9

وضع الأبعاد

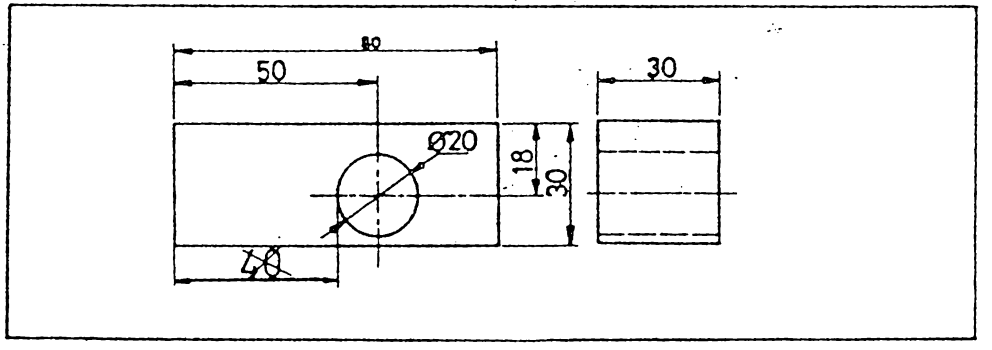
9.1 مقدمة . عند اعداد الرسوم لغرض انتاج الاجزاء ، يجب ان يوضح الرسم شكل الجزء المرسوم بصورة متكاملة دون نقص . ويتم ذلك برسم المساقط المناسبة للجزء . ويجب أن يحوي الرسم أيضا جميع المعلومات الضرورية لغرض انتاج الجزء الى شكله النهائي ، ومن أهم المتطلبات اللازمة هي ابعاد الجسم . فيجب ان تتوفر في الرسم جميع الابعاد اللازمة لغرض الانتاج . ولا يمكن الاعتماد على الرسم بنقل القياسات ، لان دقة الرسم محدوده، يحددها سمك الخطوط ، وهذه الدقة اقل بكثير من الدقة المطلوبة في الانتاج التي يمكن ان تصل الى المايكرونات ، ثم ان ورقة الرسم تتأثر بدرجات الحراره والرطوبة ، فبالرغم من كون الشكل مرسوم بمقياس معين فأن الرسم لا يحتفظ بأبعاده ، بالاضافة الى ان نقل الابعاد طريقة غير عملية ومضيعة للوقت .

9.2 ثلاثة مجموعات من الابعاد . ابعاد لها اهمية لاداء الجزء مهمته عند التجميع مع الاجزاء الاخرى في جهاز او الة او ماكنة ، وتسمى هذه الابعاد بـ « الابعاد الوظيفية » كوضع الابعاد من مرجع اسناد واحد ووضع الابعاد ذو الانحرافات او التفاوتات المسموح بها . ان الابعاد الوظيفية هي من اهم الابعاد التي توضع على الرسم ، لذا يلزم الاهتمام بها وتحديدها بالشكل المطلوب .

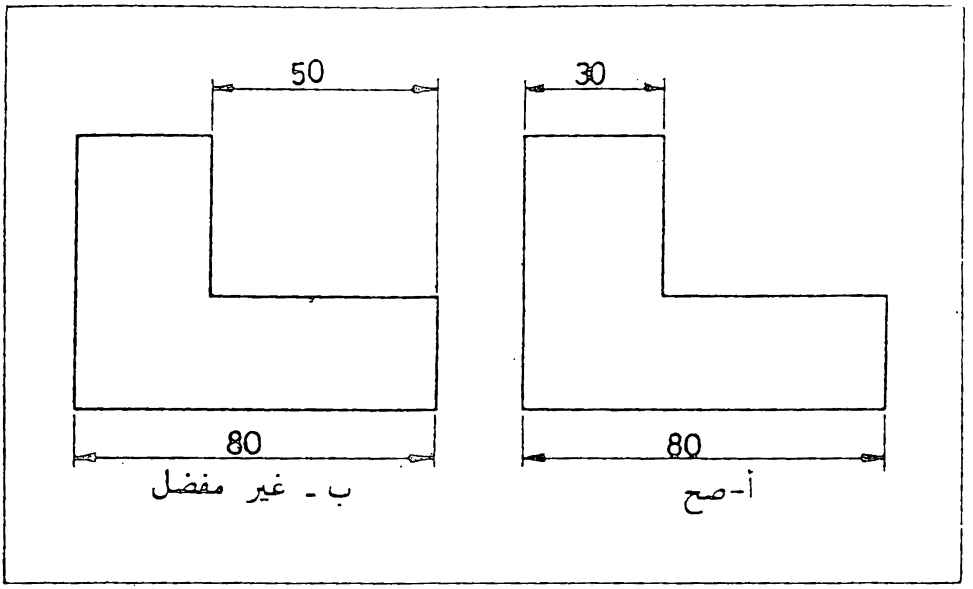
بالاضافة الى الابعاد الوظيفية يجب ان يحوي الرسم جميع الابعاد اللازمة لانتاج الجزء المرسوم بشكل مباشر ومطابق لمراحل الانتاج . فلحفر الثقب في القطعة المبينة في شكل 9.1 نحتاج الى معرفة موقع المركز والمحدد بالبعدين 18 و. 50،

ثم نحتاج الى بعد قطر الثقب كي نأخذ بريمة بموجب القطر المطلوب ، حيث يعطي قياس البرايم نسبة الى اقطارها . اما المسافة من حافة الدائرة الى طرف الجسم (البعد 40) فلا نحتاجها للانتاج ومن الخطأ وضعها على الرسم . ان هذه الابعاد تسمى بـ « ابعاد التنفيذ » .

للاشراف على انتاج اية قطعة ، ابتداء من المرحلة الاولية الى التشغيل النهائي ، يجب ان يكون في الامكان فحص وتدقيق الابعاد الموجودة في الرسم بواسطة اجهزة القياس الاعتيادية ، كالمسطرة ، و (الفيرنية Vernier) و (المايكروميتر Micrometer) ومحددات القياس ، وغيرها . لذا يجب ان توضع الابعاد بشكل يمكن تدقيقها بسهولة وبشكل مباشر ، فمثلا قياس البعد 30 في شكل 9.2 (أ) ، أسهل من قياس الفراغ 50 . لذا يفضل وضع البعد كما في (أ) . ان هذه الابعاد تسمى بـ « الابعاد حسب متطلبات القياس » .



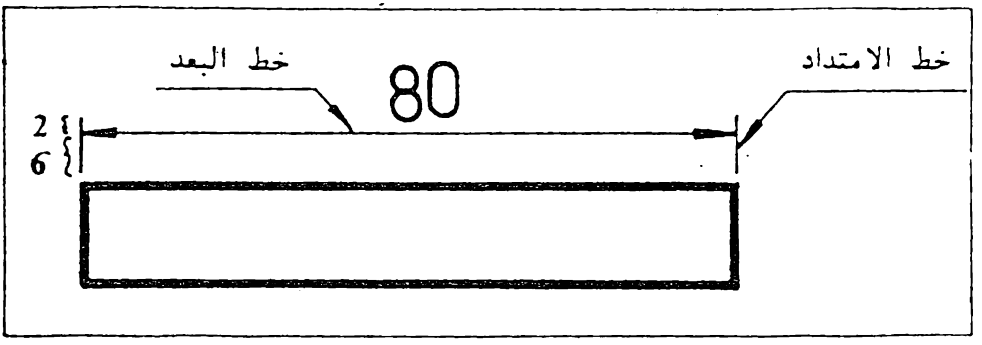
شكل 9.1 وضع الابعاد حسب متطلبات التنفيذ.



شكل 9.2 وضع الابعاد حسب متطلبات القياس .

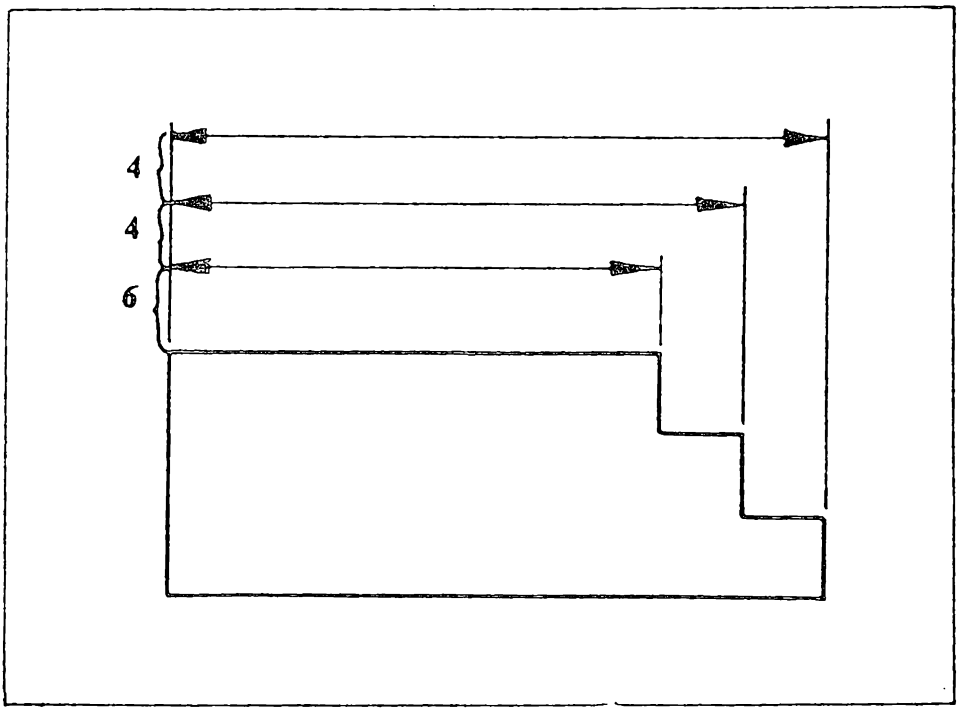
9.3 طريقة وضع البعد . تستعمل الخطوط والارقام والرموز والملاحظات لوضع الابعاد ، وترتب هذه العناصر بشكل منتظم بموجب قواعد معينة بحيث توفي بمتطلبات الرسم الهندسي .

خط البعد (Dimesion Line) : عبارة عن خط رفيع مستمر ، طرفيه محددين بسهمين يؤشران الى اتجاه ومقدار البعد . توضع الاعداد البعدية فوق خطوط الابعاد وفي المنتصف ، كلما امكن ذلك ، شكل 9.3 .



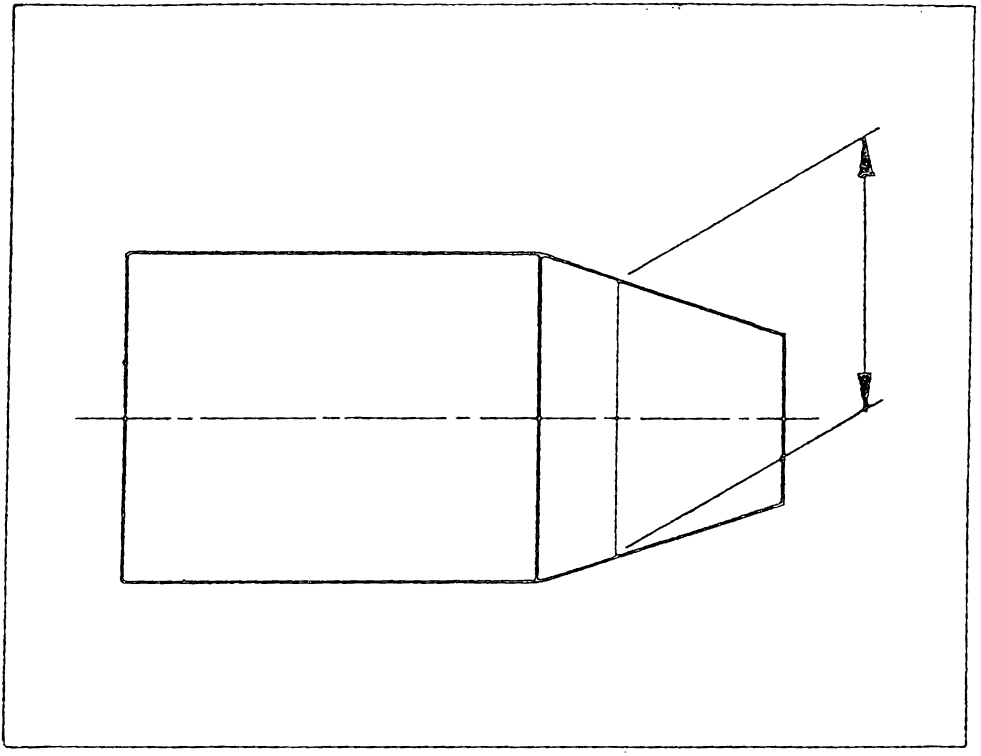
شكل 9.3 خط البعد وخط الامتداد .

يجب ان لاتقل المسافة لخط البعد الاقرب لخط الرسم عن 6 مم ، واما خطوط الابعاد الاخرى الموازية للاول فيجب أن تقع على مسافة لاتقل عن 4 مم عن بعضها ، شكل 9.4 .



شكل 9.4 المسافة بين خطوط الابعاد المتوازية .

خط الامتداد (Extension Line) : عبارة عن خط رفيع مستمر يمتد من النقطة التي يراد تنسيب البعد اليها ، شكل 9.3 . خط البعد يقابل خط الامتداد بصورة عمودية ، الا في الحالات الخاصة كما في شكل 9.5 . يمتد خط الامتداد بمسافة صغيرة (حوالي 2 مم) الى ما بعد خط البعد ويفضل ترك فجوة صغيرة (حوالي 1 مم) بين الرسم وخط الامتداد .

