

**Ministry of Higher Education
And
Scientific Research**

**University Of Technology
Chemical Engineering Department**

**Engineering Drawing
and Auto CAD**

**First Year
By
Dr . Ramzy Syhood Hamied
2009-2010**

CE 131	<u>Engineering Drawing and AutoCAD</u>	Units 4 Theoretical 1 hr/week Tutorial - hr/week Practical 2 hr/week
--------	---	---

Part –1- Engineering Drawing

- 1- Introduction:**
 General information about engineering drawing and its importance, Drawing instruments, Types of lines used in drawings, Hidden lines. (2 hrs)
- 2- Geometrical construction:** (1 hrs)
- 3- Pictorial Drawings:**
 (Isometric and Oblique) (2 hrs)
- 4- Projection Drawings:**
 First and Third Angle Projection. (2 hrs)
- 5- The Finding of 3 rd view:** (2 hrs)
- 6- Sectioning:** (2 hrs)
- 7- Fasteners:** (2 hrs)
- 8- Assembly and detail drawing:** (2 hrs)

CE 131

Engineering Drawing and AutoCAD

Units 4

Theoretical 1 hr/week

Tutorial 1 hr/week

Practical 2 hr/week

Part -2- AutoCAD**1- Definition of AutoCAD programs:**

its applications, and explain the connection between its program and engineering drawing.

(2 hrs)

2- Explain in details the command of AutoCAD drawing:

(line, circle, ...etc.), and giving the applications examinations.

(2 hrs)

3- Explain the drawing of projections and sections (2D) in engineering shape:

using the command of Layer and Dimensions.

(3 hrs)

4- Giving a simple idea for three – dimensions drawing (3D):

(3 hrs)

5- Forming a simple shape for three - dimensions drawing (3D):

(2 hrs)

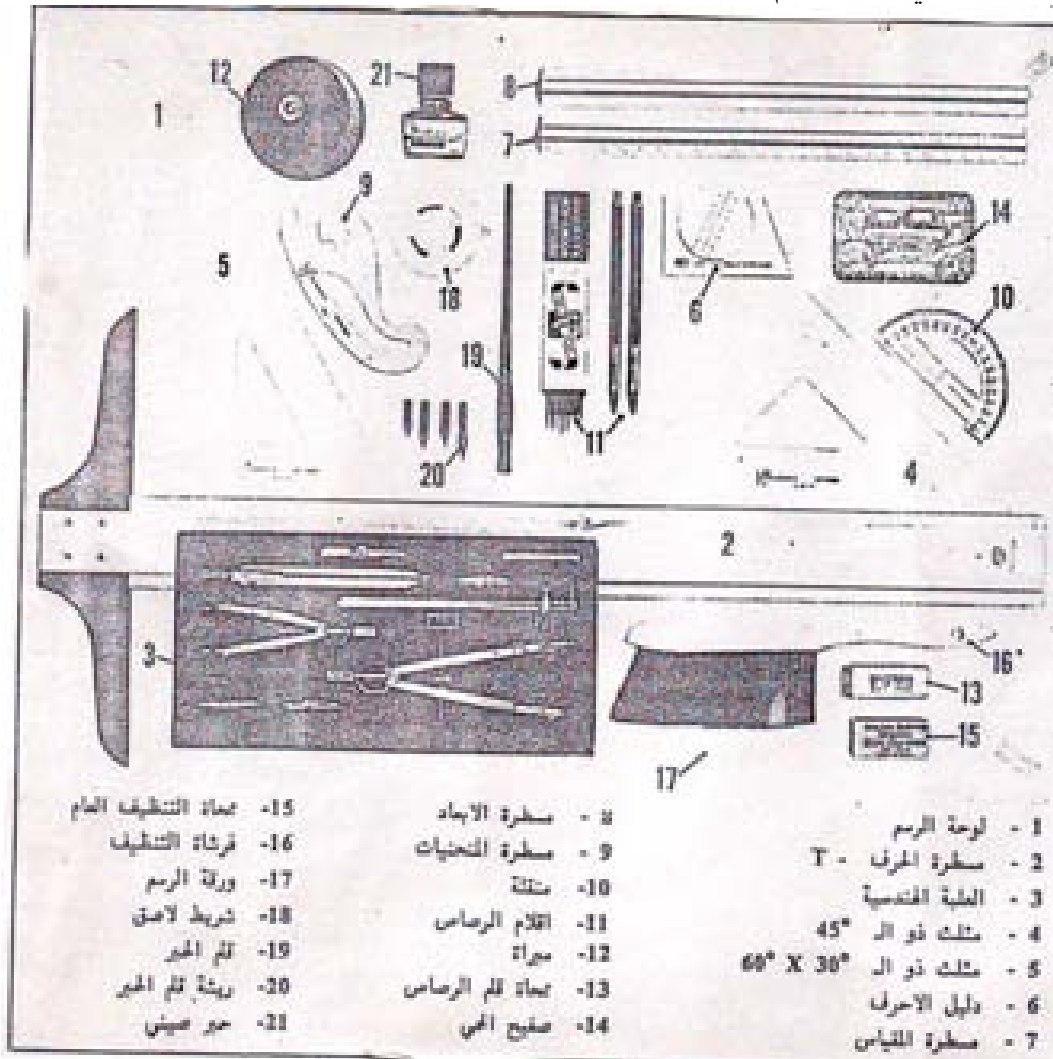
6- Explain the method of forming for three – dimensions shape:

giving the applications examinations.

(3 hrs)

الجامعة التكنولوجية
قسم الهندسة الكيماوية
المرحلة الاولى
محاضرات الرسم الهندسي
المحاضرة الأولى
أدوات الرسم الهندسي

تكون أدوات الرسم مختلفة ومتنوعة ويبين الشكل المجاور المواد الأساسية التي يحتاجها الطلبة لأداء تمارين الرسم الهندسي . من ميزات هذه الأدوات أنها بسيطة نسبياً وتؤدي الغرض بصورة مرضية وهي ذات أحجام صغيرة سهلة التداول وكلفتها واطئة مناسبة للطلبة.



الرسم بالحاسب الالكتروني

بدأ نظام الرسم بالحاسب الالكتروني يزاحم أدوات الرسم التقليدية ويدخل مجال العمل بشكل متزايد والسبب في ذلك ليس فقط زيادة سرعة الرسم ودقته .

أن نظام الرسم باستخدام برامج خاصة لهذا الغرض كبرنامج (Auto CAD) والتي أصبحت ذات أهمية خاصة في عملية التصميم حيث أصبح ممكنا للمصمم انجاز أعمال لم تكن ممكنة باستخدام الأدوات التقليدية .

وهما تطورت طرق إعداد الرسوم وأصبحت سهلة وسريعة وتلقائية فان المهندس والفني والعامل يجب أن يلم بقواعد الرسم الهندسي ويتعلم لغة الرسم بإتقان.

أقلام الرصاص

تكون لأقلام الرصاص درجات مختلفة من الصلابة . ويرمز للصلابة H (Hard) ويرمز لدرجات الصلابة بالأرقام , وتكون الصلابة كما يلي :

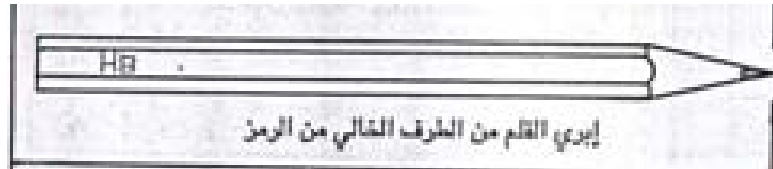
H 2H 3H 4H 5H 6H

يرمز إلى عمق القلم , أو شدة السواد , بالحرف B (Black) درجات الغمق كمايلي :

B 2B 3B 4B 5B 6B

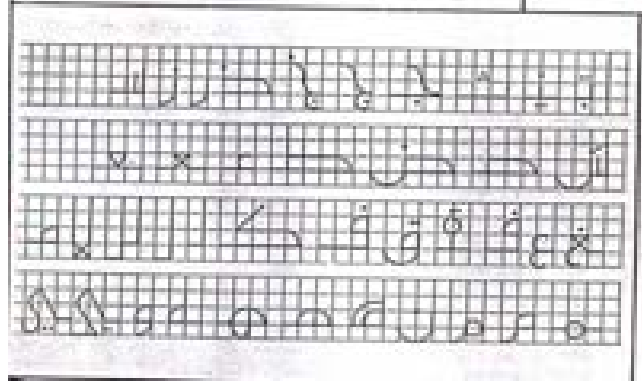
تكون هذه الأقلام ذات ليونة عالية وهي غير صالحة للرسم الهندسي. أقلام الرصاص العادية المستعملة للكتابة تكون ذات لون اسود ولها شيء من الصلابة وترمز بـ HB .

يعتمد اختيار درجة صلابة القلم على نوعية ورقة الرسم وسمك الخطوط (كلما كان الخط ارفع يستعمل قلم اصلب) . وعلى العموم يستعمل القلم H للخطوط العريضة و4H للخطوط الرفيعة و HB للكتابة وللرسم اليدوي



الخط الهندسي

يستعمل الخط الهندسي لغرض الكتابة على الرسم . الحروف العربية المستخدمة في الخط الهندسي مشتقة من الخط الكوفي المبسط. يمكن أن يكون الخط عموديا أو مائلا بزواوية 75° . ويجب أن تتم الكتابة بدقة واعتناء.



