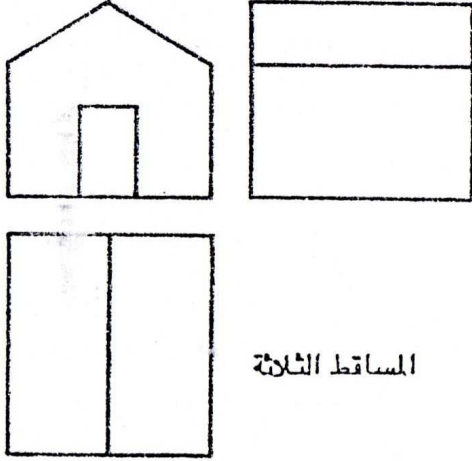
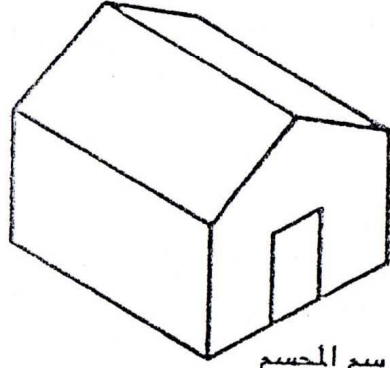


# رسم المساقط المتعددة



المساقط الثلاثة

رسم مساقط متعددة للدار تعطي المساقط الاشكال والابعاد الحقيقية لسعات الجسم . لاحظ ان الباب مرسومة بشكل مستطيل كما ينبغي .



الرسم الجسم

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 يكن الشكل الحقيقي للباب مستطيل .

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 تون 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 الرسم الجسم للدار نلاحظ بانه يمكن تصور شكل الدار بسهولة الا انه لا يعطي السمات والابعاد بشكلها الحقيقي . مثل هذا الرسم لا تتوفر فيه الشروط المطلوبة.

في الحقيقة لا يمكن رسم شكل مجسم لاي جسم على ورقة الرسم مع الاحتفاظ بالشرطين المذكورين سابقا لان الجسم ثلاثة ابعاد في حين تكون ورقة الرسم مستوية ولها بعدين فقط . ولذلك نستعمل في الرسم الهندسي مبدأ رسم المساقط المتعددة اي رسم اكثر من مسقط واحد للجسم وذلك باستعمال طريقة الاسقاط المتعامد ( Orthographic Projection ) .

## الاسقاط

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

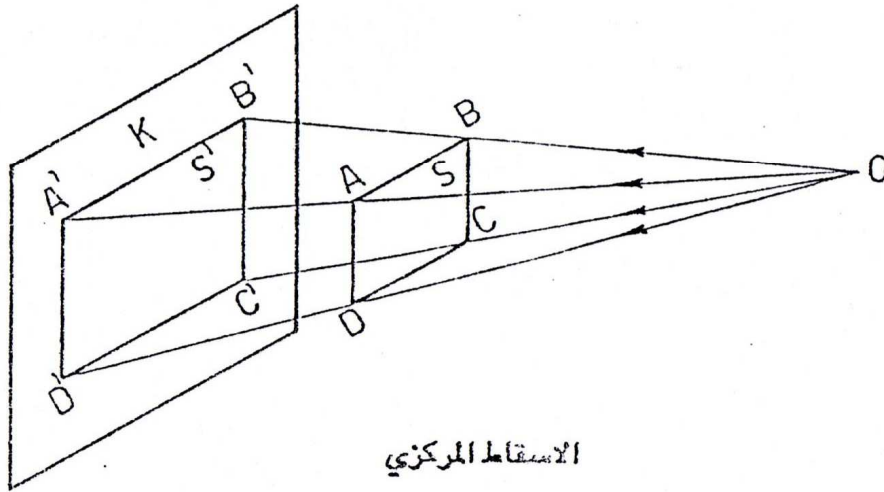
نختار نقطة ، مثل النقطة  $O$  ، هي مكان ما في الفراغ . من  
النقطة  $O$  نرسم خطوط مستقيمة  $OA$  ,  $OB$  ,  $OC$  ,  $OD$  ،  
خلال نقاط الشكل  $A$  ,  $B$  ,  $C$  ,  $D$  . تسمى هذه الخطوط  
" خطوط الاسقاط " .

ان امتداد خطوط الاسقاط تقطع السطح المستوي  $K$  عند  
النقاط  $A'$  ,  $B'$  ,  $C'$  ,  $D'$  . ويتوصل 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 " .

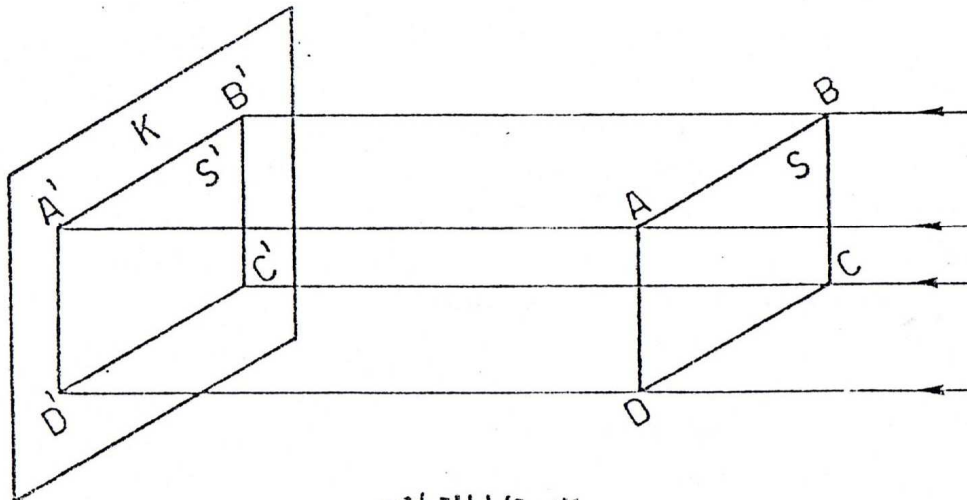
## الاسقاط المتوازي

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 الاسقاط عمودية على  
مستوى الاسقاط .



الاسقاط المركزي



الاسقاط المتوازي



الاسقاط المتعامد  
 اذا 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 تصور 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 )

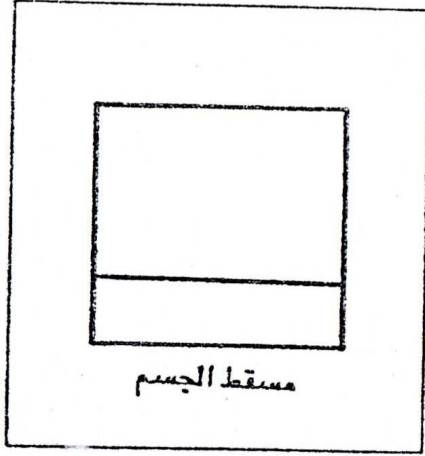
- الزاوية الثالثة ( Third Angle )

- الزاوية الرابعة ( Forth Angle )

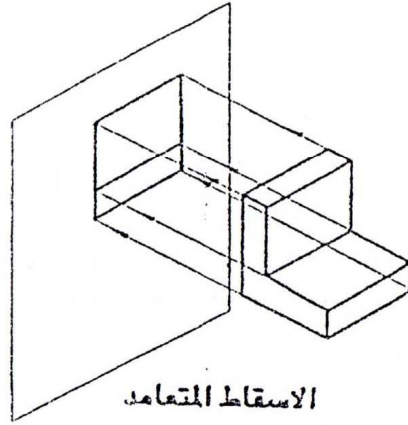
يمكن وضع الجسم في اية زاوية من الزوايا الاربعة ثم يتم اسقاط  
 الجسم على المستويين المقابلين له. يدار المستوى الافقي بالاتجاه  
 المبين بالسهم الى ان يتطابق مع المستوى العمودي. وبهذا نحصل  
 على مسقطين واقعين في مستوي واحد.