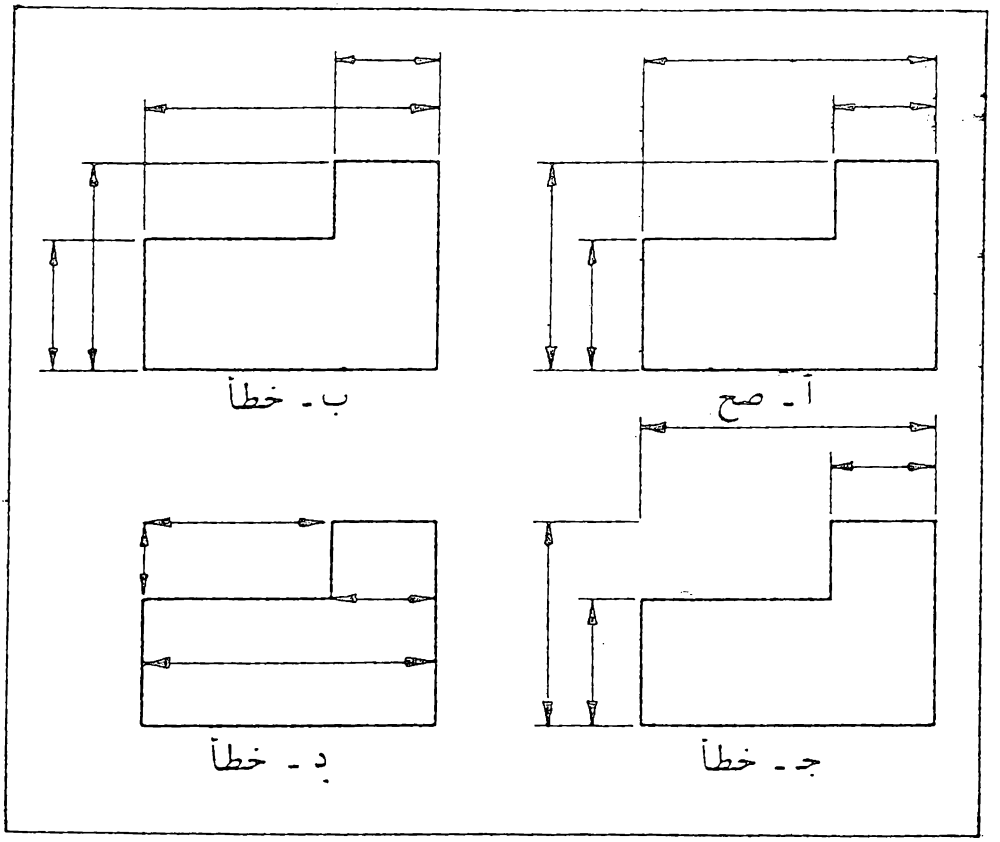


شكل 9.5 خط بعد غير عمودي على خط الامتداد .

ترتيب خطوط الابعاد وخطوط الامتداد : شكل 9.6 (أ) يوضح المثال الصحيح لترتيب خطوط الابعاد وخطوط الامتداد . يجب ان لا تتقاطع خطوط الابعاد مع خطوط الامتداد ، لذا توضع الابعاد الاصغر اقرب الى الرسم . تقاطعت خطوط الابعاد في شكل 9.6 (ب) مع خطوط الامتداد لان الابعاد الاصغر وضعت بعيدا عن الرسم .

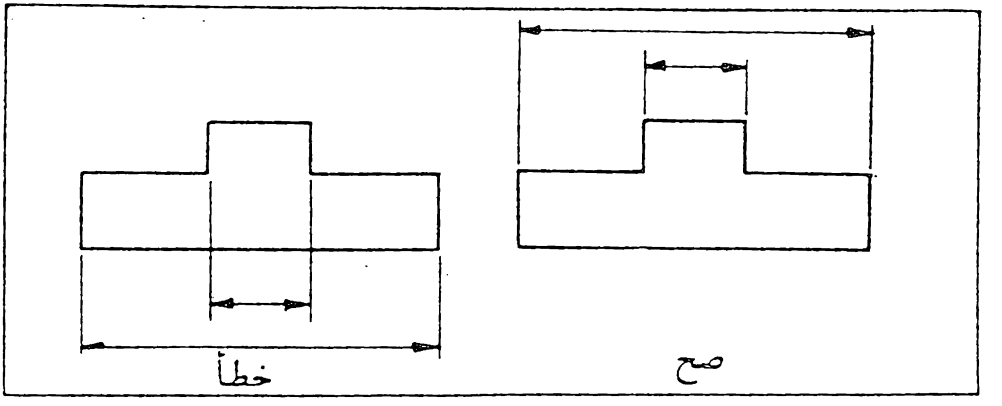
يمكن ان تتقاطع خطوط الامتداد مع بعضها ولا يجوز تقصيرها كما في شكل 9.6 (جـ) .

لا يجوز استعمال خط الرسم كخط امتداد ولا يجوز ان يكون خط البعد امتداد له ، شكل 9.6 (د) .



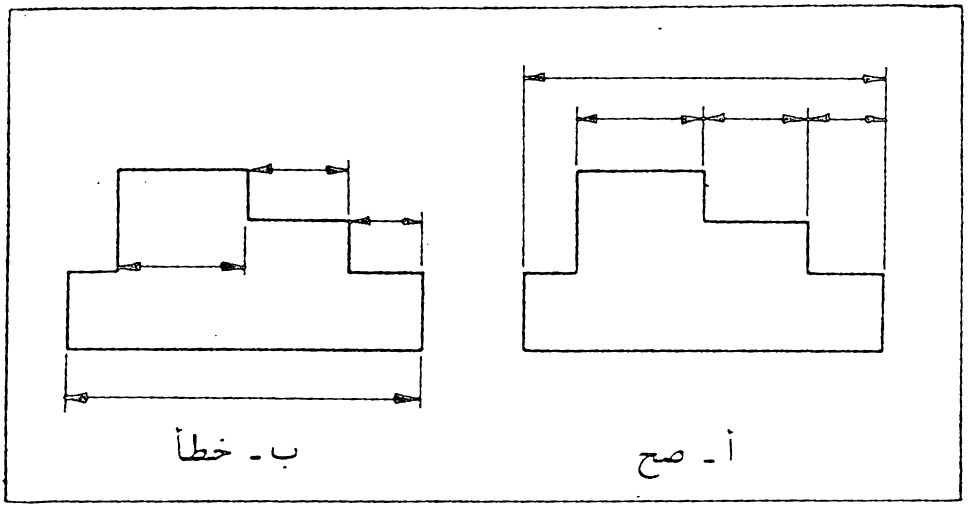
شكل 9.6 ترتيب خطوط الابعاد وخطوط الامتداد.

يجب تجنب تقاطع خطوط الامتداد مع خطوط الجسم، شكل 9.7 .

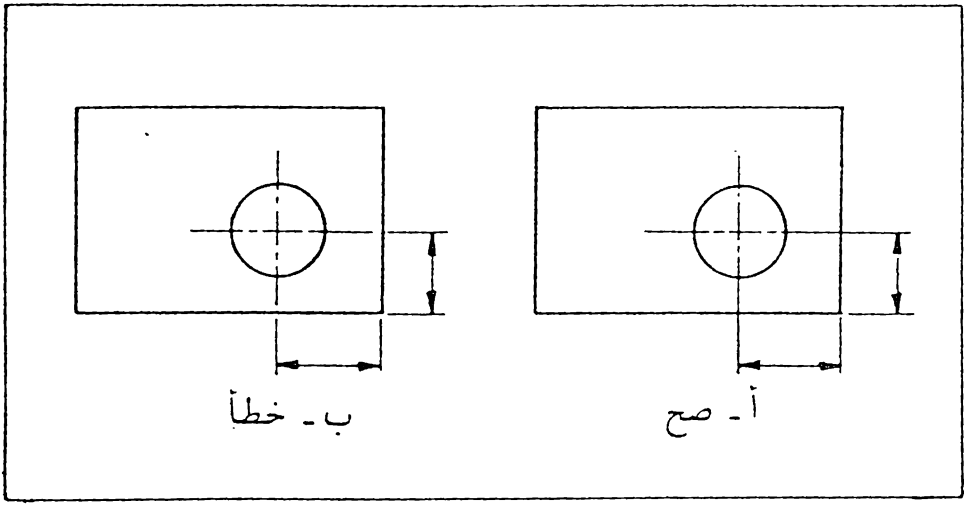


شكل 9.7 تجنب تقاطع خطوط الامتداد مع خطوط الجسم.

ترتب الابعاد في مجموعات وتوضع في مستوى واحد كلما أمكن ذلك ، شكل 9.8 (أ) ، وليس كما في شكل (ب) . اذا تقاطعت خطوط الامتداد مع خطوط الجسم ، فترسم كما في شكل 9.9 (أ)، ولا يترك فراغ في خطوط الامتداد كما في شكل 9.9 (ب) .



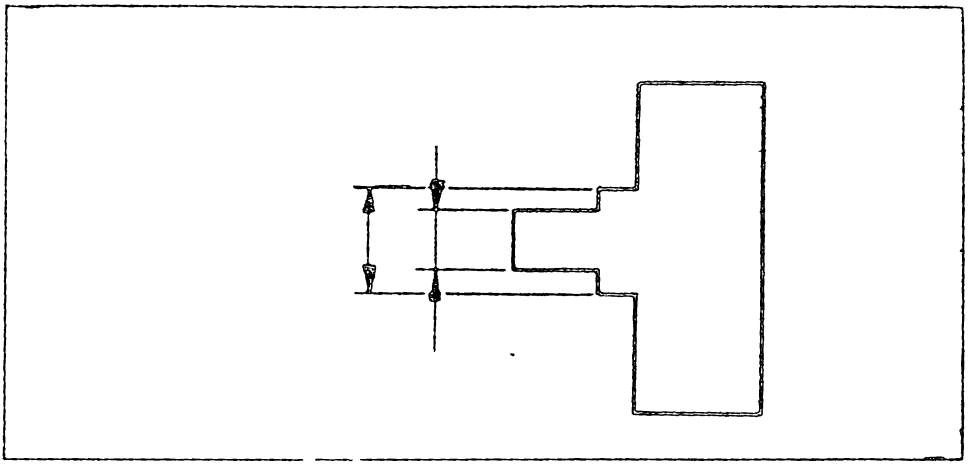
شكل 9.8 ترتيب مجموعات الابعاد .



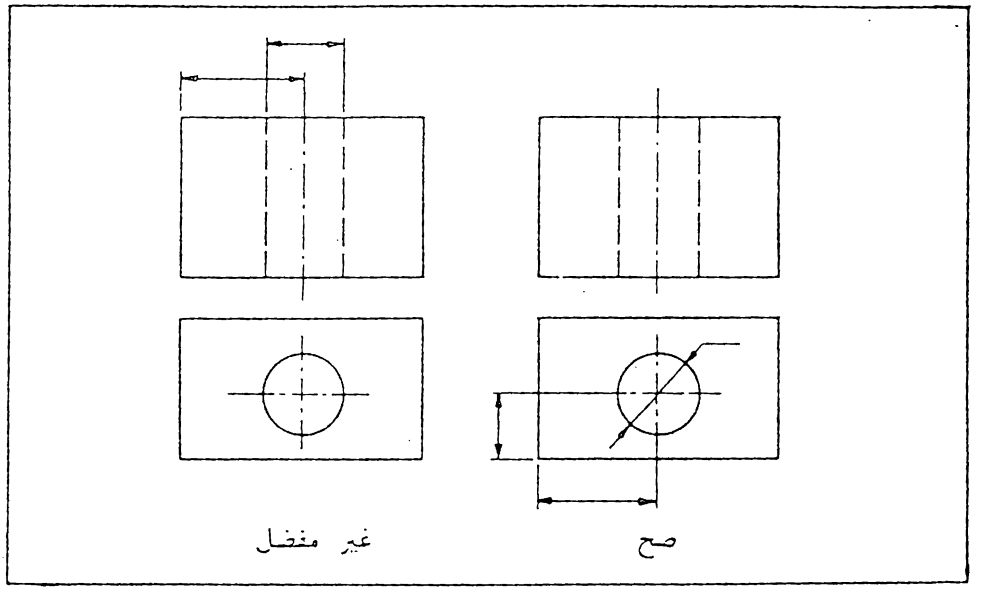
شكل 9.9 تقاطع خطوط الامتداد مع خطوط الجسم .

في بعض الحالات يمكن ترك مجال في خطوط الامتداد لرسم رؤوس الاسهم ، شكل 9.10 .

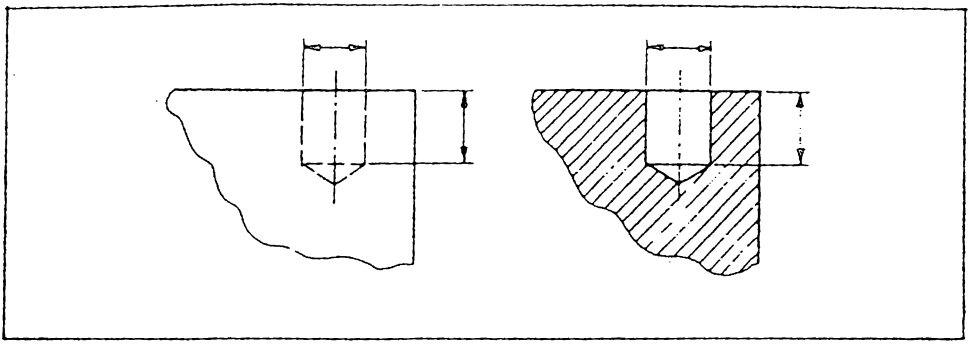
على العموم يجب تجنب وضع الابعاد على الخطوط المخفية ، شكل 9.11 ، وفي بعض الحالات يفضل رسم المقطع لوضع البعد عليه ، شكل 9.12.



