


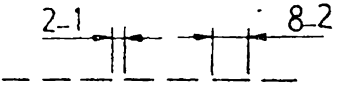
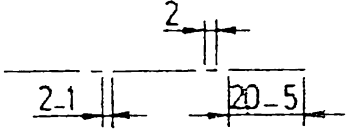
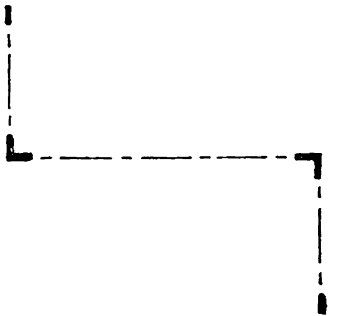
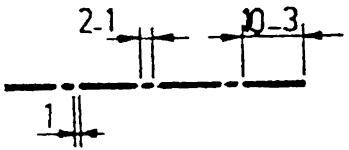


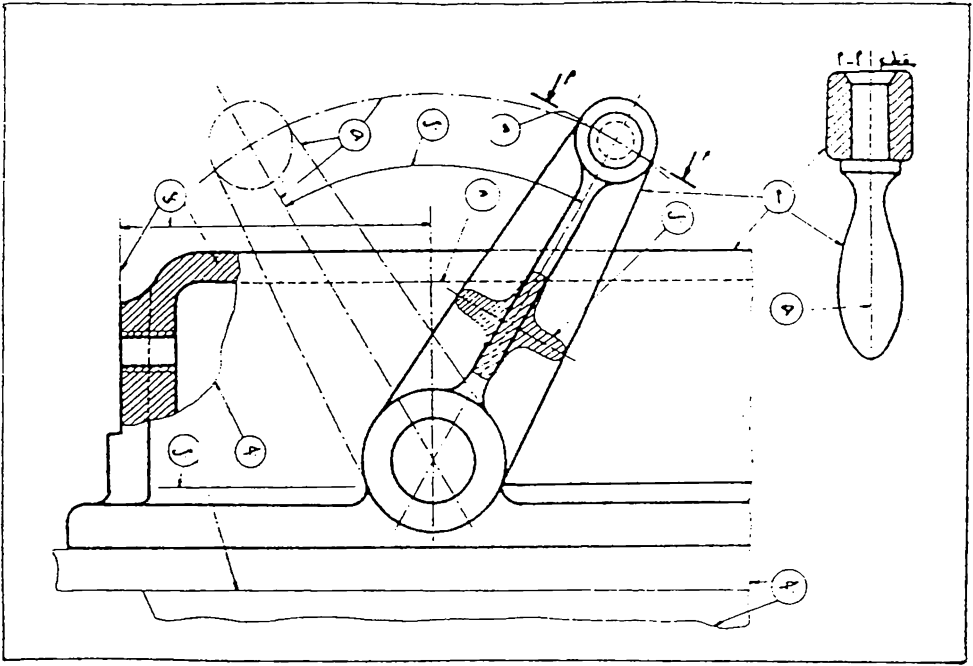
الخطوط في الرسم الهندسي

3.1 مقدمة . تستخدم الخطوط لتمثيل الاجسام بشكل رسم هندسي على الورقة وتكون هذه الخطوط مختلفة فيما بينها لتعبر عن معاني مختلفة ولكي يظهر الرسم بشكل واضح ويفهم بسهولة . يوضح جدول 3.1 اصناف الخطوط واستعمالاتها . وفي شكل 3.1 رسم لنموذج يبين انواع الخطوط المختلفة .