### رسم ثلاثة مساقط

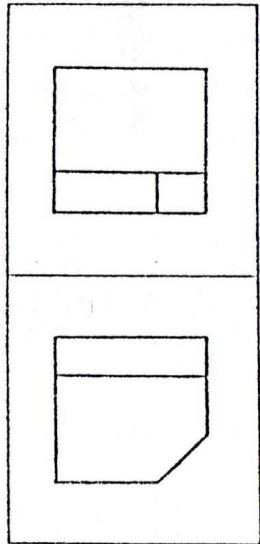
لزيادة توضيح الجسم يمكن تصور مستوى ثالث ، يسمى  
 " المستوى الجانبي ( Profile Plane PP ) " عمود على  
 المستويين الامامي والافقي ورسم مسقط ثالث على هذا المستوى ،  
 انظر الصفحة التالية.



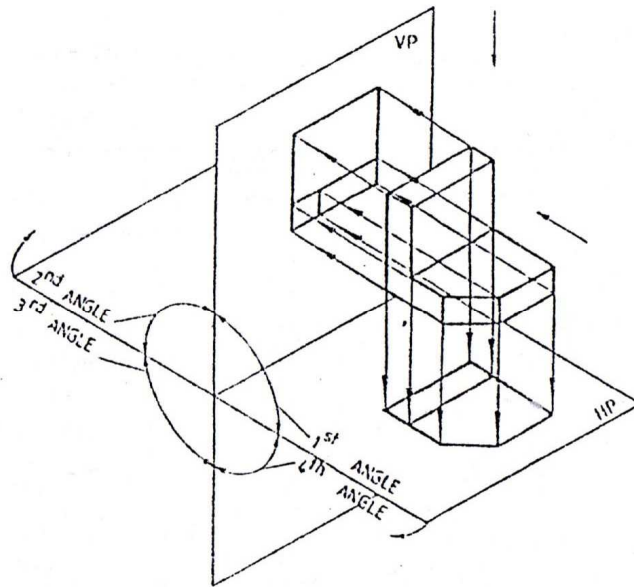
مسقط الجسم



الاسقاط المتعامد

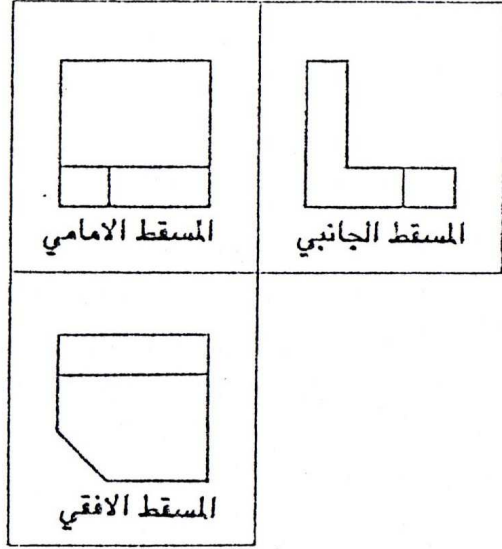


رسم مسقطين

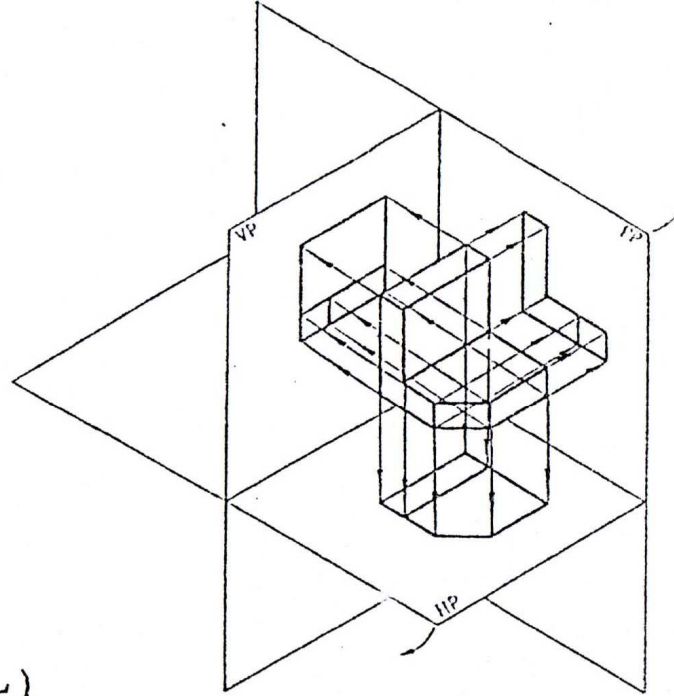


اسقاط على مستويين متعامدين

## الاسقاط في الزاوية الاولى ( First Angle Projection )



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

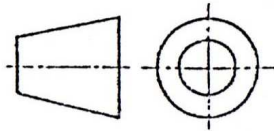


(1) الاسقاط في الزاوية الاولى

تصور جسم ما موضوع في الزاوية الاولى من الزوايا الاربعة ووجهه الرئيسي مواز للمستوى العمودي . ارسم مساقط الجسم على المستويات الثلاثة ، شكل ( 1 ) . ثم ادر المستوى الافقي 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 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 الاربعة "

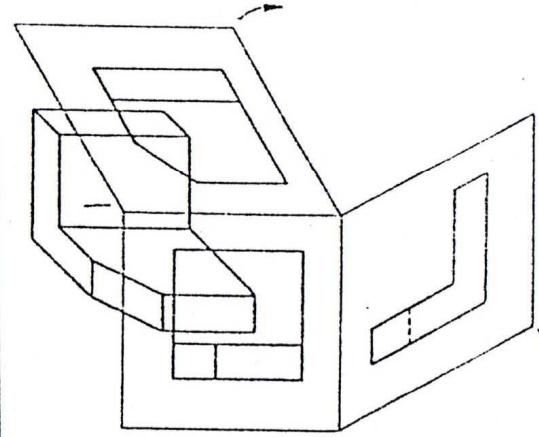


رمز ISO المستعمل للدلالة على الاسقاط في الزاوية الاولى .

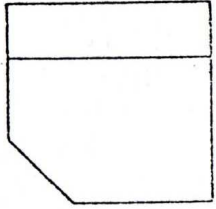
## الاسقاط في الزاوية الثالثة ( Third Angle Projection )

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.

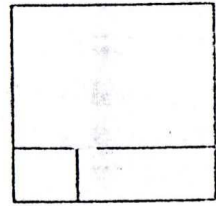
الاسقاط في الزاوية الثانية والزاوية الرابعة اذا تم رسم مساقط الجسم وهو موضوع في الزاوية الثانية او الرابعة وادبر المستوى الافقي ، بنفس اتجاه الدوران المستعمل سابقا ، الى ان يقع مع المستوى العمودي فان المسقط الافقي سوف ينطبق مع المسقط الامامي ولا يمكن فهم الرسم . لذلك لا يستعمل الاسقاط في هاتين الزاويتين.



