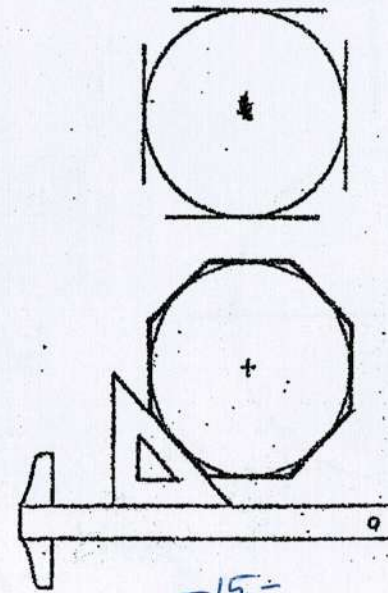
14 تقسيم دائرة الى ثمانية اجزاء متساوية

- المعلوم : دائرة
- 1- ارسم المحور الافقي والمحور العمودي مقسما الدائرة الى اربعة اجزاء متساوية .
 - 2- من النقطتين 1, 3 ارسم قوسين بنصف قطر مناسب R ليتقاطعا في C .
 - 3- امتداد الخط الواصل من C خلال O ينتج النقطتين 2 و 6 .
 - 4- وبنفس الطريقة تتمكن من ايجاد النقطتين 4 و 8 .



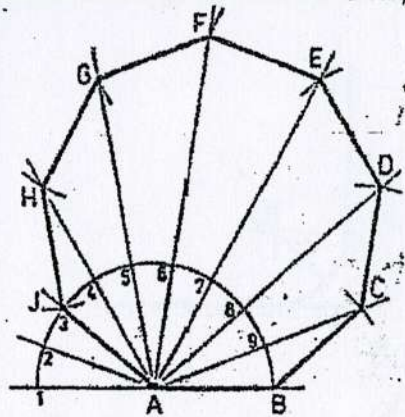
15 رسم شكل مثن

- المعلوم : المسافة بين ضلعي الشكل المثن .
- 1- ارسم الدائرة الداخلية بقطر يساوي المسافة بين الضلعين .
 - 2- باستعمال مسطرة الحرف T- والمثلث ذو الـ 45° ارسم الاضلاع الثمانية بشكل مماسات للدائرة كما مبين .



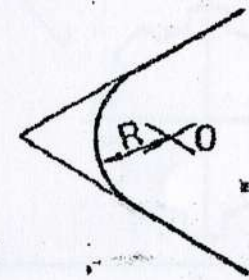
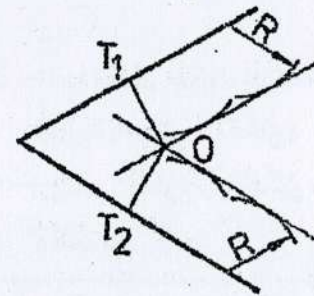
16 رسم مظل متقزم ذو 9 اضلاع

- المعلوم : طول الضلع AB .
- 1- ارسم نصف قوس دائري بنصف قطر AB .
 - 2- قسم القوس الى 9 اجزاء متساوية .
 - 3- من النقطة A ارسم خطوط شعاعية خلال النقاط 1, 2, 3, 4, ...
 - 4- ارسم قوس بنصف قطر AB من المركز B ليتقاطع مع امتداد الخط A9 في النقطة C .

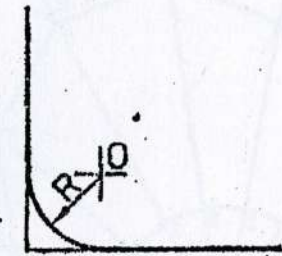
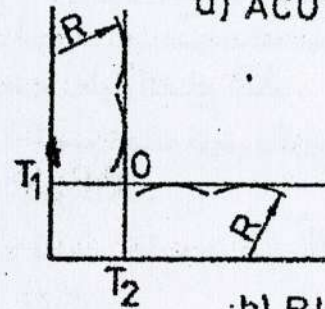


- 5- ارسم قوس بنصف قطر AB من المركز C وذلك لايجاد النقطة D .
- 6- بنفس الطريقة اوجد النقاط G, F, E .

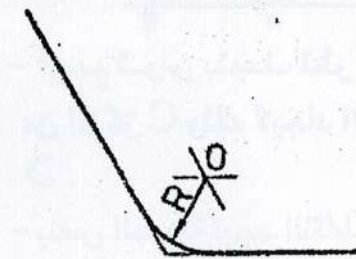
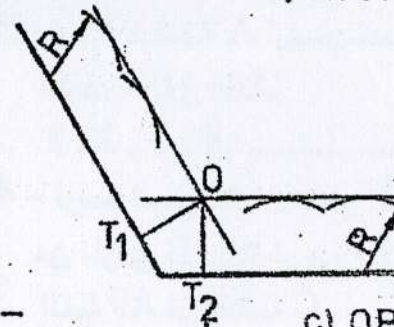
- المعلوم : خطين مستقيمين متقاطعين بزاوية ، نصف القطر R
- 1- ارسم خطين موازيين للخطين المعلومين وعلى مسافة R منهما ليتقاطعا في النقطة O .
 - 2- من النقطة O ارسم عمودين على الخطين المعلومين لتحديد نقطتي التماس T_1 و T_2
 - 3- من المركز O ارسم القوس بنصف قطر R بين نقطتي التماس T_1 و T_2



a) ACUTE ANGLE

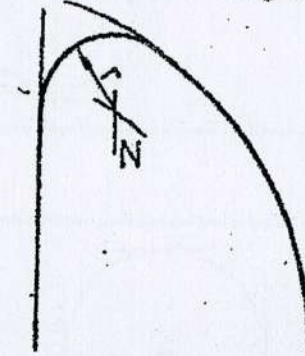
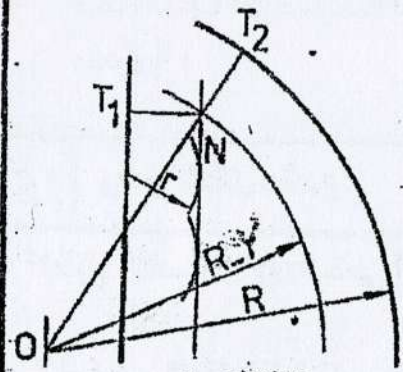


b) RIGHT ANGLE

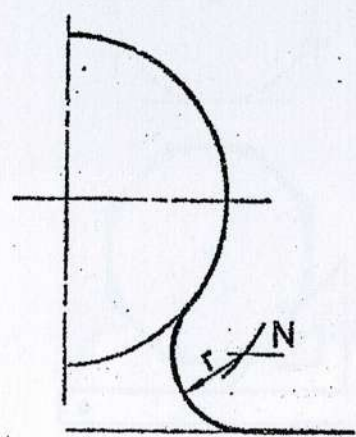
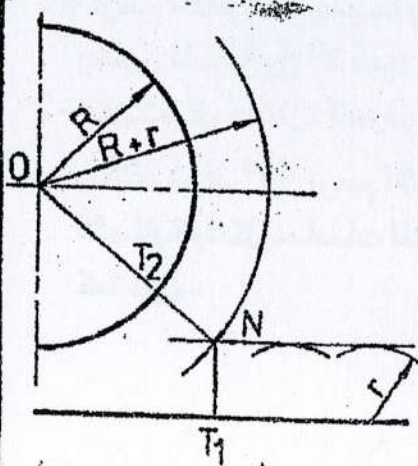


c) OBTUSE ANGLE

- المعلوم : قوس وخط مستقيم
- 1- ارسم خط مواز للخط المعلوم وعلى مسافة r منه
 - 2- ارسم قوس من المركز O بنصف قطر $R + r$ (كما في الشكل أ)، او $R - r$ (كما في الشكل ب) . N هي نقطة التقاطع بين القوس والخط
 - 3- من النقطة N ارسم عمود على الخط المعلوم لتحديد نقطة التماس T_1
 - 4- اوصل 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



(i)



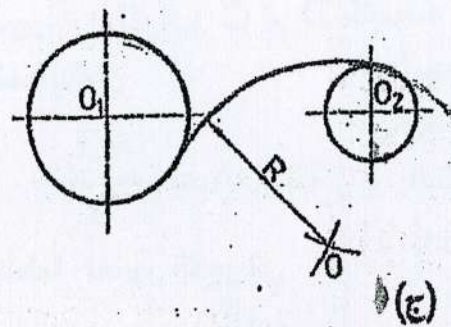
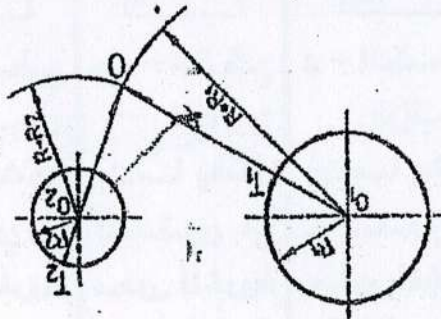
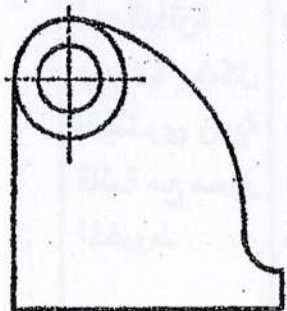
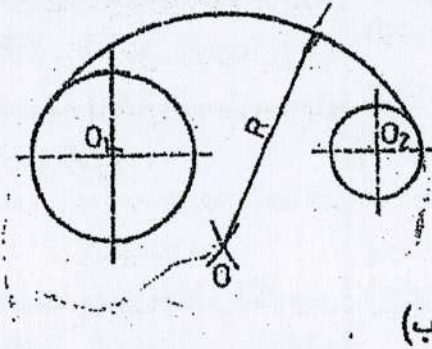
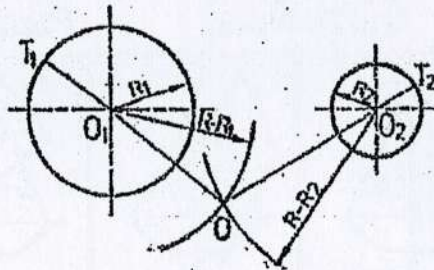
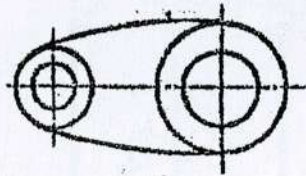
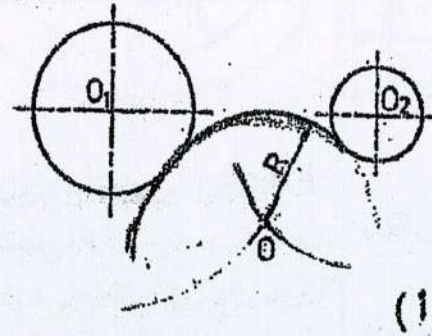
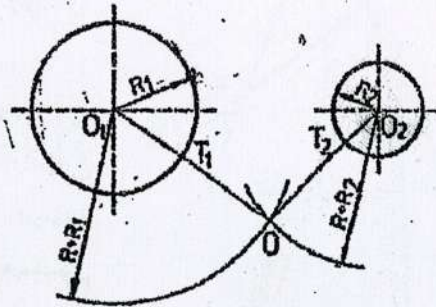
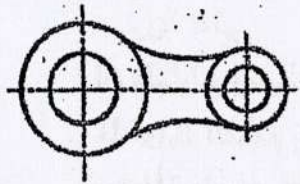
(ب)

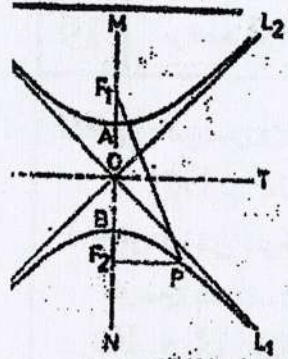
المعلوم : قوسين دائريين مركزيهما O_1 و O_2 .

1 - ارسم من المركزين O_1 و O_2 قوسين بنصف قطر $R+R_1$ و $R+R_2$ وذلك عندما يكون القوس المماس مقعر ، كما في (أ) ، او بنصف قطر $R-R_1$ و $R-R_2$ عندما يكون القوس المماس محدب ، كما في (ب) ، او بنصف قطر $R+R_1$ و $R-R_2$ عندما يكون القوس المماس مقعر بالنسبة للقوس الاول ومحدب بالنسبة للقوس الثاني ، كما في (ج).

2 - اوصل O_1 و O_2 وذلك لايجاد نقطتي التماس T_1 و T_2 .

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





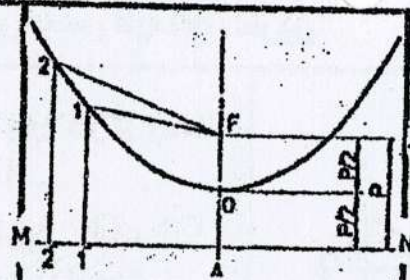
القطع الزائد

(Hyperbola)

الزائد عبارة عن منحنى مفتوح يتولد من حركة نقطة يكون فيه بعدها من نقطتين ثابتتين (تسميان البؤرة) F_1 و F_2 ثابت يساوي المسافة بين B و A ، B و A يسمى (القطع الزائد).

$F_2P = AB = \text{constant}$
القطع الزائد فرعان وهما متماثلان، المحاور الحقيقية MN والمحور الوهمي يتقاطعان عند المركز O وبالإضافة إلى ذلك الزائد خطان قسما (Asymptotes) L_1 و L_2 يكونان مع

الفرعي للقطع الزائد اللانهاية.



القطع المكافئ

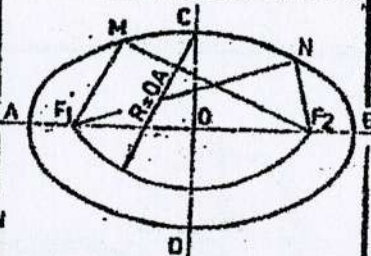
(Parabola)

القطع المكافئ عبارة عن منحنى مفتوح يتولد من حركة نقطة يكون فيه بعدها من نقطة ثابتة F (تسمى البؤرة) مساوية لبعدها من خط مستقيم يسمى خط الدليل MN (Diretrix).

$$1F = 11^\circ$$

$$2F = 22^\circ$$

البعد بين البؤرة F وخط الدليل MN يسمى الباراميتر (Parameter) P . النقطة O تنصف الباراميتر.



القطع الناقص (Ellipse)

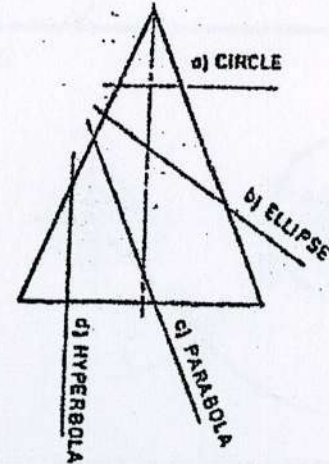
القطع الناقص عبارة عن منحنى مغلق يتولد من حركة نقطة بشكل يكون فيه مجموع بعديهما من نقطتين ثابتتين F_1 و F_2 كمية ثابتة وتساوي طول القطر الكبير.

$$F_1M + F_2M = F_1N + F_2N = AB = \text{constant}$$

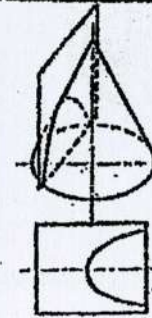
عندما يكون القطر الكبير والقطر الصغير للقطع الناقص معلومين يمكن إيجاد نقطتي البؤرة وذلك برسم قوسين من المركز C أو D بنصف قطر

$$R = OA = \frac{AB}{2}$$

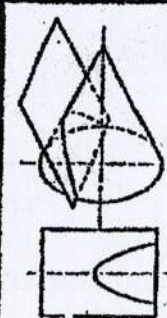
قاطعا المحور الكبير في F_1 و F_2 .



د - القطع الزائد (Hyperbola)



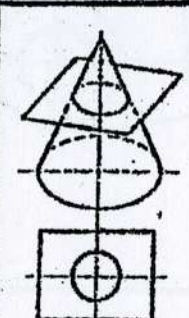
د - القطع الزائد
عندما يشكل المستوى مع محور المخروط زاوية أصغر من نصف زاوية المخروط.



ج - القطع المكافئ
عندما يشكل المستوى مع محور المخروط زاوية مساوية لنصف زاوية المخروط.



ب - القطع الناقص
عندما يشكل المستوى مع محور المخروط زاوية أكبر من نصف زاوية المخروط.



أ - الدائرة
عندما يشكل المستوى مع محور المخروط قائمة مع محور المخروط.

قطاع المخروط

قطاع المخروط عبارة عن منحنى ناتج من تقاطع سطح مستوي مع مخروط قائم.

أن تقاطع السطح المستوي مع المخروط القائم ينتج أربعة أنواع من المنحنيات المختلفة حسب زاوية ميل المستوي مع محور المخروط وهي:

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

رسم القطع الناقص بطريقة الدائرتين المتمركزتين

20

المعلوم : المحور الكبير والمحور الصغير

1 - ارسم دائرتين متمركزتين بقطرين يساويان المحور الكبير والمحور الصغير.