* وضع هذا الجدول وفقاً لسودة المواصفة القياسية العراقية رقم 1023 . الخطوط في الخرائط ،

جدول 3.1 اصناف الخطوط المستعملة في الرسم الهندسي واستعمالاتها .

| نموذج الخط (الابعاد بالمليمترات) | صنف الخط | سك الخط | امثلة التطبيق |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (i)  | سمنر (سبيك) | س | الخطوط الهيكلية والحافات الرئية |
| (ب)  | سمنر (رفيع) | $\frac{س}{3}$ الى $\frac{س}{2}$ | خطوط الابعاد وخطوط الاستداد والخطوط المؤثرة خطوط الطوح المنقوعة . الخطوط الهيكلية للأجزاء المجاورة الخطوط الهيكلية للمقاطع الدارة . خطوط تحديد مواقع المنى |
| (ج)  | مسنر متعوج (رفيع) | $\frac{س}{3}$ الى $\frac{س}{2}$ | حدود المناطق أو المقاطع الجزئية |
| (د)  | متقطع (متوسط السمك) | $\frac{س}{2}$ الى $\frac{2س}{3}$ | الخطوط الهيكلية والحافات غير الرئية |
| (هـ)  | متنبل (رفيع) | $\frac{س}{3}$ الى $\frac{س}{2}$ | الخطوط المركزية والمحورية . المواضع الطرفية للأجزاء المتحركة |
| (و)  | متنبل (رفيع/سبيك) | $\frac{س}{3}$ الى $\frac{س}{2}$ | تحديد مستويات القطع |
| (ز)  | متنبل (سبيك) | س | اشارات الطوح التي تنفى بتطلبات خاصة |



شكل 3.1 شكل نموذج يبين رسم انواع الخطوط المختلفة .

كما مبين في الجدول ، ترسم الخطوط بأشكال مختلفة وهي :

- . الخط المستمر .
- . الخط المتموج .
- . الخط المتقطع .
- . الخط المتلصل .

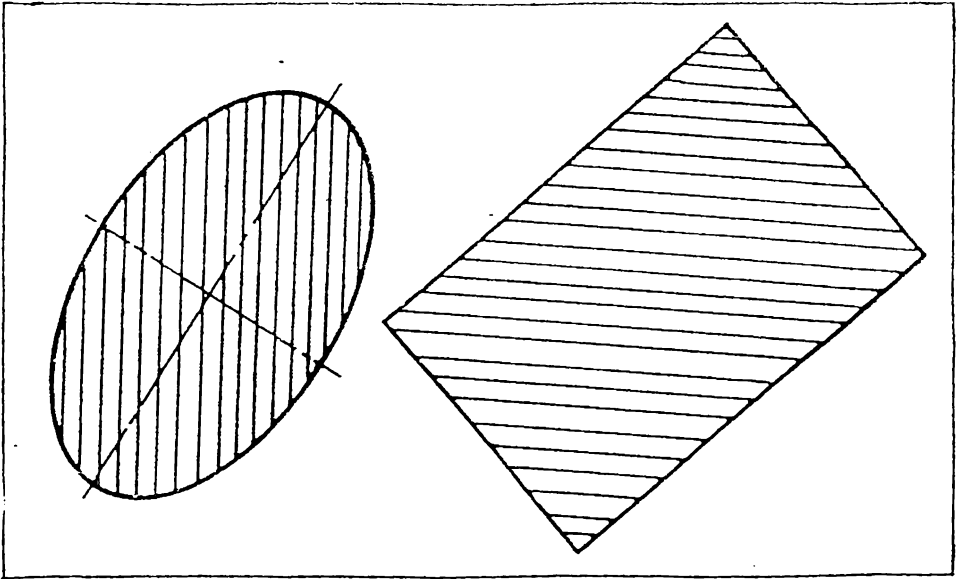
وتستعمل ثلاثة انواع من الخطوط المختلفة من حيث السمك وهي :

- . الخط السميك .
- . الخط متوسط السمك .
- . الخط الرفيع .

يحدد سمك الخط الرئيسي « س » تبعاً لمقاس ورقة الرسم مع الاخذ بنظر الاعتبار درجة تعقيد الرسم والنسبة التي سوف يصغر بموجبها الرسم عند الطبع ، اذا اريد التصغير ، على ان لا يقل عن 0.4 مم . اما سمك الخط المتوسط والخط الرفيع فيتناسب مع سمك الخط العريض كما هو موضح في جدول 3.1