الخطوط الدليلية

تستخدم الخطوط الدليلية للمحافظة على تنسيق الخط وزيادة ضبطه ودقته وترسم بسمك رفيع جدا. الخطوط الدليلية الأفقية تضمن تنظيم ارتفاع الخط الهندسي. بالإضافة إلى الخطوط الأفقية يمكن رسم خطوط عمودية أو مائلة للمحافظة على عمودية أو ميلان الحروف.

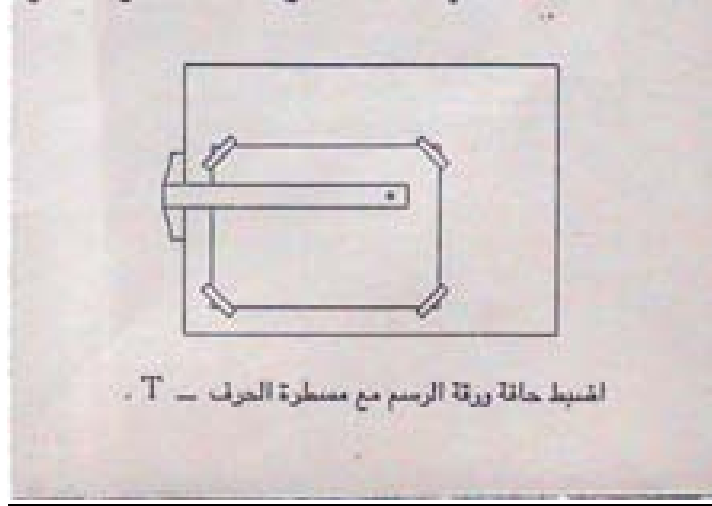
مقاسات أوراق الرسم

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

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

تثبيت الورقة على لوحة الرسم

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



مجمع العنوان

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

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

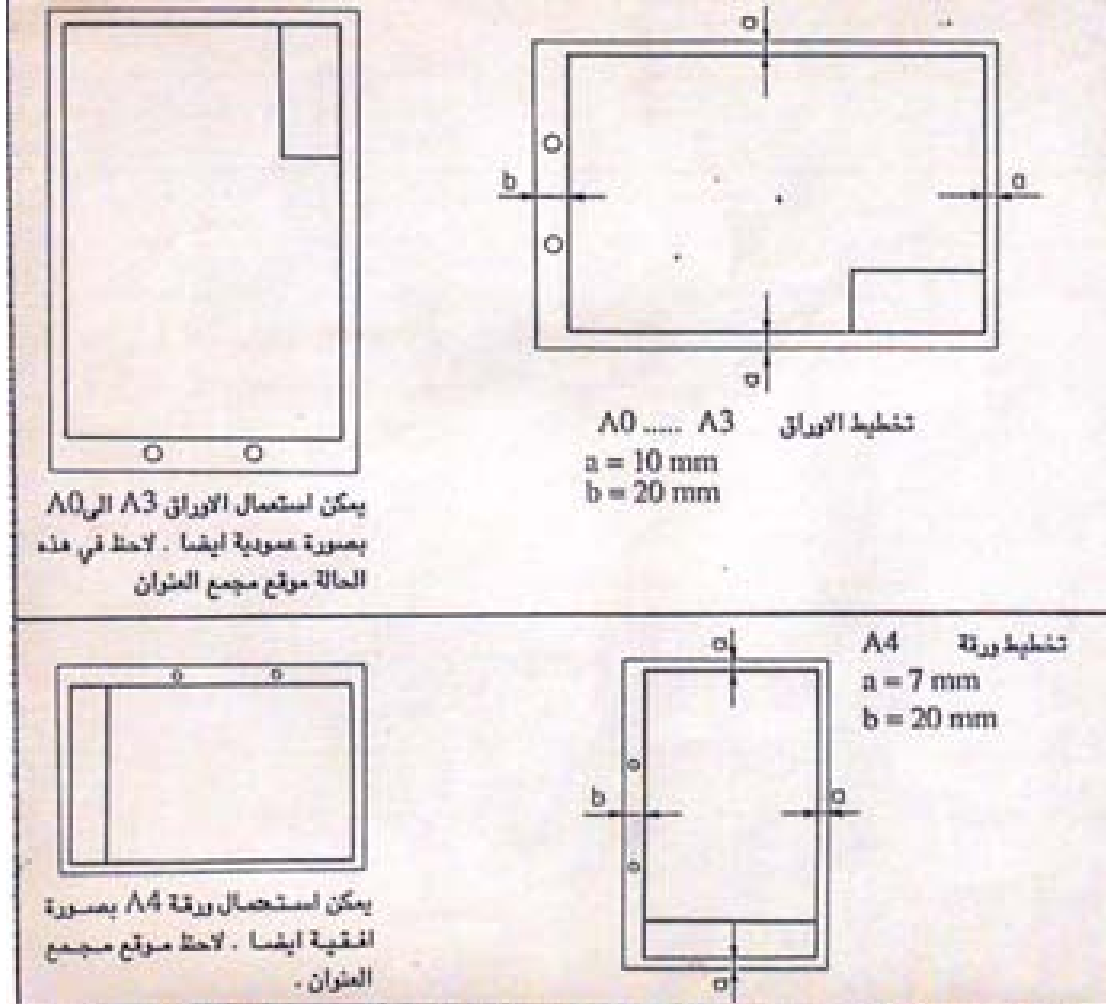
ان رقم الرسم (Drawing No.) هو رقم تسلسل الرسم ضمن جميع الرسوم التي ترسم في شركة او دائرة . اما رقم اللوحة (Sheet No.) n/p فهو رقم تسلسل الرسم ضمن مجموعة الرسوم التي تخص تصميم معين. P هو العدد الكلي لهذه المجموعة . فاذا كان تصميم معين يتكون من 16 رسم فان الاول يحمل رقم 1/16 والرسم الثاني 2/16 وهكذا.

يفضل استعمال مجمع الرسم التالي لغرض تمارين الرسم الهندسي:

15	عنوان الرسم		15
	الصف	القسم	
15	اسم الطالب	التاريخ	15
	45	45	
	183		

تخطيط ورقة الرسم

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



الخطوط في الرسم الهندسي

الرسم الهندسي هو لغة تستعمل للتفهم من قبل المهندسين والفنيين وغيرهم من الذين يقومون بتصميم وتصنيع المباني , المكائن , الطائرات الاقمار الصناعية وغيرها . وكما ان لأية لغة قواعد فان للرسم الهندسي قواعده وتعليماته . وأول 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 بسمك رقيق .

يجب ان تقل نبة سمك الخط السميك الى سمك الخط الرفيع عن $2\sqrt{1}$:
يتم اختيار سمك الخط السميك حسب حجم الرسم ونوعه من المجال التالي (تمثل الارقام أسماك
الخطوط بالمليمترات):

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

ان هذا التدرج لسمك الخطوط مشتق استنادا الى تناسب مقاسات اوراق الرسم الذي يساوي
 $1:\sqrt{2}$

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,

ملاحظات حول رسم الخطوط المخفية

تمثل الاجزاء المخفية باستعمال خطوط متقطعة تسمى " الخطوط المخفية "
(Hidden lines)

ترسم الخطوط المخفية باعتناء وبشكل منتظم . يكون سمك الخطوط رفيع ويتراوح طول
الشرطات من 2mm الى 8mm وذلك حسب الطول الكلي للخط المخفي .

تبدأ وتنتهي الخطوط المخفية بالشرطات وليس بالفراغات الا اذا وقعت على امتداد خطوط
ظاهرة.