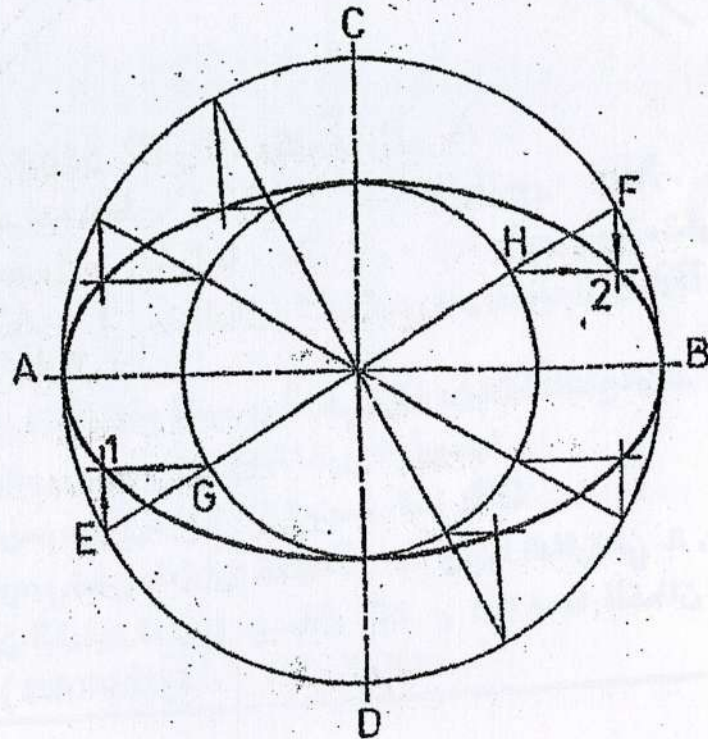
2 - ارسم أي خط قطري مثل EF

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

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

5 - ان تقاطع هذه الخطوط يعطي نقطتين للقطع الناقص.

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



رسم القطع الناقص بطريقة المراكز الاربعية

21

المعلوم : المحور الكبير AB والمحور الصغير CD

1 - ارسم المحورين AB و CD

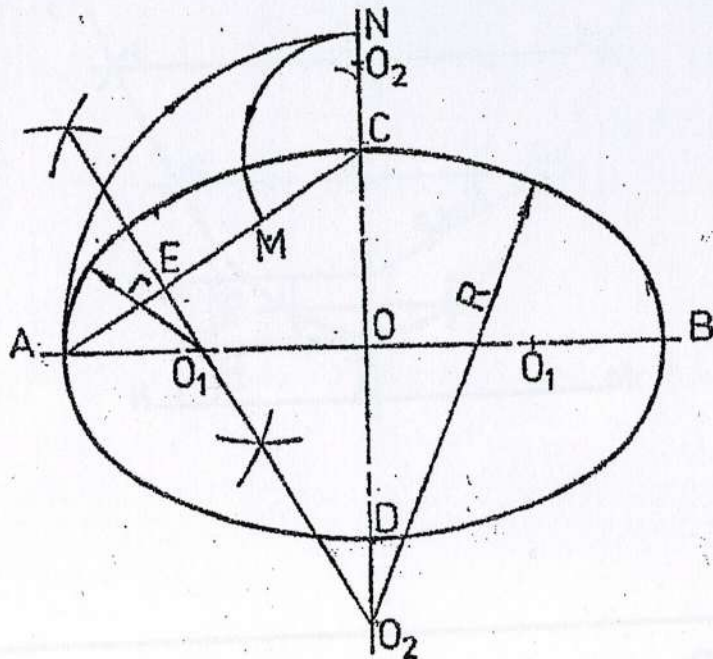
2 - ارسم من المركز O قوس بنصف قطر OA ليقطع امتداد الخط DC في N ($AO = NO$)

3 - ارسم من المركز C قوس بنصف قطر CN ليقطع AC في M ($CM = CN$)

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

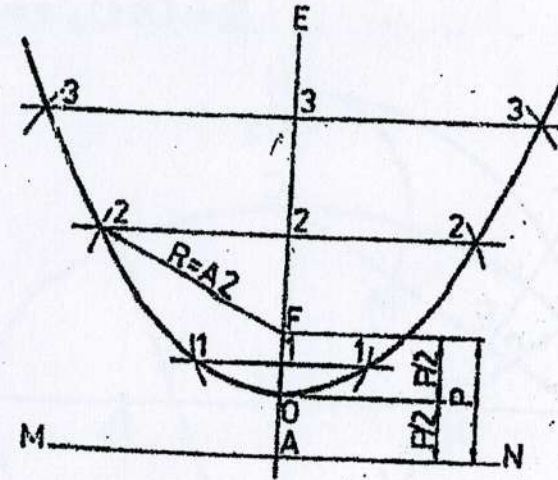
5 - جد O₁ و O₂ في الجانب الاخر للمحورين

6 - باستعمال المراكز الاربعية O₁, O₂ ارسم اقواس بنصف قطر $R = O_2C$ و $r = O_1A$

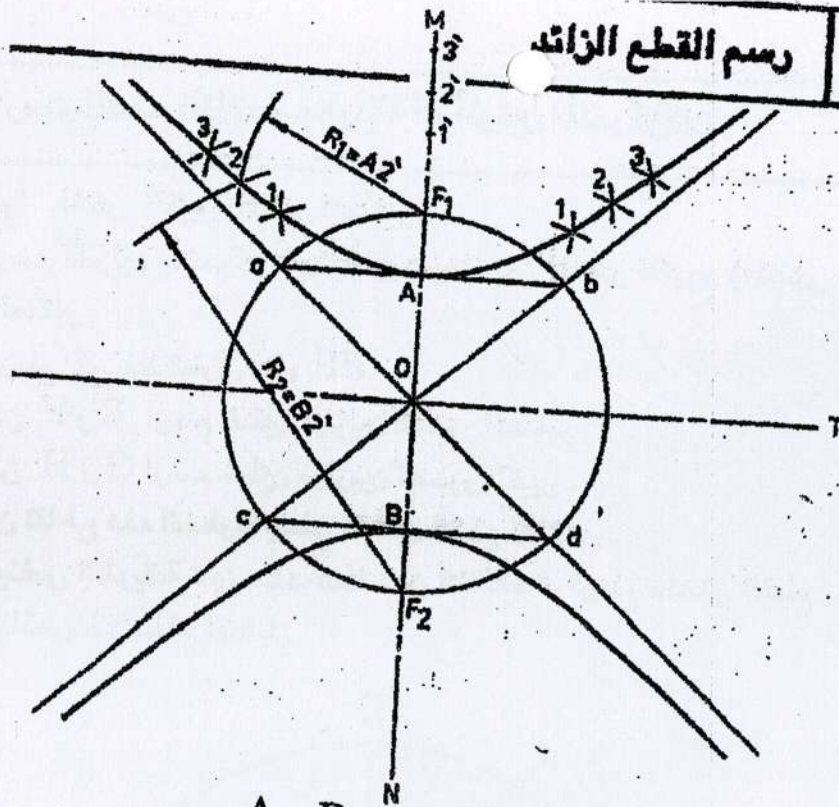


22 رسم القطع المكافئ عندما يكون الباراميتير معلوم

- المعلوم : الباراميتير P
- 1 - ارسم المحور AE وحدد البؤرة F ($AF = P$) 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 بنصف قطر $R = A2$ من المركز F قاطعا الخط المواز في نقطتين 2 من نقاط القطع المكافئ .
 - 5 - كرر العملية للحصول على نقاط كافية للقطع المكافئ ثم اوصلها



23 رسم القطع الزائد



- المعلوم : البؤرتين $F1$ و $F2$ والقمتين A و B
- 1 - حدد عدة نقاط $3', 2', 1'$ على المحور MN
 - 2 - للحصول على اية نقطة مثل 2 ، ارسم قوس بنصف قطر $R1 = A2'$ من المركز $F1$ وقوس آخر بنصف قطر $B2'$ 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 بنصف قطر $OF1$
 - 6 - ارسم خطين متوازيين خلال A و B ليقطعا الدائرة في a و b
 - 7 - ان الخطين المارين خلال ad و cb هما الخطان (Asymptotes) للقطع الزائدة

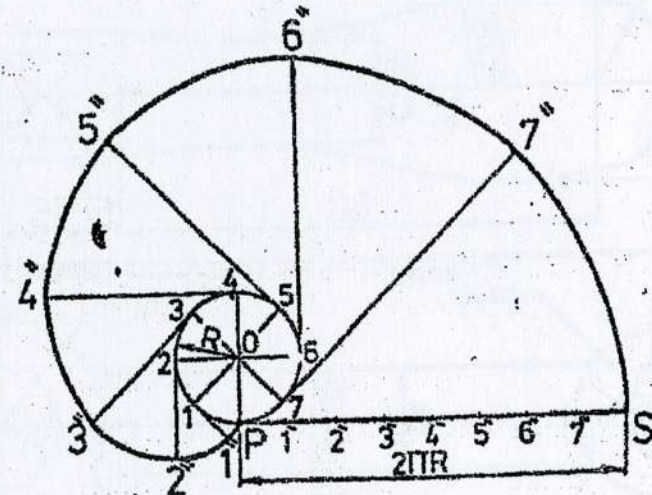
24 رسم المنحني المنشأ (Envelope) لدائرة

المعلوم : دائرة نصف قطرها R .

- 1 - قسم الدائرة الى عدد من الاجزاء المتساوية ، ولتكن 8 اجزاء .
- 2 - عند النقطة P ارسم المستقيم PS مماس للدائرة ويطول يساوي

طول محيط الدائرة $2\pi R$.

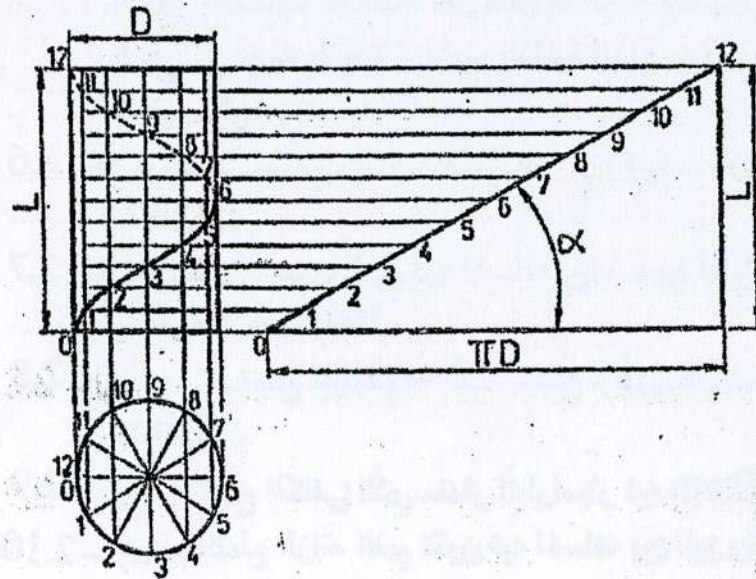
- 3 - قسم المستقيم الى نفس العدد من الاجزاء المتساوية .
- 4 - ارسم مماسات خلال النقاط 1 , 2 , 3 , ... واجعل $11''$ مساويا لـ $P1'$ و $22''$ مساويا لـ $P2'$... وهكذا .
- 5 - ارسم المنحني المنشأ خلال النقاط $1'' , 2'' , 3'' , \dots$



25 رسم لولب اسطوانتي

المعلوم : قطر الاسطوانة D والخطوة L

- 1 - ارسم المسقط الامامي والمسقط الافقي للاسطوانة .
 - 2 - قسم المسقط الافقي الى عدد من الاجزاء المتساوية ، ولتكن 12 جزء
 - 3 - قسم الخطوة L الى نفس العدد من الاجزاء المتساوية ؛
 - 4 - من نقاط التقسيم على الدائرة ارسم خطوط عمودية الى الاعلى .
 - 5 - من نقاط التقسيم على الخطوة ارسم خطوط افقيه .
 - 6 - ان تقاطع الخطوط ذات الارقام المتشابهه هي نقاط على اللولب .
- ملاحظة : اذا تم افراد الاسطوانة فان اللولب يظهر بشكل خط مستقيم كما مبين في يمين الاسطوانة .

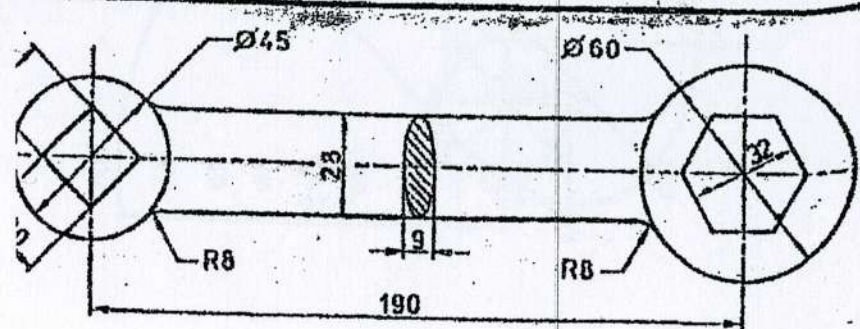
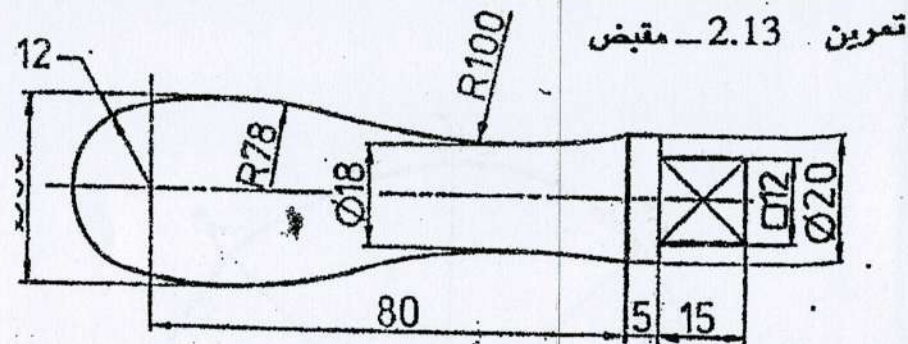


مثال

تمرين 2.11 - ارسم اشكال القطع الناقص المبين في الجدول التالي :

ت	المحور الكبير (mm)	المحور الصغير (mm)	طريقة الرسم
1	80	50	الدوائر المتمركزة
2	100	60	المراكز الاربعية
3	110	80	الدوائر المتمركزة
4	150	100	المراكز الاربعية

تمرين 2.12 - ارسم لولب حول اسطوانته قطرها 80mm وارتفاعه 140mm . مقدار الخطوط 70mm .



تمرين 2.14 - مفك

تمارين في رسم الاشكال الهندسية.

يجب ان تظلل التمارين التالية بدقة تامه باستعمال قلم رصاص صلب ومذيب (6 H.....3 H) .

ارسم خطوات العلية بسبك رفيع وفاتح جدا ولا تمحها بعد اتمام الرسم .
تمرين 2.1 - ارسم خط مائل بزاوية 15° مع الافق وطول 107mm
ثم نصف الخط .

تمرين 2.2 - ارسم خط افقي طوله 150mm ثم قسمه الى سبعة اجزاء متساوية .

تمرين 2.3 - ارسم خط مائل بزاوية 30° ثم ارسم خط آخر مواز له وعلى بعد 30mm منه .

تمرين 2.4 - ارسم زاوية مقدارها 45° ثم قسمها الى جزئين متساويين .

تمرين 2.5 - ارسم مثلث اضلعه 90mm, 75mm, 50mm ثم نصف الزوايا الداخليه للمثلث . ان خطوط التنصيف يجب ان تلتقي في نقطه واحدة . ارسم الدائرة الداخليه من نقطه تلاقي خطوط التنصيف .

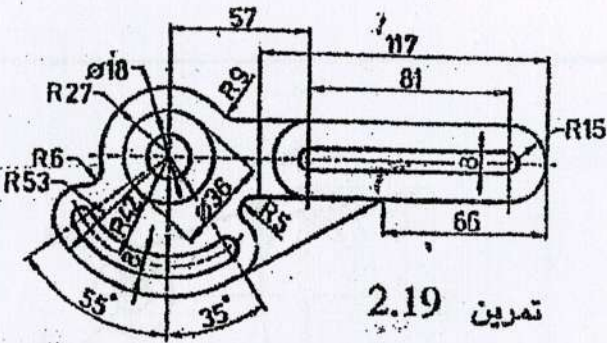
تمرين 2.6 - ارسم شكل مسدس تكون فيه المسافه بين ركنيه مساويه لـ 120mm .

تمرين 2.7 - ارسم شكل مسدس تكون فيه المسافه بين ضلعيه المتوازيين مساويه لـ 100 mm .

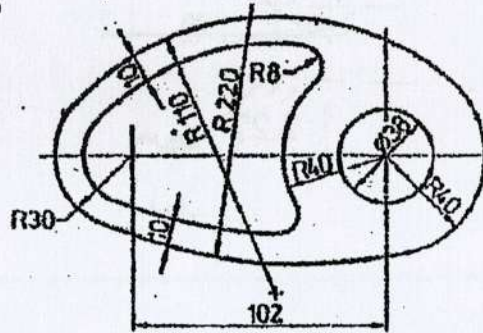
تمرين 2.8 - ارسم مضلع منتظم له 12 ضلع ، طول كل ضلع 30mm .

تمرين 2.9 - ارسم القطع المكافئ الذي مقدار الباراميتير فيه 30mm .