3.2 الخطوط المستمرة. ترسم الخطوط المستمرة اما بسك عريض او بسك رفيع ، وتعمل الخطوط العريضة لتمثيل الحافات المرئية ومحيط الجسم وهي تمثل الأجزاء القضيية الظاهرة. على وجه الجسم الذي تم منه الإسقاط . وتسمى هذه الخطوط ايضا بالخطوط المرئية او الخطوط الرئيسية . اما الخطوط المستمرة الاخرى التي هي غير موجودة في الواقع ضمن الجسم المرسوم وانما هي خطوط اضافية ماعدة لزيادة التوضيح ولاعطاء المعلومات الضرورية للنتاج، كخطوط الابعاد وخطوط القطع وغيرها (لاحظ جدول اصناف الخطوط حول استعمالات الخطوط المستمرة الرفيعة) فترسم بسك رفيع

3.3 خطوط القطع . ترسم خطوط القطع بشكل منتظم بزاوية 45° مع خط الافق الا اذا اصبحت موازية او عمودية لاحدى خطوط الرسم ، وفي هذه الحالة ترسم مائلة بزاوية 45° مع ذلك الخط او مع محور الجسم كما في شكل 3-2 .

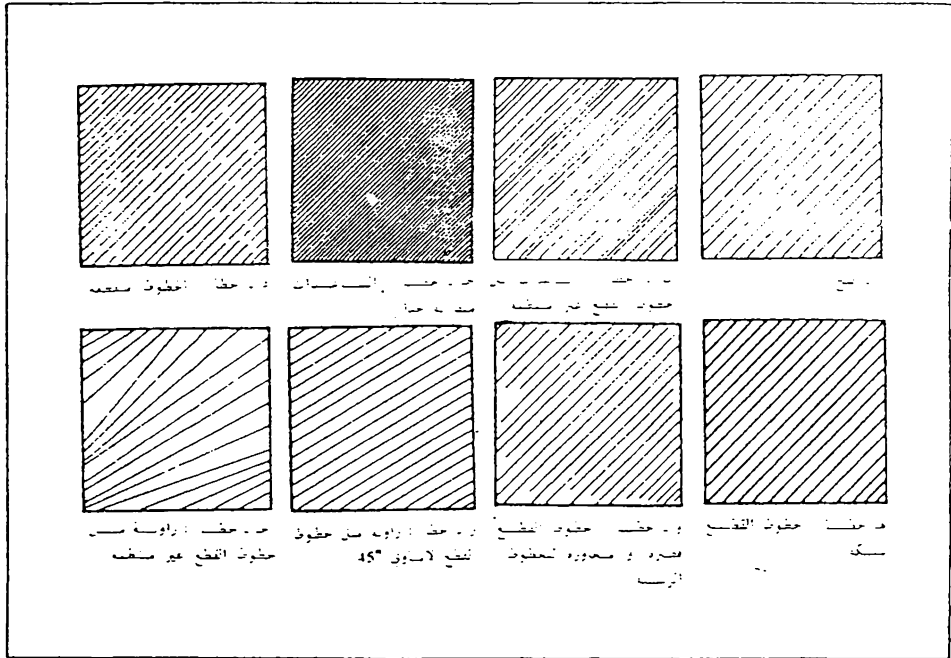


شكل 3.2 اتجاه خطوط القطع للاشكال المائلة .

« تجنب رسم خطوط قطع موازية لخط الجسم او خط المحور »

يكون التباعد بين خطوط القطع متناسبا مع حجم المقطوع ويفضل ان يتراوح ما بين 3 مم و 8 مم على ان يكون ثابتا في مقطع الجزء الواحد ، شكل 3.3 (أ) ، ولا يكون متباينا كما في شكل 3.3 (ب) يمكن الاستفادة من حافات المثلث ذو الـ 45° لضبط المسافات بين الخطوط وذلك بحفر خط رفيع بواسطة مسار مدبب او ابرة الفرجال على مسافة مناسبة من حافة المثلث ، وستعمل هذا الخط كدليل لضبط المسافات كما يلي :