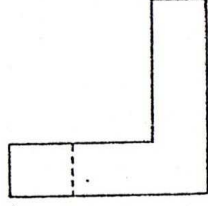
(i) الاسقاط في الزاوية الثالثة .



المسقط الافقي

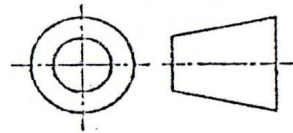


المسقط الامامي



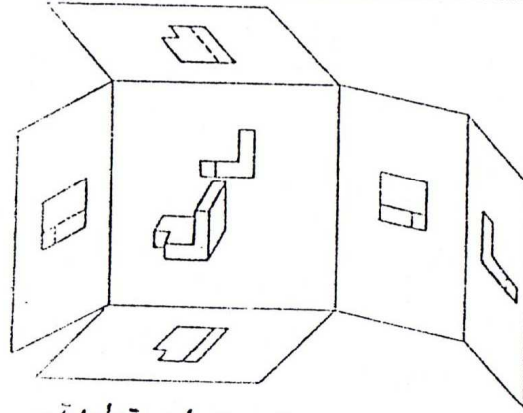
المسقط الجانبي

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



رمز ISO المستعمل للدلالة على الاسقاط في الزاوية الثالثة.

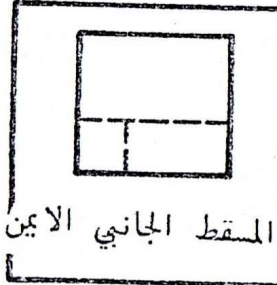




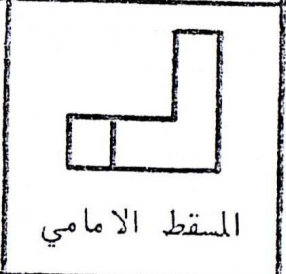
(أ) الإسقاط على ستة مستويات متعامدة .



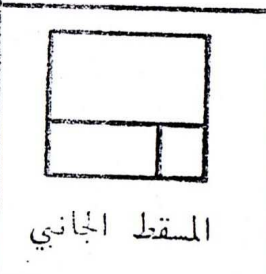
المسقط الأفقي  
من الأسفل



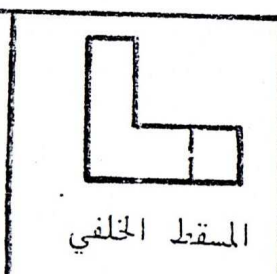
المسقط الجانبي الأيمن



المسقط الأمامي



المسقط الجانبي



المسقط الخلفي



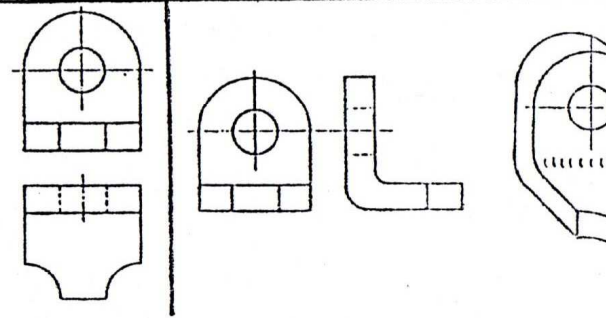
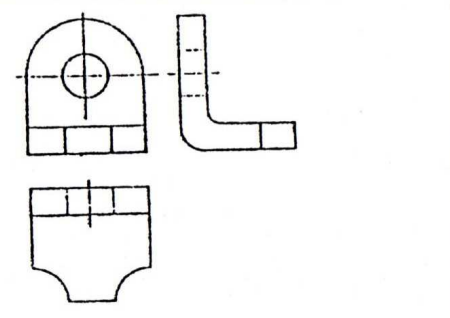
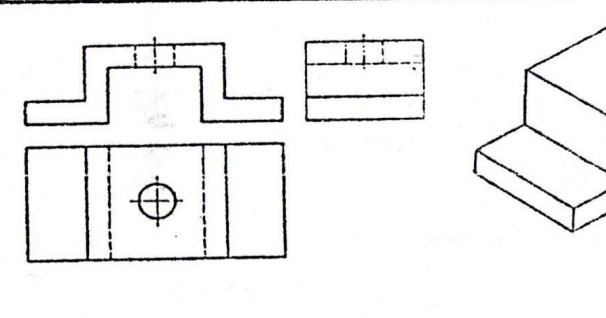
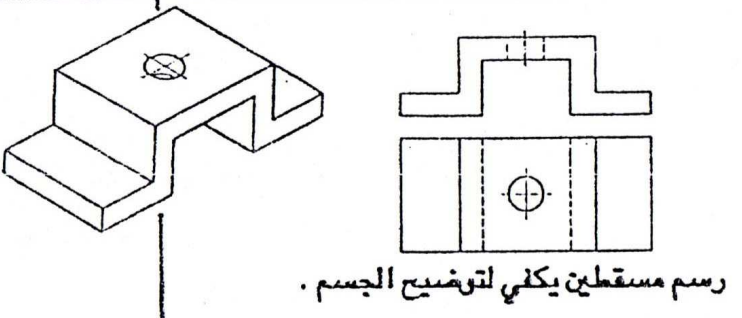
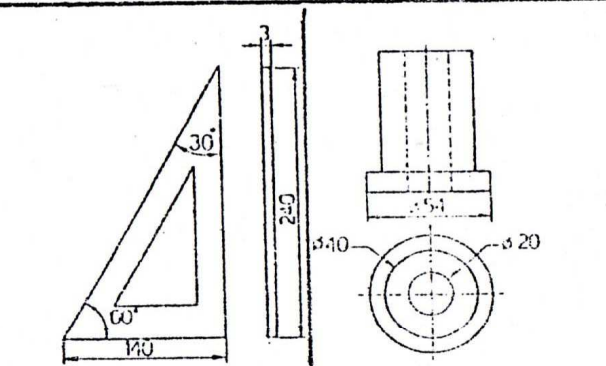
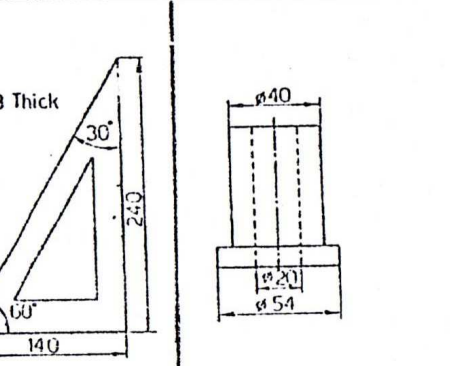
المسقط الأفقي

(ب) المساقط الستة .

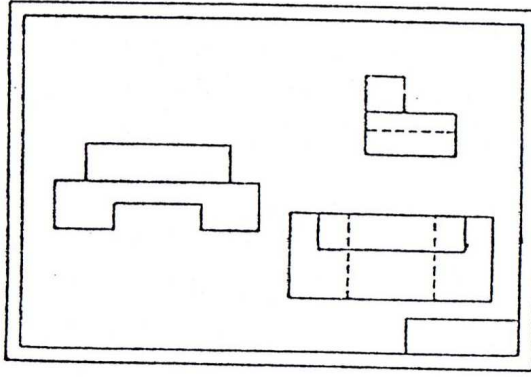
رسم المساقط الستة  
على العموم يمكن رسم ستة مساقط وذلك بالنظر  
الى الاتجاهات الستة للجسم . ويمكن تصور ذلك  
بوضع الجسم داخل صندوق مغلق ورسم مساقط  
الجسم على المستويات الستة للصندوق .  
عند فتح الواجهة الستة للصندوق ، شكل (أ) ،  
تحصل على ستة مساقط مرتبة كما في الشكل  
(ب).

