**أهمية الرسم الهندسي وشروطه:**

❖ ممارسة قراءة الخرائط وتفاصيلها.

❖ ممارسة عملية تخيل الأشكال الهندسية والمجسمات.

❖ التمرس على النواحي الآتية في جميع الأعمال الهندسية:

- الدقة العلمية.
- جمالية (جودة) التقديم.
- سرعة الإنجاز.

**الكتاب المقرر:**

الرسم الهندسي، تأليف: عبد الرسول الخفاف، الجامعة التكنولوجية - مركز التعريب والنشر، ١٩٨٦

**أنواع خطوط الرسم:**

❖ إجمالاً هي ثلاثة أنواع من حيث السمك أو درجة الوضوح:

- سميك ٠,٥٠-٠,٧٠ ملم بقلم التحبير (عادة ٠,٥٠ ملم) (قلم رصاص HB): لخطوط الحافات المرئية، والمحيطات، وكتابة العناوين الرئيسية.
- وسط ٠,٢٥-٠,٣٥ ملم بقلم التحبير (عادة ٠,٣٠ ملم) (قلم رصاص H-2H): للخطوط المخفية (المتقطعة)، والخطوط المركزية، ومراكز القطع، ورؤوس التأشيرات، والملاحظات.
- نحيف ٠,١٠-٠,٢٠ ملم بقلم التحبير (عادة ٠,١٥ ملم) (قلم رصاص 3H-5H): لخطوط الأبعاد، وامتداد التأشيرات، ومحاور الرسم ومحاور الاسقاطات.

❖ أنواع الخطوط من حيث الشكل:

الخط المستمر: ————————

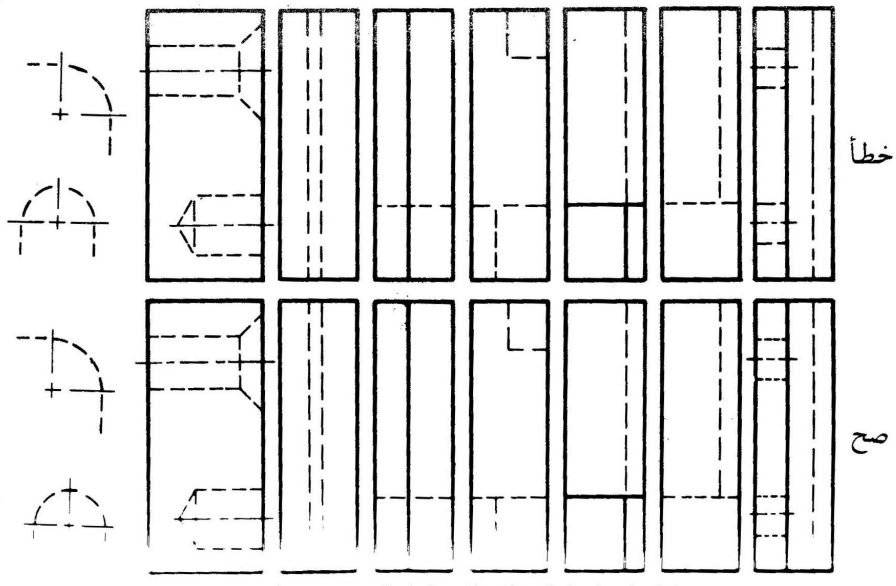
الخط المتقطع: — — — — — —

الخط المركزي (المحوري): —— · —— · ——

خط محور القطع: —— · · —— · · ——

● الخط المتقطع: طول القطعة المتصلة ٢-٨ ملم والفراغ ١-٢ ملم (عادة ٤: ١,٥ ملم) (سمك متوسط)، ويراعى في الخطوط المتقطعة ما يأتي:

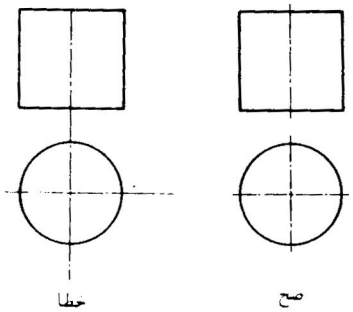
- أن تكون أجزاؤها متساوية ومتجانسة.
- محلات القطع والتلاقي تكون عند الخط المتصل وليس في الفراغ.
- عند رسم خطين متقطعين متقاربين ومتوازيين فينبغي تخالف الفراغات فيهما.
- عند تقاطع خط مخفي مع خط ظاهر فالأفضل أن يكون التقاطع في الفراغ.
- بدايات ونهايات الأقواس ترسم مستمرة وليست فراغات.