شكل 9.10 يترك مجال في خط الامتداد لرسم رأس السهم .



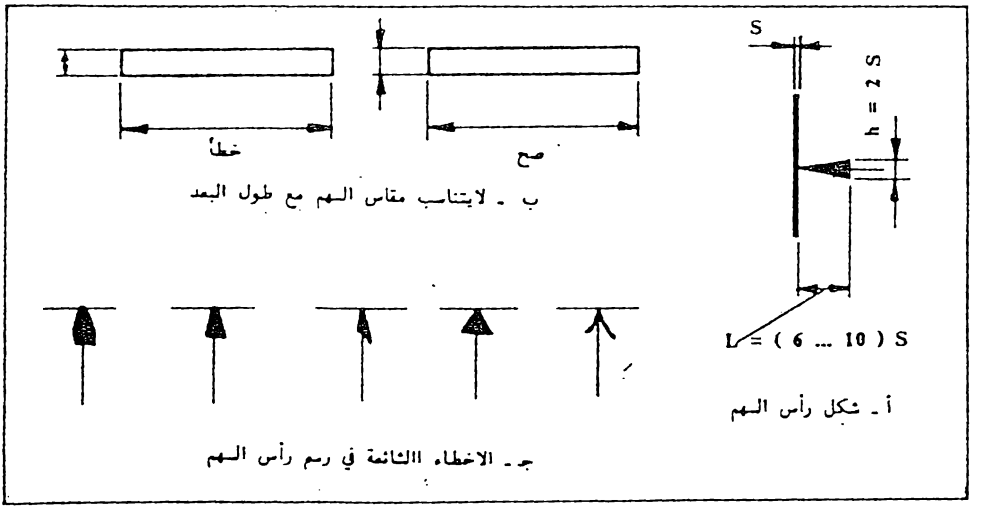
شكل 9.11 يفضل وضع الابعاد على الاجزاء الظاهرة حسب الامكان .



شكل 9.12 يفضل رسم المقطع لوضع البعد عليه.

رؤوس الاسهم: تحدد رؤوس الاسهم مجال البعد . ويتم اختيار مقادير السمات لاسهم خطوط الابعاد تبعا لسمك الخط المحيط المرئي . يبين شكل 9.13 (أ) هيئة السهم والنسب التقريبية بين سماته .

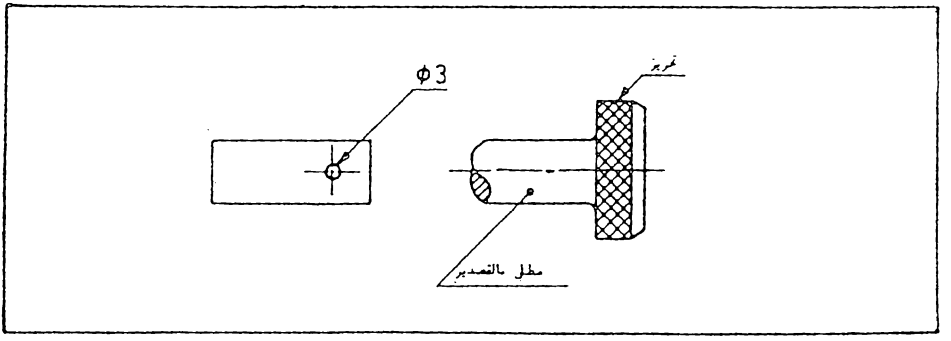
يكون السهم ذو رأس مدبب وطرفية مستقيمين ، ويمكن رسم قاعدة السهم بشكل مقوس . يرسم السهم بشكل منتظم ويكون قياسه ثابت في الرسم الواحد ، وكما ذكر يعتمد على سمك الخط المستعمل في الرسم ، ولايتغير تبعاً لمقاس الرسم أو طول البعد ، شكل 9.13 (ب) . تجنب رسم الاسهم بالاشكال المبينة في شكل 9.13 (جـ) .



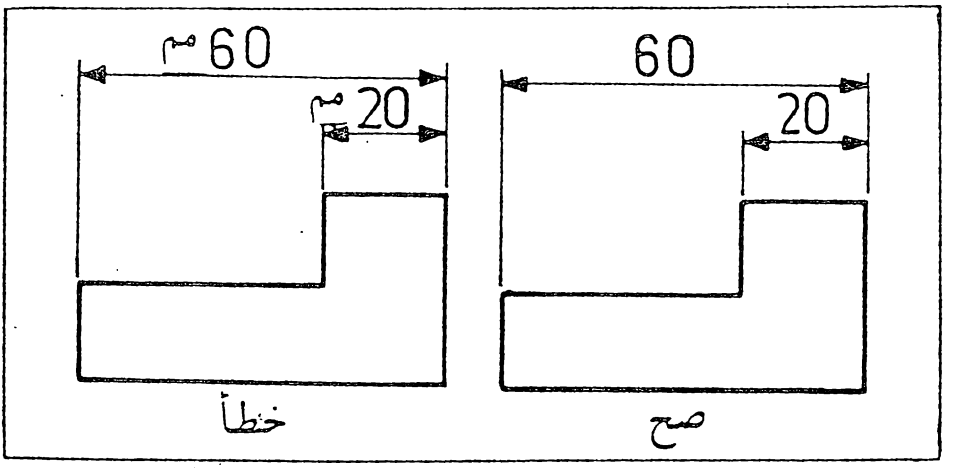
شكل 9.13 رأس السهم والاخطاء الشائعة عند رسمه .

الخط المرشد (Leader) . وهو عبارة عن خط رفيع مستمر يرشد من ملاحظة او بعد وينتهي بسهم أو نقطة ملاصاً الجزء الذي تعود اليه الملاحظة أو البعد. يؤشر السهم على خط الرسم في حين توضع النقطة على سطح محيط بخطوط الرسم ، شكل 9.14 . يجب ان يكون الخط المرشد التابع لدائرة محورياً ، أي ان امتداده يمر بالمركز . لايجوز تقاطع الخطوط المرشده مع بعضها ، ويجب تجنب تقاطعها مع الخطوط الاخرى.

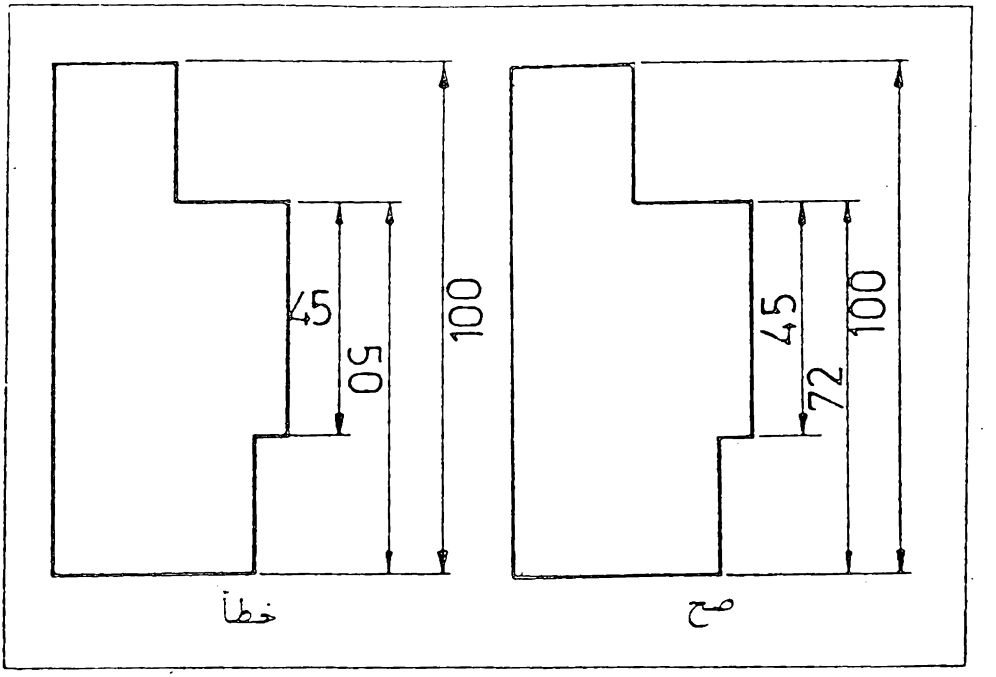
الارقام والرموز : تكتب الابعاد رقماً بالمليمترات فوق خط البعد وفي المنتصف كلما امكن ذلك ، ولاتوضع وحدة القياس (مم) جنب الرقم ، شكل 9.15. توضع الابعاد الجانبية بحيث تقرأ من اليمين ، شكل 9.16 .



شكل 9.14 الخط المرشد .

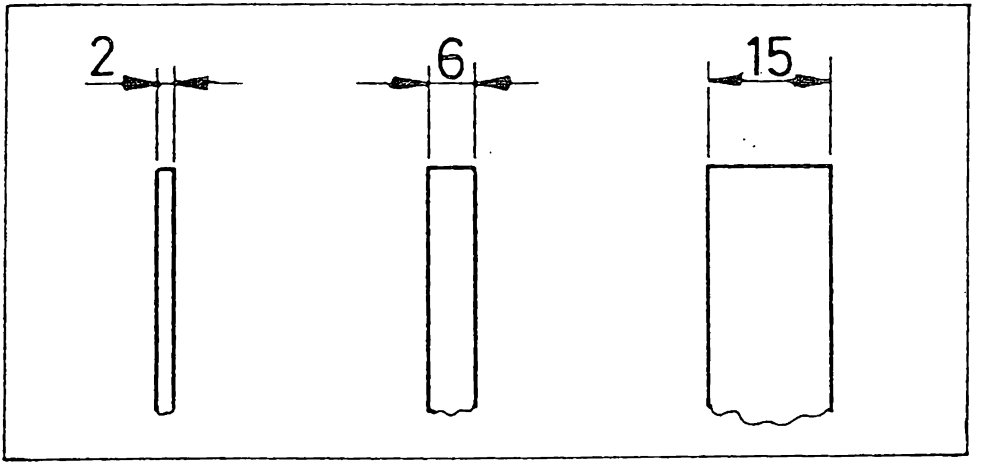


شكل 9.15 توضع الابعاد بالمليمترات فوق خط البعد ، ولا توضع وحدة القياس .



شكل 9.16 توضع الابعاد الجانبية فوق خط البعد بحيث تقرأ من اليمين .

عند ضيق المجال يمكن وضع الاسهم من الخارج ووضع الرقم فوق خط القياس ، واذا كان المجال لا يتسع للرقم فيمكن وضعه في الخارج ايضا ، شكل 9.17 .



شكل 9.17 وضع الابعاد في المجالات الضيقة .

لا يجوز تقاطع الارقام مع خط المحور او غيره من الخطوط .

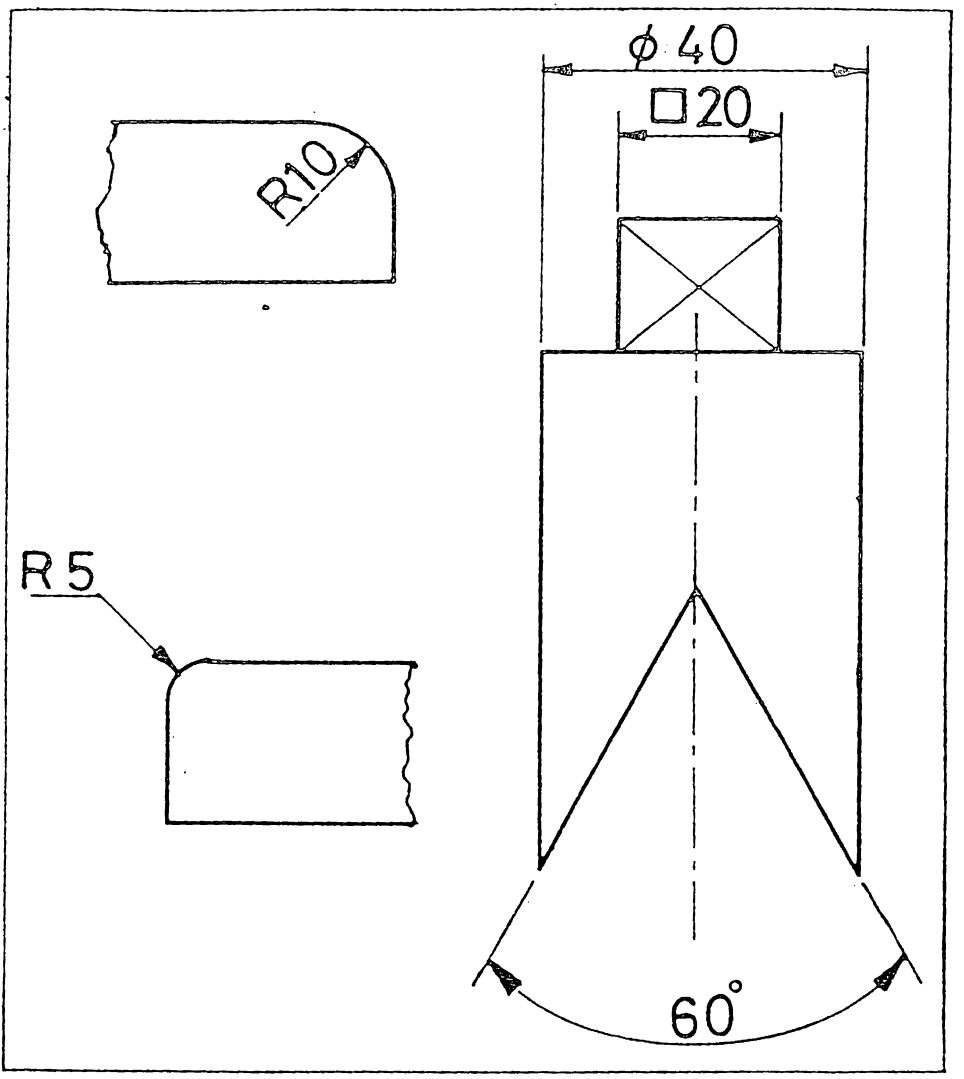
فيما يلي بعض الرموز المستعملة مع الابعاد ، شكل 9.18 .