تسمى المساقط الستة كما يلي :

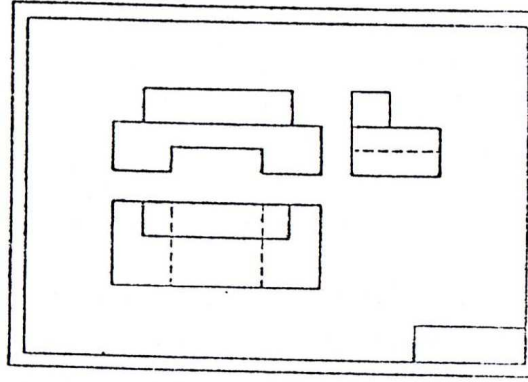
- المسقط الأمامي او المسقط الراسي
  - المسقط الجانبي الأيسر او باختصار المسقط  
الجانبي
  - المسقط الجانبي الأيمن
  - المسقط الأفقي
  - المسقط الأفقي من الأسفل
  - المسقط الخلفي
- نادرا جدا ان تكون كل المساقط ضرورية لتوضيح  
الجسم . غالبا يمكن الاكتفاء برسم مسقطين او  
ثلاثة مساقط .

خطأ	صح	
 <p>رسم ابي مستطين لا يفي للتوضيح الكامل للجسم .</p>	 <p>رسم ثلاثة مساقط ضرورية لتوضيح الجسم .</p>	<p>العدد المناسب من المساقط يجب ان يكون عدد المساقط بالحد الادنى شرط ان يعطي فكرة كاملة وواضحة عن شكل الجسم .</p> <p>رسم ثلاثة مساقط</p> <p>ان رسم ثلاثة مساقط كافية لتوضيح معظم الاجسام . وعادة يتم اختيار المساقط التالية :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- المسقط الامامي</li> <li>- المسقط الجانبي</li> <li>- المسقط الافقي</li> </ul>
 <p>رسم مسقطين يكتفي لتوضيح الجسم .</p>	 <p>رسم مسقطين يمكن تمثيل كثير من الاجسام برسم مسقطين .</p> <p>لا ترسم مساقط اكثر من المساقط الضرورية .</p>	<p>رسم مسقطين</p> <p>يمكن تمثيل كثير من الاجسام برسم مسقطين .</p> <p>لا ترسم مساقط اكثر من المساقط الضرورية .</p>
 <p>رسم مسقط مفرد</p> <p>يمكن توضيح بعض الاجسام برسم مسقط واحد فقط . ان وضع ملاحظة او رمز يعوض عن رسم مسقط كامل .</p>		<p>رسم مسقط مفرد</p> <p>يمكن توضيح بعض الاجسام برسم مسقط واحد فقط . ان وضع ملاحظة او رمز يعوض عن رسم مسقط كامل .</p>

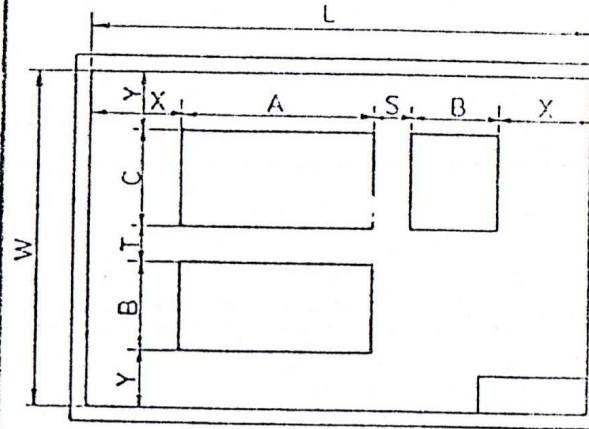
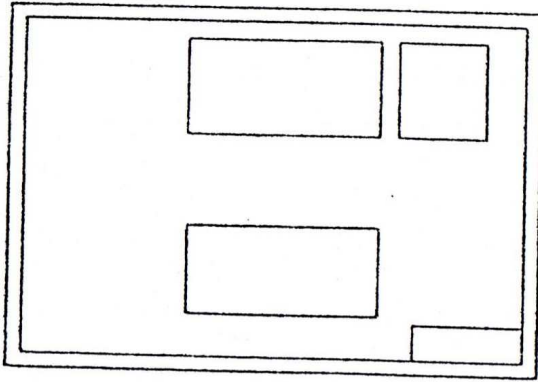
خطأ



صح



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



استعمل الخطوات التالية لتنظيم المساقط على  
الورقة :

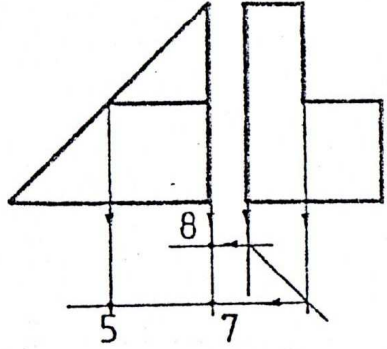
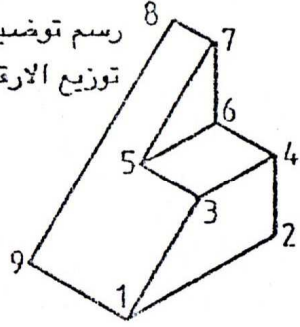
- حدد مجال مستطيل الشكل لرسم كل مسقط .
- اختر مسافة مناسبة بين كل مسقطين مع  
مراعات وجود الحيز الكاف لوضع الابعاد .
- احسب X و Y من المجال المسموح للرسم  
(الطول L والعرض W) .
- قيمة S و T من 10mm الى 40 mm .
- في حالة عدم وضع ابعاد على الرسم فان  $T = S$  .
- ملاحظة : يفضل ترك مسافة اكبر من اسفل  
الرسم .
- لا ترسم المساقط قريبة جدا من اطار الورقة .

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

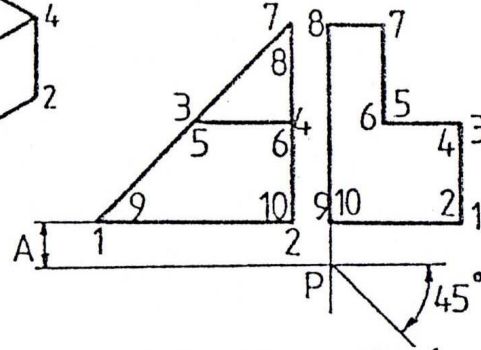
$$Y = \frac{W - (B + C + T)}{2}$$



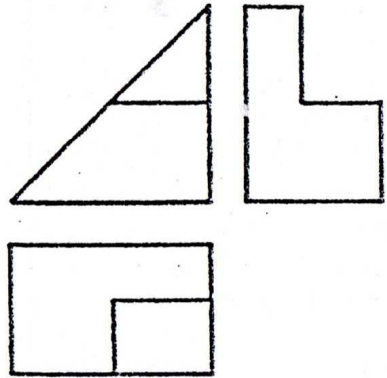
رسم توضيحي للجسم مبينا فيه  
توزيع الارقام على النقاط .