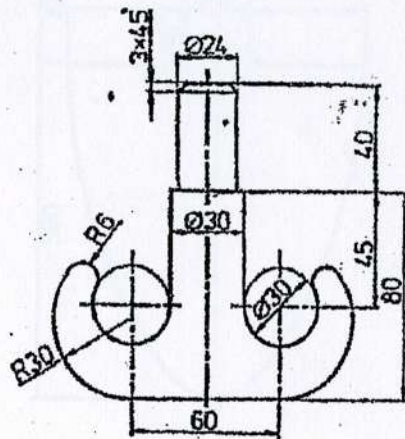
تمرين 2.10 - ارسم القطع الزائد الذي تكون فيه المسافه بين البؤرتين $F_1 F_2 = 80$ mm والمسافه بين القمتين $AB = 50$ mm



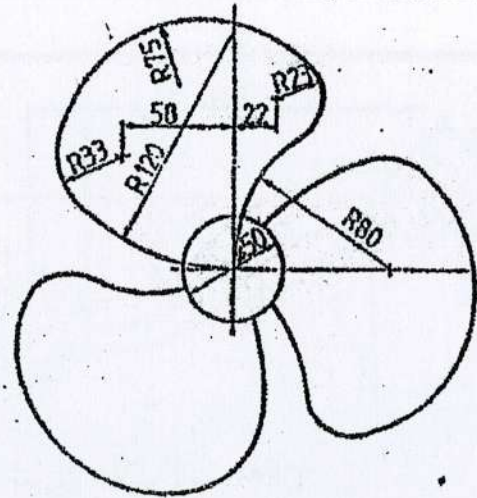
تمرین 2.19



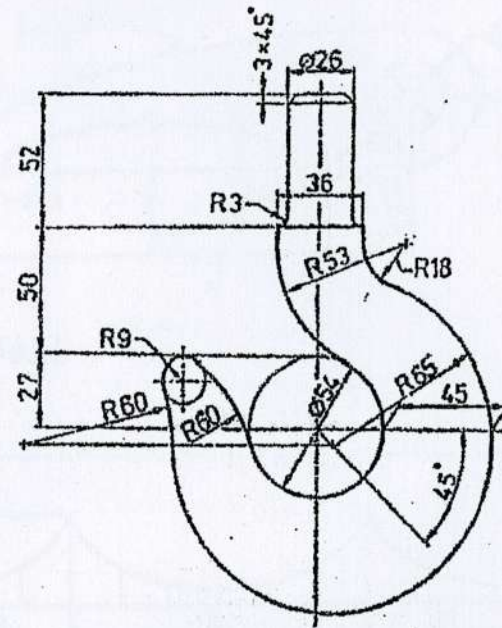
تمرین 2.20



تمرین 2.21

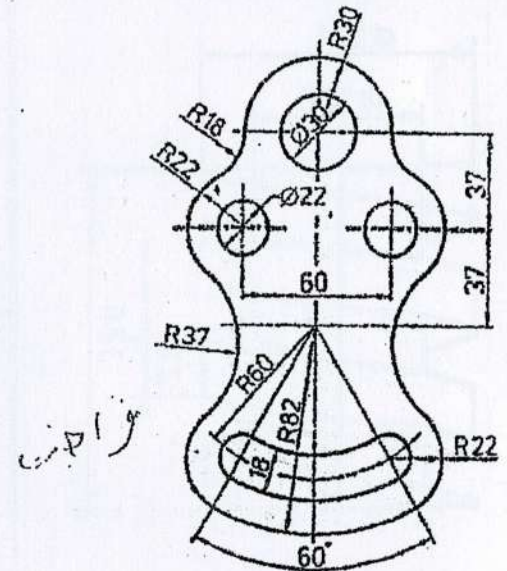
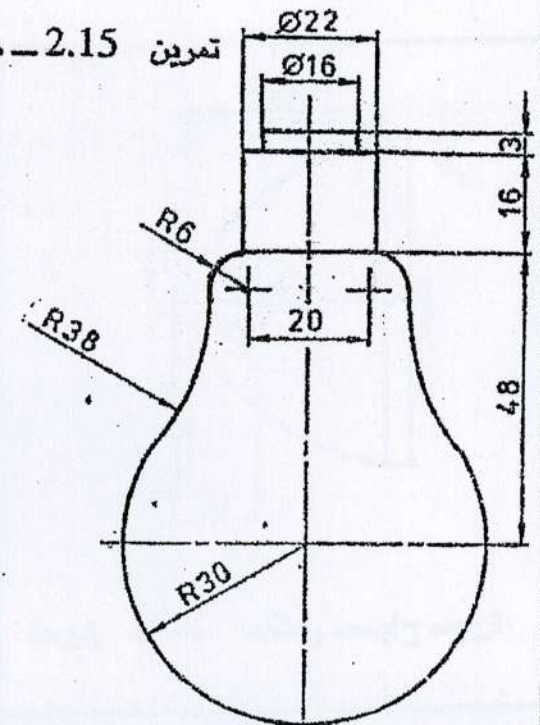


تمرین 2.17 - ريشه مروحة

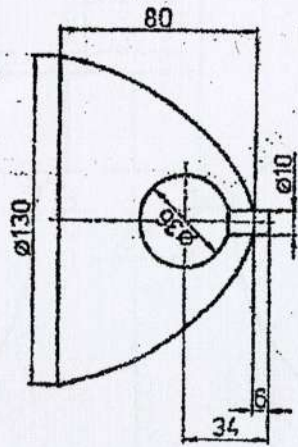


تمرین 2.18 - کلاب

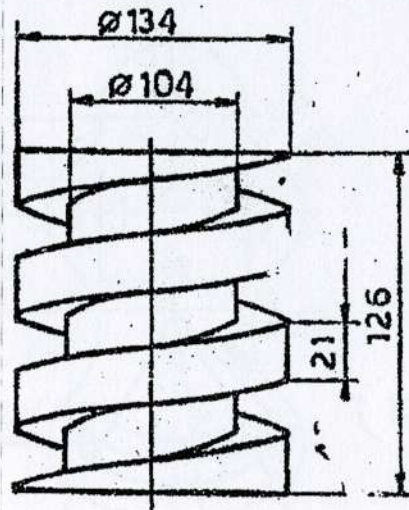
تمرین 2.15 - مصباح



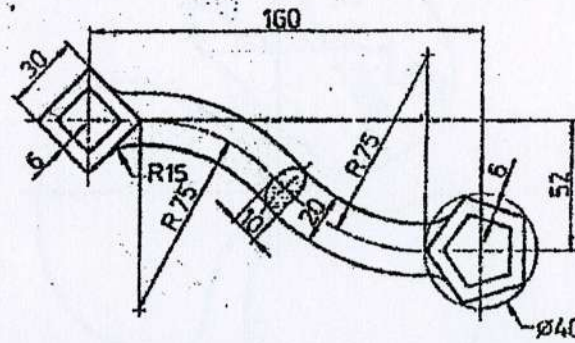
تمرین 2.16 - طبلة مؤشر



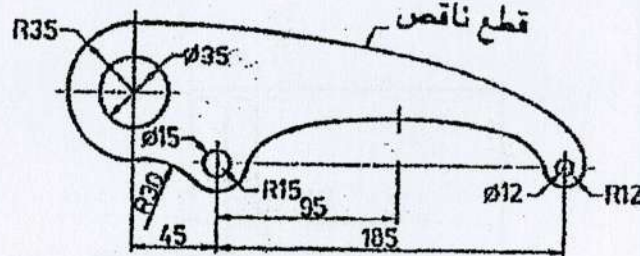
تمرين 2.32 عاكس مصباح سيارة



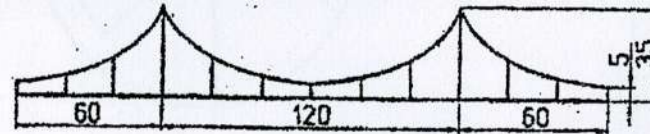
تمرين 2.33 لولب



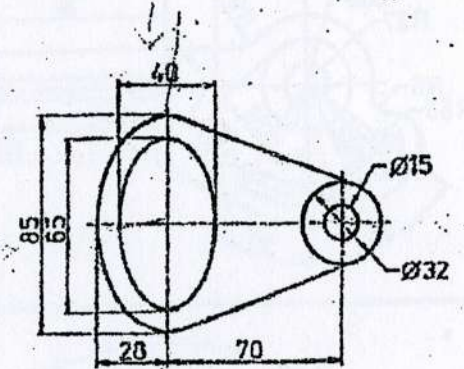
تمرين 2.29 مفتاح



تمرين 2.30

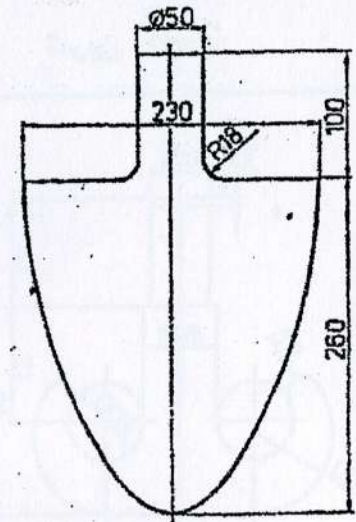


تمرين 2.31 جسر



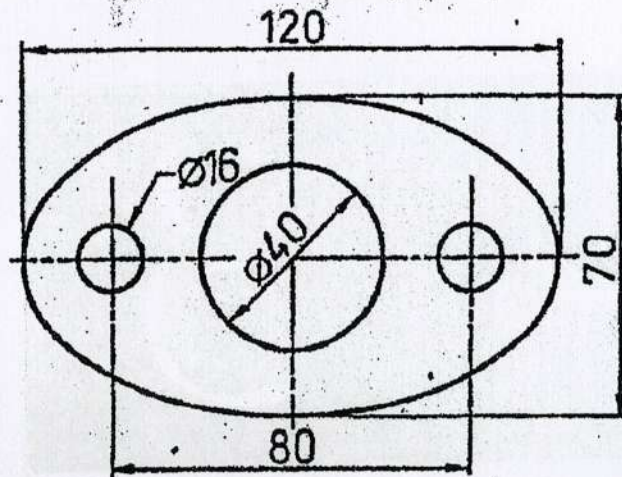
تمرين 2.27

واجب

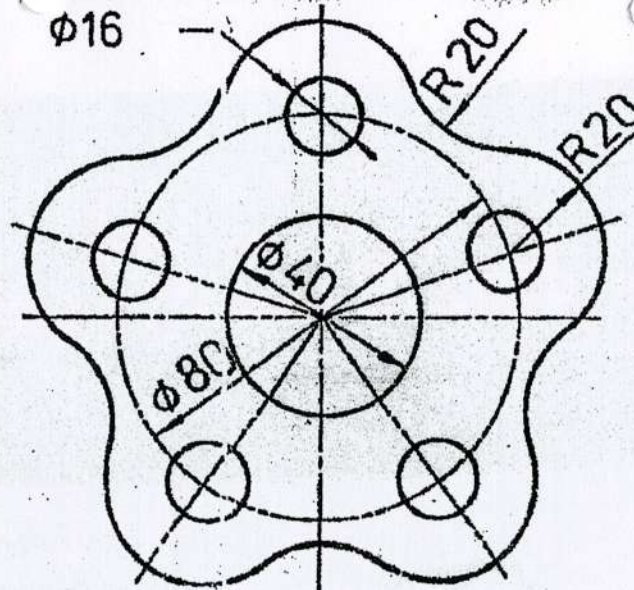


تمرين 2.28

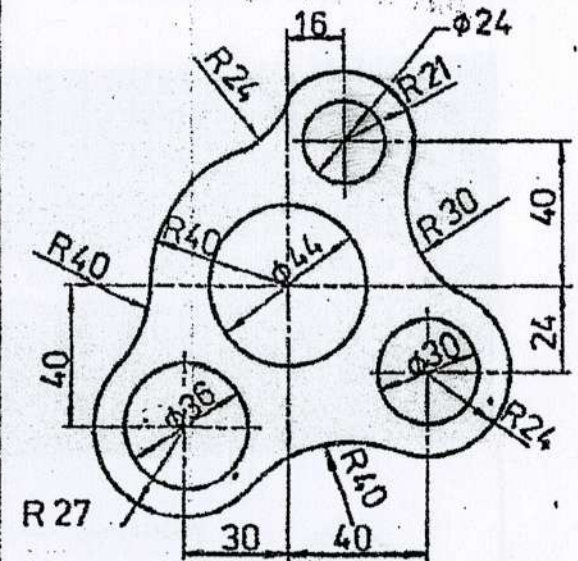
شكل المنحني هو قطع مكافئ



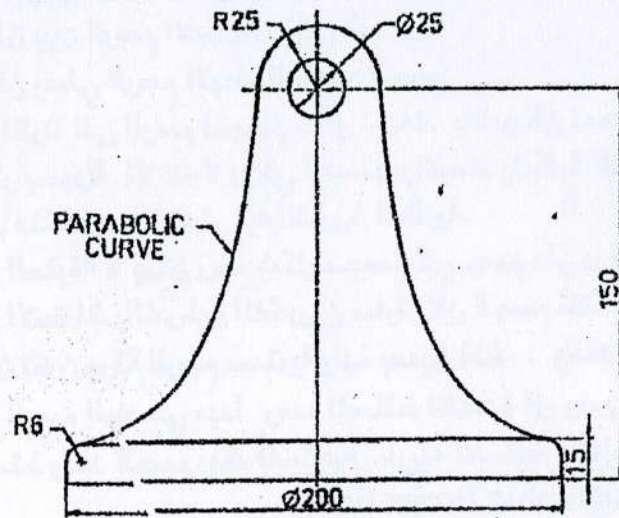
تمرين 2.24 حشوة



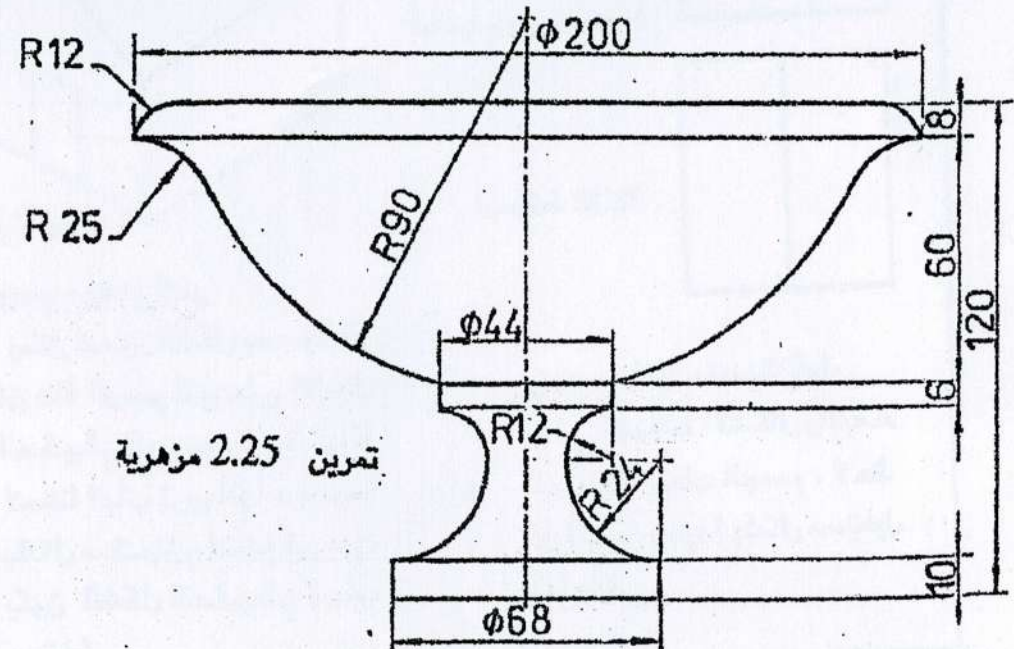
تمرين 2.23 حشوة



تمرين 2.22 - حشوة (Gasket)

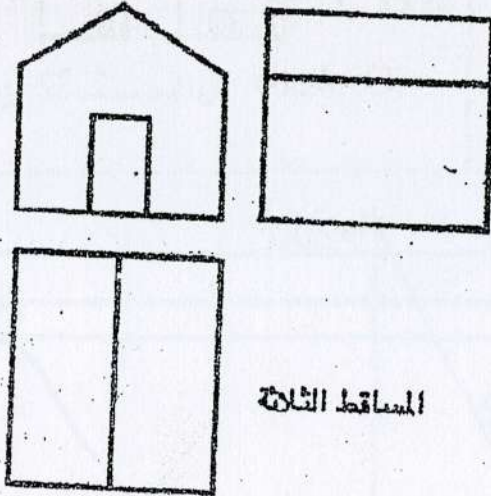


تمرين 2.26 قاعدة مروحة منضدية

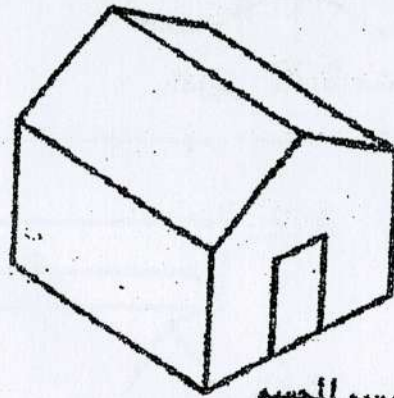


تمرين 2.25 مزهرية

رسم المساقط الهندسية



المساقط الثلاثة



الرسم الجسم

رسم مجسم لدار

يمكن تصور الشكل بسهولة إلا أن هذا الرسم لا يعطي الشكل الحقيقي للجسم . فمثلاً إذا لاحظنا الباب نرى أنها مرسومة بشكل متوازي أضلاع في حين يكون الشكل الحقيقي للباب مستطيل .

رسم مساقط متعددة للدار تعطي المساقط الأشكال والأبعاد الحقيقية لسمات الجسم . لاحظ أن الباب مرسومة بشكل مستطيل كما ينبغي .

إن الغرض الرئيسي للرسم الهندسي هو أن يستعمل كدليل لتصنيع أو تنفيذ الشكل المرسوم ولهذا السبب ينبغي أن يحوي الرسم الهندسي على جميع المعلومات اللازمة لوصف الشكل الحقيقي للجسم المطلوب بصورة دقيقة وواضحة دون غموض أو التباس . وبذلك يجب أن يتوفر في الرسم الهندسي شروطان أساسيان هما :

— أن يبين الرسم الشكل الحقيقي للجسم
— أن يعطي الرسم الأبعاد الحقيقية للجسم
إذا نظرنا إلى الرسم الجسم للدار نلاحظ بأنه يمكن تصور شكل الدار بسهولة إلا أنه لا يعطي السمات والأبعاد بشكلها الحقيقي . مثل هذا الرسم لا تتوفر فيه الشروط المطلوبة .

في الحقيقة لا يمكن رسم شكل مجسم لأي جسم على ورقة الرسم مع الاحتفاظ بالشروطين المذكورين سابقاً لأن الجسم ثلاثة أبعاد في حين تكون ورقة الرسم مستوية ولها بعدين فقط . ولذلك نستعمل في الرسم الهندسي مبدأ رسم المساقط المتعددة أي رسم أكثر من مسقط واحد للجسم وذلك باستعمال طريقة الإسقاط المتعامد (Orthographic Projection) .