$\varnothing$ للدلاله على القطر .

R للدلالة على نصف القطر .

□ للدلة على المربع .

o للدلالة على الزاوية .



شكل 9.18 بعض الرموز المستعملة مع الابعاد .

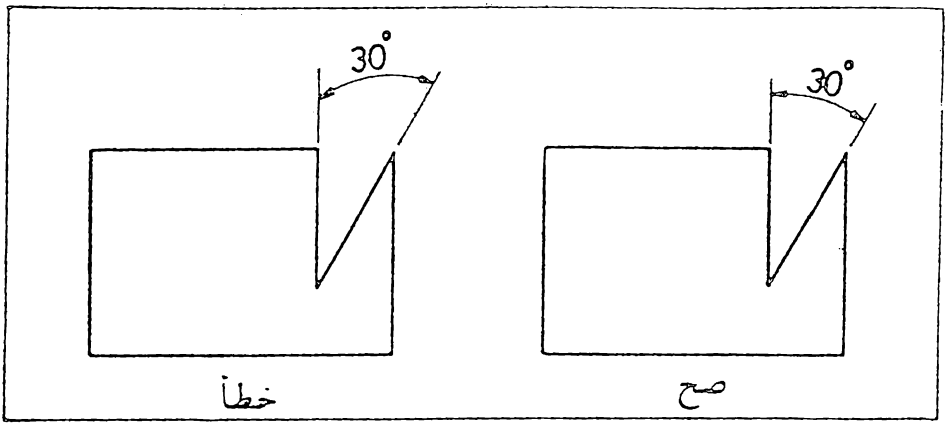
9.4 مقياس الرسم . يفضل اتمام الرسم بالمقياس الطبيعي للجسم ، اما اذا اقتضت الضروره فيمكن تكبير او تصغير الرسم وتوضع دائما الابعاد الحقيقية للجسم على الرسم بغض النظر عن تكبير او تصغير الرسم ، ويلزم ذكر مقياس الرسم في الحقل المخصص من مجمع العنوان .

توصي المواصفة القياسية العراقية المختصة ، باستعمال الاعداد 2, 5, 10 كمضاعفات ومقسومات لمقياس الرسم ، وتكون المقاييس الموصى باستعمالها كما يلي:

للتكبير	للتصغير
1 : 1000	2 : 1
1 : 500	5 : 1
1 : 100	10 : 1
1 : 50	50 : 1
1 : 10	100 : 1
1 : 5	500 : 1
1 : 2	1000 : 1

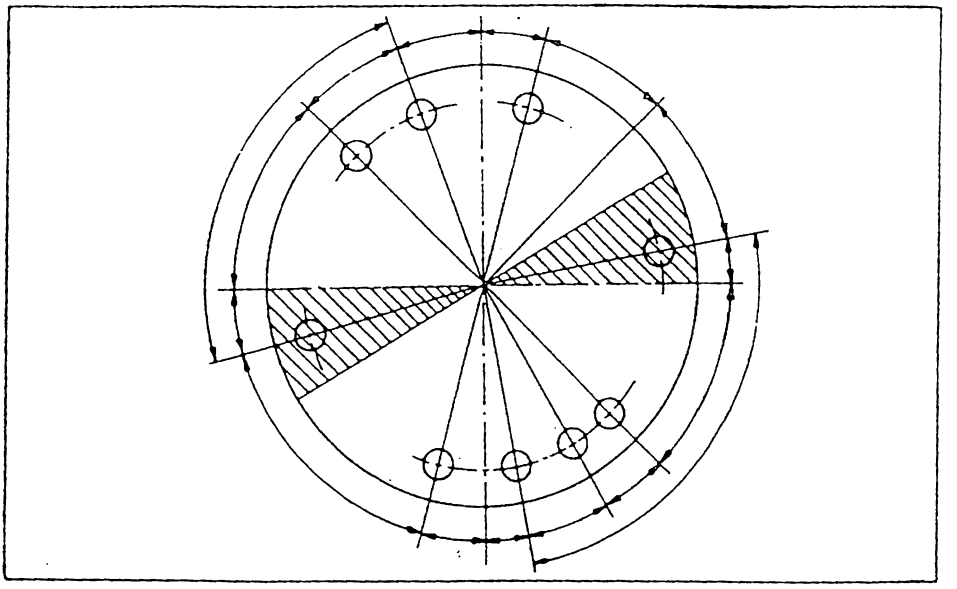
يوضع مقياس الرسم بنفس الوضعية (مثال ... مقياس الرسم 10 : 1) اي ان الرسم مرسوم بمقياس قدره عشرة أضعاف الحجم الحقيقي للجزء .

9.5 الابعاد الزاوية . ان خط بعد الزاوية عبارة عن قوس دائري مركزه نقطة تقاطع ضلعي الزاوية ، ويرسم بنصف قطر مناسب . لا يختار مركز خط البعد في غير النقطة المذكورة ، شكل **9.19** . توضع ابعاد الزوايا وانحرافاتها

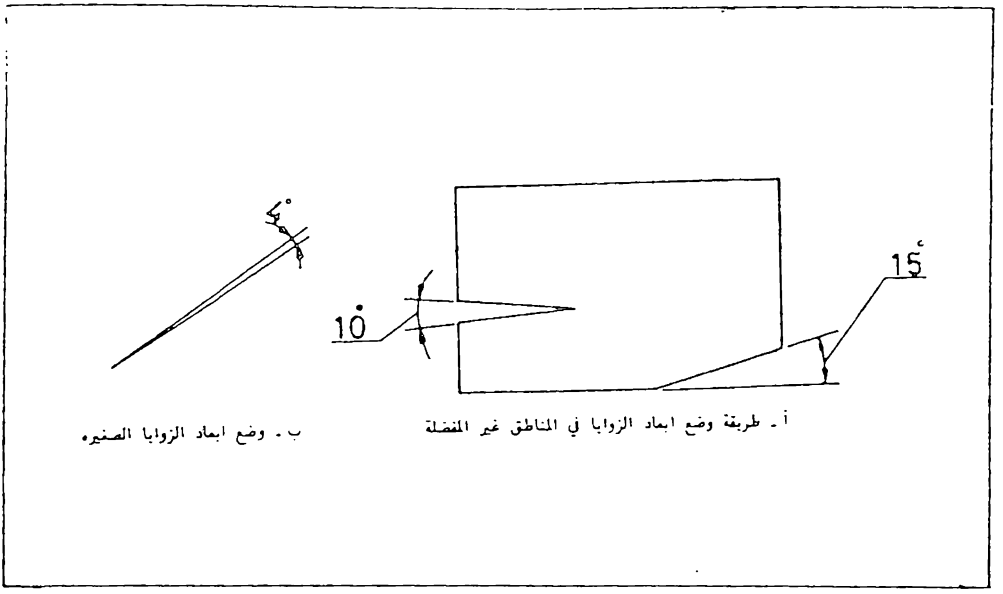


شكل 9.19 خط بعد الزاوية .

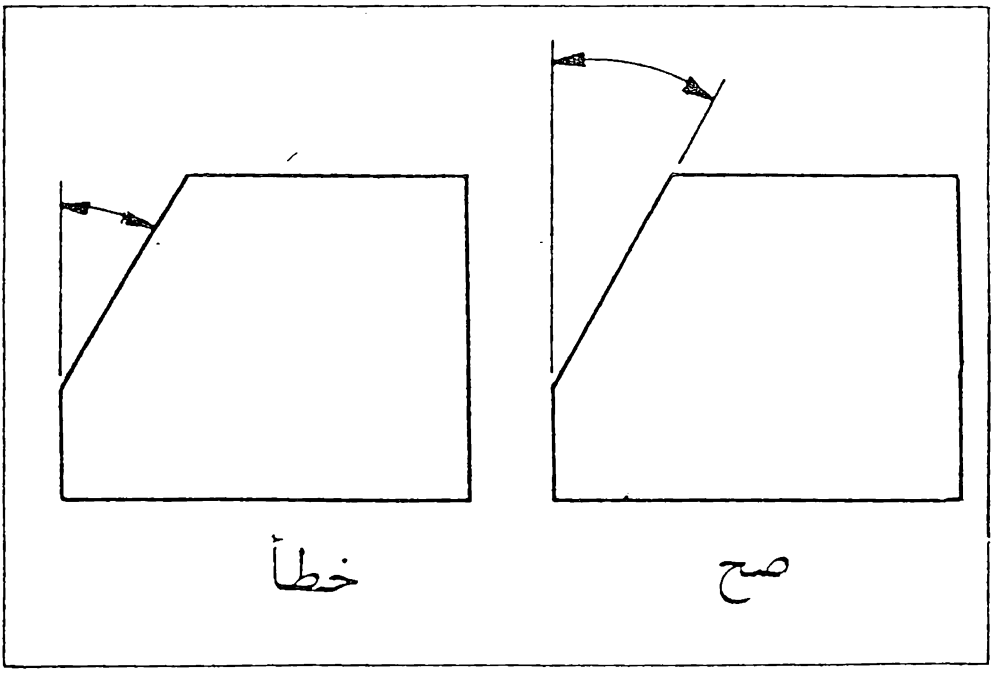
الحدية بالدرجات والدقائق والثواني مع بيان وحدة القياس . مثال ذلك 6° ، $12''$ ، $30'$ 40° ، $15''$ $\pm$ 30° . ترتب الابعاد كما في شكل 9.20 ، واذا تطلب وضع الابعاد في المناطق غير المفضلة فيمكن بيانها كما في شكل 9.21 (أ) ، وللزوايا الصغيرة يمكن وضع الاسهم من الخارج شكل 9.21 (ب). تجنب استعمال خط الجسم كخط امتداد عند وضع بعد الزاوية ، شكل 9.22 .



شكل 9.20 ترتيب ابعاد الزوايا ، لايفضل وضع ابعاد الزوايا في المناطق المضلله .



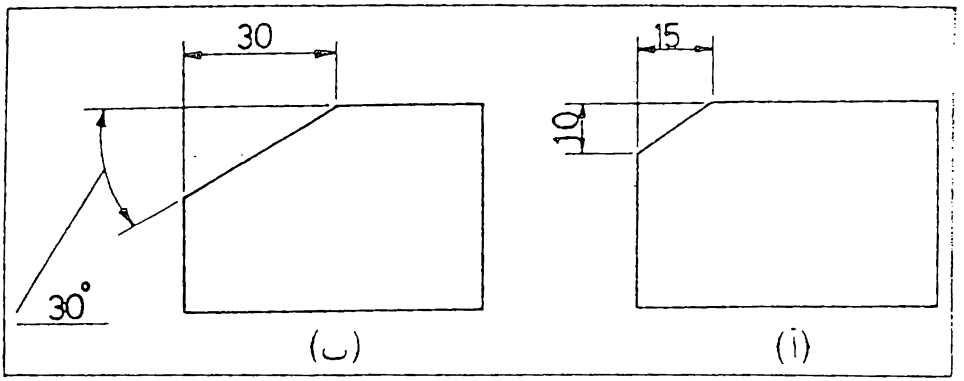
شكل 9.21 وضع ابعاد الزوايا



شكل 9.22 وضع ابعاد الزوايا ، تجنب استعمال خط الجسم لوضع البعد

يمكن وضع بعد الزاوية أيضا كما يلي

يوضع بعد ضلعي المثلث القائم الزاوية الذي يحوي الزاوية المعنية كما في شكل 9.23 (أ) ، أو بأعطاء قيمة الزاوية وبعد أحد ضلعي المثلث كما في شكل 9.23 (ب) . ان الطريقة الاولى مناسبة للاعمال التي تتطلب الدقة .