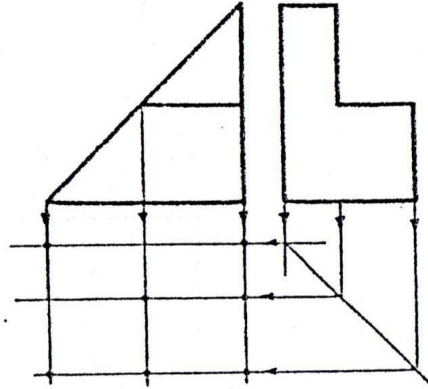
2 - اسقاط نقاط الجسم من  
المسقط الامامي والمسقط  
الجانبى الى المسقط الافقى .



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



4 - حذف خطوط الاسقاط  
وتكملة رسم المسقط الافقى .



3 - تكملة اسقاط النقاط .

## استنتاج المسقط الثالث

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

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

ارسم خط مائل بزاوية  $45^\circ$  خلال النقطة P .

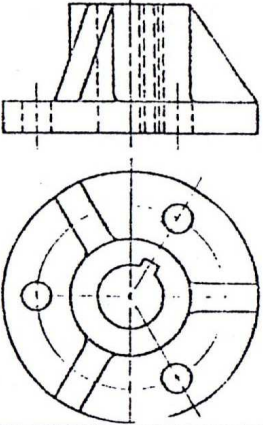
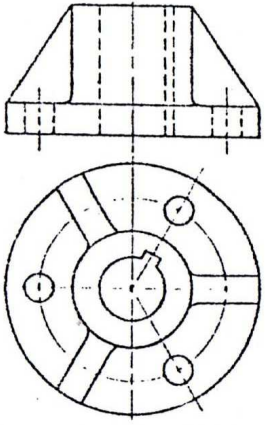
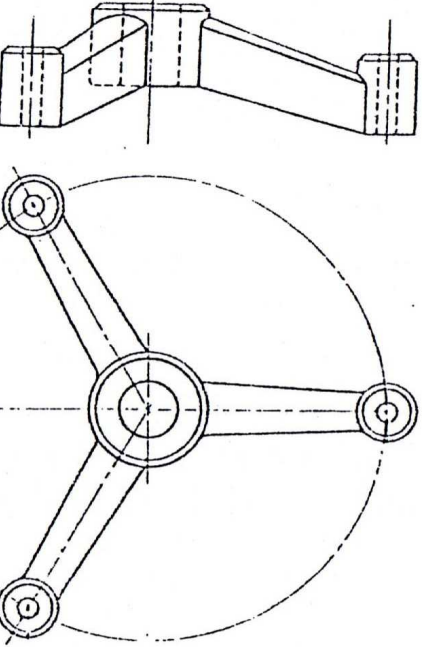
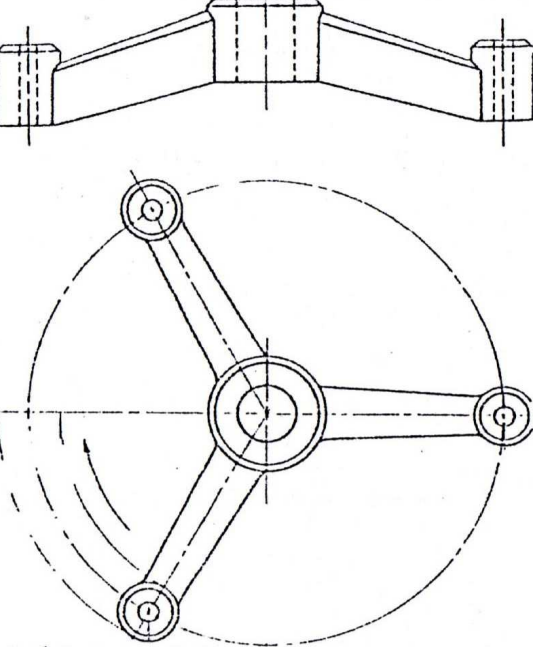
2 - اسقط نقاط الجسم عموديا من المسقط  
الامامي الى الاسفل .

اسقط نقاط الجسم عموديا من المسقط الجانبى الى  
الخط المائل .

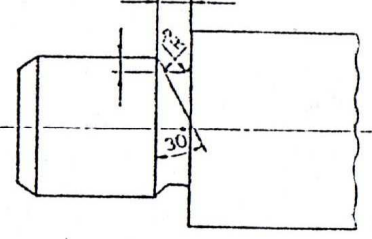
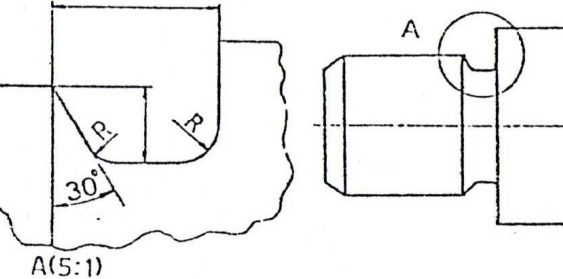
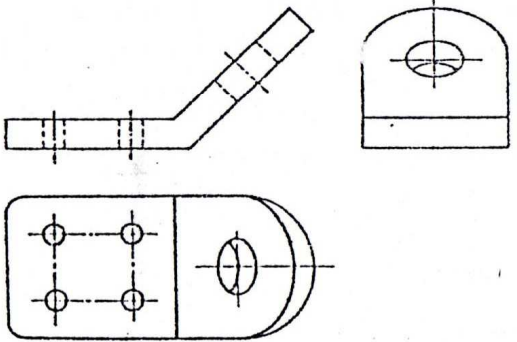
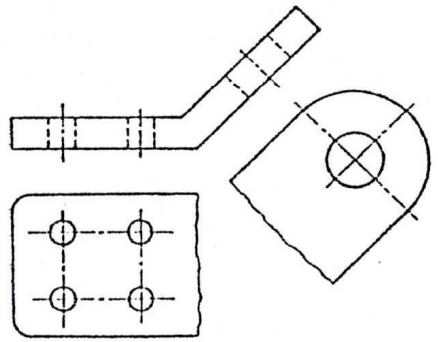
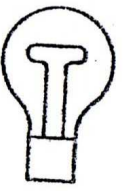
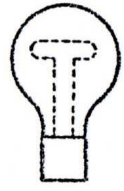
ارسم من نقاط تقاطع خطوط الاسقاط مع الخط  
المائل خطوط افقية الى اليسار .