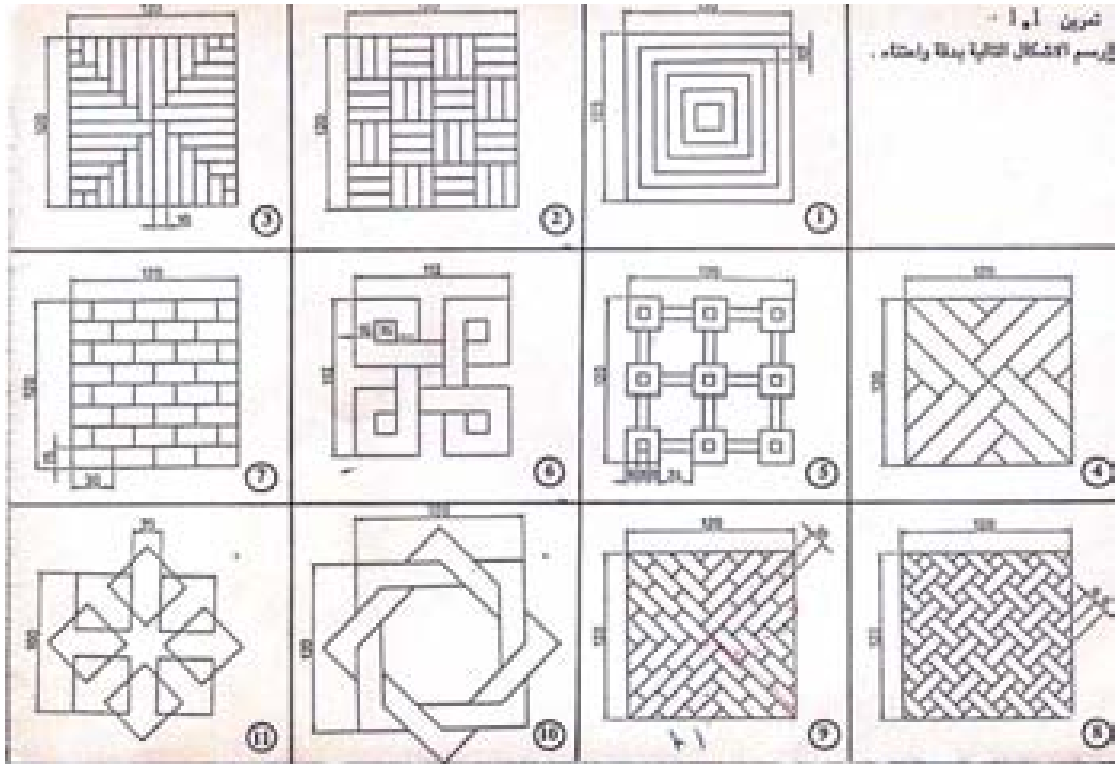
لا تترك فراغات عند تقاطع الخطوط المخفية بعضها مع بعض او مع الخطوط الظاهرة.
ترسم الشرطات في الخطوط المخفية المتوازية والقريبة بعضها بشكل متعاقب

ملاحظات حول رسم خطوط المحور (Center Lines)

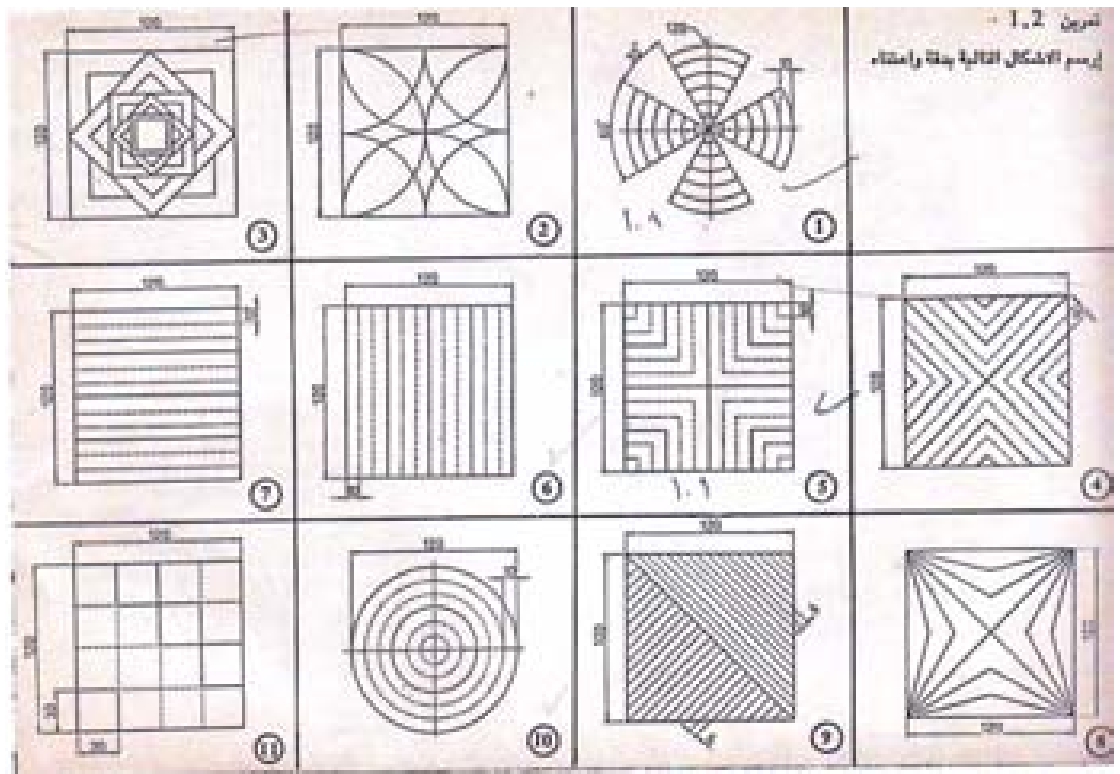
تستعمل خطوط المحور لتأشير محاور الاجسام الاسطوانية والدائرية ولخطوط التناظر.
ترسم الشرطات بسمك رفيع وبشكل منتظم . يتراوح طول الشرطات الطويلة من 5mm الى
20mm وذلك حسب الطول الكلي لخط المحور طول الشرطات القصيرة يساوي 2mm .

لا تمتد خطوط المحور الى المساقط المجاورة . يفضل ان تتقاطع خطوط المحور بالشرطات
الطويلة . يبدأ وينتهي خط المحور بالشرطات الطويلة ويمتد الى مسافة قصيرة عبر خط الجسم .
ترسم خطوط محور الدوائر الصغيرة بشكل خط قصير مستمر.
عند وجود امتداد لخط المحور , كما في حالة وضع الابعاد يرسم الامتداد بشكل خط مستمر غير
متقطع .

تمرين 1-1 ارسم الاشكال التالية بدقة واعتناء

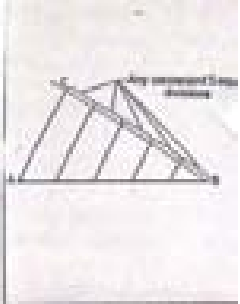
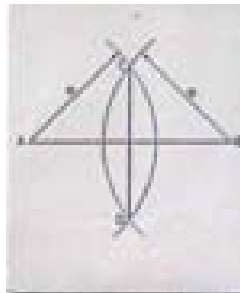
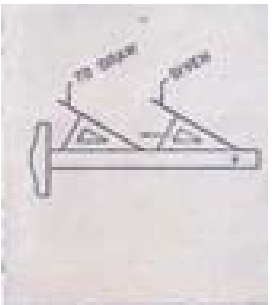



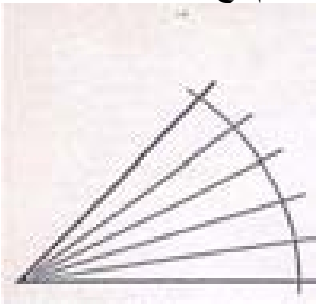
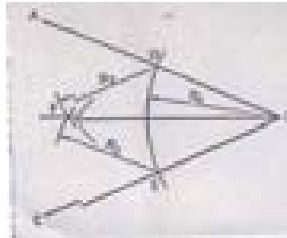
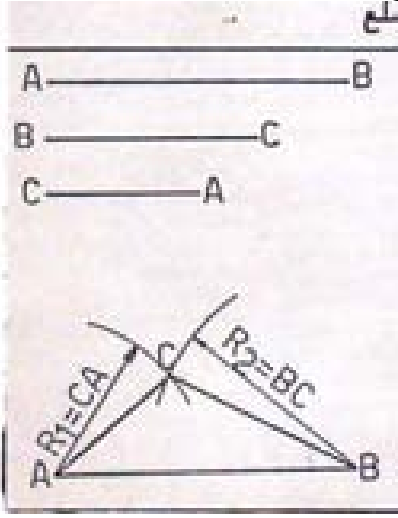
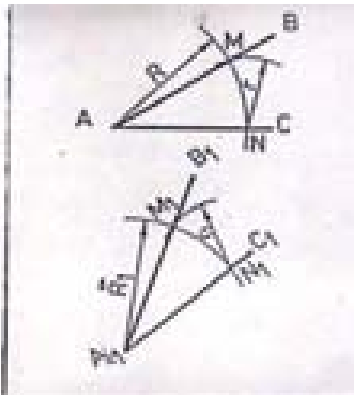
تمرين 1-2 ارسم الاشكال التالية بدقة واعتناء



الجامعة التكنولوجية
قسم الهندسة الكيماوية
محاضرات الرسم الهندسي
المحاضرة الثانية
العمليات الهندسية

تعني العمليات الهندسية رسم الاشكال الهندسية بأستعمال ادوات الرسم دون الحاجة الى اجراء عمليات حسابية . يتطلب تنفيذ الرسوم الهندسية او تخطيط الاجزاء قبل تشكيلها الى رسم الاشكال الهندسية على السطح المستوي . ويبين هذا الفصل العمليات ذات الاهمية في انجاز الرسم الهندسية .