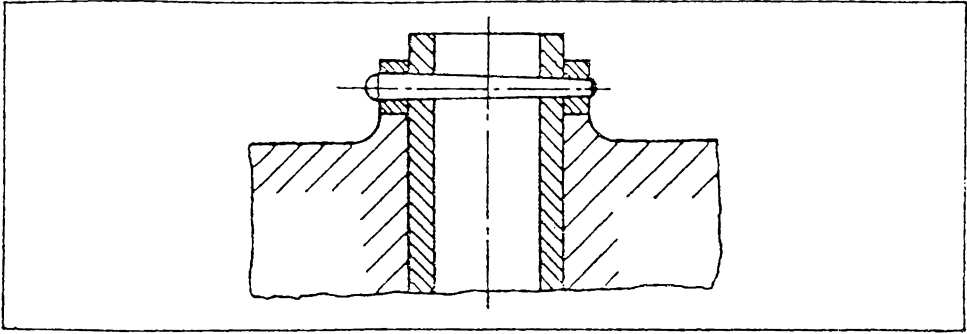
ارسم خطا مائلا مع حافة المثلث ثم حركه الى ان ينطبق الخط المرسوم مع الخط المحفور في حافة المثلث ثم ارسم خطا اخر ، وهكذا اكمل بقية الخطوط ويمكن حفر خطوط بمسافات ذات تباعدات مختلفة



شكل 3.3 خطوط القطع والاختاء الشائعة عند رسمها

تجنب رسم خطوط القطع بمسافات متقاربة جدا كما في شكل 3.3 (ج) .
يجب ان تكون خطوط القطع مستمرة وغير متقطعة كما في شكل 3.3 (د) .
يجب ان يكون الفرق واضحا بين سمك الخطوط الرئيسية وخطوط القطع وليس كما في شكل 3.3 (هـ) .

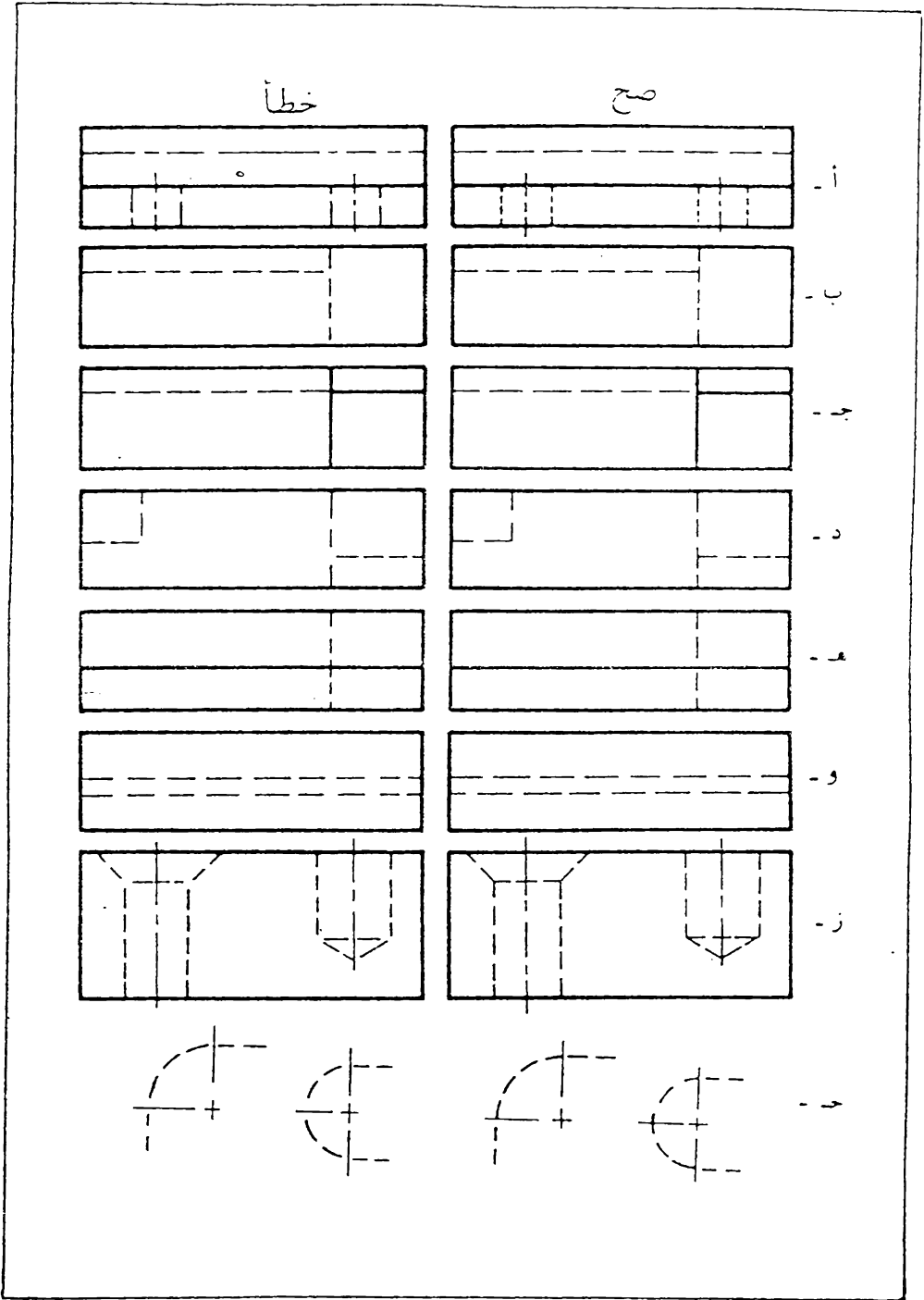
يجب ان يصل امتداد خطوط القطع الى الخطوط الرئيسية دون تجاوزها او وجود مجال بينها كما في شكل 3.3 (و) .
 ان زاوية خطوط القطع هي 45° ولا ترسم بزوايا اخرى كما في شكل 3.3 (ز) ، او بصورة غير منتظمة كما في شكل 3.3 (ح) .
 في حالة رسم المقطع لمساحات كبيرة ، يمكن الاكتفاء باظهار خطوط القطع عند المنطقة المجاورة لحدود الجزء المقطوع اذا كان ذلك لا يؤثر في وضوح الرسم ،
 شكل 3.4