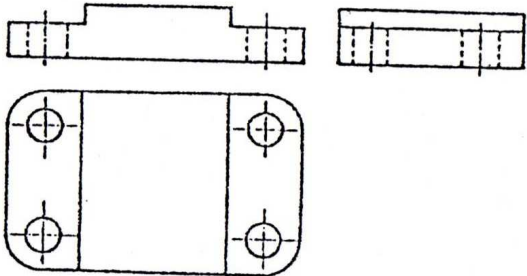
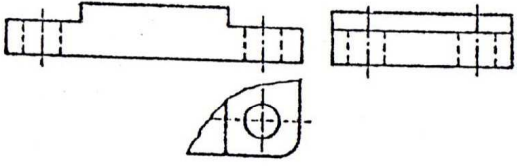
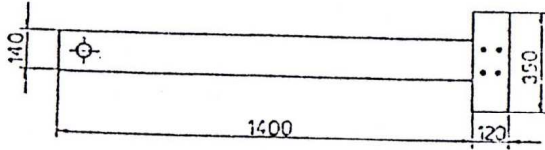
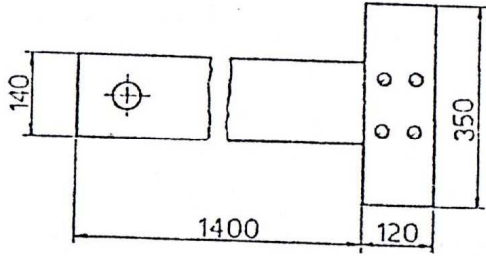
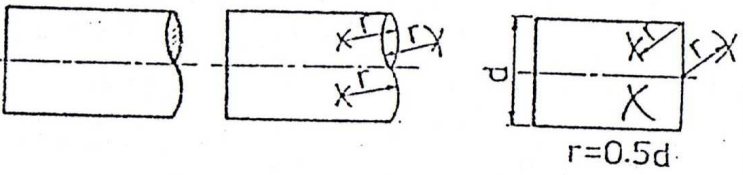
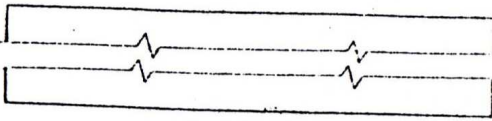
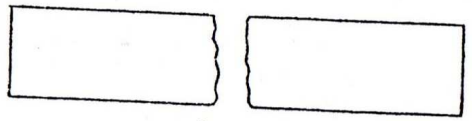

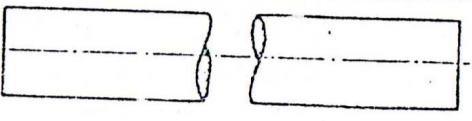
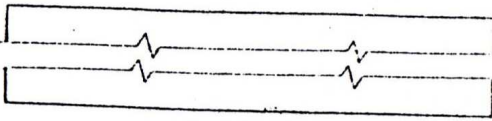
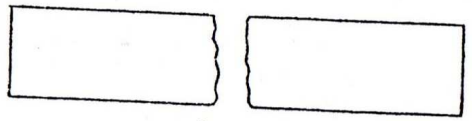

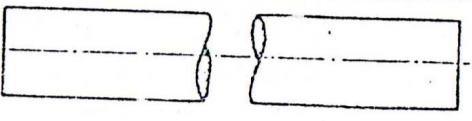
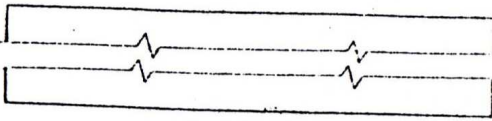
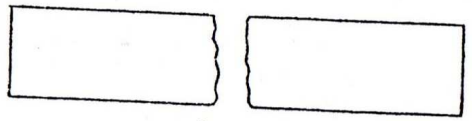

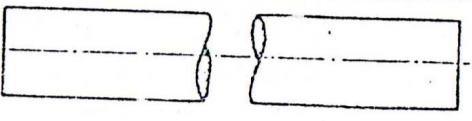
3 - نقاط تقاطع الخطوط العمودية الواردة من  
المسقط الامامي مع الخطوط الافقية المناظرة لها  
والواردة من الخط المائل تحدد نقاط المسقط الافقى .

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

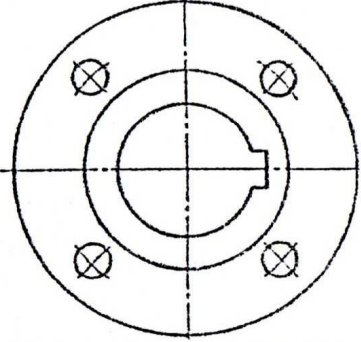
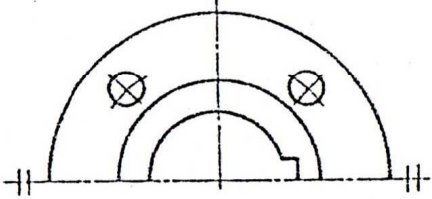
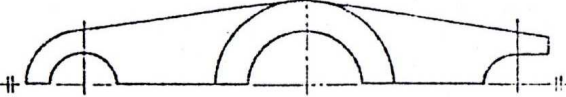

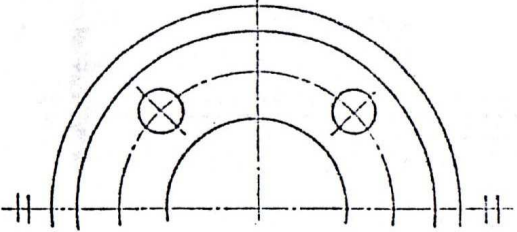
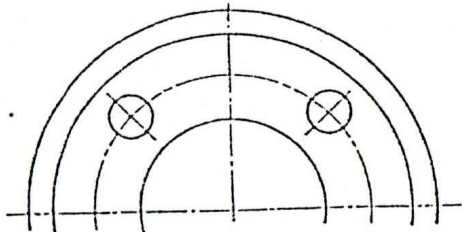
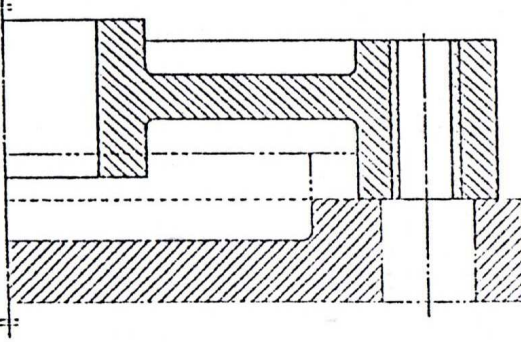
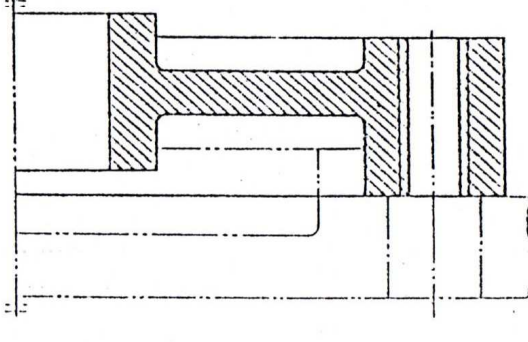
خطأ	صح	
		<p>تدوير الاجزاء المائلة          يمكن ان يسبب الاسقاط الطبيعي لبعض الاجسام التي تحتوي على اجزاء مائلة تشويه هذه الاجزاء وتغيرها عن اشكالها الحقيقية مما قد يسبب الخطأ وسوء الفهم . ولغرض تجنب ذلك تتصور الاجزاء المائلة تدار حول مركز الجسم الى ان تصبح موازية لمستوى الاسقاط ومنها يتم الاسقاط حيث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