<p>2 تقسيم المستقيم الى أي عدد متساوي ون الاجزاء المتساوية</p> <p>المعلوم : المستقيم</p> <p>1- ارسم خط مساعد , مثل BC بزواوية مناسبة مع المستقيم .</p> <p>2- حدد على الخط BC خمسة أجزاء متساوية بأي مقياس مناسب.</p> <p>3- أوصل AC.</p> <p>4- ارسم خطوط تقسيم موازية لـ AC .</p> 	<p>1 تنصيف الخط المستقيم</p> <p>المعلوم : المستقيم AB</p> <p>1- من النقطتين A و B ارسم قوسين بنصف قطر R (أكبر من نصف طول المستقيم AB بمقدار مناسب) لينقاطعا عند C و D .</p> <p>2- اوصل C D لتحصل على الخط المنصف.</p> 
<p>4 رسم مستقيم مواز لمستقيم آخر باستعمال المثلت ومسطرة الحرف - T .</p> <p>المعلوم: خط مستقيم , مسافة معينة .</p> <p>1- ضع المثلت بحيث يتطابق مع الخط المعلوم .</p> <p>2- ضع مسطرة الحرف - T بجانب المثلت. امسك المسطرة باحكام وحرك المثلت الى الموقع المطلوب ثم ارسم الخط المواز.</p> 	<p>3 رسم خط مستقيم موازي لخط آخر</p> <p>المعلوم: خط مستقيم , المسافة AB</p> <p>1- من أية نقطتين على الخط المعلوم , وبتباعد كاف بينهما , ارسم قوسين بنصف قطر مساو للمسافة المعلومه R=AB .</p> <p>2- ارسم خط مماس للقوسين.</p> 

6	5
<p>المعلوم: زاوية</p> <p>1- ارسم قوس بنصف قطر مناسب من رأس الزاوية ليقطع ضلعيها .</p> <p>2- قسم القوس الى نفس العدد من الاجزاء المتساوية باستعمال فرجال التقسيم ثم اوصل نقاط التقسيم مع رأس الزاوية.</p> 	<p>المعلوم : الزاوية ABC</p> <p>1- ارسم قوس بنصف قطر مناسب من المركز B ليقطع ضلعي الزاوية في D و E .</p> <p>2- من D و E ارسم قوسين بنصف قطر مناسب ليتقاطعا في F .</p> <p>FB هو الخط المنصف للزاوية.</p> 
8	7
<p>المعلوم : اضلع المثلث CA, BC, AB .</p> <p>1- ارسم ضلع واحد, نثل AB.</p> <p>2- من النقطتين A و B ارسم قوسين بنصف قطر AC و BC على التوالي ليتقاطعا في C .</p> <p>3- اوصل نقطة التقاطع C مع A و B .</p> 	<p>المعلوم: الزاوية BAC</p> <p>1- اضاع الزاوية في موقعها الجديد).</p> <p>2- ارسم قوس بنصف قطر مناسب R من المركز A ليقطع ضلعي الزاوية المعلومة في النقطتين M و N .</p> <p>3- ارسم قوس بنصف قطر مساو لـ R (سمي هنا R_1) من المركز A_1 ليقطع المستقيم A_1C_1 في النقطة N_1 .</p> <p>4- ارسم قوس بنصف قطر r_1 مساو للوتر MN ليقطع القوس الاول عند M_1 .</p> <p>5- اوصل A_1M_1 لتحصل على الزاوية في موقعها الجديد .</p> 

10 رسم شكل مخمس داخل دائرة

9 رسم مخمس منتظم

المعلوم: دائرة قطرها KL .

المعلوم: الضلع AB .

1- نصف المستقيم OL (النقطة N).

1- نصف الضلع المعلوم AB (النقطة O).

2- من N ارسم قوس بنصف قطر $R_1=DN$.

2- ارسم العمود AF مساو لـ AB .

3- قسم الدائرة الى خمسة اجزاء متساوية بالمسافة DM .

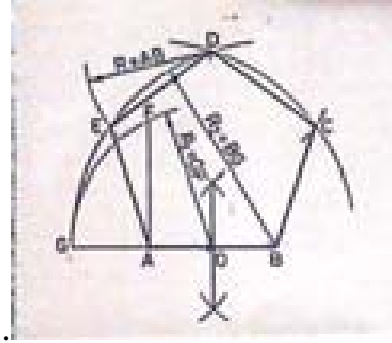
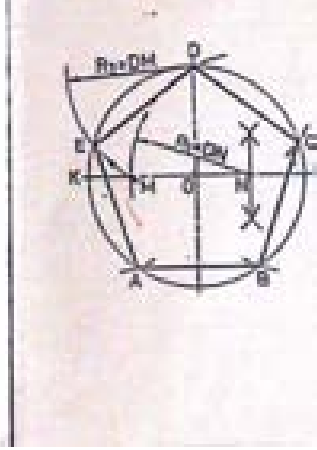
3- من المركز O ارسم القوس FG بنصف قطر $R_1=OF$.

4- اوصل النقاط A, E, D, C, B, A .

4- من B, A ارسم قوسين بنصف قطر $R_2=BG$ ليقاطعا عند D .

5- من D ارسم قوسين بنصف قطر $R=AB$ ليقاطعا القوسين المرسمين سابقا عند E, C .

5- من D ارسم قوسين بنصف قطر $R=AB$ ليقاطعا القوسين المرسمين سابقا عند E, C .



12 رسم مسدس بمعلومية طول الضلع

11 رسم شكل مسدس داخل دائرة

المعلوم: طول الضلع AB .

المعلوم: دائرة نصف قطرها R .

1- باستعمال مسطرة الحرف T والمثلث ارسم BC, AF مساو لـ AB .

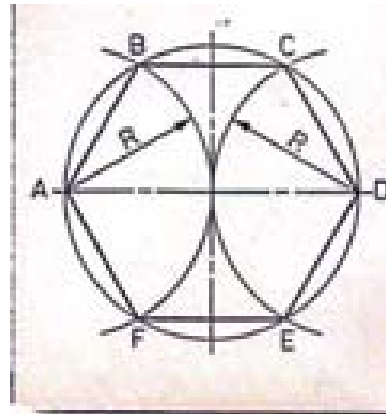
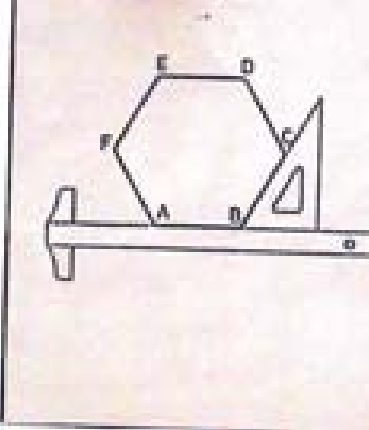
1- من النقطتين A, D ارسم قوسين بنصف قطر R ليقاطعا الدائرة عند E, C و B, F .

2- من النقطتين F, C ارسم FE, CD مساو لـ AB اوصل DE .

2- اوصل

المعلوم: طول الضلع AB .