شكل 3.4 خطوط القطع للمساحات الكبيرة .

3.4 الخطوط المتقطعة . (Dashed Lines) . وتسمى ايضا بالخطوط الخفية (Hidden Lines) . تستعمل الخطوط المتقطعة لتمثيل الحافات غير المرئية وترسم بسمك متوسط كما هو مبين في جدول اصناف الخطوط .
 يتراوح طول الشرطات من 2 مم الى 8 مم وذلك حسب الطول الكلي للخط ، وتكون متساوية في رسم الخط الواحد ، شكل 3.5 (أ) . ان مقدار المجال الموجود بين الشرطات قليل نسبيا ويتراوح بين 1 مم الى 2 مم حسب طول الشرطة .

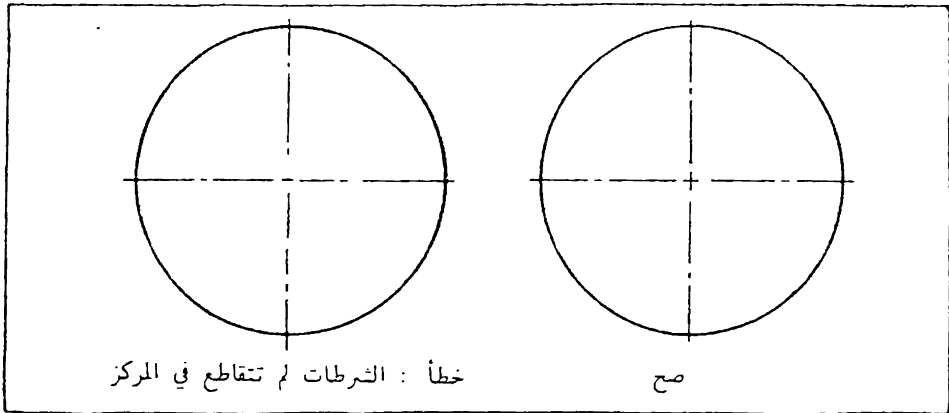
تبدأ وتنتهي الخطوط المتقطعة بشرطات متصلة بالخطوط الخفية او الظاهرة التي تبدأ منها كما في شكل (ب) ، الا اذا كانت تقع على امتداد خط ظاهر ، فتترك عندها فجوة صغيرة وذلك منعا للالتباس بين الخط الظاهر والخط الخفي شكل (ج) .