الاسقاط

الاسقاط عبارة عن طريقة لتمثيل الاجسام على السطح المستوي .
يمكن تصور عملية الاسقاط باسقاط الشكل S على السطح
المستوي K .

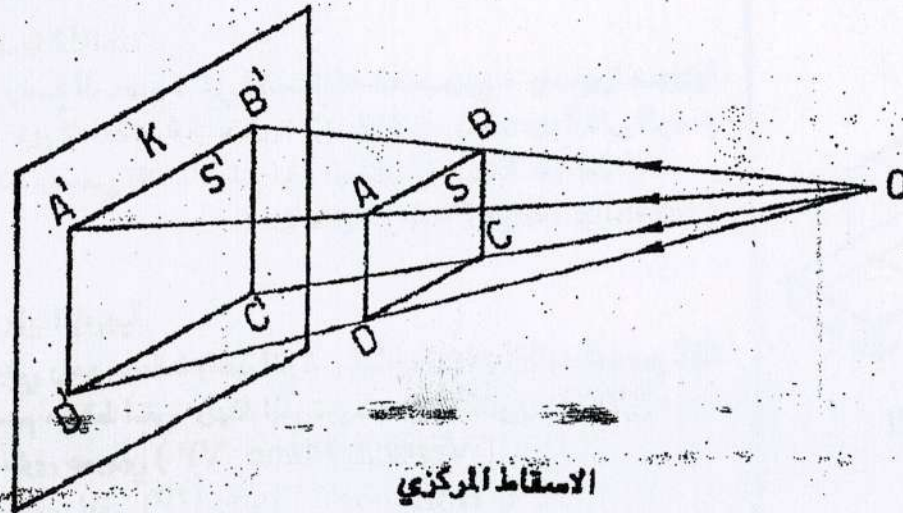
نختار نقطة O ، مثل النقطة O في مكان ما في الفراغ . من
النقطة O نرسم خطوط مستقيمة OA , OB , OC , OD ،
خلال نقاط الشكل A , B , C , D . تسمى هذه الخطوط
" خطوط الاسقاط " .

ان امتداد خطوط الاسقاط تقطع السطح المستوي K عند
النقاط A' , B' , C' , D' . وبتوصيل هذه النقاط نحصل
على المسقط S' للشكل S . يسمى المستوي K " مستوى
الاسقاط " ، وتسمى النقطة O " مركز الاسقاط " .
اذا وقعت O على بعد نهائي من الجسم يسمى الاسقاط
" الاسقاط المركزي " .

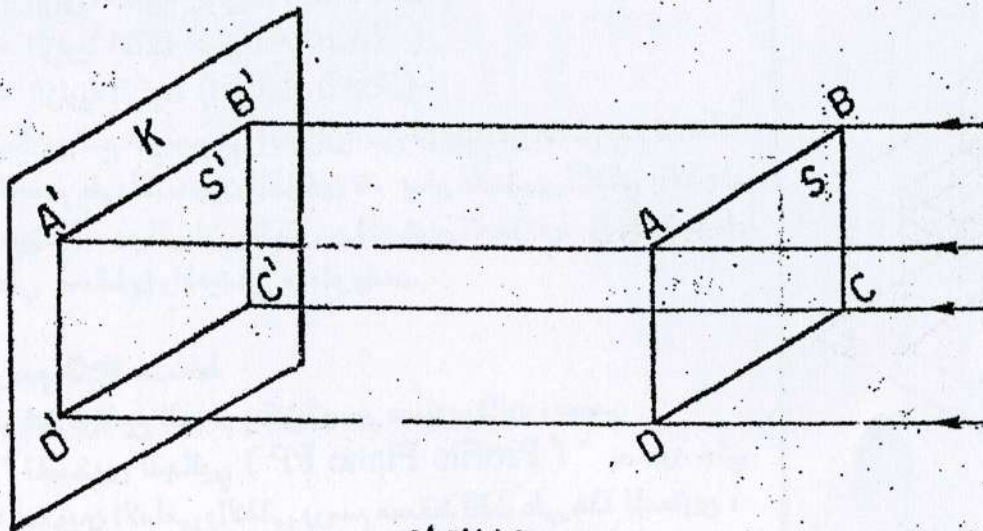
الاسقاط المتوازي

اذا وقع مركز الاسقاط O على مسافة بعيدة جدا من الجسم ، اي
في اللانهاية ، فسوف تصبح خطوط الاسقاط متوازية مع بعضها
ويسمى الاسقاط " الاسقاط المتوازي " .
يقسم الاسقاط المتوازي الى نوعين :

- الاسقاط المائل . اذا كانت خطوط الاسقاط مائلة مع مستوى
الاسقاط .
- الاسقاط العمودي . اذا كانت خطوط مقاط عمودية على
مستوى الاسقاط .



الاسقاط المركزي



الاسقاط المتوازي

الاسقاط المتعامد

إذا وضع الجسم ، في الاسقاط العمودي ، بصورة موازية لمستوى الاسقاط فان خطوط الاسقاط تصبح عمودية على الجسم ايضا ويسمى الاسقاط في هذه الحالة " الاسقاط المتعامد " (Orthographic Projection) .

الزوايا الزوجية

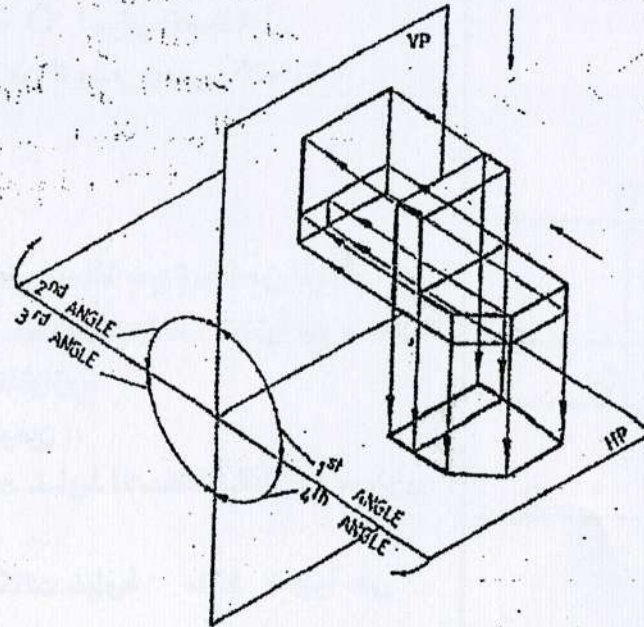
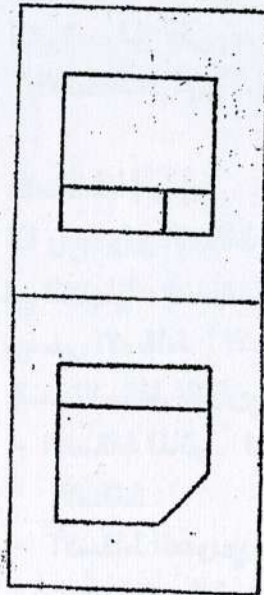
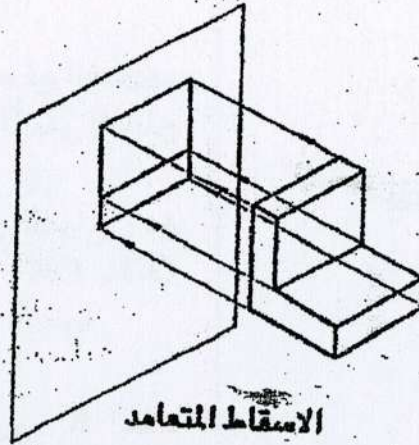
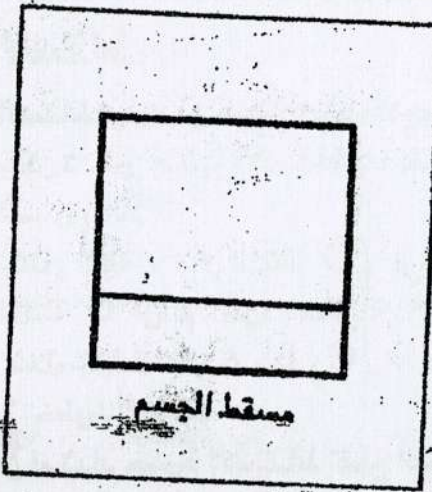
لا يفي رسم مسقط واحد لغرض تمثيل الشكل الكامل للجسم لذلك نرسم مسقط اخر ، ولهذا الغرض نتصور مستويين متعامدين : مستوى عمودي (Vertical Plane VP) ومستوى افقي (Horizontal Plane HP) . ان تقاطع هذين المستويين يشكل اربعة زوايا وهي كما يلي :

- الزاوية الاولى (First Angle)
- الزاوية الثانية (Second Angle)
- الزاوية الثالثة (Third Angle)
- الزاوية الرابعة (Forth Angle)

يمكن وضع الجسم في اية زاوية من الزوايا الاربعة ثم يتم اسقاط الجسم على المستويين المقابلين له . يدار المستوى الافقي بالاتجاه المبين بالسهم الى ان ينطبق مع المستوى العمودي . وبهذا نحصل على مسطتين واقعين في مستو واحد .

رسم ثلاثة مساقط

لزيادة توضيح الجسم يمكن تصور مستوى ثالث ، يسمى " المستوى الجانبي (Profile Plane PP) " عمود على المستويين الامامي والافقي ورسم مسقط ثالث على هذا المستوى ، انظر الصفحة التالية .



اسقاط على مستويين متعامدين

رسم مسطتين

الاسقاط في الزاوية الاولى (First Angle Projection)

تصور جسم ما موضوع في الزاوية الاولى من الزوايا الاربعة ووجهه الرئيسي مواز للمستوى العمودي . ارسم مساقط الجسم على المستويات الثلاثة ، شكل (١) . ثم ادر المستوى الافقي والمستوى الجانبي باتجاه الاسهم المبينة الى ان يتطابقا مع المستوى العمودي . وبذلك تحصل على ثلاثة مساقط للجسم واقعة في مستوى واحد كما مبين في الشكل (ب) .

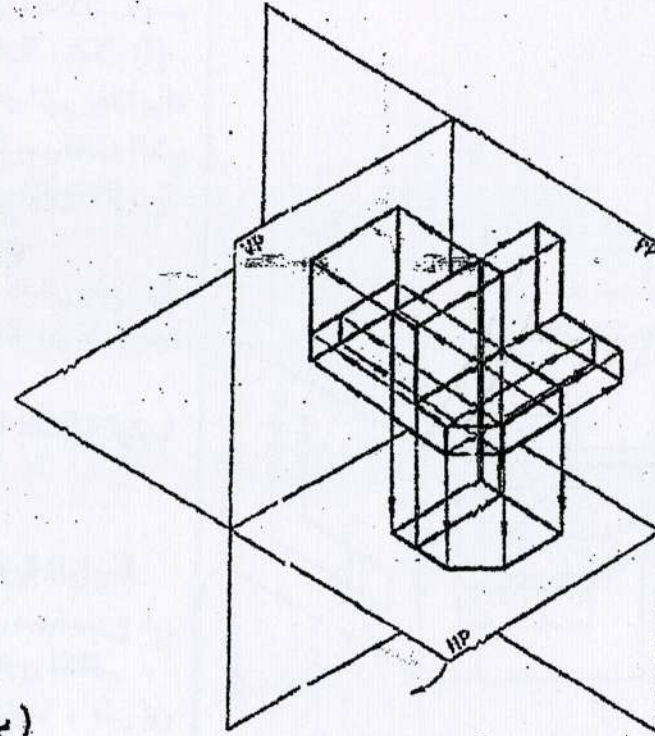
تسمى هذه المساقط كما يلي :

- المسقط المرسوم في المستوى العمودي يسمى " المسقط الامامي " او " المسقط الراسي " (Front View) او (Elevation) .

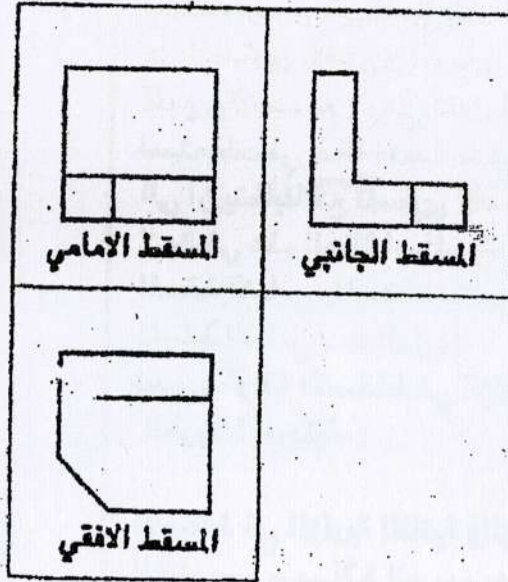
- المسقط المرسوم في المستوى الافقي يسمى " المسقط الافقي " (Top View) او (Plan) .

- المسقط المرسوم في المستوى الجانبي يسمى " المسقط الجانبي الايسر " او باختصار " المسقط الجانبي " (Side View) .

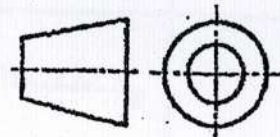
تسمى طريقة الاسقاط في الزاوية الاولى ايضا " الطريقة الاوربية " .



(١) الاسقاط في الزاوية الاولى



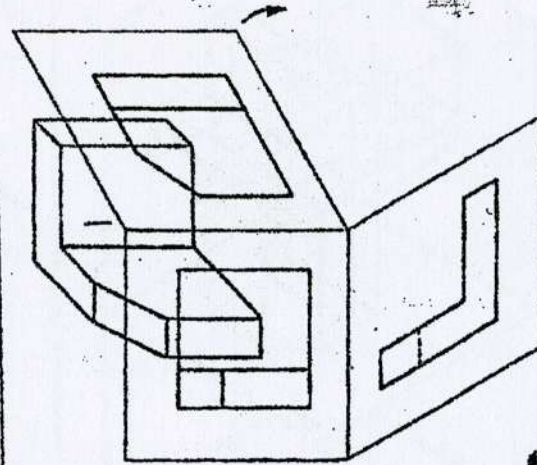
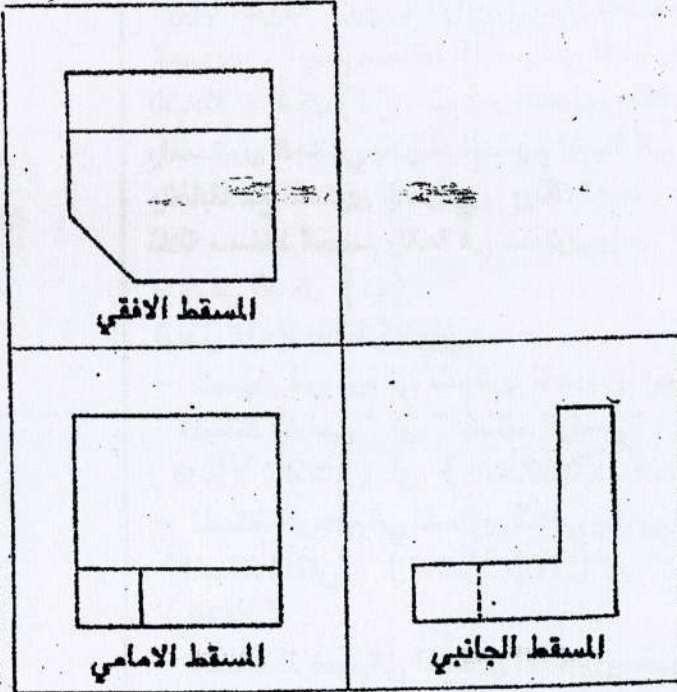
(ب) رسم ثلاثة مساقط باستعمال طريقة الاسقاط في الزاوية الاولى



رمز ISO المستعمل للدلالة على الاسقاط في الزاوية الاولى .

الاسقاط في الزاوية الثالثة (Third Angle Projection)

تصور الجسم موضوع في الزاوية الثالثة. ارسم مساقط الجسم على المستويات الثلاثة ، شكل (ا) .
 ادر المستوى الافقي والمستوى الجانبي بالاتجاه المبين بالاسهم (وهي نفس الاتجاهات التي استعملت في حالة الاسقاط في الزاوية الاولى) الى ان يتطابقا مع المستوى العمودي.
 لاحظ في هذه الحالة ان المسقط الافقي يقع فوق المسقط الامامي والمسقط الجانبي الايمن على يمين المسقط الامامي ، شكل (ب).
 تسمى طريقة الاسقاط في الزاوية الثالثة ايضا الطريقة الامريكية.



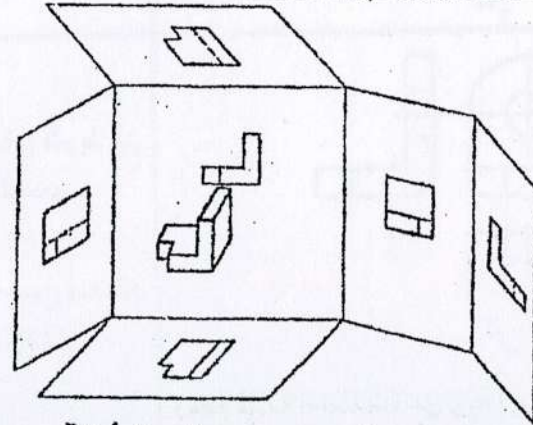
(i) الاسقاط في الزاوية الثالثة .

(ب) رسم ثلاثة مساقط باستعمال طريقة الاسقاط في الزاوية الثالثة .