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

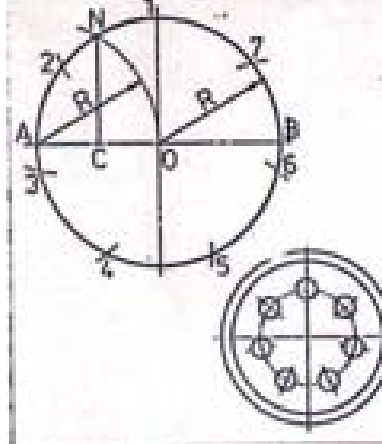


13 تقسيم دائرة الى سبعة اجزاء متساوية

14 رسم مثنى

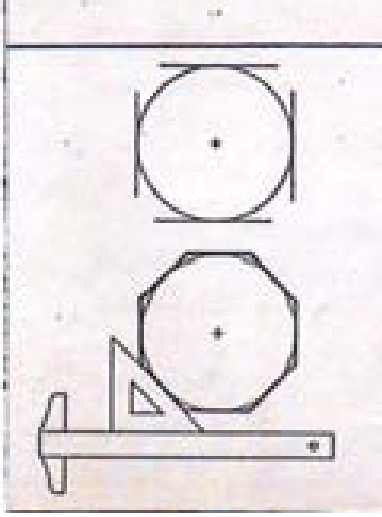
المعلوم : دائرة قطرها AB

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



المعلوم: المسافة بين ضلعي الشكل المثنى

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

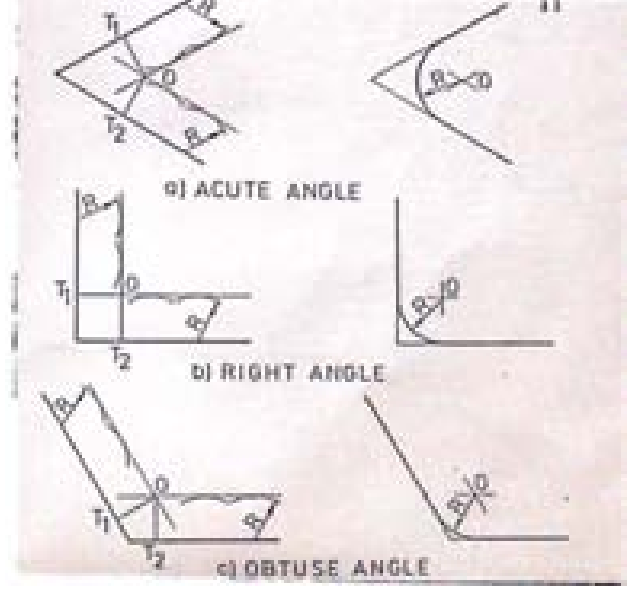


15 رسم قوس يمس خطين مستقيمين

16 رسم قوس يمس قوس اخر وخط مستقيم

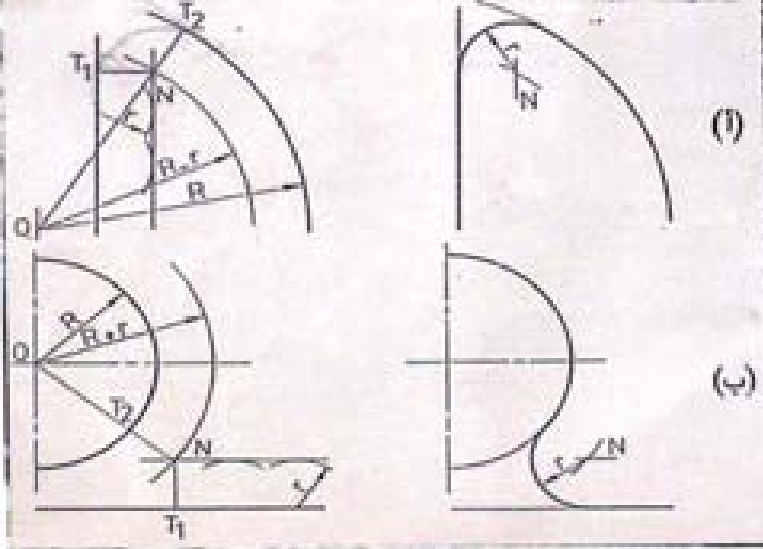
المعلوم: خطين مستقيمين متقاطعين بزواوية نصف القطر R

- 1- ارسم خطين موازيين للخطين المعلومين على المسافة R منهما ليقاطعا 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



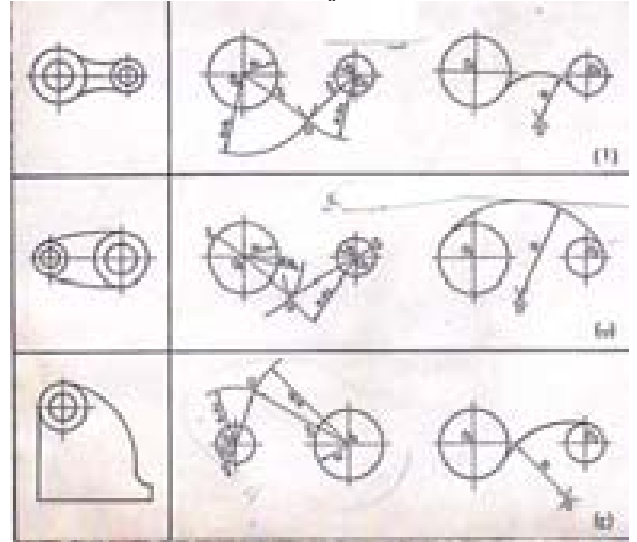
المعلوم: قوس وخط مستقيم.

- 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 .



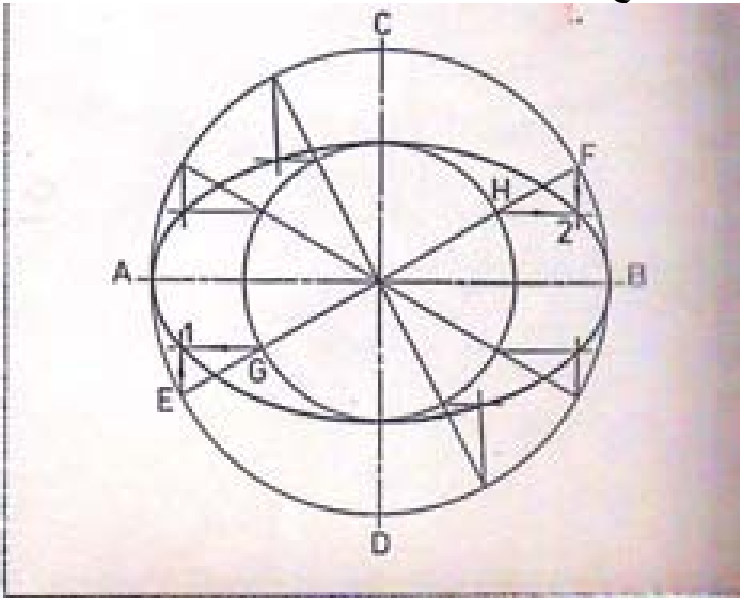
المعلوم: قوسين دائريين مركزيهما O_1 و O_2

- 1- ارسم من المركزين O_1 و O_2 قوسين بنصف قطر $R+R_1$ و $R+R_2$ وذلك عندما يكون القوس مقعر كما في (أ) او بنصف قطر $R-R_1$ و $R-R_2$ عندما يكون القوس محدب كما في (ب) او بنصف قطر $R+R_1$ و $R-R_2$ عندما يكون القوس المماس مقعر بالنسبة للقوس الاول و محدب بالنسبة للقوس الثاني كما في (ج)
- 2- اوصل OO_1 و OO_2 وذلك لأيجاد 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



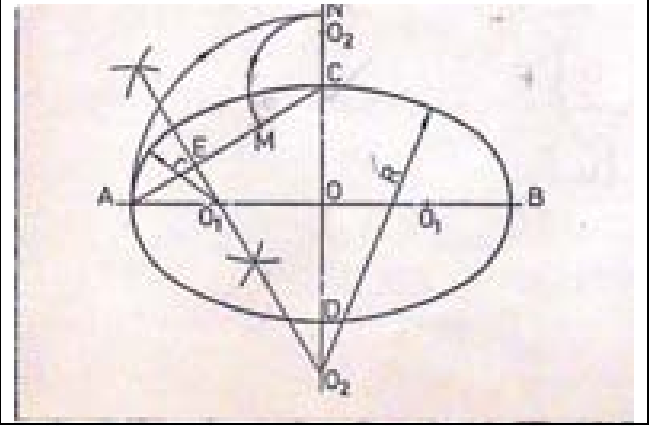
المعلوم: المحور الكبير والمحور الصغير

- 1- ارسم دائرتين متمركزتين بقطرين يساويان المحور الكبير ومحور الصغير
- 2- ارسم أي خط قطري مثل EF
- 3- F و E ارسم خطين موازيين للمحور الصغير
- 4- H و G ارسم خطين موازيين للمحور الكبير
- 5- من تقاطع هذه الخطوط يعطي نقطتين للقطع الناقص
- 6- وبنفس الطريقة عين عدد كاف من النقاط ثم ارسم منحنى القطع الناقص خلال هذه النقاط