شكل 9.23 وضع ابعاد الزوايا

9.6 ابعاد الاقواس والمنحنيات

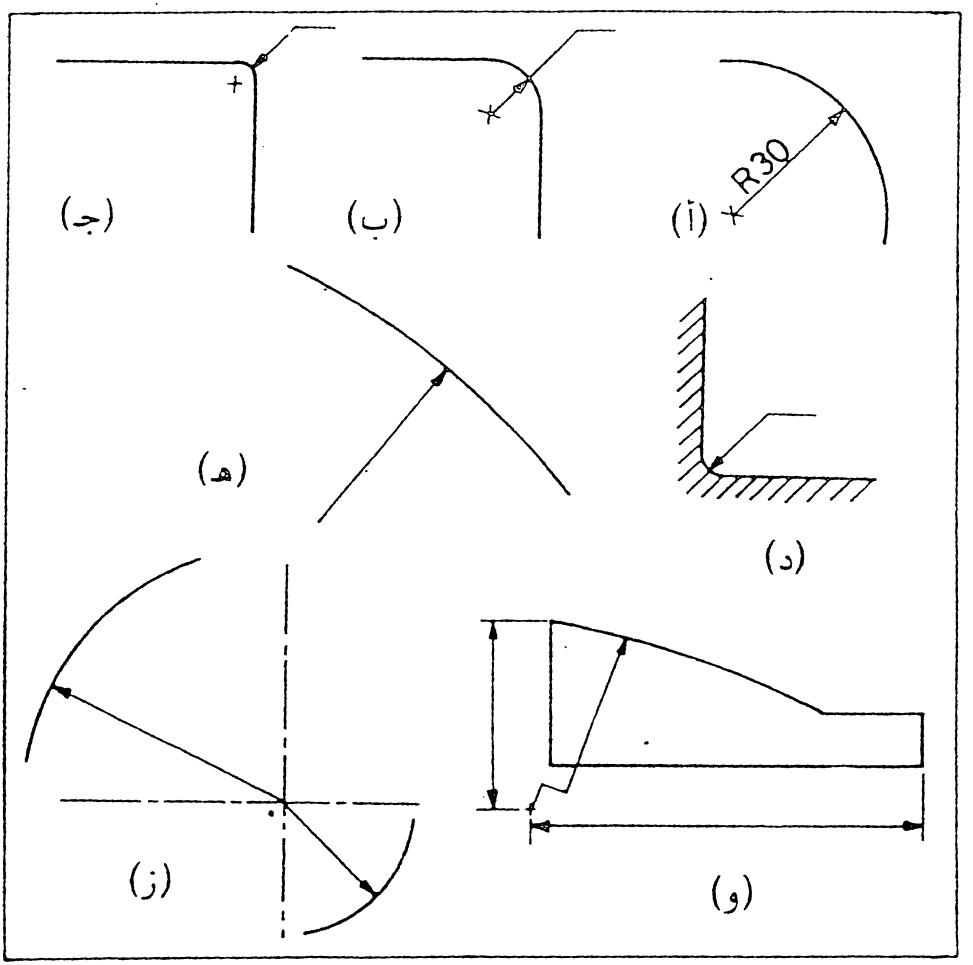
أ ـ الاقواس : تعطي أبعاد الاقواس الدائرية بأعطاء مقدار نصف القطر في المسقط الذي يبين الشكل الحقيقي للقوس . ويرسم خط البعد بزاوية مناسبة بحيث يمر امتداده في المركز ، ويستعمل سهم واحد يؤشر الى القوس ، ولا يوجد سهم في المركز . يسبق البعد الحرف (R) ليدل على نصف القطر ، شكل 9.24 (أ) . لا يرسم خط البعد بشكل أفقي أو عمودي . يمكن تبيان مركز القوس بصليب صغير لزيادة توضيح الرسم ، شكل (أ) ، (ب) ، (جـ) . ويفضل حذف المركز للاقواس الكبيرة التي مركزها يقع خارج نطاق ورقة الرسم او بعيداً عن القوس ، شكل (هـ) ، اما اذا كانت هناك ضرورة لتبيان مركز القوس الكبير ، فيمكن تقريب المركز من القوس ، وفي هذه الحالة يبين خط البعد لنصف القطر منكسرا بزاوية 90° ، شكل (و) .

عند مد عدة أنصاف أقطار من مركز واحد لايجوز أن يقع أي اثنين منها على خط مستقيم واحد ، شكل (ز) . عندما تكون أنصاف أقطار التدويرات مماثلة أو احدها يمثل الاكثرية في الرسم ، فيوصي بعدم بيانها على الرسم مباشرة ، بل الاكتفاء بذكرها في المتطلبات الفنية على الشكل التالي :

« انصاف اقطار التدويرات = R 4 »

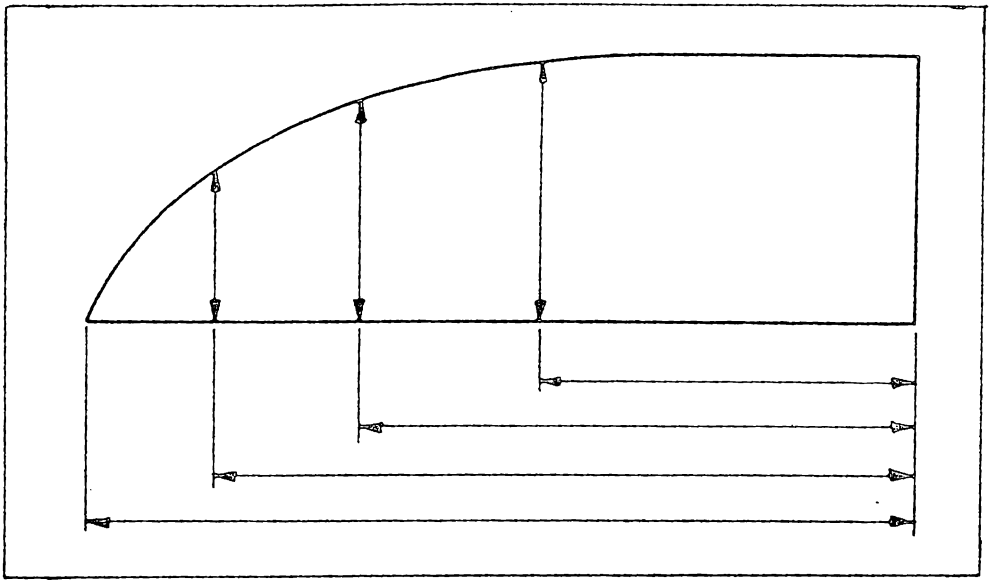
« انصاف اقطار الانحناءات الداخلية = R 6 »

« انصاف الاقطار غير المؤشره = R 10 » ..... و هكذا .



شكل 9.24 ابعاد الاقواس

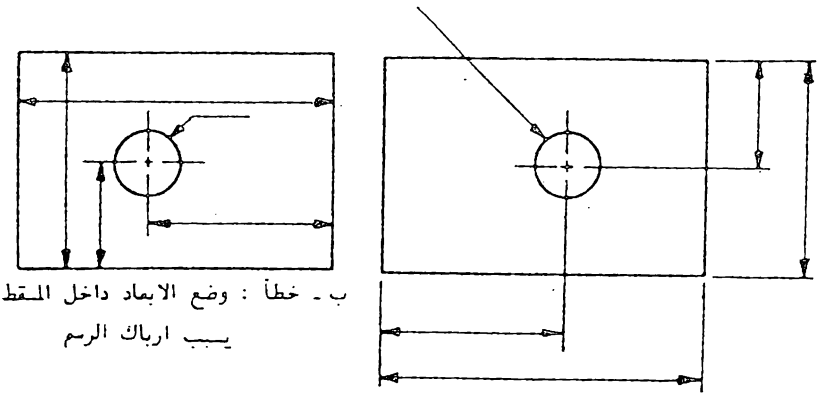
ب ـ المنحنيات : توضع أبعاد المنحنيات بأعطاء أبعاد احداثيات مجموعة من نقاط المنحني . ومن الطبيعي كلما زاد عدد النقاط أصبح المنحني أدق ، شكل 9.25 .



شكل 9.25 وضع ابعاد المنحني .

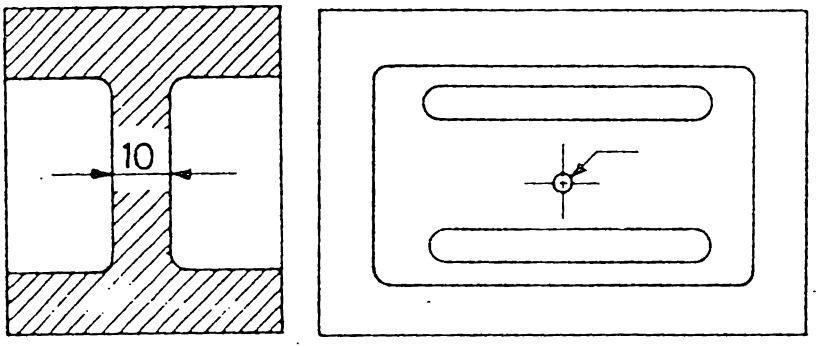
9.7 وضع الابعاد خارج او داخل المسقط . لاتوضع الابعاد داخل المسقط الا اذا ادى ذلك الى زيادة في الوضوح . في شكل 9.26 (أ) نلاحظ بان الابعاد موزعة خارج المسقط مما لاتؤثر على الرسم في حين يسبب توزيع الابعاد كما في شكل 9.26 (ب) الارباك ويؤثر على وضوح الشكل . وهذا لايعني بأنه لايجوز مطلقا وضع البعد داخل المسقط ، حيث توجد حالات معينة يكون عندها وضع البعد داخل المسقط مفيدا ومفضلا على وضع البعد في الخارج ، وخاصة اذا كانت خطوط الابعاد تتقاطع مع عدد من خطوط الرسم ، شكل (جـ) . ويجب على الرسام ان يفحص الشكل ويقرر وضع البعد في المكان المناسب.

اذا كانت قد ادت الضرورة (ويجب ان تكون في حالات نادرة) الى وضع البعد داخل جزء مقطوع ، فيجب وضع مجال لذلك بحيث لا تتقاطع خطوط القطع مع الابعاد ، شكل (د) .



ب ـ خطأ : وضع الابعاد داخل المقط
يسبب ارباك الرسم

أ ـ صح : توزيع الابعاد خارج المقط
يزيد في وضوح الرسم



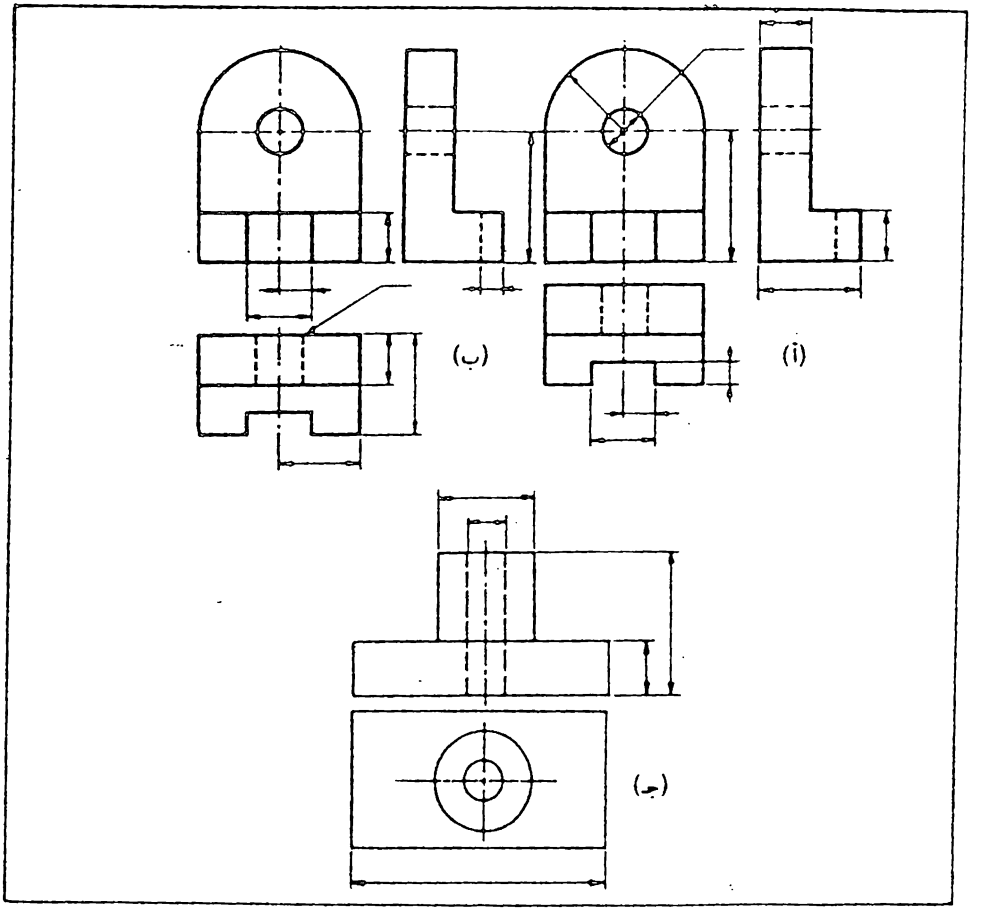
جـ ـ وضع بعد داخل المقط

د ـ وضع بعد داخل جزء مقطوع

شكل 9.26 وضع الابعاد داخل او خارج المقط .

9.8 ابعاد الكفاف (Contour Dimensioning) .

ترسم المساقط لشرح وبيان اشكال السمات المختلفة للجسم ، وتعطي الابعاد لتبين القياسات والمواقع الدقيقة لهذه السمات ، لذا يجب وضع الابعاد في المواقع التي تظهر فيها السمات بصورة واضحة كما في شكل 9.27 (أ) ، اما شكل (ب) فيبين الترتيب غير الصحيح للابعاد . وبالنسبة للدوائر ، فبالرغم من اتباع نفس القاعدة عند وضع الابعاد عليها حسب الامكان ، كما في شكل (أ) ، الا انة يفضل وضع بعد القطر ، في الاشكال الاسطوانية البارزة ، على المسقط الذي تظهر فيه الاسطوانة بشكل مستطيل ، حيث يتواجد قريباً من بعد طول الاسطوانة ، كما في شكل (جـ) .