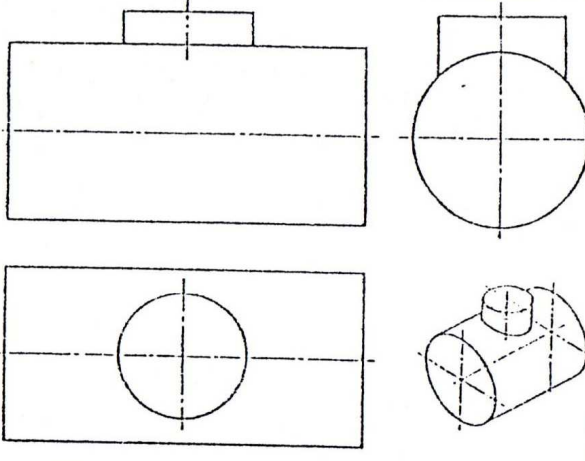
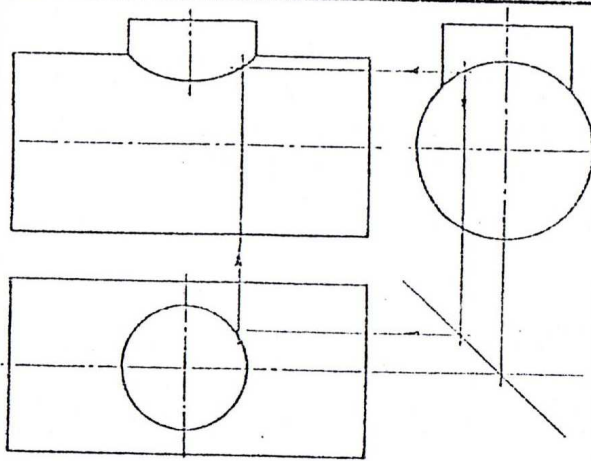
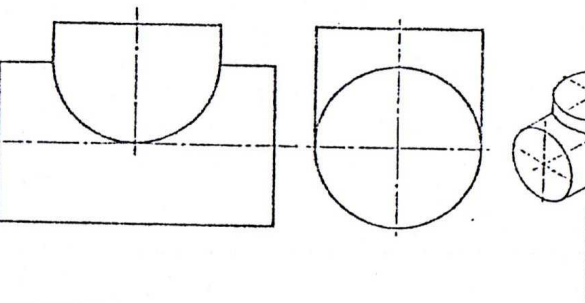
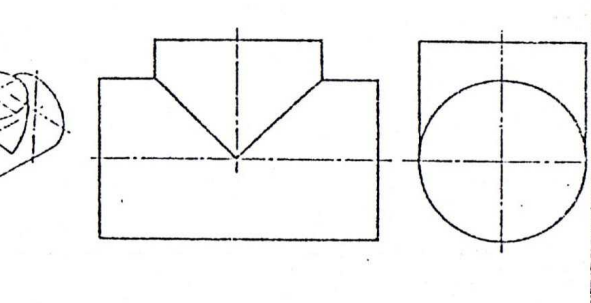
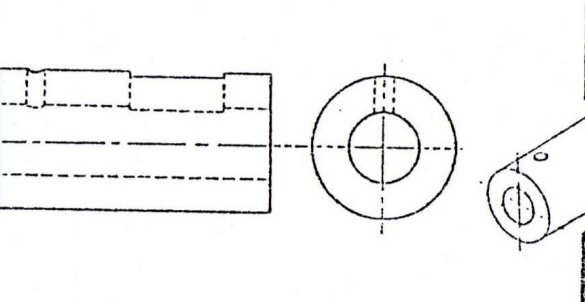
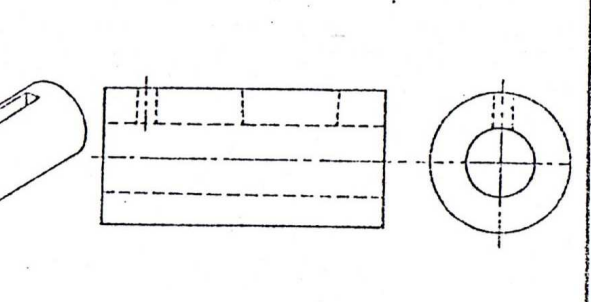


خطأ	صحيح	
		<p>رسم جزء من مسقط بمقياس مكبر يمكن بيان تفاصيل موضع معين من مسقط وذلك برسم الموضع بمقياس رسم مكبر في مجال مناسب على ورقة الرسم (تقريب من الجزء حسب الامكان) . ترسم دائرة حول الجزء المطلوب وتؤشر بحرف كبير . يوضع مقياس الرسم والحرف قرب الرسم المكبر .</p>
		<p>المسقط المساعد المساقط المساعدة هي مساقط مرسومة على مستويات غير مستويات الإسقاط الستة الأساسية تستعمل المساقط المساعدة للجزء التي تحتوي على أوجه مائلة لإظهار أشكال هذه الأوجه وأبعادها بصورة حقيقية .</p>
		<p>المواد الشفافة تعامل المواد الشفافة معاملة المواد المعتمة وترسم الأجزاء التي تقع خلف هذه المواد بشكل خطوط مخفية .</p>

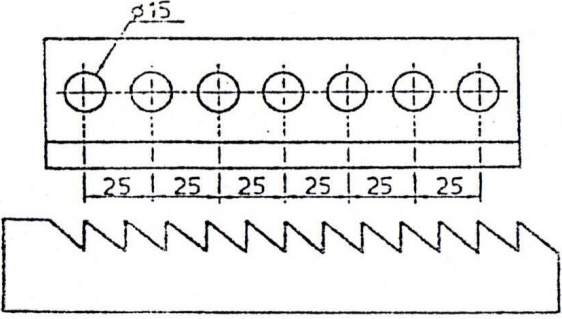
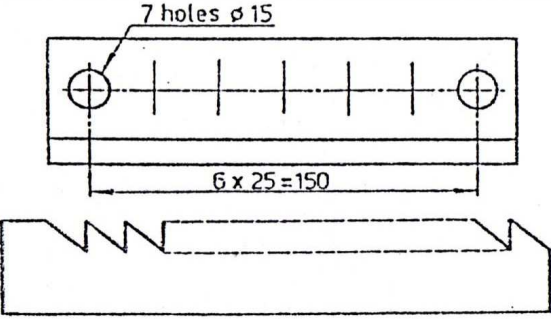
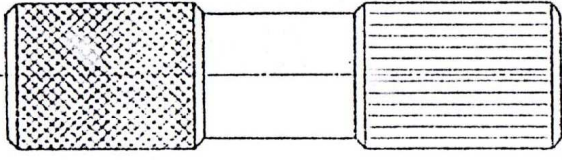
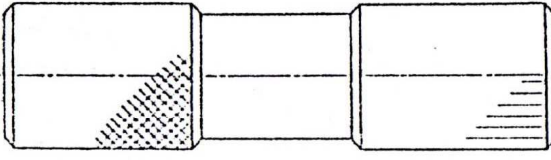
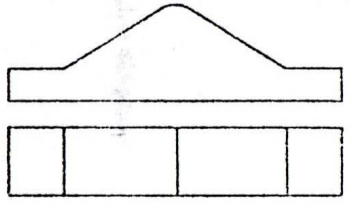
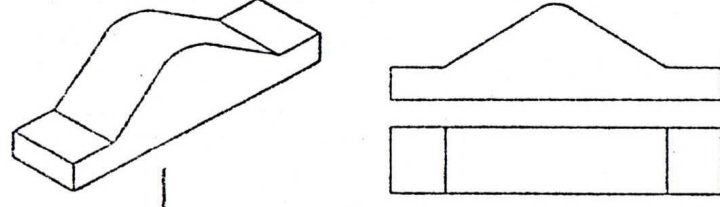
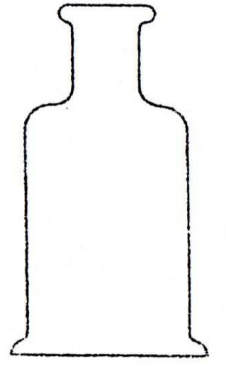
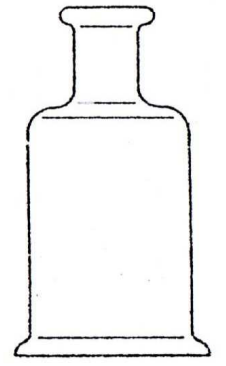
خطأ	صح					
		<p>المساقط الجزئية لاظهار جزء معين من الجسم يمكن رسم مسقط جزئي لذلك الجزء بدلا من رسم مسقط كامل . يتحدد المسقط الجزئي بخط كسر (Break line) .</p>				
		<p>المساقط المتقطعة (Interrupted views) يمكن رسم الاجزاء الطويلة ذات المقاطع المتجانسة بشكل مساقط متقطعة . يمكن رسم المساقط المتقطعة بمقياس رسم اكبر كي تبين التفاصيل الدقيقة بصورة اوضح .</p>				
<p>خطوات رسم قطع الاجزاء ذات المقطع الدائري</p>  <p><math>r=0.5d</math></p>	<p>طرق مختلفة لرسم خط الكسر</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="1003 1018 1518 1225">  <p>القطع الطويل</p> </td> <td data-bbox="1518 1018 2033 1225">  <p>كسر عام</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1003 1225 1518 1412">  <p>قطع الخشب</p> </td> <td data-bbox="1518 1225 2033 1412">  <p>الاجزاء ذات المقطع الدائري</p> </td> </tr> </table>		 <p>القطع الطويل</p>	 <p>كسر عام</p>	 <p>قطع الخشب</p>	 <p>الاجزاء ذات المقطع الدائري</p>
 <p>القطع الطويل</p>	 <p>كسر عام</p>					
 <p>قطع الخشب</p>	 <p>الاجزاء ذات المقطع الدائري</p>					