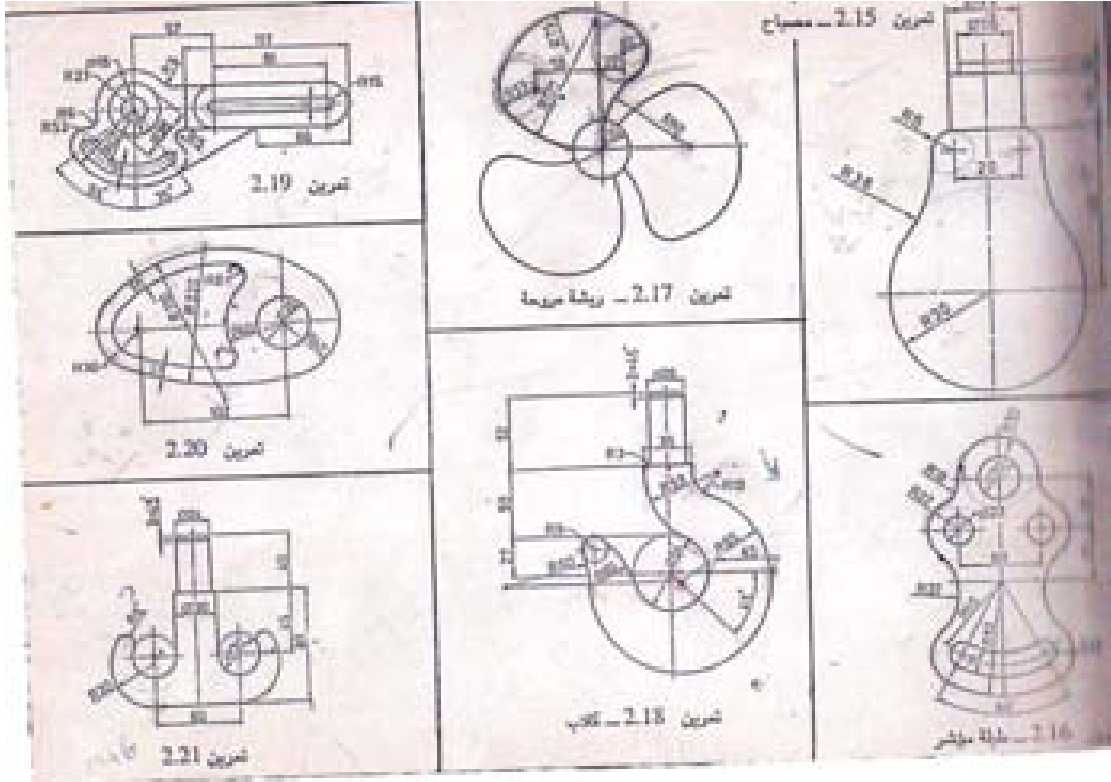


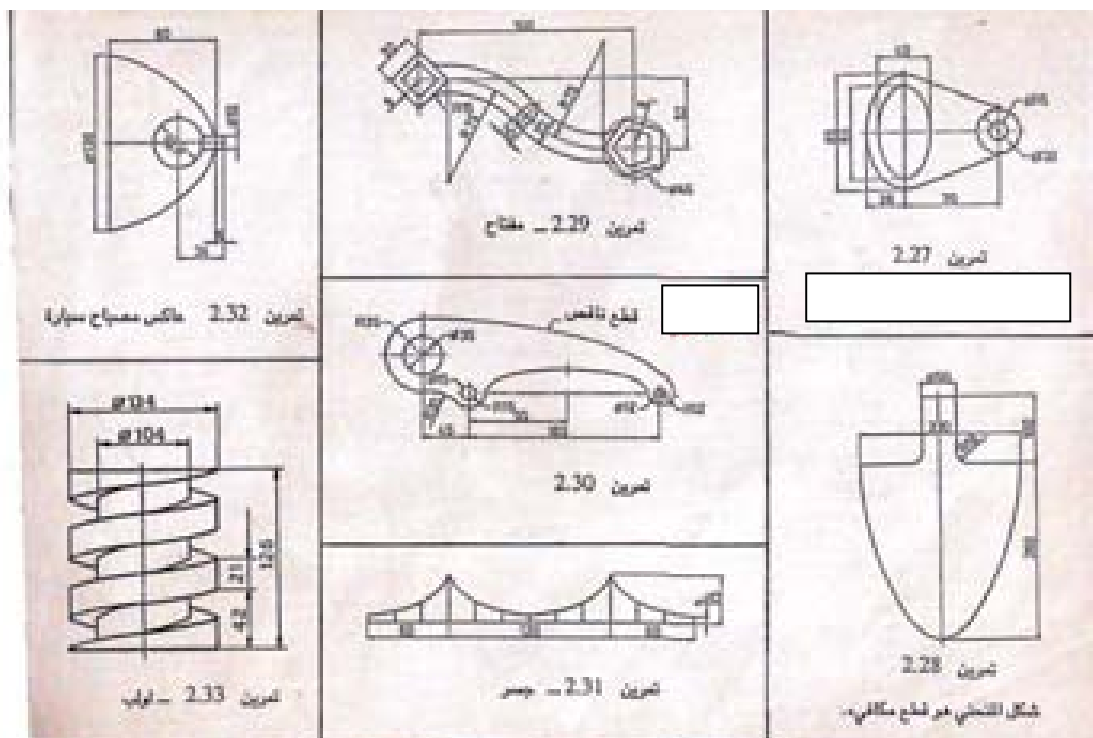
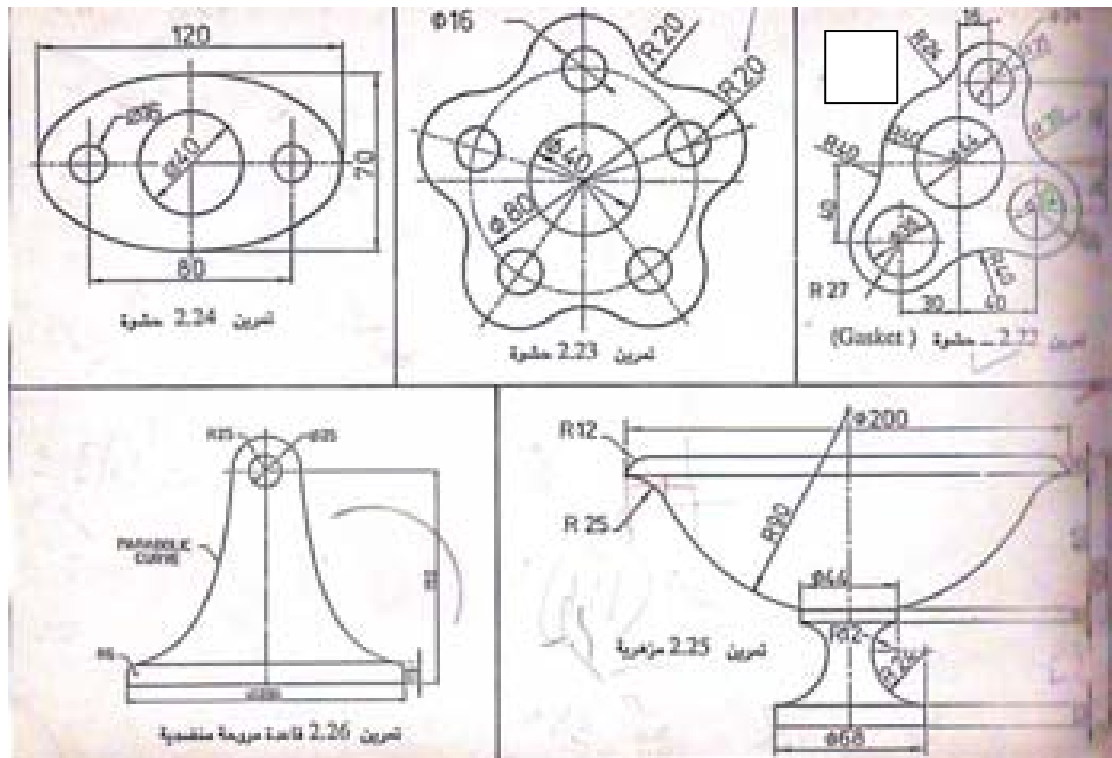
المعلوم: المحور الكبير AB ومحور الصغير CD

- 1- ارسم المحورين AB و CD
- 2- ارسم من المركز O قوس بنصف قطر OA يقطع 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 O_1 وامتداد CD في O_2
- 5- جد O_1 و O_2 في الجانب الاخر للمحورين
- 6- باستعمال المراكز الاربعية O_1, O_2 ارسم الاقواس بنصف قطر $r=O_1A$ و $R=O_2C$



تمارين: ارسم الاشكال الاتية بدقة واعتناء





الجامعة التكنولوجية
قسم الهندسة الكيماوية
محاضرات الرسم الهندسي
اعداد كادر الرسم الهندسي
المحاضرة الثالثة
رسم المساقط المتعددة

ان الغرض الرئيسي للرسم الهندسي هو ان يستعمل كدليل لتصنيع او تنفيذ الشكل المرسوم ولهذا السبب ينبغي ان يحوي الرسم الهندسي على جميع المعلومات اللازمة لوصف الشكل الحقيقي للجسم المطلوب بصورة دقيقة وواضحة دون غموض او الباس.

وبذلك يجب ان يتوفر في الرسم الهندسي شرطان اساسيان هما :

- ان يبين الرسم الشكل الحقيقي للجسم
- ان يعطي الرسم الابعاد الحقيقية للجسم

اذا نظرنا الى الجسم للدار نلاحظ بانه يمكن تصور شكل الدار بسهولة الا انه لايعطي السمات والابعاد بشكلها الحقيقي .

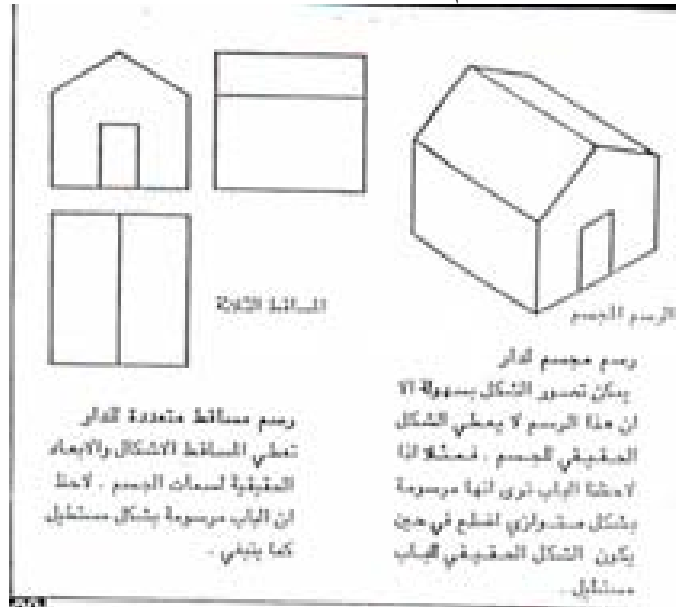
مثل هذا الرسم لا تتوفر فيه الشروط المطلوبة . في الحقيقة لا يمكن رسم شكل مجسم لأي جسم على ورقة الرسم مع الاحتفاظ بالشرطين المذكورين سابقا لان للجسم ثلاثة ابعاد في حين تكون ورقة الرسم مستوية ولها بعدين فقط . ولذلك تستعمل في الرسم الهندسي , مبدأ رسم المساقط المتعددة أي رسم أكثر من مسقط واحد للجسم وذلك باستعمال طريقة الإسقاط المتعامد

(Orthographic Projection).