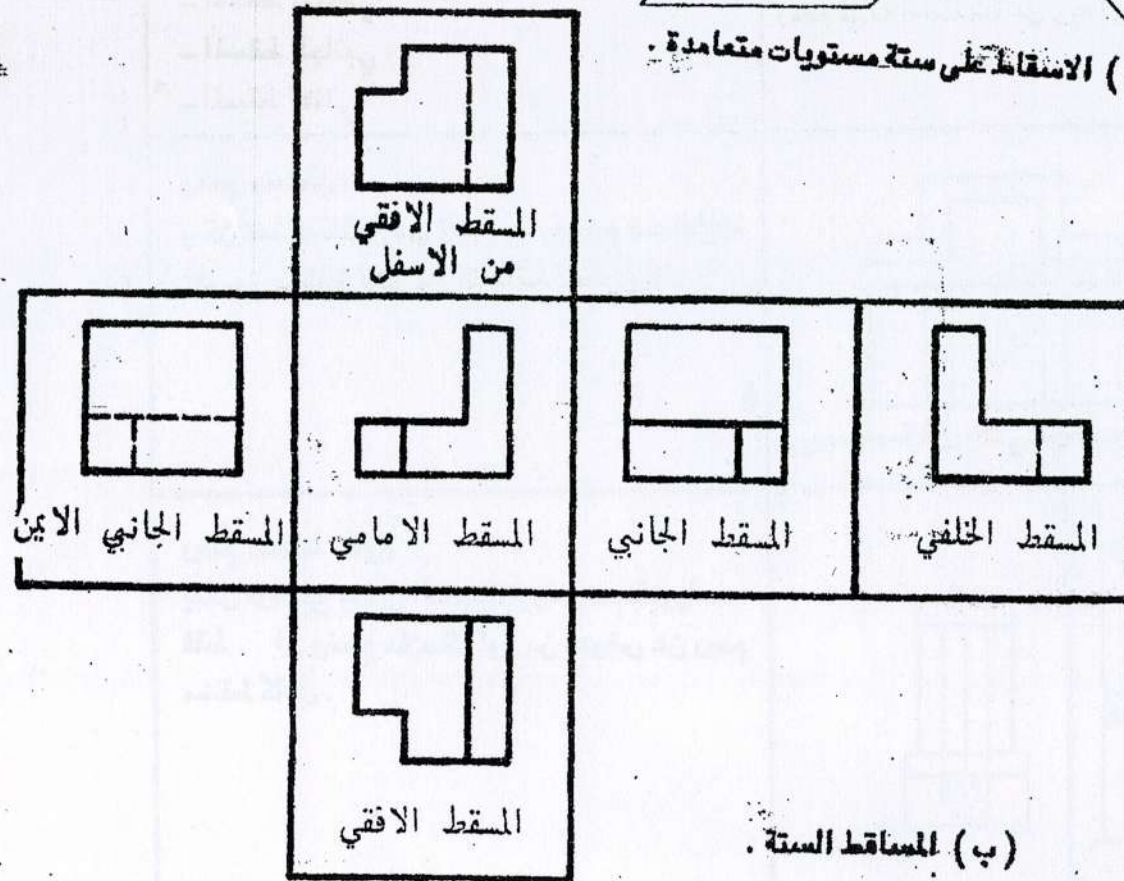
الاسقاط في الزاوية الثانية والزاوية الرابعة
 اذا تم رسم مساقط الجسم وهو موضوع في الزاوية الثانية أو الرابعة وادبر المستوى الافقي بنفس اتجاه الدوران المستعمل سابقا ، الى ان يقع مع المستوى العمودي فان المسقط الافقي سوف ينطبق مع المسقط الامامي ولا يمكن فهم الرسم . لذلك لا يستعمل الاسقاط في هاتين الزاويتين.

رمز ISO المستعمل للدلالة على الاسقاط في الزاوية الثالثة.





(أ) الإسقاط على ستة مستويات متعامدة .



رسم المساقط الستة

على العموم يمكن رسم ستة مساقط وذلك بالنظر الى الاتجاهات الستة للجسم . ويمكن تصور ذلك بوضع الجسم داخل صندوق مغلق ورسم مساقط الجسم على المستويات الستة للصندوق .

عند فتح الواجهة الستة للصندوق ، شكل (أ) . نحصل على ستة مساقط مرتبة كما في الشكل (ب) .

تسمى المساقط الستة كما يلي :

- المسقط الامامي او المسقط الراسي
- المسقط الجانبي الايسر او باختصار المسقط

الجانبي

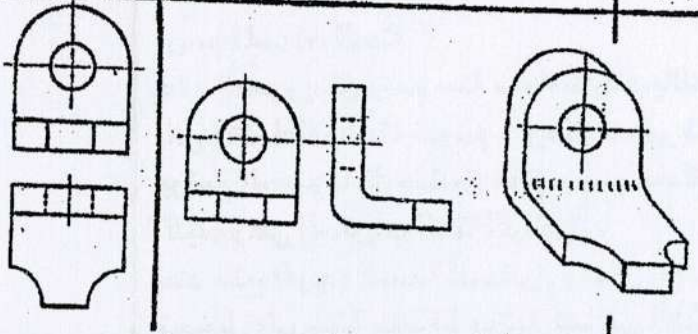
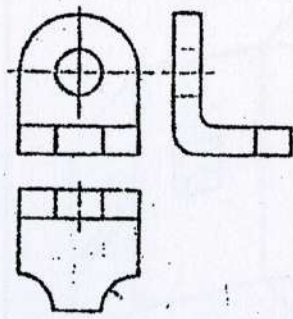
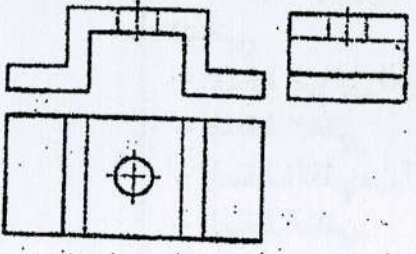
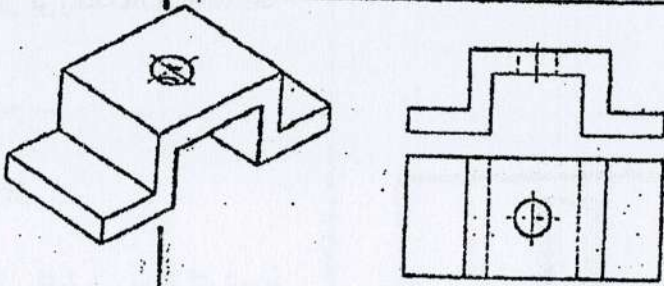
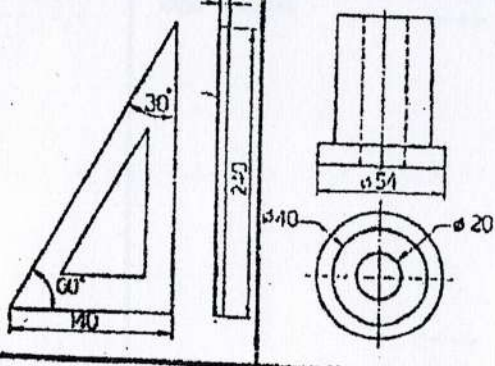
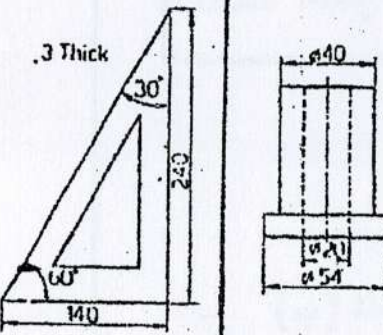
- المسقط الجانبي الايمن

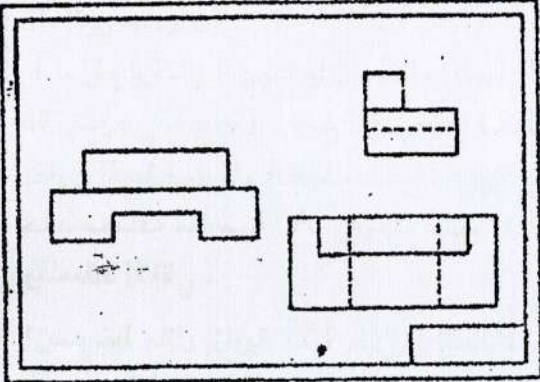
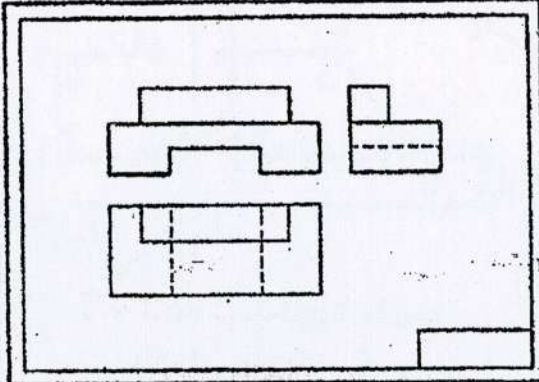
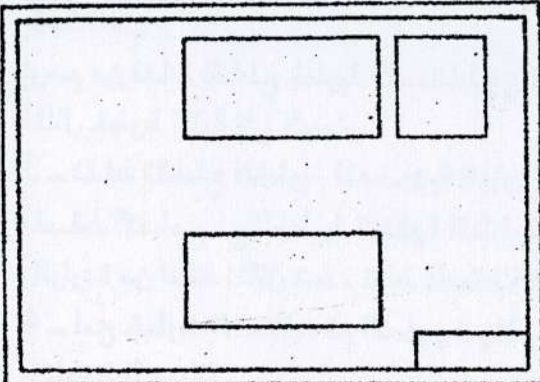
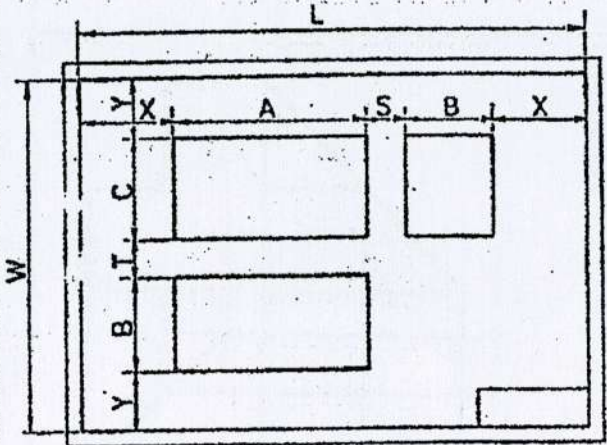
- المسقط الافقي

- المسقط الافقي من الاسفل

- المسقط الخلفي

نادرا جدا ان تكون كل المساقط ضرورية لتوضيح الجسم . غالبا يمكن الاكتفاء برسم مسقطين او ثلاثة مساقط .

خطا	صح	
 رسم اي مستطين لايفي للتوضيح الكامل للجسم .	 رسم ثلاثة مساقط ضرورية لتوضيح الجسم .	العدد المناسب من المساقط يجب ان يكون عدد المساقط بالحد الأدنى شرط ان يعطي فكرة كاملة وواضحة عن شكل الجسم . رسم ثلاثة مساقط ان رسم ثلاثة مساقط كافية لتوضيح معظم الاجسام . وعادة يتم اختيار المساقط التالية : - المسقط الامامي - المسقط الجانبي - المسقط الافقي
	 رسم مستطين يكفي لتوضيح الجسم .	رسم مستطين يمكن تمثيل كثير من الاجسام برسم مستطين . لاترسم مساقط اكثر من المساقط الضرورية .
		رسم مسقط مفرد يمكن توضيح بعض الاجسام برسم مسقط واحد فقط . ان وضع ملاحظة او رمز يعوض عن رسم مسقط كامل .

خطأ	صح	
		ترتيب المساقط على ورقة الرسم يتم ترتيب المساقط على ورقة الرسم بشكل متوازن ومنتظم .
	 $X = \frac{L - (A + B + S)}{2}$ $Y = \frac{W - (B + C + T)}{2}$	استعمل الخطوات التالية لتنظيم المساقط على الورقة : - حدد مجال مستطيل الشكل لرسم كل مسقط . - اختر مسافة مناسبة بين كل مسقطين مع مراعات وجود الحيز الكاف لوضع الأبعاد . - احسب X و Y من المجال المسموح للرسم (الطول L والعرض W) . - قيمة S و T من 10mm الى 40 mm . - في حالة عدم وضع أبعاد على الرسم فان $T = S$. - ملاحظة : يفضل ترك مسافة اكبر من اسفل الرسم . - لترسم المساقط قريبة جدا من اطار الورقة .

استنتاج المسقط الثالث

يمكن استنتاج المسقط الثالث من مسطتين معلومين كما يلي (يبين هذا المثال استنتاج المسقط الافقي عندما يكون المسقط الامامي والمسقط الجانبي معلومين):

1 - رقم اركان الجسم بالتسلسل (لاحظ الرسم التوضيحي للجسم). ضع ارقام النقاط الظاهرة خارج المسقط وارقم النقاط المخفية داخل المسقط. حدد مسافة مناسبة A بين المسقط الامامي والمسقط الافقي.

ارسم خط مائل بزاوية 45° خلال النقطة P.
2 - سقط نقاط الجسم عموديا من المسقط الامامي الى الاسفل.

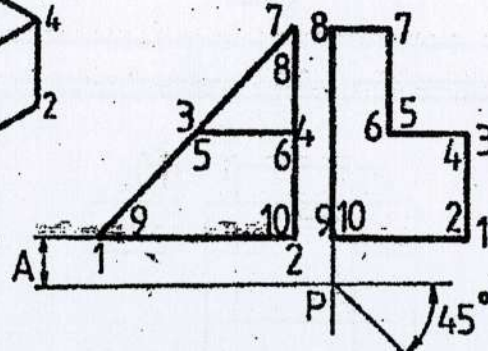
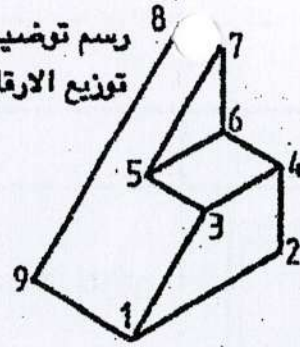
سقط نقاط الجسم عموديا من المسقط الجانبي الى الخط المائل.

ارسم من نقاط تقاطع خطوط الاسقاط مع الخط المائل خطوط افقية الى اليسار.

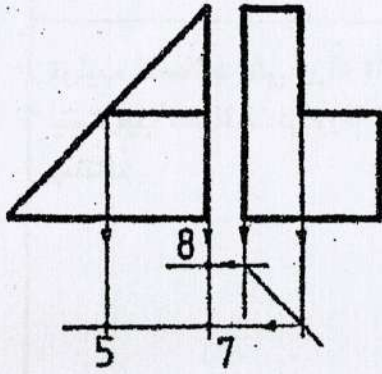
3 - نقاط تقاطع الخطوط العمودية الواردة من المسقط الامامي مع الخطوط الافقية المناظرة لها والواردة من الخط المائل تحدد نقاط المسقط الافقي.

4 - امح خطوط الاسقاط ثم اكمل رسم المسقط بالخطوط السميكة.

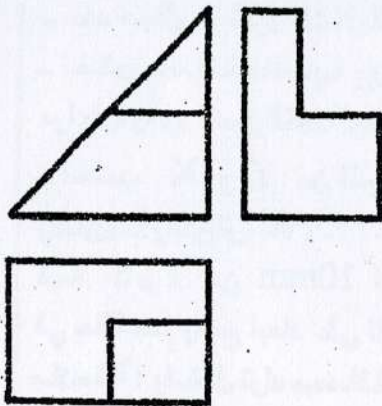
رسم توضيحي للجسم مبينا فيه توزيع الارقام على النقاط.



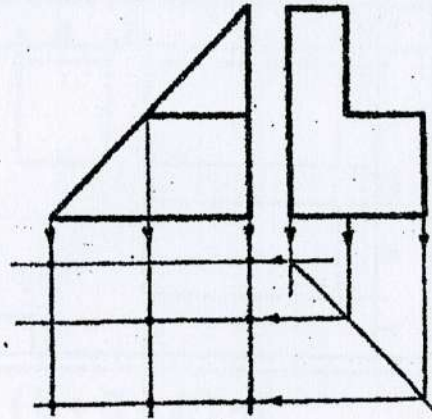
1 - المسقطين المعلومين (الامامي والجانبي). رسم الخط المائل.



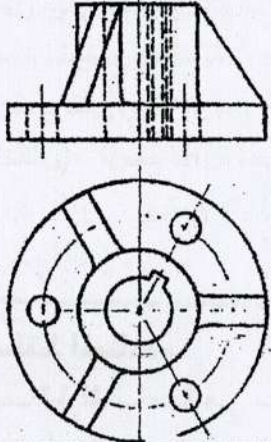
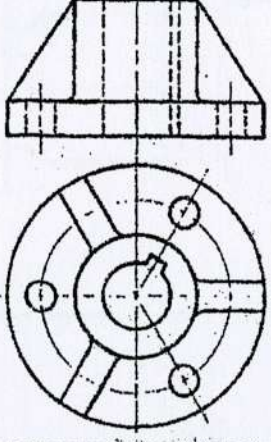
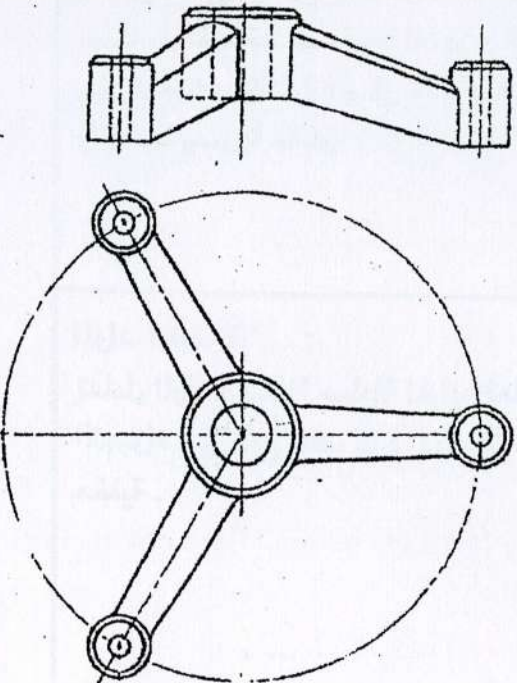
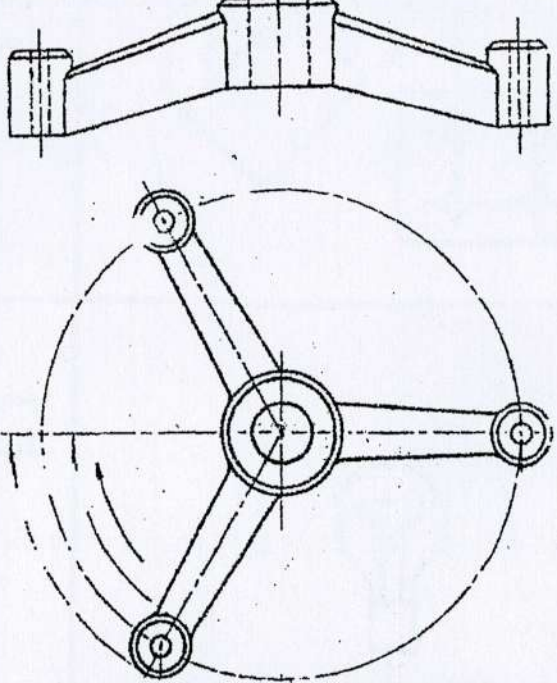
2 - اسقاط نقاط الجسم من المسقط الامامي والمسقط الجانبي الى المسقط الافقي.