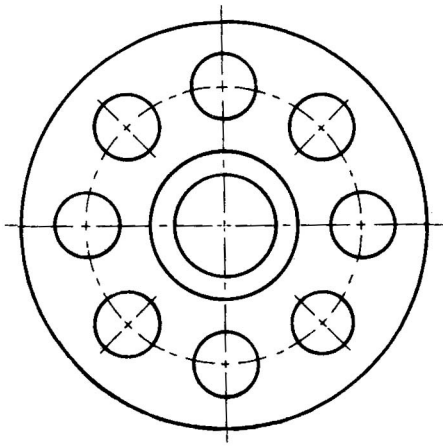

الخطوط المتقطعة والاخطاء الشائعة عند رسمها

● الخط المركزي: طول القطعة المتصلة الطويلة ٣-١٠ ملم والفراغ ١-٢ ملم والقطعة المتصلة الصغيرة ١ ملم (عادة ٨: ١,٥ : ١ ملم) (سمك متوسط)، ويراعى في الخطوط المركزية ما يأتي:

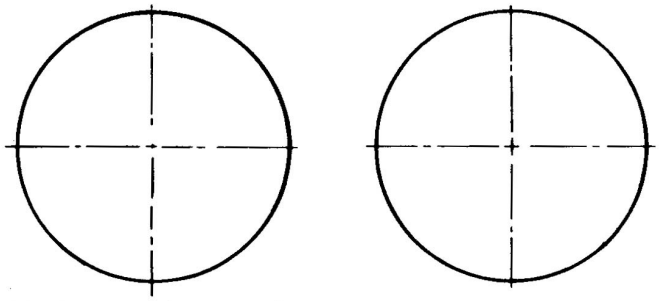
- استمرارية الخط المركزي خارج حدود الشكل قطعة واحدة متصلة لمسافة ٢-٥ ملم خارج الحد.
- محاور الدوائر التي في سياق واحد يمكن أن ترسم بخط مركزي مشترك.




الصح والخطأ في رسم الخطوط المتسلسلة



الخطوط المركزية لدوائر تقع ضمن محيط دائري كبير

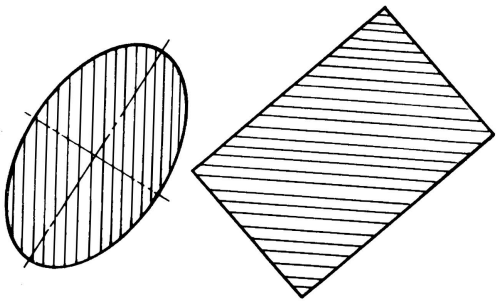



تكون نقطة تقاطع الخطوط المركزية بالشرطات الصغيرة

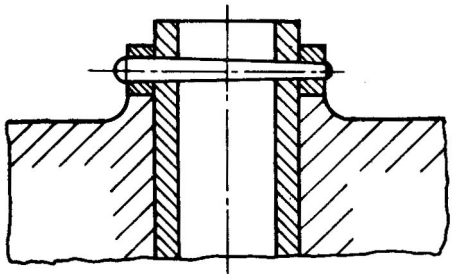
● الخط المقطعي: مثل الخط المركزي من حيث أطوال أجزائه (سمك متوسط).

● خطوط القطع أو التظليل: وتكون مائلة بزاوية ٤٥ درجة على أن يتوفر فيها الشروط الآتية:

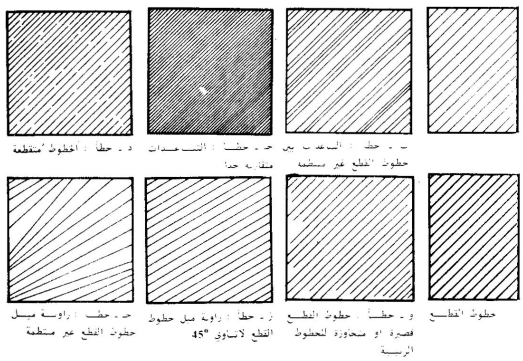
- لا تكون متوازية مع محاور وحدود الشكل.
- المسافات بين الخطوط متجانسة (٣-٦ ملم).
- الخط نحيف متميز عن باقي الخطوط من حيث السمك.
- أن تكون خطوطه واصلة إلى الحافات.
- خطوطه متوازية ومستمرة (غير متقطعة).
- إذا كانت المساحة كبيرة يُكتفى بتظليل الحافات بعرض ١-٢ سم.