رسم مجسم لدار

يمكن تصور الشكل بسهولة الا ان هذا الرسم لا يعطي الشكل الحقيقي للجسم . فمثلا اذا لاحظنا الباب نرى انها مرسومة بشكل متوازي اضلع في حين يكون الشكل الحقيقي للباب مستطيل .
رسم مساقط متعددة للدار

تعطي المساقط الاشكال الحقيقية لمسات الجسم . لاحظ ان الباب مرسومة بشكل مستطيل كما ينبغي



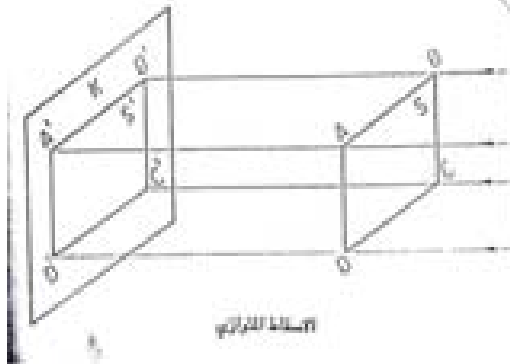
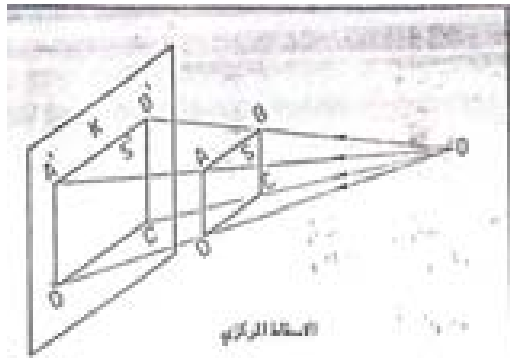
الاسقاط

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

نختار نقطة , مثل النقطة O , في مكان ما في الفراغ , من القطر 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 المستوى K "مستوى الاسقاط" , وتسمى النقطة O "مركز الاسقاط".

اذا وقعت O على بعد نهائي من الجسم يسمى الاسقاط "الاسقاط المركزي".



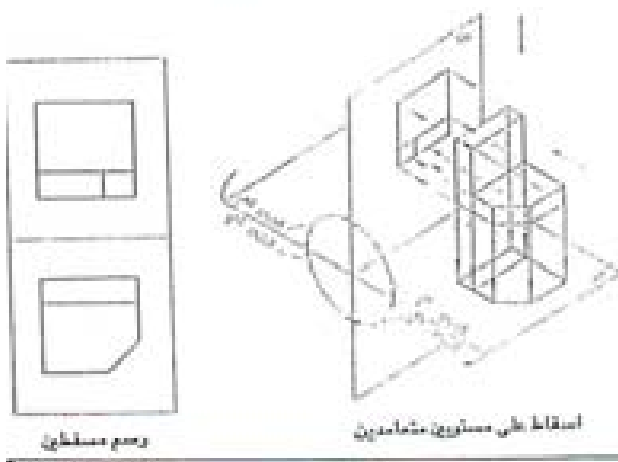
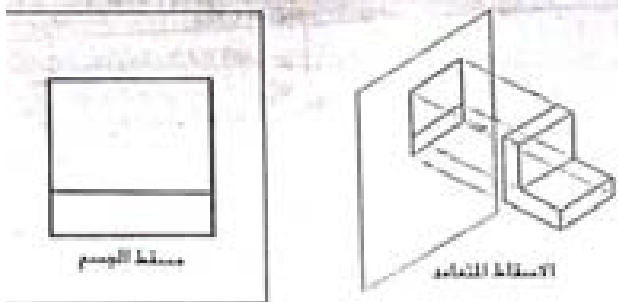
الاسقاط المتوازي

اذا وقع مركز الاسقاط O على مسافة بعيدة جدا من الجسم , 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 الاسقاط على مستوى الاسقاط.

الاسقاط المتعامد

اذا وضع الجسم , في الاسقاط العمودي بصورة موازية لمستوي الاسقاط فان خطوط الاسقاط تصبح عمودية على الجسم ايضا ويسمى الاسقاط في هذه الحالة "الاسقاط المتعامد" (Orthographic Projection).



الوايا الزوجية

لا يفي 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 (Fourth Angle)

يمكن وضع الجسم في أي زاوية من الزوايا الاربع ثم يتم اسقاط الجسم على المستويين المقابلين له. يدار المستوى الافقي بالاتجاه المبين بالسهم الى ان ينطبق مع المستوى العمودي . وبهذا نحصل على مسطحين واقعين في مستوى واحد .

رسم ثلاثة مساقط

لزيادة توضيح الجسم يمكن تصور مستوى ثالث , يسمى " المستوى الجانبي (Profile Plane PP) عمود على المستويين الامامي والاقصي ورسم مسقط ثالث على هذا المستوى ,

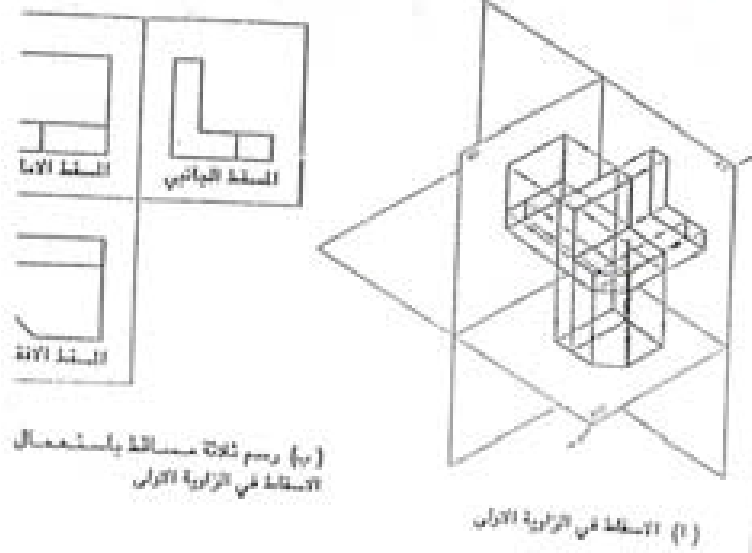
الاسقاط في الزاوية الاولى (First Angle Projection)

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

تسمى هذه المساقط كما يلي :

- المسقط المرسوم في المستوي العمودي يسمى " المسقط الامامي " او " المسقط الراسي " (Front View) او (Elevation) .
- المسقط المرسوم في المستوي الاقصي يسمى " المسقط الاقصي " (Top View) او (Plane) .
- المسقط المرسوم في المستوى الجانبي يسمى " المسقط الجانبي الایسر " او باختصار " المسقط الجانبي " (Side View) .

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



رمز ISO المستعمل للدلالة على الاسقاط في الزاوية الاولى .

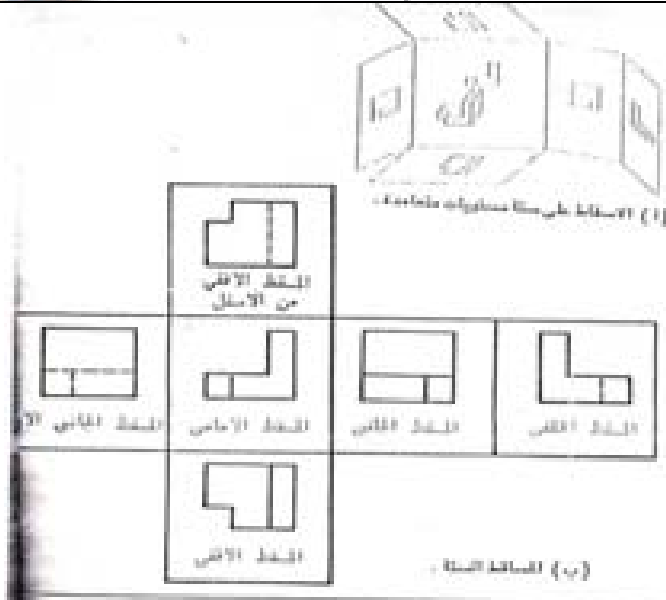
رسم المساقط الستة على العموم يمكن رسم رسم ستة مساقط وذلك بالنظر الى الاتجاهات الستة للجسم . ويمكن تصور ذلك بوضع الجسم داخل صندوق مغلق ورسم مساقط الجسم الستة للصندوق .

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

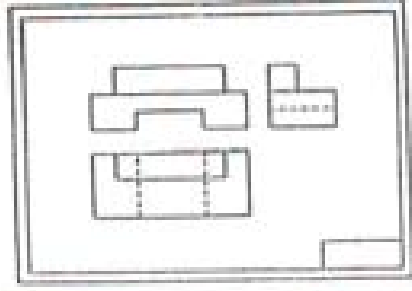
تسمى المساقط كما يلي :

- المسقط الامامي او الراسي
- المسقط الجانبي الایسر او باختصار المسقط الجانبي
- المسقط الجانبي الایمن
- المسقط الاقصي
- المسقط الاقصي الاسفل
- المسقط الخلفي

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

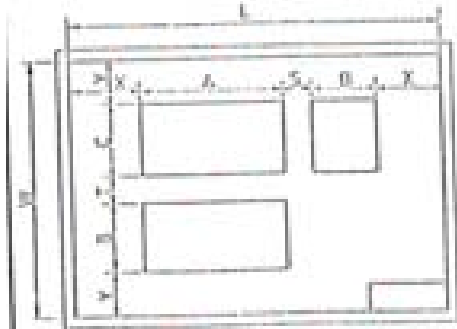


ترتيب المساقط على ورقة الرسم
يتم ترتيب المساقط على ورقة الرسم بشكل متوازن
ومنتظم .