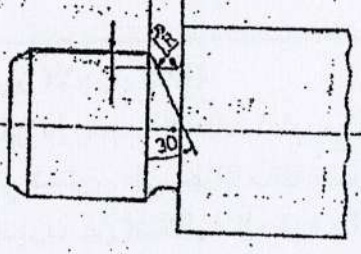
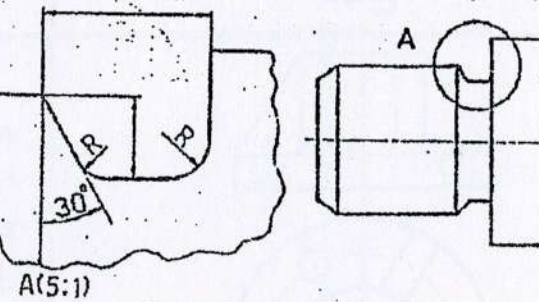


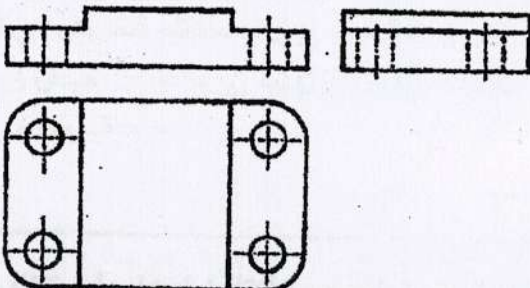
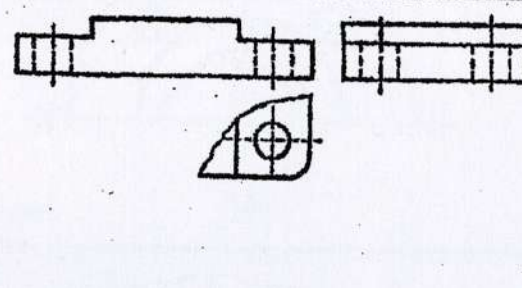
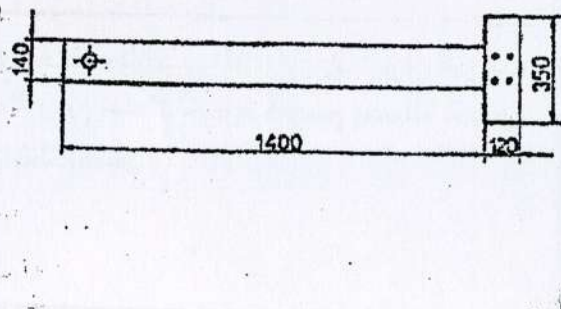
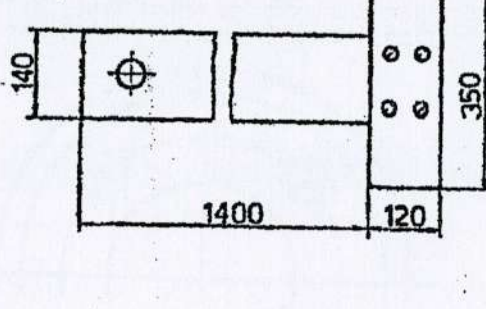
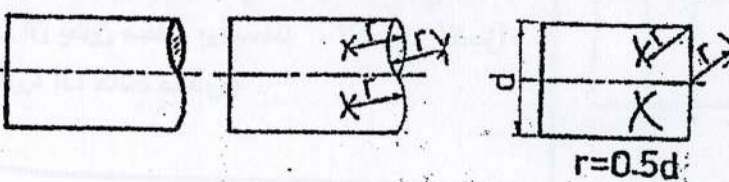
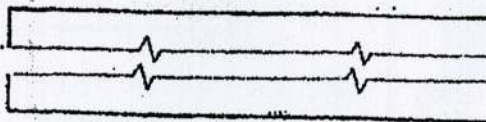
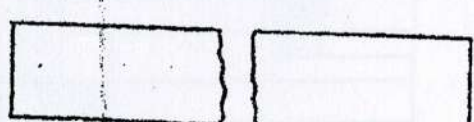
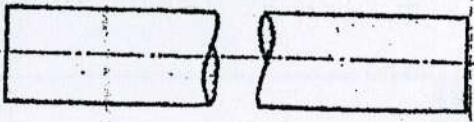
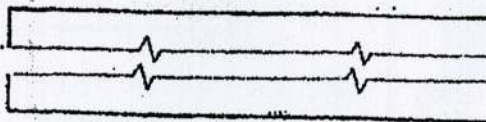
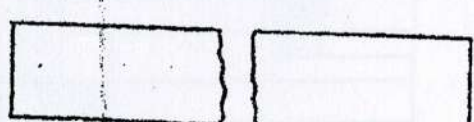
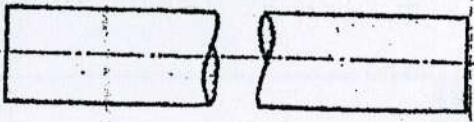
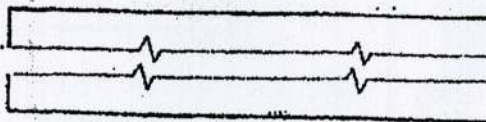
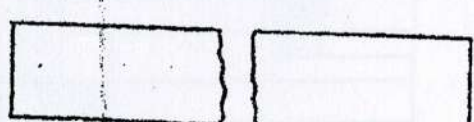
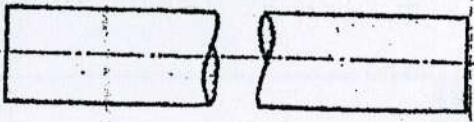
4 - حذف خطوط الاسقاط وتكملة رسم المسقط الافقي.

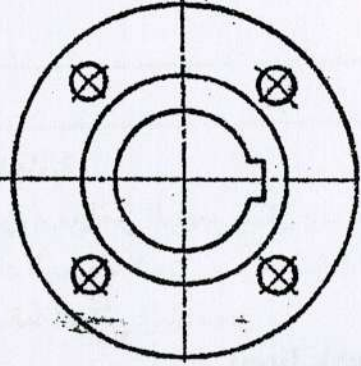
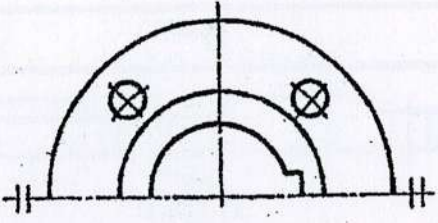
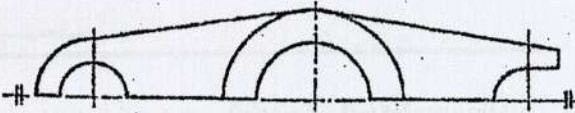
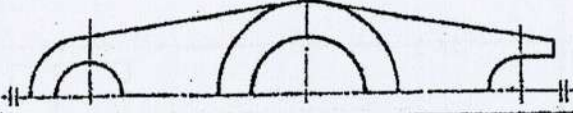
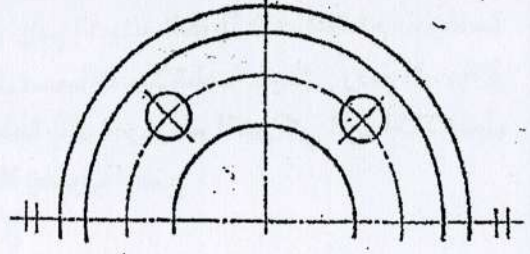
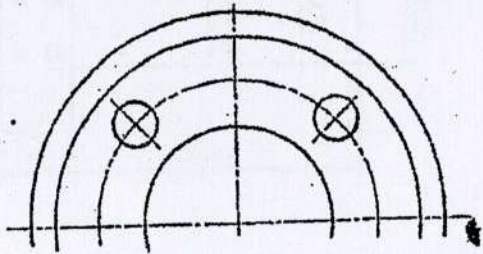
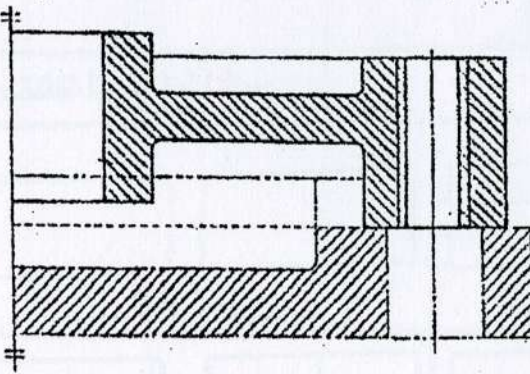
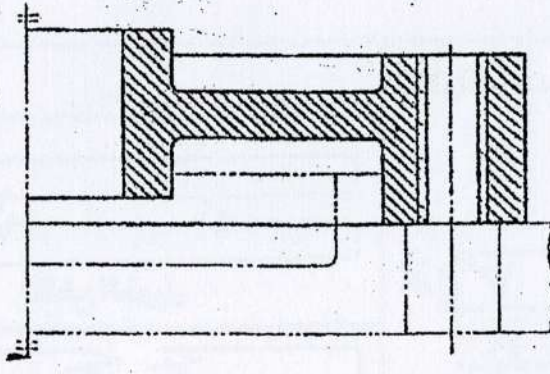


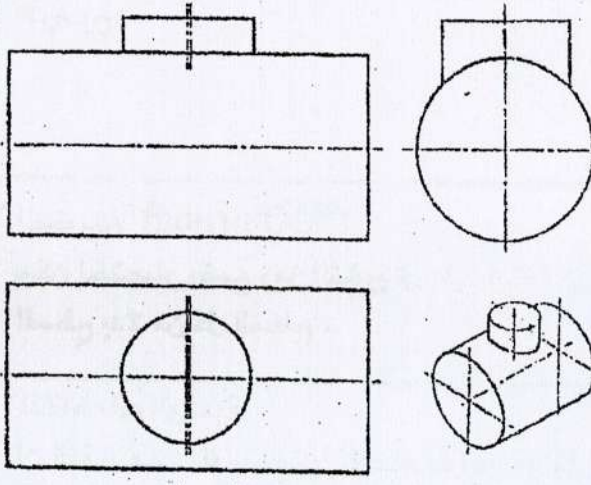
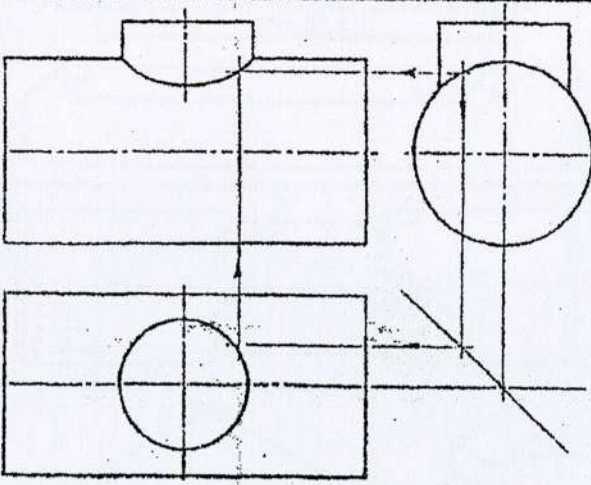
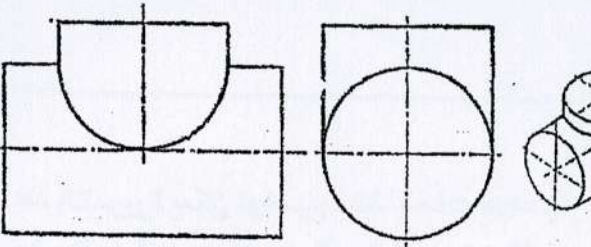
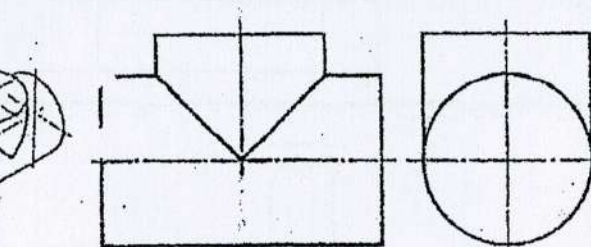
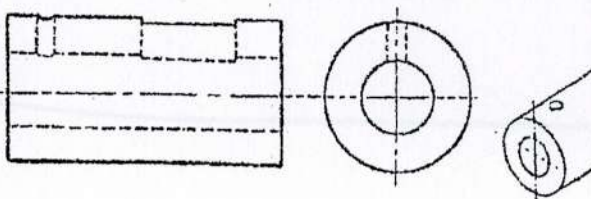
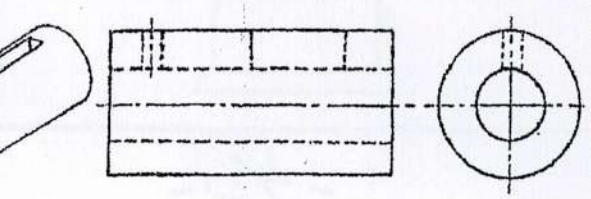
3 - تكملة اسقاط النقاط.

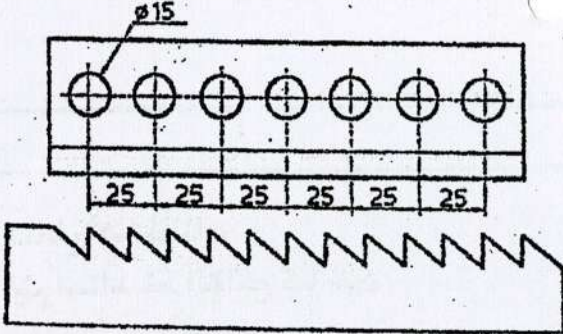
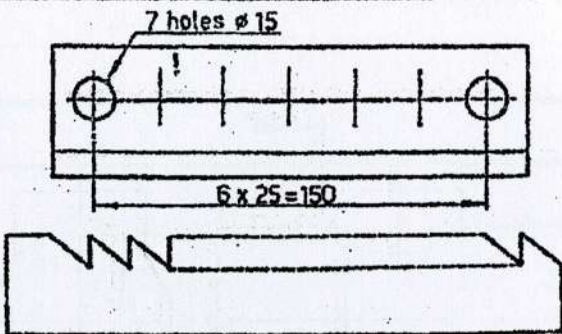
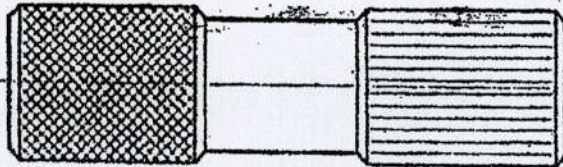
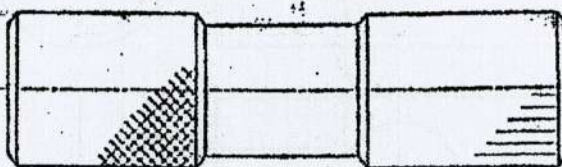
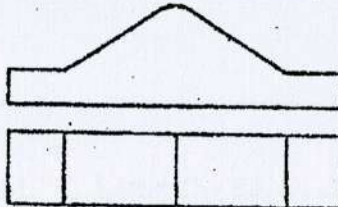
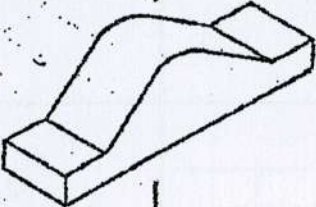
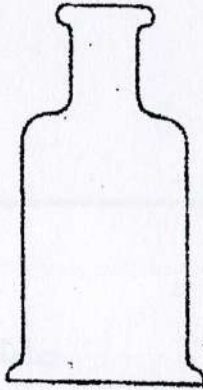
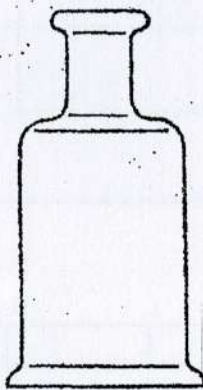
خطأ	صح	
		تدوير الاجزاء المائلة يمكن ان يسبب الاسقاط الطبيعي لبعض الاجسام التي تحتوي على اجزاء مائلة تشويه هذه الاجزاء وتغيرها عن اشكالها الحقيقية مما قد يسبب الخطأ وسوء الفهم ولغرض تجنب ذلك تتصور الاجزاء المائلة تدار حول مركز الجسم الى ان تصبح موازية لمستوى الاسقاط ومنها يتم الاسقاط حيث نحصل ، بهذه الطريقة ، على مساقط الاجزاء المائلة باشكلها الحقيقية .
	 تدوير الاجزاء المائلة ينتج مساقط حقيقية لهذه الاجزاء .	بالاضافة الى ان هذه الطريقة تزيد في فهم وتصور الشكل الحقيقي للاجزاء المائلة فان رسم المسقط يصبح اسهل ويستغرق وقت اقل .