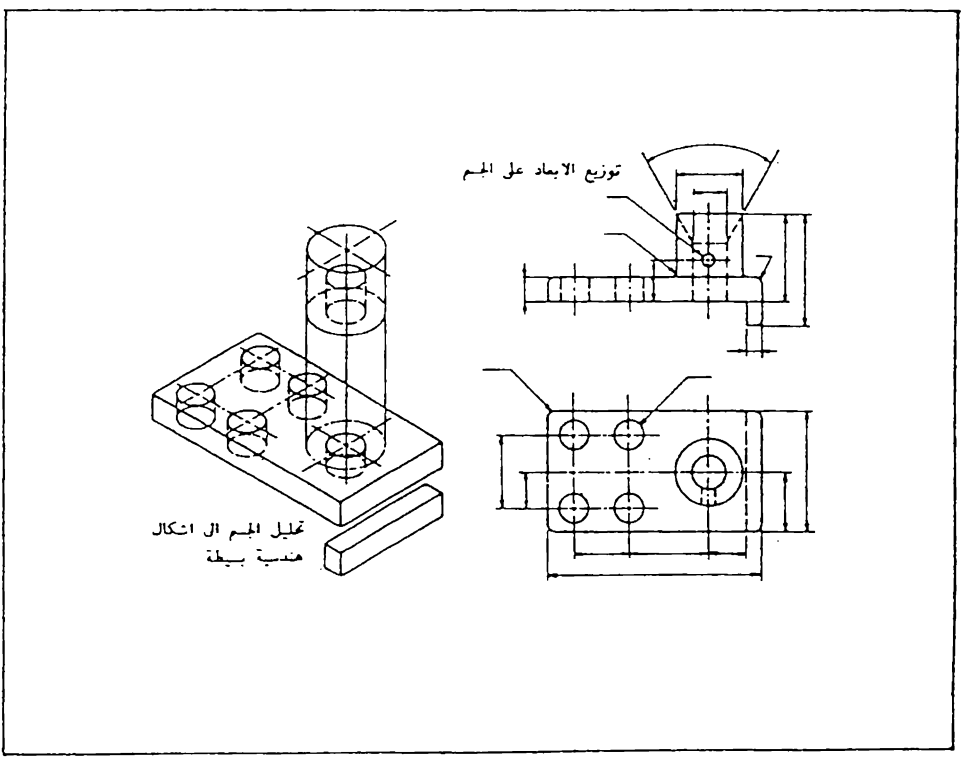
شكل 9.27 وضع ابعاد الكفاف .

9.9 ابعاد الشكل وابعاد الموضع .تتكون الاجسام المستعملة في الصناعة عادة من اشكال هندسية بسيطة ، كالاسطوانة والمخروط والمنشور والهرم والكره وغيرها وتستعمل هذه الاشكال لضرورة تبسيط الاجسام قدر الامكان ولتسهيل عملية الانتاج . ولهذا تكون الابعاد الموضوعة على المساقط ذات طابعين ، شكل**9.28:**

أولا : الابعاد التي تبين مقاسات الاشكال الهندسية البسيطة ، وتسمى « **ابعاد الشكل** » .

ثانياً: الابعاد التي تبين موقع هذه الاشكال بالنسبة الى بعضها ، وتسمى « **ابعاد الموضع** » .

وكما مبين في شكل 9.28 فان التحليل الهندسي للاجسام يساعد كثيراً في التوزيع الصحيح للابعاد على المساقط ، ولكن يجب تنسيق ذلك مع الابعاد الوظيفية والابعاد اللازمة للانتاج.

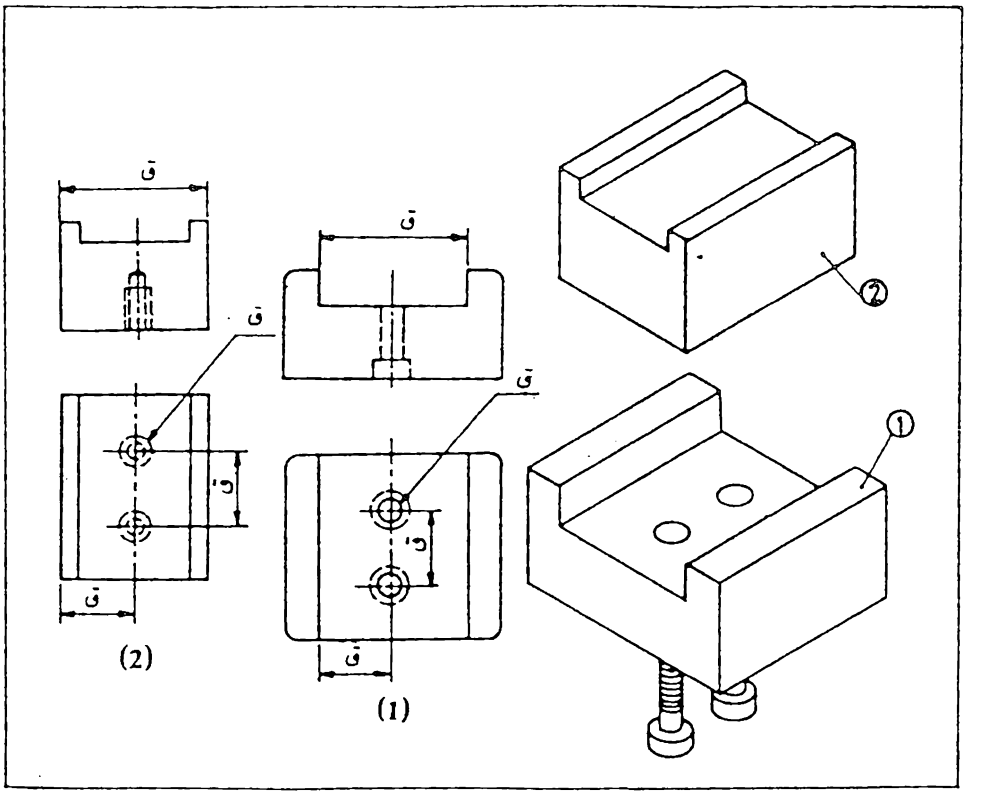


شكل 9.28 ابعاد الشكل وابعاد الموضع .

9.10 ابعاد التقارن (Mating Dimensions) .

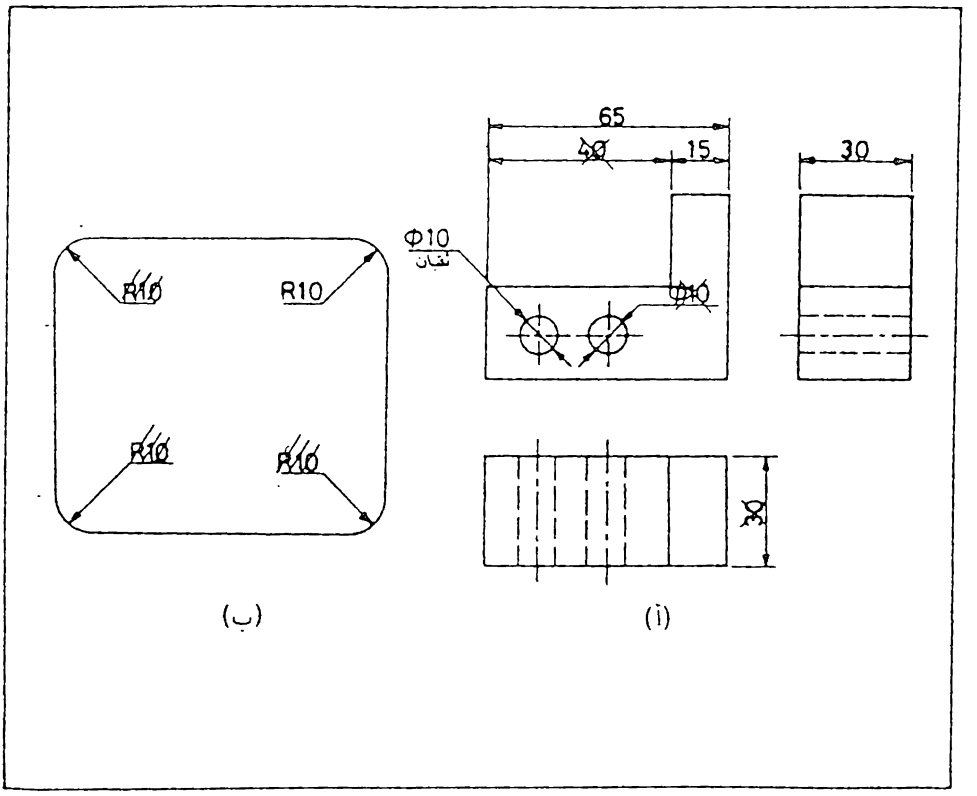
عند وضع الابعاد لجزء مفرد ، يجب ملاحظة علاقة هذا الجزء مع الاجزاء الاخرى التي تتقارن معها عند التجميع ، فمثلا في شكل 9.29 تربط القطعة 1 مع القطعة 2 بواسطة البراغي . نلاحظ ان ابعاد بعض اجزاء القطعة الاولى مشتركة مع القطعة الثانية (الابعاد المؤشرة بالحرف ق). ان هذه الابعاد تسمى بـ ابعاد التقارن . يجب ادراج هذه الابعاد في مساقط القطعتين بالشكل الذي يضمن تجميعهما مع بعض .

ليس من الضروري ان تكون دائماً القيم الحقيقية للابعاد المشتركة متساوية تماما مع بعضها فمثلا يمكن ان يكون عرض المجرى في القطعة 1 اكبر من عرض اللسان في القطعة 2 ببضع مايكرونات ، ولكن هذه الابعاد محسوبة على اساس القياس الاسمي الواحد للعرض.



شكل 9.29 ابعاد التقارن .

9.11 تكرار الابعاد . بالرغم من ضرورة وضع جميع الابعاد على الرسم ، الا انه يجب تجنب تكرار الابعاد او وضع الابعاد غير الضرورية او التي يمكن ان تستنتج من ابعاد اخرى ، شكل 9.30 (أ) . اذا كان بعد واحد يكفي لتوضيح عدة سمات متطابقة ، فليس من الضروري تكرار هذا البعد على الرسم شكل (ب) . يجوز تكرار الابعاد في الرسوم الانشائية كونها كبيرة أعتيادياً .

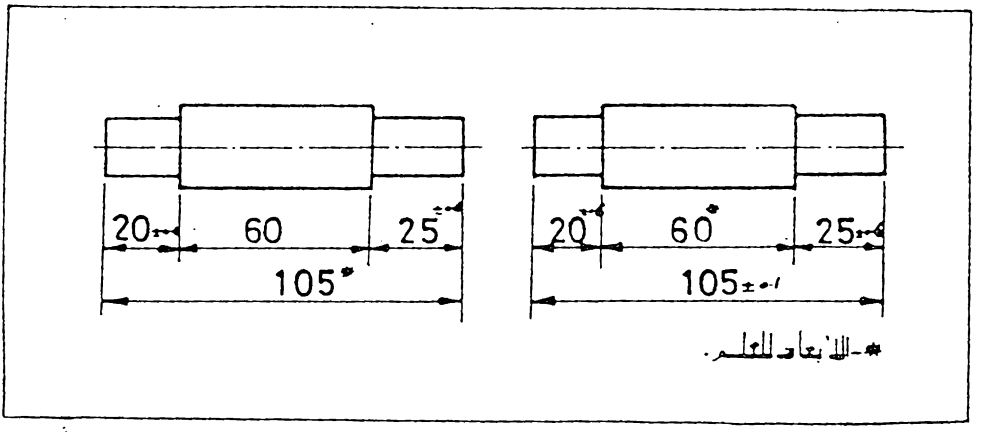


شكل 9.30 لا يجوز تكرار الابعاد .

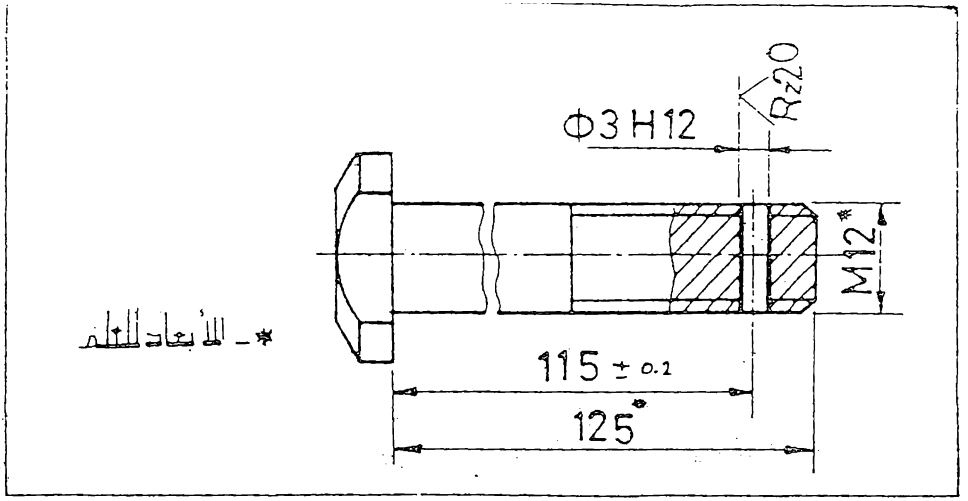
9.12 الابعاد للعلم . تسمي الابعاد التي توضع لزيادة الوضوح والاستفادة من الرسم ، وليس للانتاج بموجبه بـ « الابعاد للعلم » . تؤشر الابعاد للعلم في الرسم بالعلامة ★ ويكتب في المتطلبات الفنية « ★ الابعاد للعلم ».أما اذا كانت جميع الابعاد المبينة في الرسم للعلم فقط ، فلا تؤشر بالعلامة المذكورة وانما يكتب في المتطلبات الفنية « الابعاد للعلم » .