اتجاه خطوط القطع للاشكال المائلة



خطوط القطع للمساحات الكبيرة



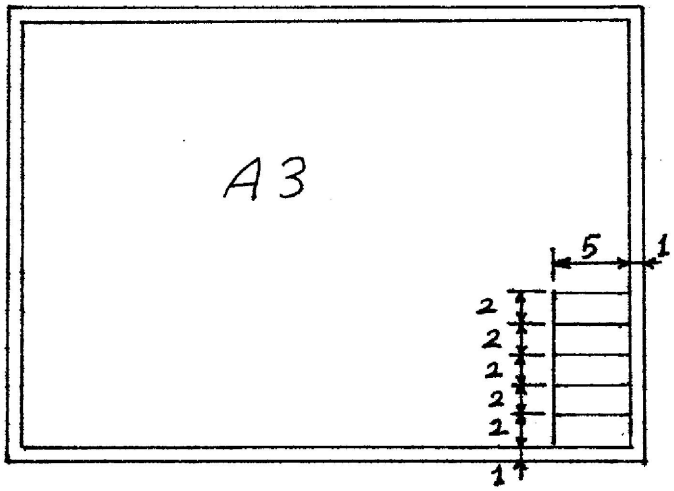
خطوط القطع والاخطاء الشائعة عند رسمها

**تنظيم اللوحة:**

❖ الكتابة العربية تكون باي خط عربي قاعدي أو الخط الكوفي الهندسي، المهم هو خط واضح ومقروء وجميل (بالمعنى الهندسي وليس بالمعنى الفني)، أما الكتابة اللاتينية فيمكن أن يستخدم ألواح الستنسل لتحقيقها بصورة مقبولة.

❖ تقسيم لوحة الرسم بمقياس A3 (٣٠×٤٢ سم):

مجمع العنوان يحتوي على الفقرات الآتية (من الأعلى إلى الأسفل):



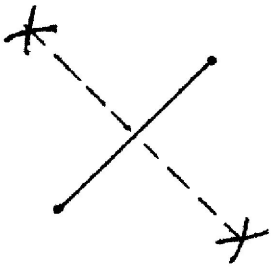

- عنوان اللوحة
- القسم والصف والشعبة
- اسم الطالب
- مقياس الرسم
- التاريخ

وتترك من اللوحة حافة بعرض ١ سم كإطار (الإطار مهم في الخرائط الهندسية لأنه يحافظ عل حافات الرسم من التمزق بسبب عمليات الخزن والاستعمال).

**أساسيات الرسم الهندسي (العمليات الهندسية):**

❖ سبب استخدام بعض الأساليب الترسيمية التي سياتي ذكرها بدلاً من استخدام القياس بالمسطرة أو المنقلة هو: الدقة، والسرعة، وخفض احتمالات الخطأ الحسابي.

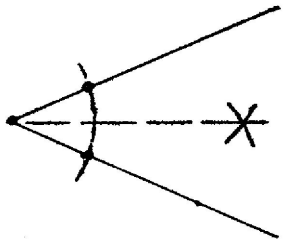
❖ لرسم عمود منصّف Bisect لقطعة مستقيم:



نفتح الفرجال بفتحة مناسبة ومن كل رأس من رأسي المستقيم نرسم قوسين صغيرين على جهتي قطعة المستقيم، نقطتا تقاطع الأقواس الأربعة هي طرفا العمود المنصّف.

❖ لتنصيف الزاوية:

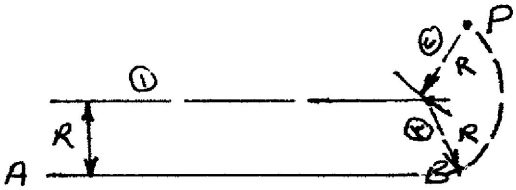
من رأس الزاوية نرسم قوساً يقطع ضلعي الزاوية، نفتح الفرجال بفتحة مناسبة ومن كل نقطة من نقطتي التقاطع نرسم قوساً صغيراً، نقطة تقاطع القوسين هي منتصف الزاوية.