خطأ	صح	رسم جزء من مسقط بمقياس مكبر يمكن بيان تفاصيل موضع معين من مسد ذلك برسم الموضع بمقياس رسم مكبر في حال مناسب على ورقة الرسم (قريب من الجزء ب الامكان) . ترسم دائرة حول الجزء المطلوب وتقر بحرف كبير . يوضع مقياس الرسم والحرف قرب الرسم المكبر .
	 A(5:1)	المسقط المساعد المسقط المساعد هي مساقط مرسومة على مستويات غير مستويات الاسقاط الستة الاساسية تستعمل المساقط المساعدة للاجزاء التي تحتوي على اوجه مائلة لاظهار اشكال هذه الواجه وابعادها بصورة حقيقية .
		المواد الشفافة تعامل المواد الشفافة معاملة المواد المعتمة وترسم الاجزاء التي تقع خلف هذه المواد بشكل خطوط مخفية .

خطا 	صح 	المساقط الجزئية لاظهار جزء معين من الجسم يمكن رسم مسقط جزئي لذلك الجزء بدلا من رسم مسقط كامل . يتحدد المسقط الجزئي بخط كسر (Break line) .				
		المساقط المتقطعة (Interrupted views) يمكن رسم الاجزاء الطويلة ذات المقاطع المتجانسة بشكل مساقط متقطعة . يمكن رسم المساقط المتقطعة بمقياس رسم اكبر كي تبين التفاصيل الدقيقة بصورة اوضح .				
خطوات رسم قطع الاجزاء ذات المقطع الدائري  $r=0.5d$		طرق مختلفة لرسم خط الكسر <table border="1"><tr><td data-bbox="965 1107 1485 1308"> القطع الطويل </td><td data-bbox="1485 1107 1995 1308"> كسر عام </td></tr><tr><td data-bbox="965 1308 1485 1517"> قطع الخشب </td><td data-bbox="1485 1308 1995 1517"> الاجزاء ذات المقطع الدائري </td></tr></table>	 القطع الطويل	 كسر عام	 قطع الخشب	 الاجزاء ذات المقطع الدائري
 القطع الطويل	 كسر عام					
 قطع الخشب	 الاجزاء ذات المقطع الدائري					

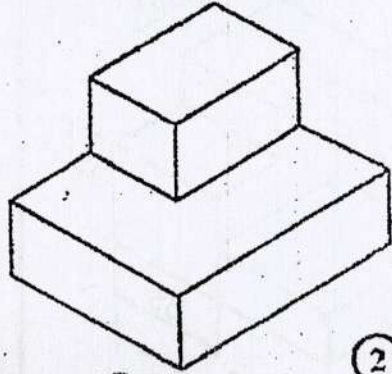
خطأ	صح	
		رسم الاجزاء المتناظرة لغرض التوفير في ورقة الرسم والجهد يمكن رسم الاجزاء المتناظرة بشكل نصف مسقط . يرسم خط التناظر ، وهو خط متسلسل رفيع ، وتؤشر نهايتيه بخطين رفيعين قصيرين متوازيين ومرسومين بصورة عمودية عليه .
		يجب الانتباه بان خط التناظر عبارة عن خط متسلسل رفيع وليس خط سميك .
		يمكن حذف الخطين المتوازيين . يجب في هذه الحالة رسم امتداد خطوط الجسم بمسافة قصيرة عبر خط التناظر .
		الاجزاء المجاورة اذا كانت هناك ضرورة لرسم الاجزاء المجاورة للجسم المرسومة فانها ترسم بشكل خط رفيع متسلسل ذو شطرتين قصيرتين . ان الجزء المجاور لا يخفي الجزء الاصلي الا انه يمكن ان يكون مخفيا بواسطته . لا تهشر الاجزاء المجاورة اذا كانت مقطوعة .

خطأ	صح	
		تقاطع الاسطوانات يتم اسقاط خط التقاطع كما مبين .
		تقاطع اسطوانتين ذات قطرين متساويين . يصبح خط التقاطع بشكل خط مستقيم .
		تبسيط التقاطعات عندما يصبح الفرق بين مقاس الجزئين المتقاطعين كبير يختصر التقاطع بشكل خط مستقيم مستمر .

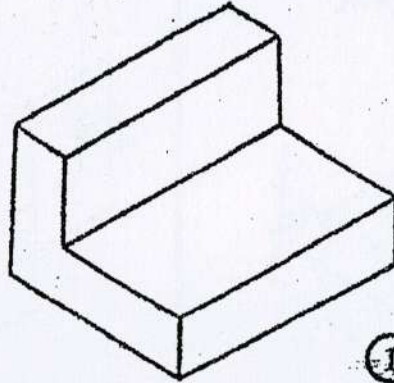
خطأ	صح	
		السمات المتكررة يمكن تبسيط رسم السمات المتكررة كما مبين في الامثلة المرسومة. توضع ابعاد او ملاحظات لزيادة التوضيح.
		التخويش (Knurling) يمكن اختصار وضع رمز التخويش على جزء من السطح بدلا من كل السطح.
		التقاطعات الوهمية ان التقاطعات المقوسة تزيل الحافات الحادة لذا لا يوجد خط تقاطع حقيقي في المسقط.
		عند الضرورة يمكن توضيح التقاطعات الوهمية بواسطة خطوط مستمرة رفيعة غير متصلة مع الخطوط الحقيقية.

تمرين 3.1 :

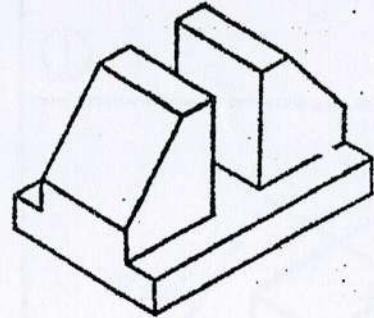
ارسم المساقط الثلاثة للأشكال التالية . تؤخذ الأبعاد بقياسها مباشرة من الرسم ويتم رسم المساقط بثلاثة أضعاف أو حسب إرشادات الاستاذ .



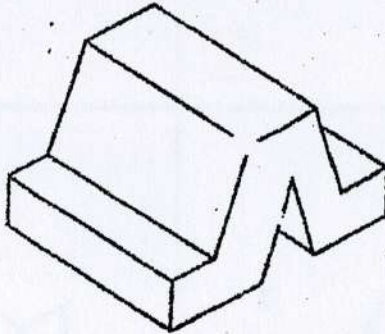
②



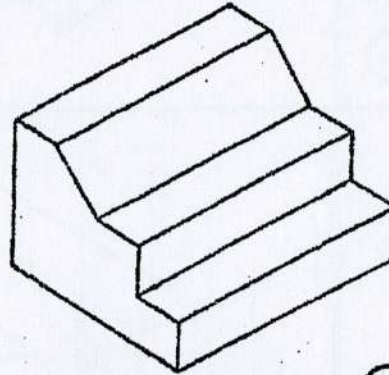
①



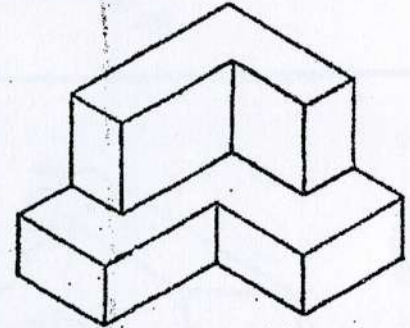
⑥



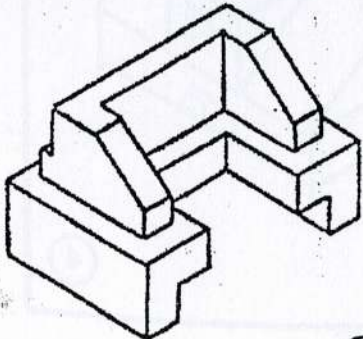
⑤



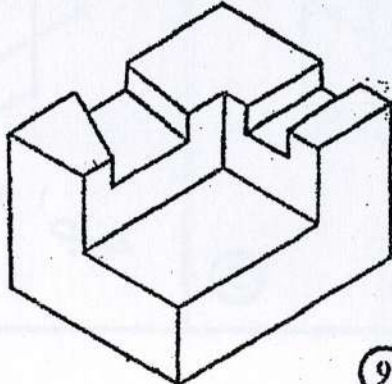
④



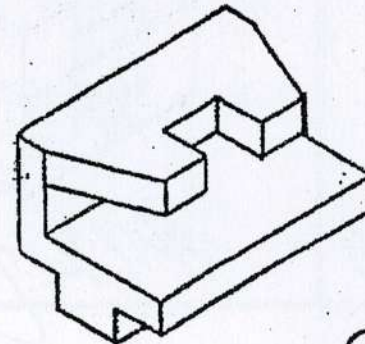
③



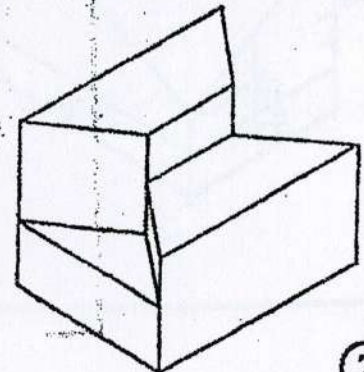
⑩



⑨

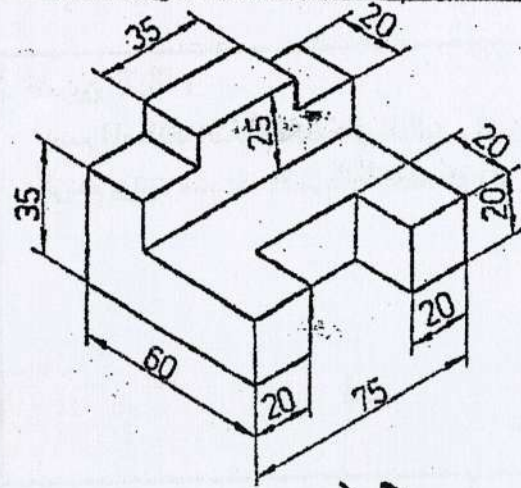


⑧



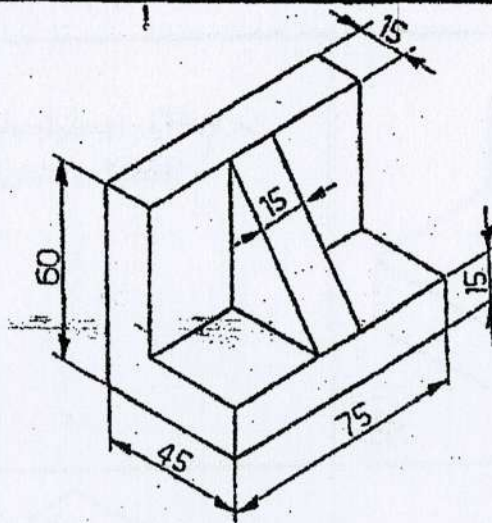
⑦

تمرين 3.2 ارسم المساقط الثلاثة

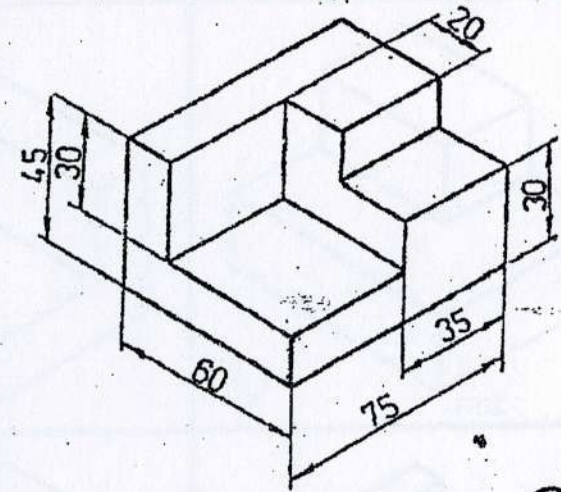


د ا ب

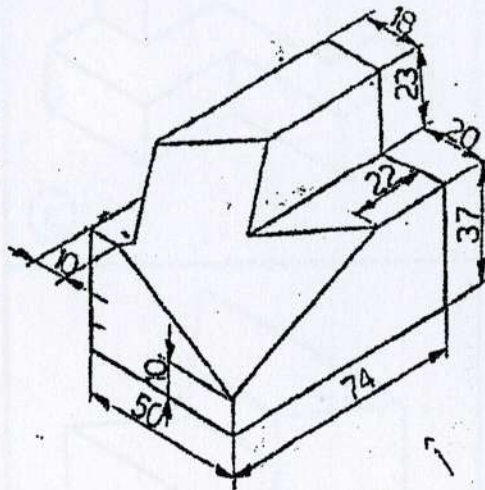
③



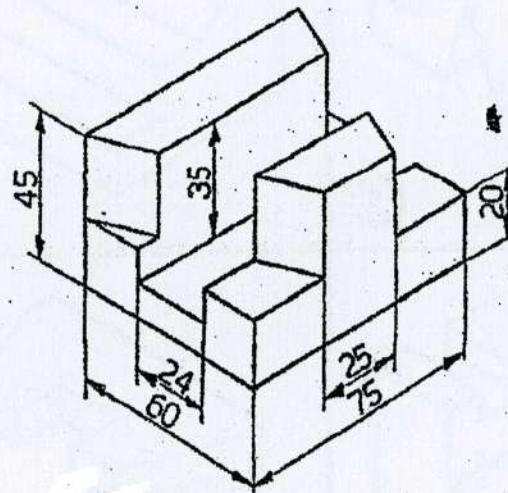
②



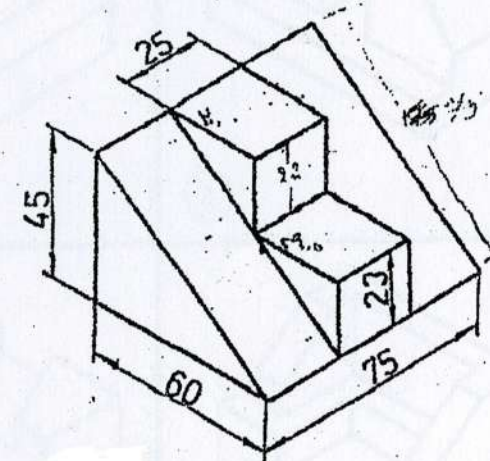
①



⑥



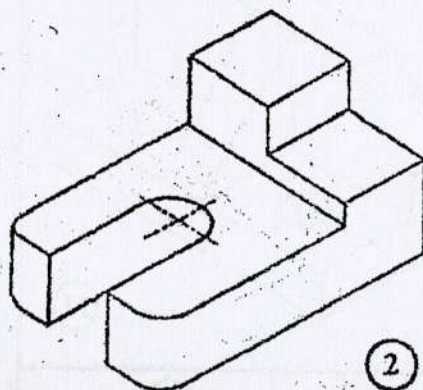
⑤



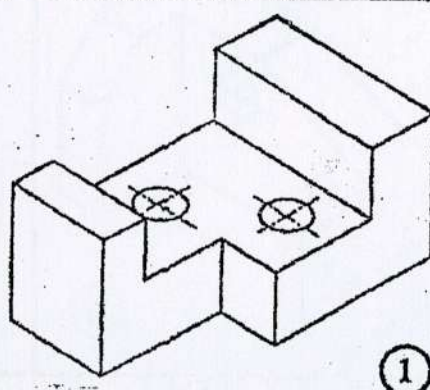
④

تمرين : 3.3

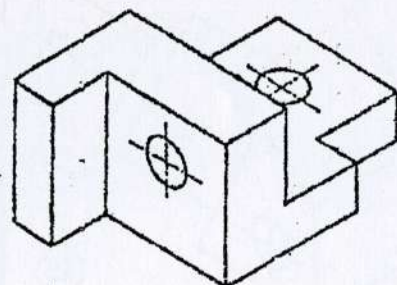
ارسم المساقط الثلاثة للشكل التالي . تؤخذ الأبعاد بقياسها مباشرة من الرسم ويتم رسم المساقط بقياس مضاعف أو حسب إرشادات الأستاذ .