تبين للعلم الابعاد التالية :

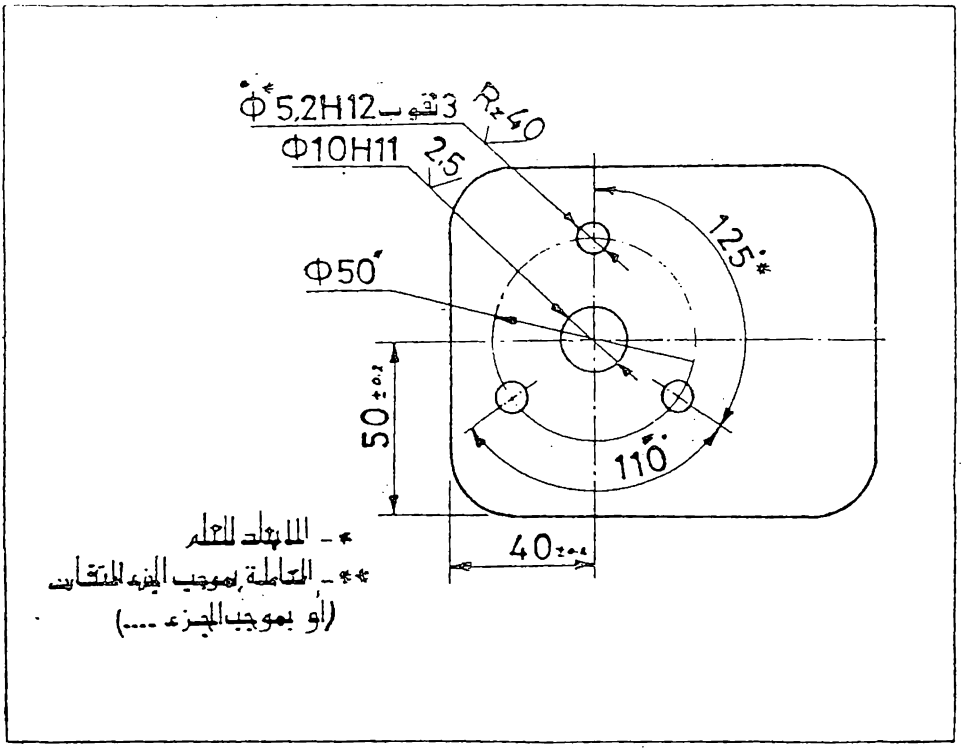
- احد ابعاد المتسلسلة البعدية المغلقة . ان الانحرافات الحدية لمثل هذه الابعاد لاتعطي في الرسم ، شكل 9.31.
- الابعاد المنقولة من رسم المنتجات المراد اجراء تغيرات تصنيمية عليها ، كما في شكل 9.32 .
- الابعاد التي تحدد موضع سمات الجزء الخاضعة لمعاملة تصنيمية بموجب جزء آخر شكل 9.33 .
- الابعاد التي بموجبها تعيين المواضع الحدية لبعض مكونات المجموعة المصممة ، كشوط المكبس وشوط ساق الصمام في محرك الاحتراق الداخلي ، وغير ذلك من الامثلة المشابهة .
- الابعاد المنقولة من رسوم الاجزاء الى رسم التجميع للاستفادة منها ، كابعاد التثبيت والربط ، وتعني ابعاد التثبيت والربط الاوضاع البعدية التي بموجبها يثبت المنتج المقصود في مكان التركيب او يربط الى منتج آخر .
- الابعاد الكلية التي تنقل من رسوم الاجزاء الى رسم التجميع ، او تلك التي تشكل مجموع الابعاد لعدة اجزاء . وتسمى بالابعاد الكلية تلك الابعاد التي تعين الهيئة الخارجية (أو الداخلية) للمنتج .
- ابعاد الاجزاء او السمات المميزة للمواد الاولية التي تحدد كلياً بواسطة رمز المادة المبين في مجمع العنوان



شكل 9.31 الابعاد للعلم ، لا توضع الانحرافات الحدية لهذه الابعاد.



شكل 9.32 الابعاد للعلم.



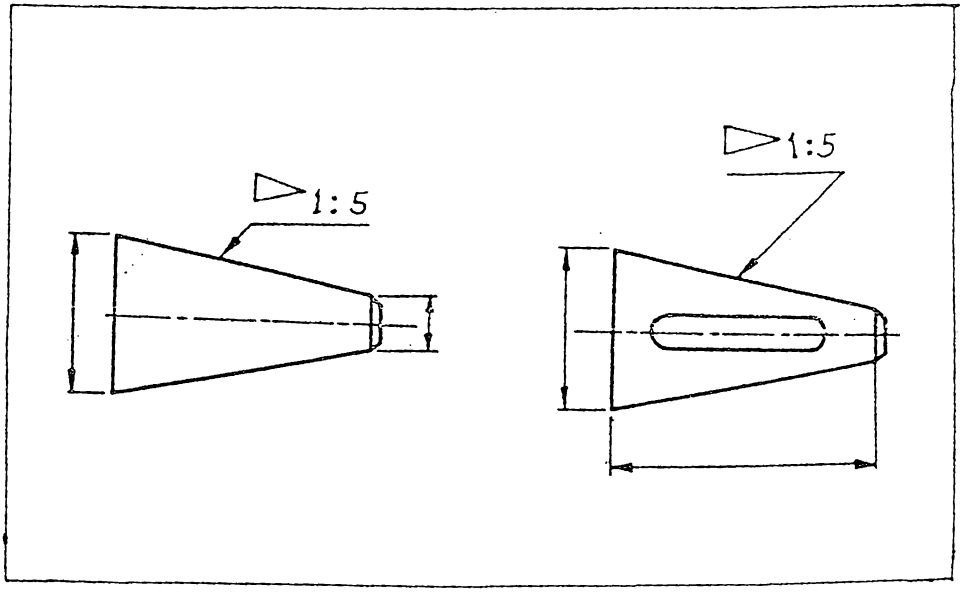
شكل 9.33 الابعاد للعلم.

9.13 السطوح المخروطية تحوي عدد من الادوات وأجزاء المكائن على اشكال مخروطية في تصميمها.

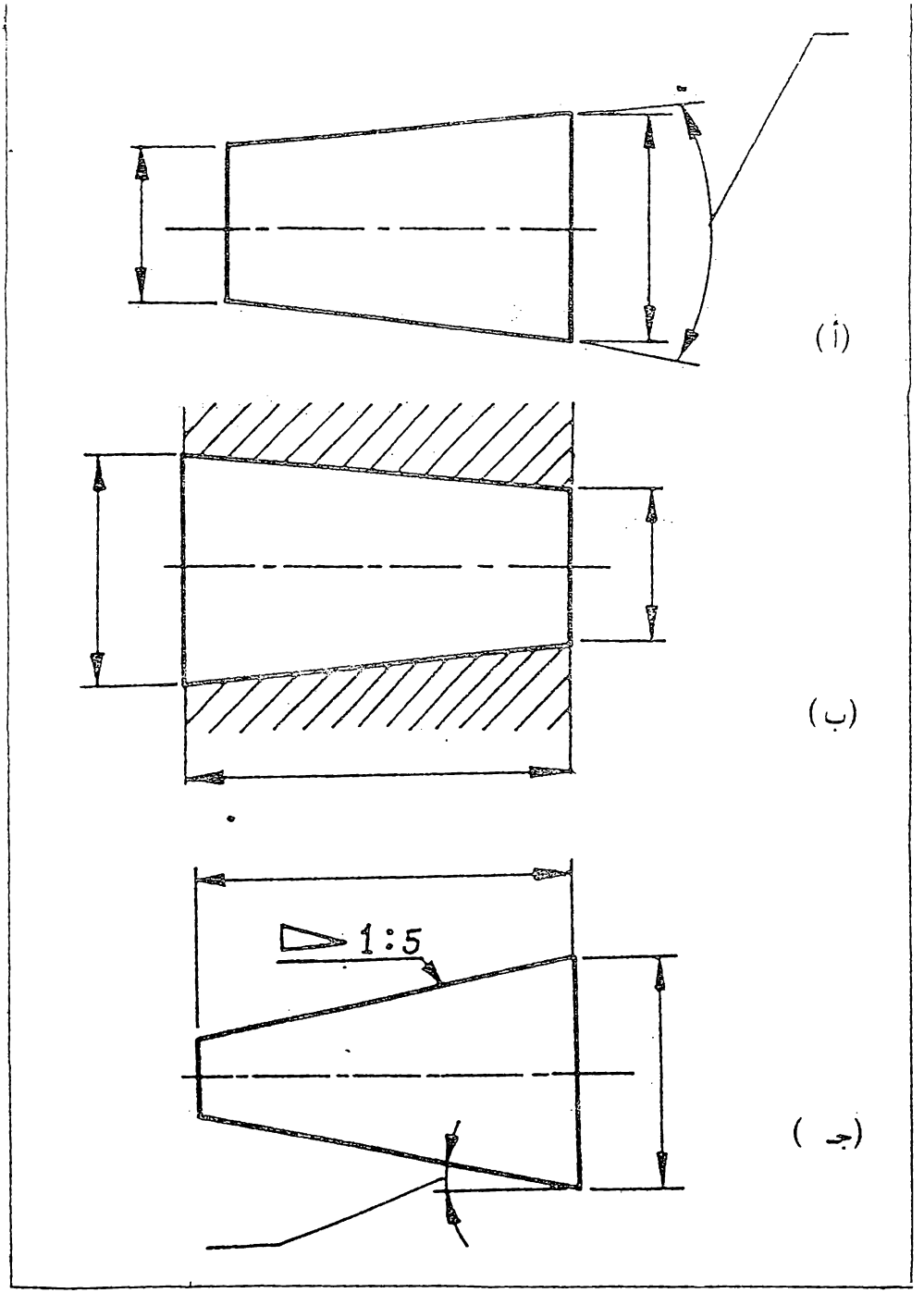
في المواصفات القياسية للمخاريط ، تعطى عادة نسبة الاستدقاق اي نسبة قطر المخروط (أو الفرق بين القطرين في حالة المخروط الناقص) الى طوله ، وتختصر هذه النسبة بحيث يصبح العدد الاول : 1 (مثل 1 : 5 ، 1 : 25) ، وتوضع هذه النسبة مع الرمز « ▷ » على مسقط الشكل المخروطي كلما امكن ذلك

ولاتمام وضع الابعاد ، يوضح بعد احد قطري المخروط ، ويفضل ان يكون القطر الكبير بالاضافة الى طوله ، او يوضح بعد القطرين دون الطول ، شكل 9.34 .

ويمكن وضع قطري المخروط وزاويته ، شكل 9.35 (أ) ، أو وضع قطري المخروط وطوله ، شكل 9.35 (ب). وعموما تنتج المخاريط على المخارط ، لذا من المفيد اعطاء قيمة زاوية الميل ، وهي نصف زاوية المخروط ، كي يمكن للخراط ضبط راسمة الماكينة على هذه الزواية ، شكل 9.35 (جـ) . وهذه الزاوية في الواقع زائدة عن الحاجة ، حيث يمكن احتسابها من الابعاد الاخرى ، ومع ذلك فان الاخلال بالقاعدة في هذه الحاله مسموح به لتسهيل عملية الانتاج .



شكل 9.34 وضع ابعاد المخاريط.

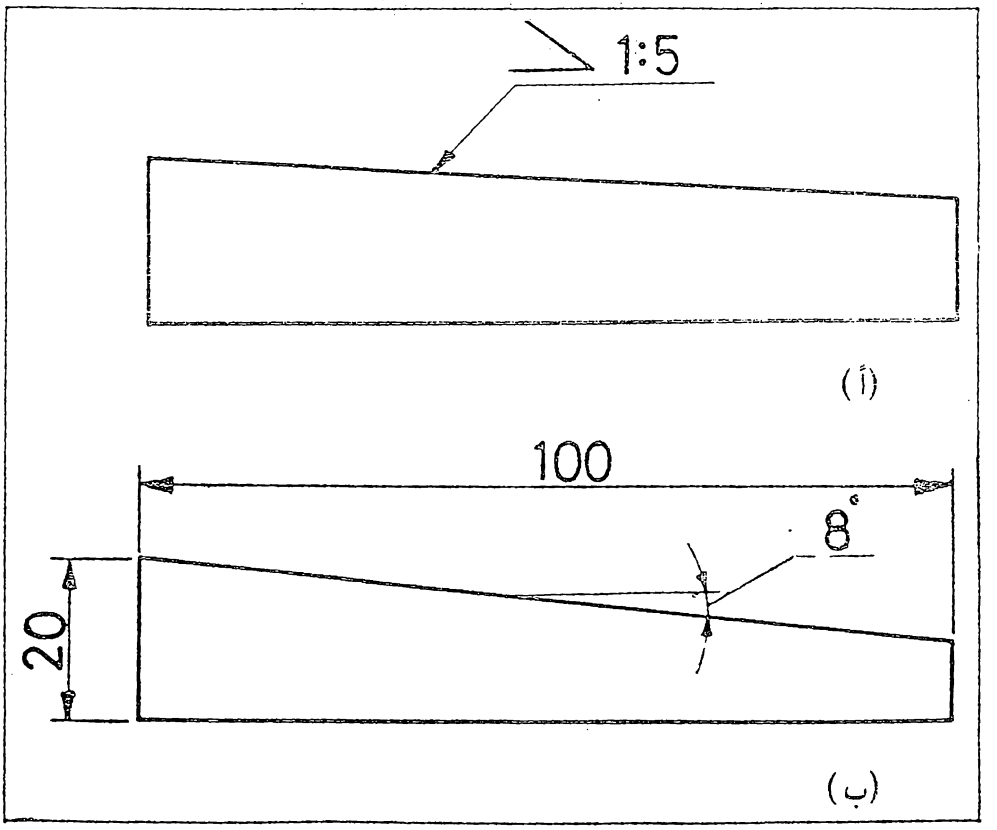


شكل 9.35 وضع ابعاد المخاريط

9.14 الاجزاء المائلة .