❖ قواعد رسم الأقواس الدائرية:

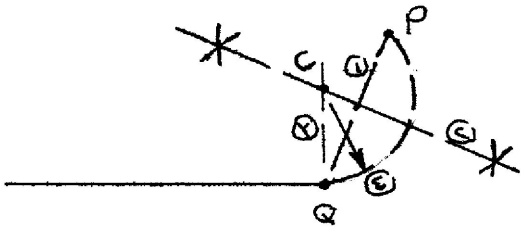
● لرسم قوس نصف قطره R ويمس مستقيم معلوم AB ويمر في نقطة معلومة P:

- نرسم خطاً موازياً للمستقيم يبعد عنه بمقدار R.
- من نقطة P نرسم قوساً يقطع الخط الموازي.
- نقطة التقاطع هي مركز القوس المطلوب.



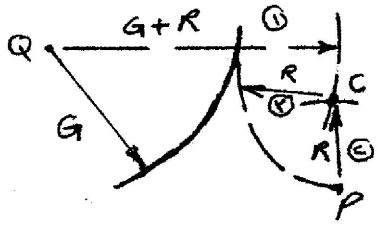

● لرسم قوس يمر بنقطة تماس مع مستقيم (نقطة Q) ونقطة خارجية P:

- نوصل P-Q.
- نرسم عموداً منصفاً لـ P-Q.
- نرسم عموداً على المستقيم المماس من نقطة Q.
- نقطة تقاطع العمود من Q مع العمود المنصف هي مركز القوس المطلوب.

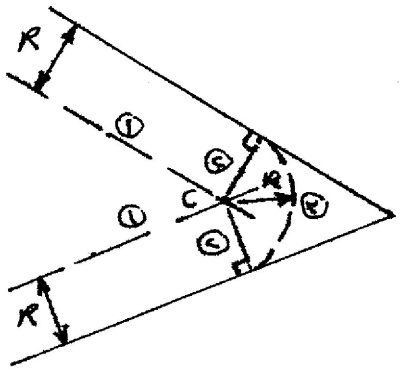



● لرسم قوس بنصف قطر R يمس قوس معلوم المركز Q ونصف قطره G ويمر بنقطة معلومة P:

- نرسم قوساً مركزه P ونصف قطره R.
- من Q نرسم قوساً نصف قطره G+R.
- نقطة تقاطع القوسين هي مركز القوس المطلوب.

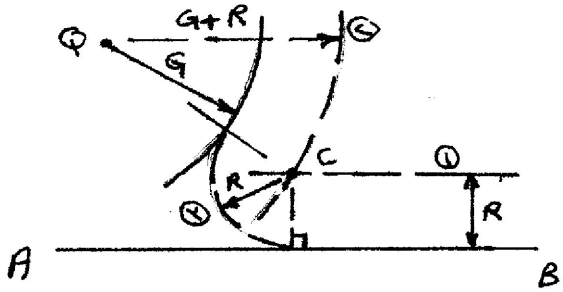


● لرسم قوس بنصف قطر R يمس مستقيمين متقاطعين:



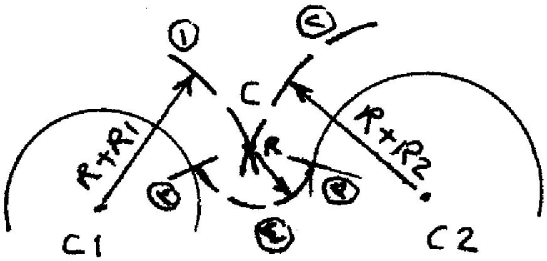

- نرسم خطين موازيين للمستقيمين المتقاطعين إلى الداخل منهما، كل من الموازيين يبعد عن موازيه بمسافة R.
- نقطة تقاطع الموازيين هي مركز القوس.
- لتحديد نقاط التماس: نرسم على كل مستقيم موازٍ عموداً من مركز القوس، تقاطع العمودين مع المستقيمين الأصليين هما نقطتا التماس.

● لرسم قوس بنصف قطر R يمس قوس معلوم المركز Q ونصف قطره G ويمس مستقيم معلوم AB:




- نرسم مستقيماً موازياً للمستقيم AB يبعد عنه مسافة R.
- نرسم قوساً مركزه Q ونصف قطره G+R.
- نقطة تقاطع هذا القوس مع المستقيم الموازي هي مركز القوس المطلوب C.
- نقطة تماس القوس المطلوب مع القوس الأصلي تحدد برسم مستقيم بين C و Q، نقطة قطعه للقوس الأصلي هي نقطة التماس.
- نقطة تماس القوس المطلوب مع المستقيم AB تحدد بإنزال عمود من C على AB.