شكل 3.5 الخطوط المتقطعة والاطاء الثائفة عند رسمها

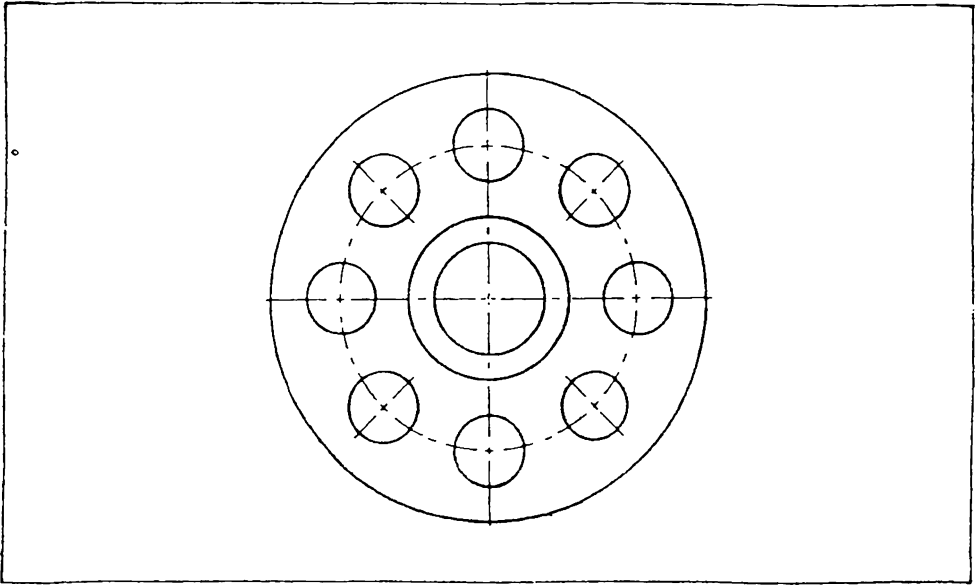
عند تقاطع الخطوط المخفية المتعامدة تكون زوايا التقاطع بشك الحرف (L)
 او الحرف (T) ولا تترك فجوات عند نقاط التقاطع شكل (د)
 عند تقاطع الخط المخفي مع خط ظاهر يفضل ان يقفز الخط المخفي عبر
 الخط الظاهر ، شكل 3.5 (هـ)
 اذا اصحت الخطوط المخفية متوازية مع بعضها تزم الشرطات بشكل متعاقب
 (شطرنجي) كما ترتب لبنة البناء . شكل 3.5 (و)
 عندما يلتقي خطان مخفيان او اكثر في نقطة واحدة تكون الشرطات متصلة
 عند تلك النقطة دون وجود فجوة عندها : شكل 3.5 (ز) .
 يبين شكل 3.5 (ح) الصح والخطأ في رسم الاقواس المخفية

3.5 الخطوط المتسللة (Chain Lines) . ترسم الخطوط المركزية
 بمك رفيع وتعمل للاشكال الدائرية والبيضوية وتكون بشكل خطين
 متسليين متعامدين ومقاطعين في المركز ويفضل ان يكون التقاطع بالشرطات
 الصغيرة . شكل 3.6 .