يوضع الرمز « ⏥ » امام مقدار نسبة الميل بحيث تكون الزاوية الحادة للرمز باتجاه الميل ، شكل 9.36 (أ) ، وقد يذكر مقدار الميل كنسبة مئوية (مثل : 5% , 10 %) .

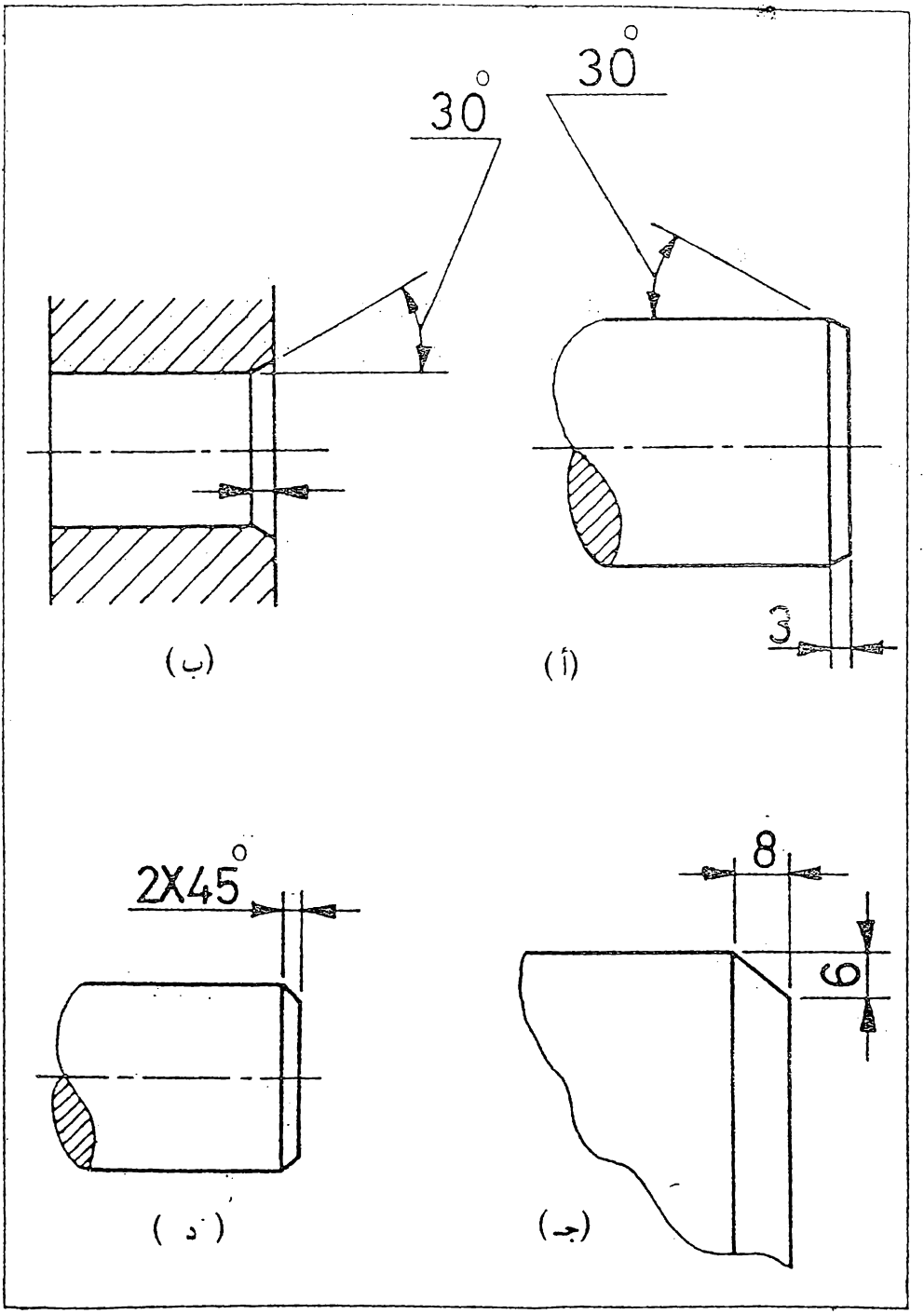
ويمكن ايضا اضافة قيمة زاوية الميل الى الابعاد ، شكل 9.36 (ب) .



شكل 9.36 وضع ابعاد الاجزاء المائلة.

9.15 الشطوب : الشطب عبارة عن حافة مقصوصة من طرف الاشكال المحورية بمسافة صغيرة نسبيا وبزاوية معينه ، ويوضح البعد عليه باعطاء قيمة الزاوية وعرض الشطب كما في شكل 9.37 (أ) و (ب) ، واذا كان عرض الشطب كبيرا فيمكن وضع الاحداثيات عليه كما في شكل (جـ) .

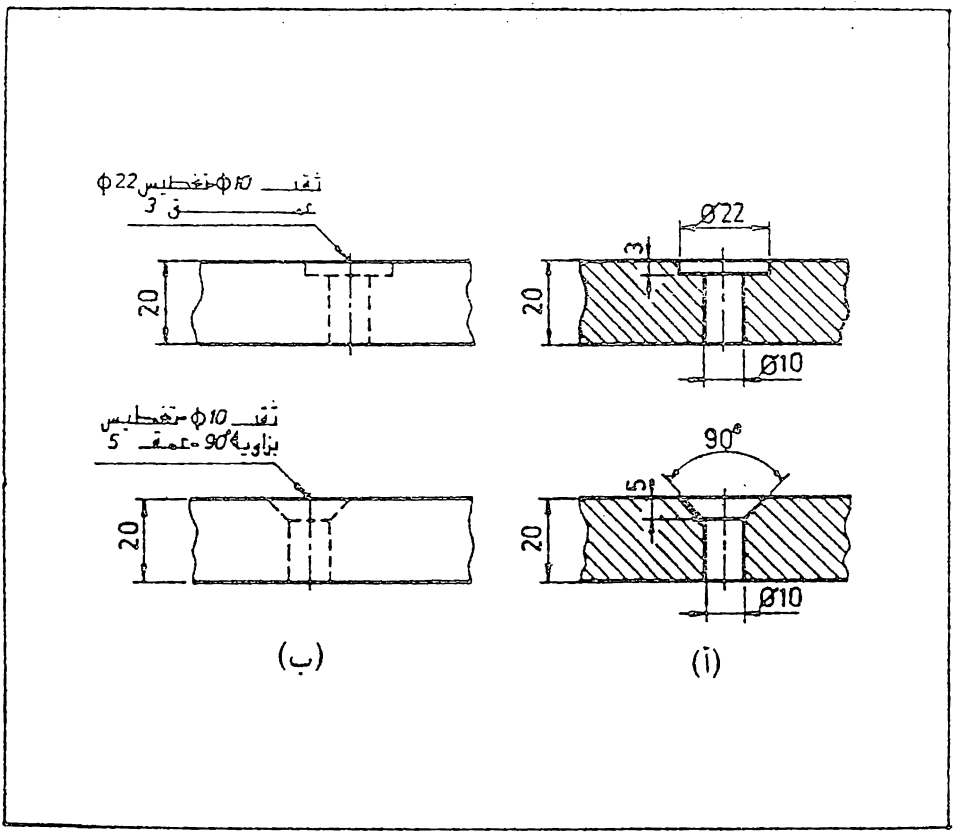
اذا كانت زاوية الشطب تساوي 45° فيوضع البعد كما في شكل (د) .



شكل 9.37 وضع ابعاد الشطوب .

9.16 ابعاد التغطيس . التغطيس عبارة عن توسيع لثقب ذو مقطع دائري الى عمق معين لغرض وضع راس برغي فيه ، ويكون التوسيع بشكل اسطواني او مخروطي .

توضع ابعاد التغطيس اما بشكل مباشر على الرسم ، كما في شكل 9.38 (أ) ، أو بواسطة ملاحظة تكتب على خط مرشد ، شكل 9.38 (ب) .



شكل 9.38 وضع ابعاد التغطيس .

9.17 ملاحظات حول وضع الابعاد

1 يوضع كل بعد بشكل واضح بحيث يعطي مفهوما واحدا فقط دون التباس .
2 لا تكرر الابعاد ولا توضع تلك التي ليست لها ضرورة في الانتاج او التدقيق
3 يفضل وضع الابعاد من السطوح المشغولة او المحاور بدل السطوح الخشنه
4 توضع الابعاد بالصيغة النهائية المطلوبه للتنفيذ دون الحاجه الى الحساب او فرض ابعاد ليست موجوده على الرسم
5 توضع الابعاد بين النقاط او السطوح التي لها علاقه وظيفيه مع بعضها .
6 توضع الابعاد على المسقط الذي يبين الشكل باوضح صوره .
7 توضع الابعاد في المساقط التي تبين الاشكال الحقيقيه لسمات الجسم
8 تجنب وضع الابعاد على الاجزاء المخفية كلما امكن ذلك
9 لا يوضع البعد داخل المسقط الا اذا ادى ذلك الى زيادة وضوح الرسم او لتجنب تقاطع خط الامتداد مع خطوط اخرى .
10 يفضل وضع الابعاد التابعه لمسقطين متجاورين بين هذين المسقطين ، الا اذا كان وضعها في مكان اخر يزيد في وضوح الرسم .
11 توضع الابعاد الطويله بعد الابعاد القصيره كي لا تتقاطع خطوط الابعاد مع خطوط الامتداد .
12 توضع الابعاد بالمليمترات دون ذكر وحدة القياس.
13 تكون عائديه كل بعد لمسقط واحد فقط ولا تمد خطوط الامتداد الى مسقط اخر .
14 توضع ابعاد اجزاء المسقط بشكل متسلسل مع تجنب غلق سلسلة الابعاد بل حذف احدى الابعاد او وضع اشارة البعد للعلم مع احدى الابعاد او مع البعدالكلي .
15 تجنب وضع الابعاد ذو الانحرافات الحدية بشكل متسلسل كي لاتتراكم الانحرافات ..
16 لا تتقاطع الارقام بخطوط الابعاد او اية خطوط اخرى في الرسم .
17 يكون تباعد خطوط الابعاد بشكل موحد في الرسم الواحد ولا يقل بعدها من خطوط الحوافي الخارجية للرسم عن 6 مم .

18 لا يستعمل اي خط من الخطوط المحيطه او الحوافي كخط بعد

19 لا يجوز ان يكون خط البعد امتداد لاي خط من خطوط الرسم

20 تجنب تقاطع خطوط الابعاد مع بعضها او مع خطوط الامتداد (يجوز تقاطع خطوط الامتداد مع بعضها) .

21 عند تقاطع خطوط الامتداد مع بعضها او مع خطوط اخرى في الرسم ، لايترك مجال عند مناطق التقاطع .

22 يمكن استعمال خط المحور كخط امتداد (ويبقى الخط بشكل متصل) .

23 ترسم الخطوط المرشدة التي تستعمل للملاحظات بشكل خطوط مستقيمة وليست مقوسه .

24 يفضل ان يكون ميل الخطوط المرشده بزاويه ° 30 او °45 أو ° 60 مع الافق ويمكن ان يكون الميل باية زاوية اخرى مناسبه شرط ان لا تصبح عموديه او افقية .

25 توضع قيم الابعاد بصوره عموديه فوق خطوطها وفي المنتصف كلما امكن ذلك .

26 لا توضع قيم الابعاد بشكل مزدحم او بشكل يصعب قراءتها .

27 عند وضع مجموعة من خطوط الابعاد المتوازية تبين قيم الابعاد فوقها بنسق متخالف (شطرنجي) .

28 لا توضع قيم الابعاد على خطوط الرسم او الاجزاء المقطوعه الا في الحالات الضرورية ويجب عندها ترك مجال كاف لوضع قيمة البعد .

29 تكتب الملاحظات افقيا على ورقه الرسم .

30 تكون الملاحظات مختصرة وواضحة .

31 توضع علامات التشغيل على حافات مسقط الاسطح المشغوله .

32 اذا كانت جميع سطوح الجسم مشغوله بنفس الدرجه فلا توضع علامات التشغيل على جميع السطوح بل توضع ملاحظة عامة تبين ذلك .

33 عموما يتم وضع بعد الدائرة باعطاء القطر وبعد القوس باعطاء نصف القطر .

34 توضع علامات القطر ونصف القطر والمربع قبل قيمة البعد .

35 يوضع سهم واحد على خط بعد القوس مؤشرا الى القوس .