استعمل الخطوط التالية لتنظيم المساقط على الورقة:

- حدد مجال مستطيل الشكل لرسم كل مسقط .
- اختر مسافة مناسبة بين كل مسقطين مع مراعات وجود الحيز الكاف لوضع الابعاد .
- احسب X و Y من المجال المسموح للرسم (الطول L والعرض W) . قيمة S و T من 10mm الى 40mm . في حالة عدم وضع ابعاد على الرسم فان T=S .



$$X = \frac{L - (A + B + S)}{2}$$

$$Y = \frac{W - (B + C + T)}{2}$$

ملاحظة : يفضل ترك مسافة اكبر من اسفل الرسم .
لا ترسم المساقط فريية من اطار الورقة .

استنتاج المسقط الثالث

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

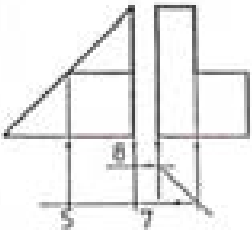
1- رقم اركان الجسم بالتسلسل (لاحظ الرسم التوضيحي الجسم) .
ضع الرقام النقاط الظاهرة خارج المسقط وارقام النقاط المخفية داخل المسقط .
حدد مسافة مناسبة A بين المسقط الامامي والمسقط الافقي .
ارسم خط مائل بزواوية 45° خلال النقطة P .

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 .

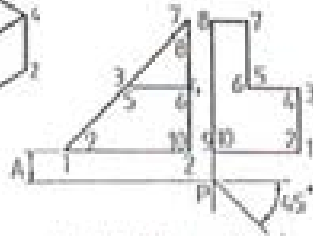
3- نقاط تقاطع خطوط العمودية الواردة من المسقط الامامي مع الخطوط الافقية المناظرة لها والواردة من الخط المائل تحدد نقاط المسقط الافقي .

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

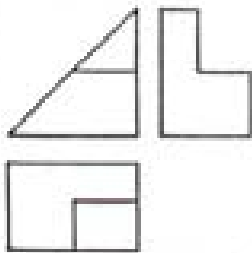
رسم توضيحي للجسم مبيئا فيه
توزيع الارقام على النقاط .



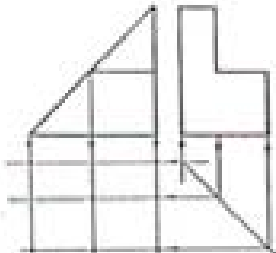
2 - اسقاط نقاط الجسم من
المسقط الامامي والمسقط
الجانبي الى المسقط الافقي .



1 - المسقطين الجانبي والامامي
(الامامي والجانبي) .
رسم
النقاط المائل .

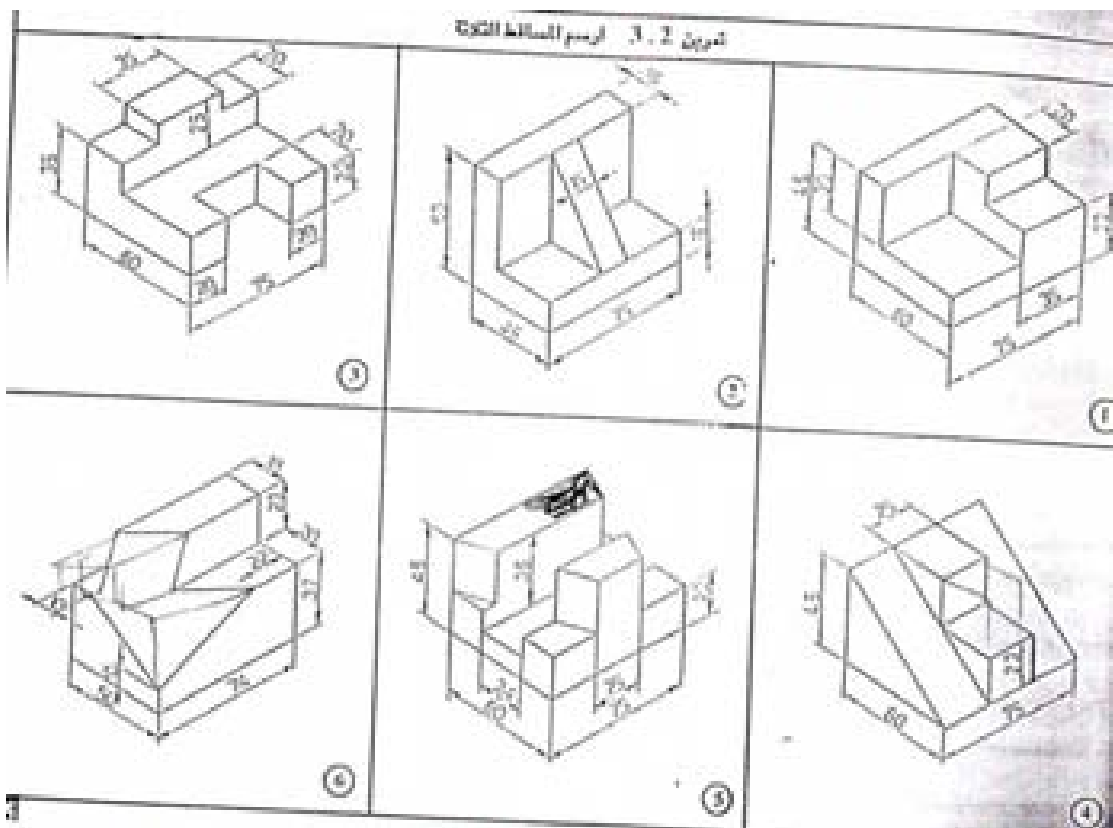
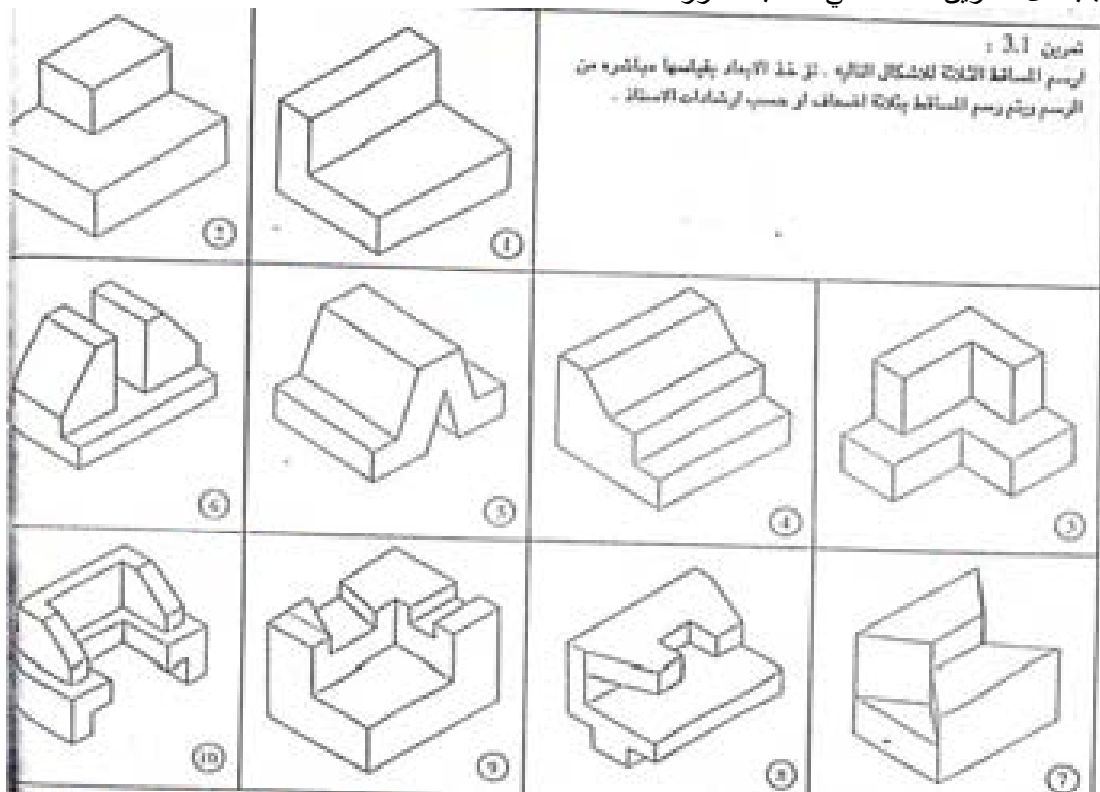


4 - امح خطوط الاسقاط
واكتمل رسم المسقط الافقي .



3 - اكتمل اسقاط النقاط .

التمارين
يجب حل المارين العطات في الكتاب المقرر



المرحلة : 1-1
 لرسم المساط المثلثة لأشكال الآتية . من أخذ الأبعاد بقراسها مباشرة من
 الرسم ويتم رسم المساط بقراس مباشرة في حسب الإرشادات الآتية .