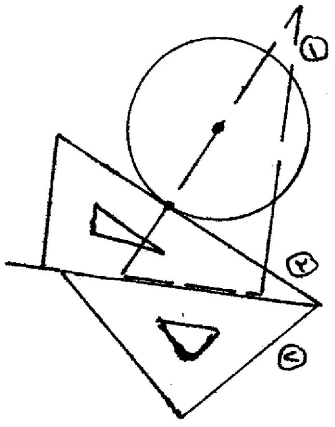
● لرسم قوس بنصف قطر R يمس قوسين آخرين مركزيهما C1 و C2 ونصف قطريهما R1 و R2:



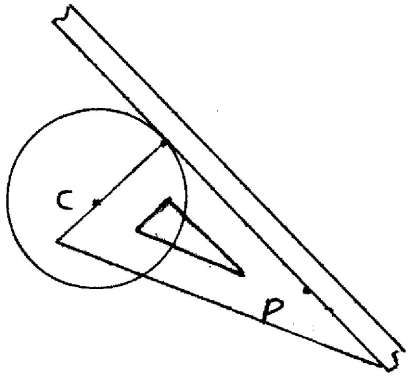

- نرسم من C1 قوساً بنصف قطر R+R1.
- من C2 نرسم قوساً بنصف قطر R+R2.
- نقطة تقاطع القوسين هي مركز القوس المطلوب.
- لتحديد نقطة تماس القوس المطلوب مع القوس الأول، نوصل C مع C1.
- لتحديد نقطة تماس القوس المطلوب مع القوس الثاني، نوصل C مع C2.

❖ رسم المماسات:

● لرسم مماس لدائرة مركزها معلوم من نقطة معلومة على الدائرة:



- نرسم مثلث ٣٠-٦٠ يمر وتره بمركز الدائرة ونقطة التماس.
- على خط قاعدة المثلث نضع وتر مثلث ٤٥، ونمرر عليه مثلث ٣٠-٦٠ حتى يمس الدائرة ونرسم المماس.

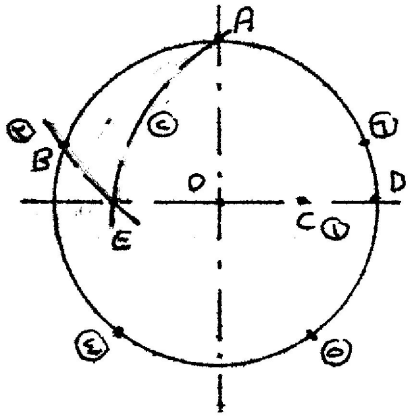



● لرسم مماس لدائرة مركزها معلوم من نقطة معلومة خارجها P (المطلوب تعيين نقطة التماس):

- نضع مسطرة تمر بالنقطة P وتمس الدائرة.
- نضع ضلع قائم لمثلث على المسطرة ونحركه حتى يمر ضلعه القائم الثاني بمركز الدائرة.
- نقطة الزاوية القائمة للمثلث هي نقطة التماس.

❖ رسم المضلعات:

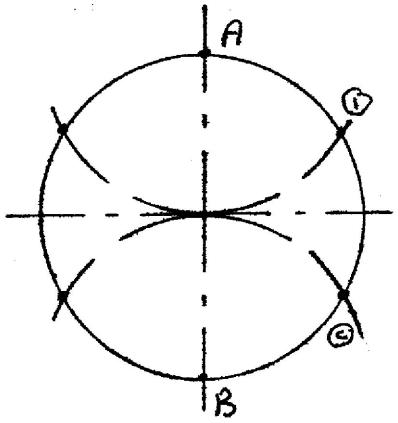
● لرسم مضلع خماسي داخل دائرة نصف قطرها R ومركزها O:




- نعين منتصف نصف القطر OD ولتكن النقطة C.
- نركز الفرجال في النقطة C ونرسم قوساً نصف قطره AC وهو القوس AE.
- نركز الفرجال في النقطة A ونفتح بمقدار AE ونرسم القوس EB.
- بالمسافة AB نقسم محيط الدائرة إلى خمسة أجزاء بواسطة الفرجال فنحصل على رؤوس المضلع، فنصل بينها بخطوط مستقيمة.