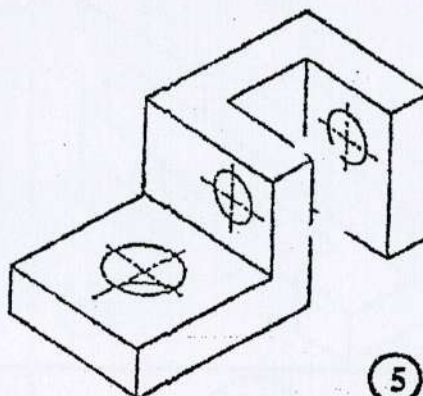
②



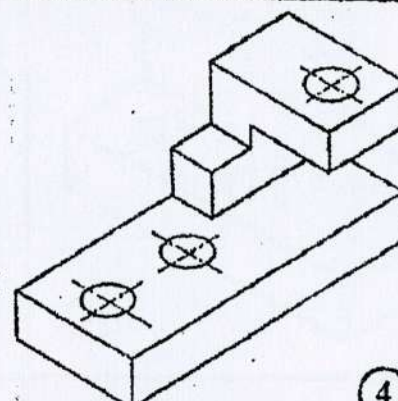
①



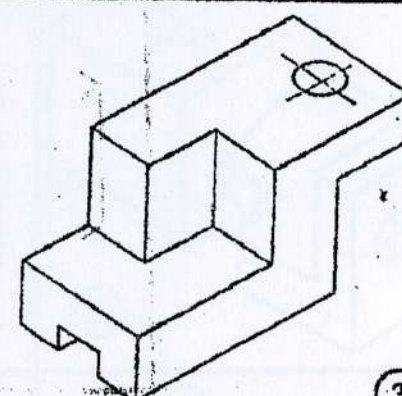
⑥



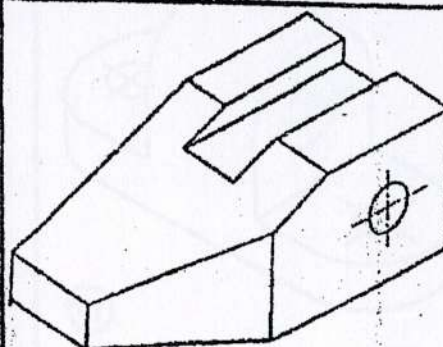
⑤



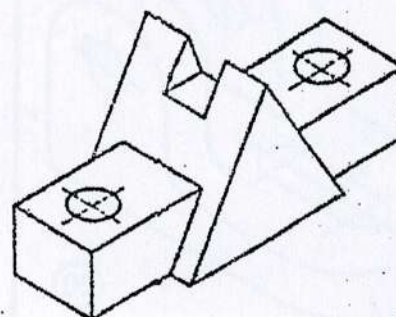
④



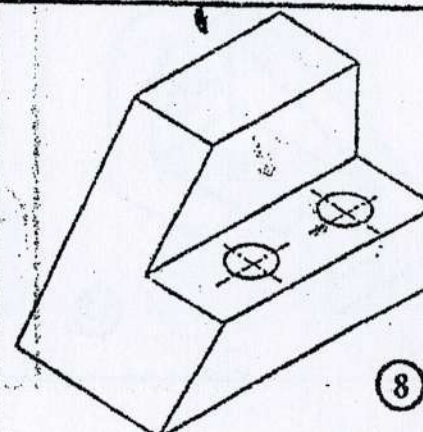
③



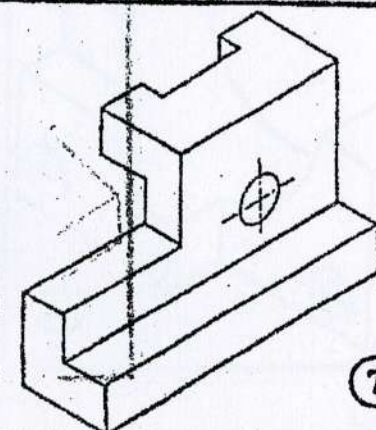
⑩



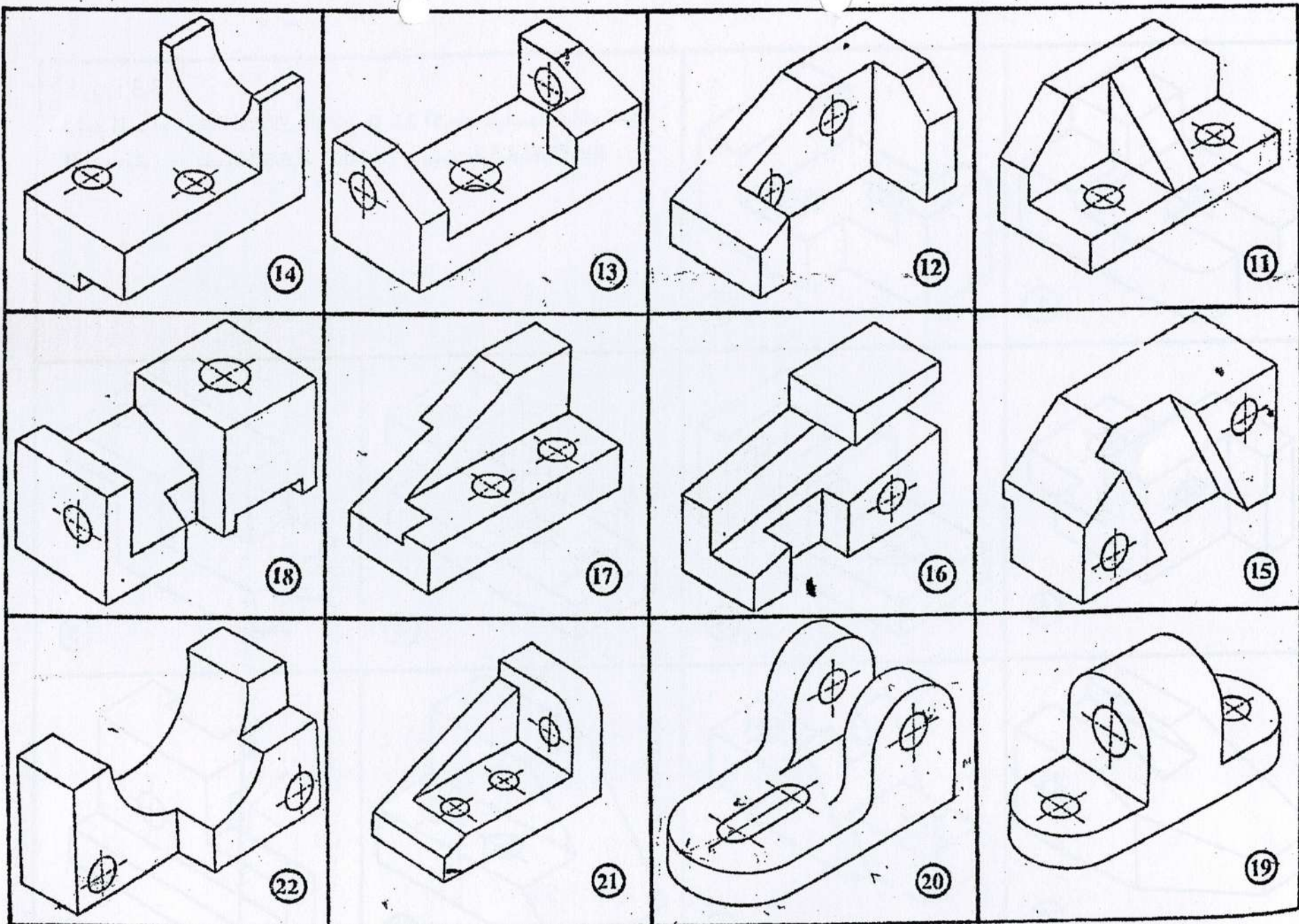
⑨

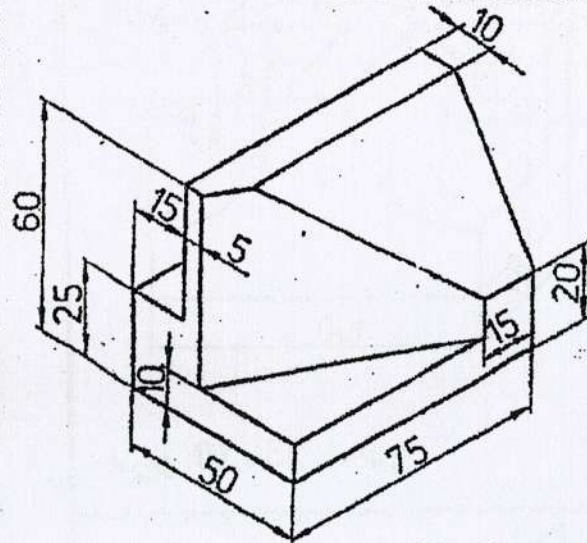


⑧

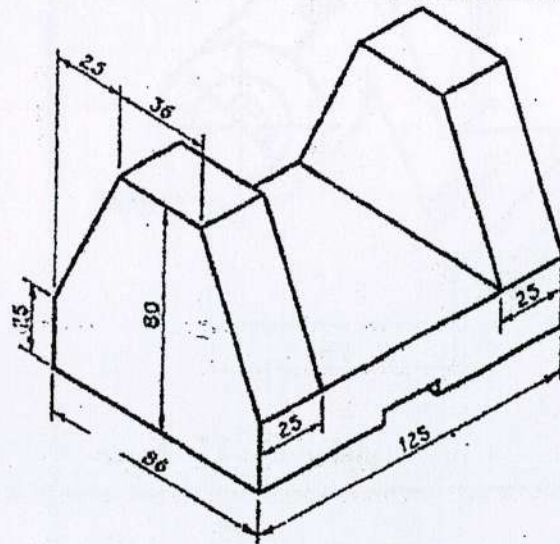


⑦

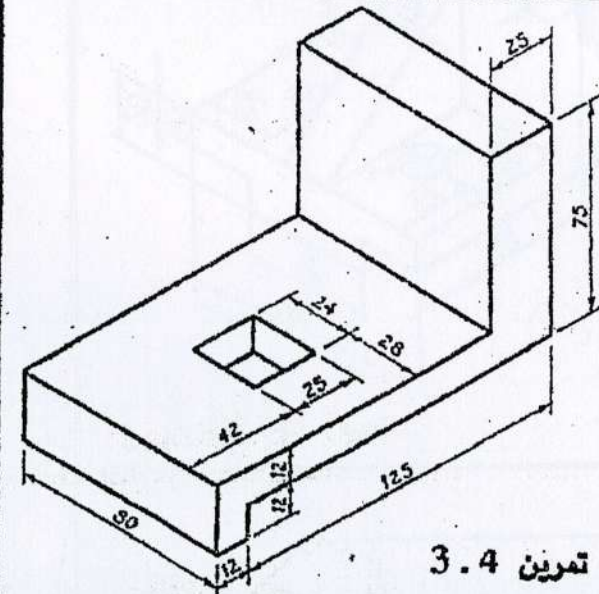




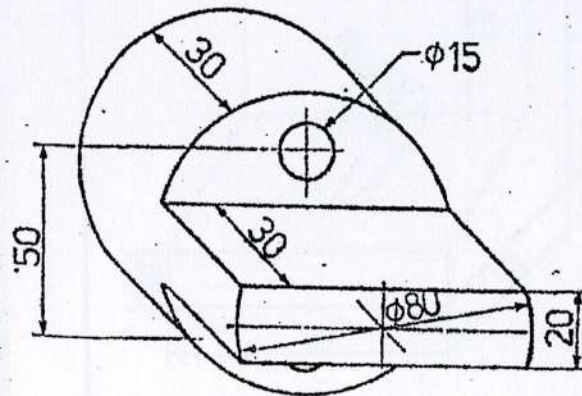
تمرين 3.6



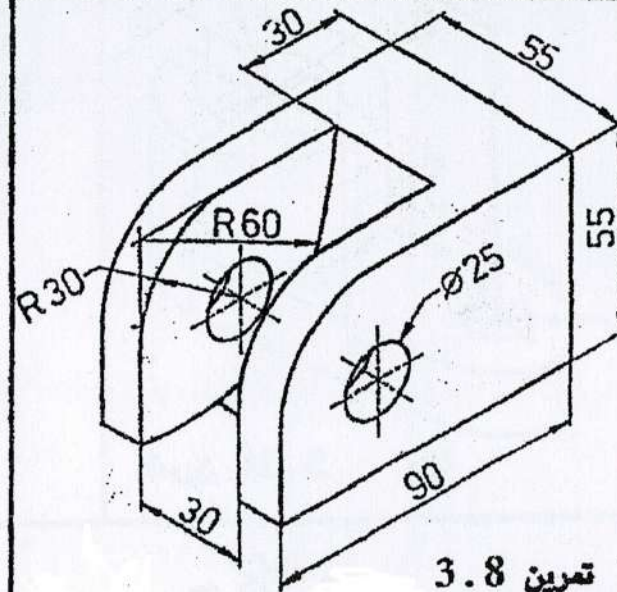
تمرين 3.5



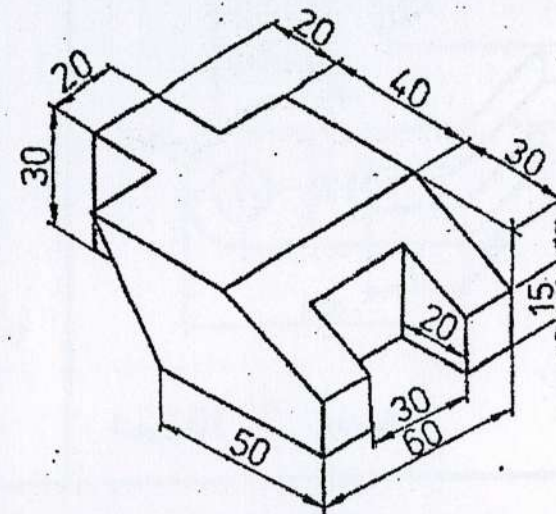
تمرين 3.4



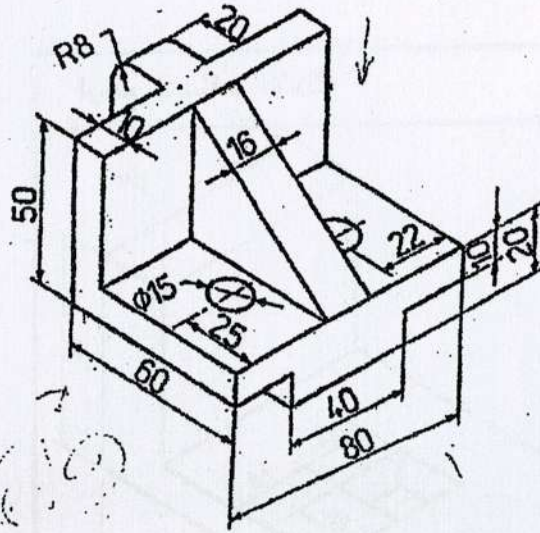
تمرين 3.9



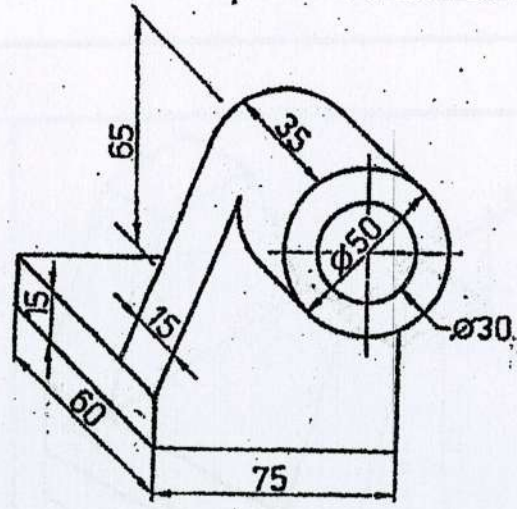
تمرين 3.8



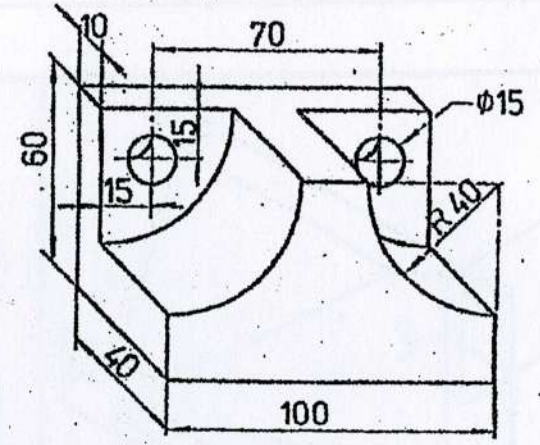
تمرين 3.7



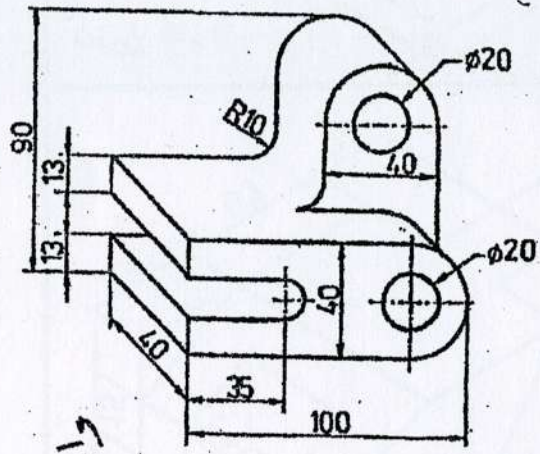
تمرين 3.12 مسك



تمرين 3.11 حامل

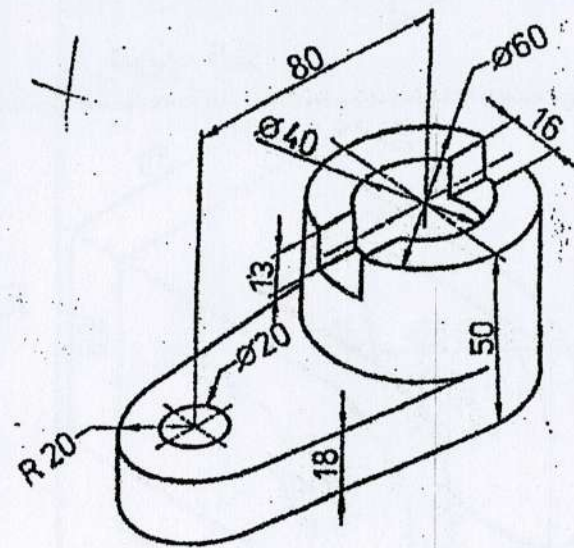


تمرين 3.10 سرع

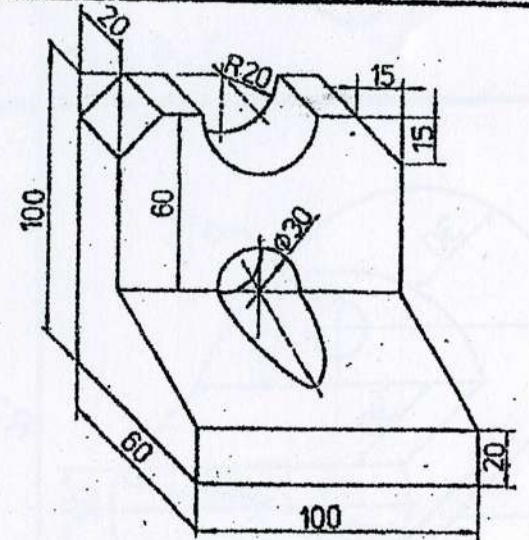


تمرين 3.15 سد به

واجب



تمرين 3.14 مثلة



تمرين 3.13 دليل

ارسم المساقط الثلاثة