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

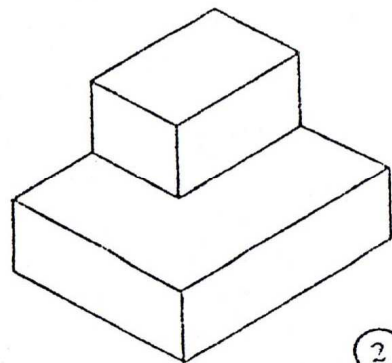
خطأ	صح	
		<p>تقاطع الاسطوانتان يتم اسقاط خط التقاطع كما مبين .</p>
		<p>تقاطع اسطوانتين ذات قطرین متساويين . يصبح خط التقاطع بشكل خط مستقيم .</p>
		<p>تبسيط التقاطعات عندما يصبح الفرق بين مقاس الجزئين المتقاطعين كبير يختصر التقاطع بشكل خط مستقيم مستمر .</p>



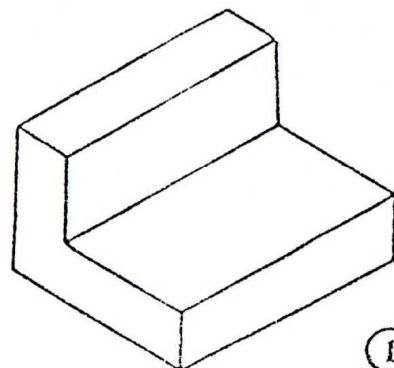
خطأ	صح	
		<p>السمات المتكررة يمكن تبسيط رسم السمات المتكررة كما مبين في الامثلة المرسومة. توضع ابعاد او ملاحظات لزيادة التوضيح .</p>
		<p>التخويش (Knurling) يمكن اختصار وضع رمز التخويش على جزء من السطح بدلا من كل السطح .</p>
		<p>التقاطعات ال وهمية ان التقاطعات المقوسة تزيل الحافات الحادة لذا لا يوجد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

تمرين 3.1 :

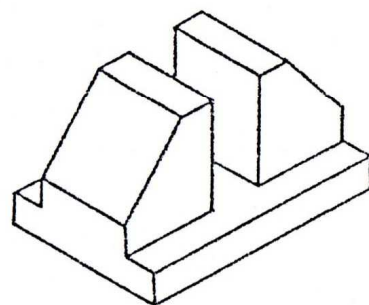
ارسم المساقط الثلاثة للاشكال التاليه . تؤخذ الابعاد بقياسها مباشره من الرسم ويتم رسم المساقط بثلاثة اضعاف او حسب ارشادات الاستاذ .



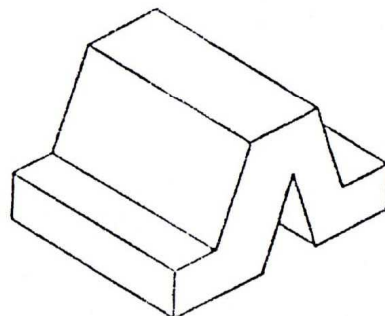
2



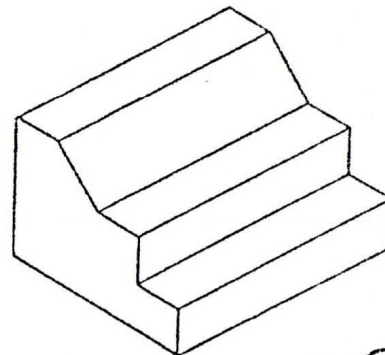
1



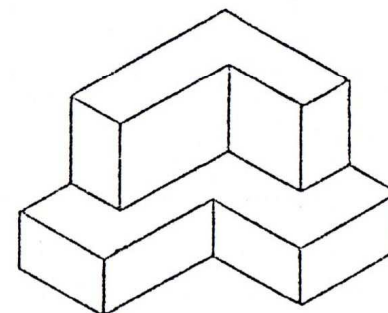
6



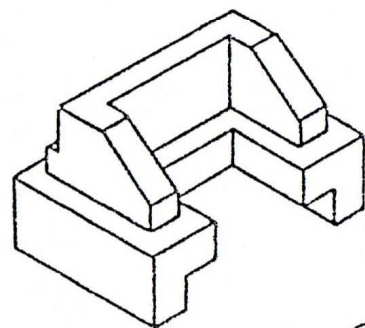
5



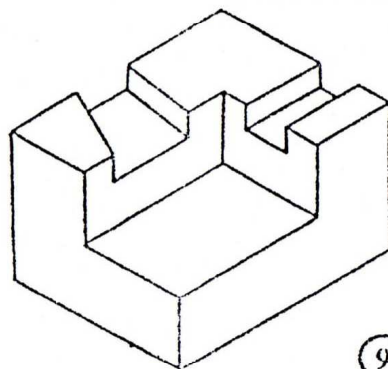
4



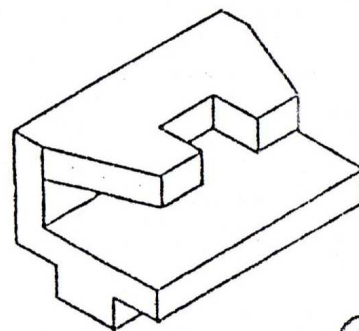
3



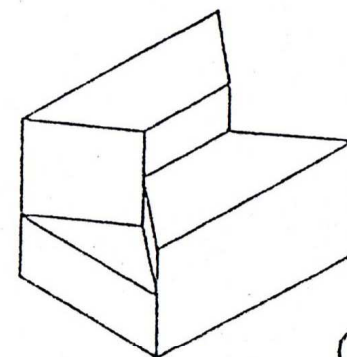
10



9



8



7