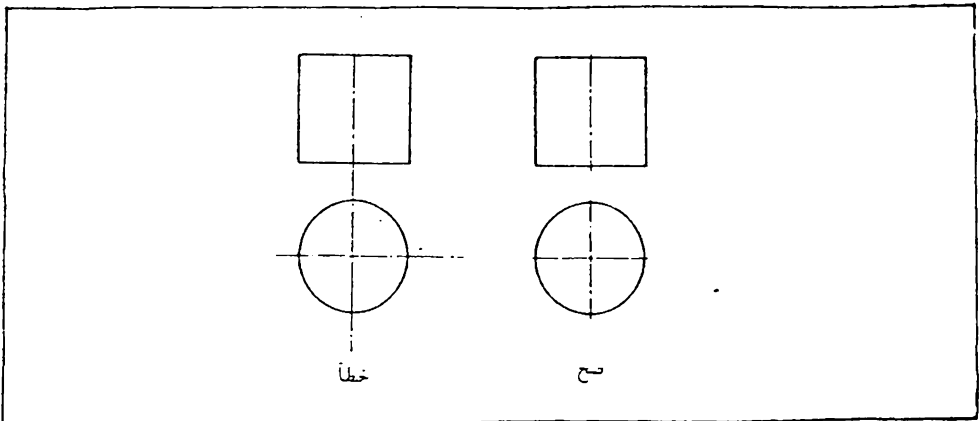
شكل 3.6 تكون نقطة تقاطع الخطوط المركزية بالشرطات الصغيرة .

اذا كانت دائرة ، أو عدة دوائر ، واقعة ضمن محيط دائري كبير ، فيكون
 عند ذلك احد خطي المركز خط شعاعي ، أي يمر امتداده بمركز الدائرة المحيطة
 اما خط المركز الثاني فيكون قوس دائري مركزه يقع في مركز الدائرة المحيطة
 كما في شكل 3.7 .



شكل 3.7 الخطوط المركزية لدوائر تقع ضمن محيط دائري كبير .

تعد الخطوط المركزية لمسافة قصيرة (حوالي 2 مم) عبر حدود الشكل المعني ، ما لم يتطلب خلاف ذلك ، كما في وضع الأبعاد أو للأغراض الأخرى ، ولا تمد بين المساط أو تنتهي عند خط آخر في الرسم ، شكل 3.8 .



شكل 3.8 الصح والخطأ في رسم الخطوط المتصلة

3.6 ملاحظات حول رسم الخطوط . تعتبر الخطوط جزء اساسي في الرسم الهندسي ، لذا يجب منح العناية الكافية عند رسمها ، حيث ان الاهمال في ذلك يفسد الرسم ويفقد الفائدة منه .

يجب ان تكون جميع الخطوط منتظمة ، غامقة ونظيفة . يجب ان يكون التباين بين سمك الخطوط المختلفة واضحاً ومتميزاً في الرسم ، شكل 3.9 (أ). تلتقي الخطوط في الزوايا والاركان بشكل منتظم ولا تمد عبر نقاط التقاطع أو تترك فجوات عندها ، شكل 3.9 (ب) .

تكون نقاط التماس والتقاء الخطوط منتظمة دون وجود نتوءات مشوهة للرسم ، شكل 3.9 (ج)

يجب ان لا يقل التباعد بين الخطوط المتوازية عن 1 مم ، حتى لو ادى ذلك الى اختلاف في مقياس الرسم ، كي يمكن تصغير واستنساخ الرسم بوضوح . لاحظ مقاسات الخطوط المتقطعة والمتسلسلة واتم الرسم بموجبها . يتم اختيار طول شرائط هذه الخطوط حسب مقياس الطول الكلي للخط ، وتكون متساوية فيما بينها في رسم الخط الواحد ، شكل 3.9 (د) . ويوصى المبتدئ باستعمال المسطرة لقياس اطوال الشرائط عند الرسم ، وبعد اجراء بضع تمارين يمكن تقديرها بالعين المجردة .

يجب ان يكون قلم الرصاص المستعمل للرسم ذو صلابة كافية ، كي لا تظهر الخطوط ملطخة او ضبابية ، وفي نفس الوقت يجب ان يكون للقلم ليونة كافية كي تصبح الخطوط سوداء غامقة ، بحيث يمكن رؤيتها واستنساخها بوضوح . اذا ظهرت الخطوط غير جيدة وكانت غير مرسومة وفق المواصفات المطلوبة ، يجب البحث عن السبب ، قد يكون السبب هو القلم أو الورقة أو لوحة الرسم أو الرسام نفسه ، والاحتمال الاكبر هو ان يكمن السبب عند الاخير ، لذا يجب ان لانضع اللوم دائماً على ادوات الرسم أو الاشياء والظروف الاخرى ، بل علينا ان نحاول دائماً تحمين الانتاج بالامكانيات المتاحة .