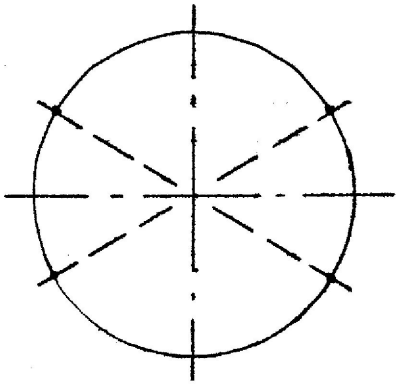
● لرسم مضلع سداسي داخل دائرة نصف قطرها R (قطر الدائرة هو نفس قطر المضلع السداسي):

الطريقة الأولى باستعمال الفرجال:



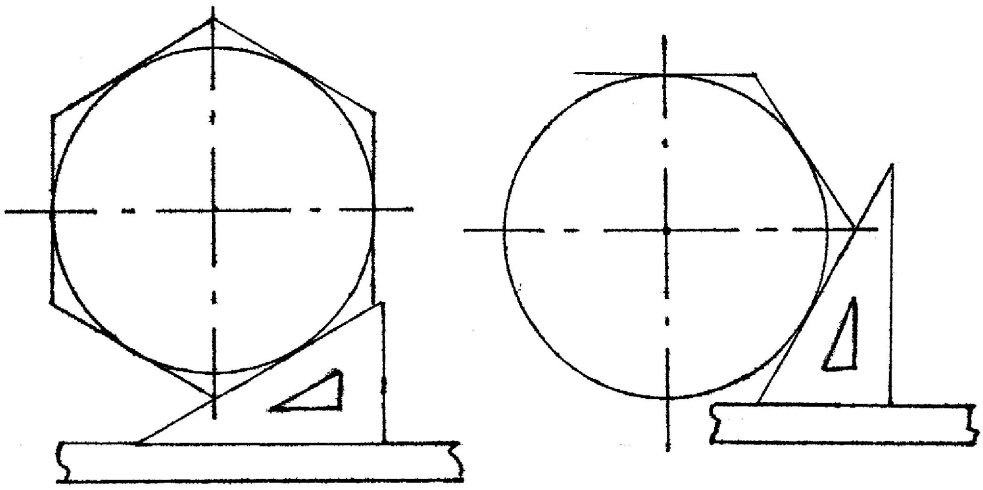

- من النقطتين A و B نرسم قوسين كل منهما نصف قطره R.
- نقاط تقاطع القوسين مع محيط الدائرة مع النقطتين A و B هي نقاط رؤوس المضلع، فنوصل بينها بخطوط مستقيمة.

الطريقة الثانية باستعمال المثلث ٣٠-٦٠:

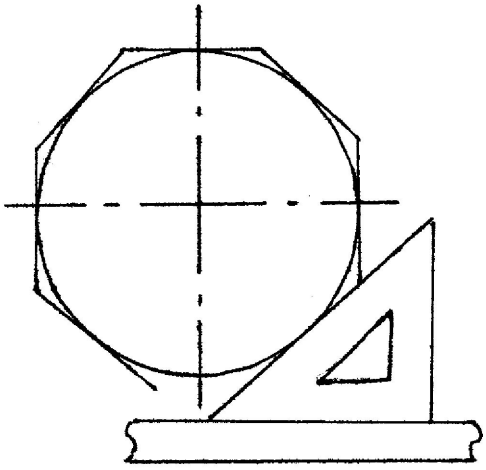


نرسم أقطار المضلع السداسي وهي مستقيمات بين كل منها زاوية ٦٠ درجة، نقاط تقاطع هذه الأقطار مع محيط الدائرة هي رؤوس المضلع.

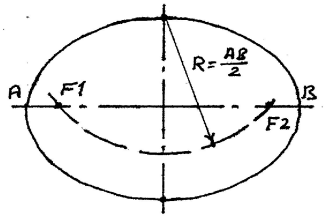
● لرسم مضلع سداسي خارج دائرة (قطر الدائرة هو ارتفاع الشكل السداسي):
باستخدام مثلث ٣٠-٦٠ نرسم مماسات للدائرة، فيتكون المضلع السداسي.



● لرسم مضلع ثماني خارج دائرة (قطر الدائرة هو ارتفاع الشكل الثماني):
باستخدام مثلث ٤٥ نرسم مماسات للدائرة، فيتكون المضلع الثماني.

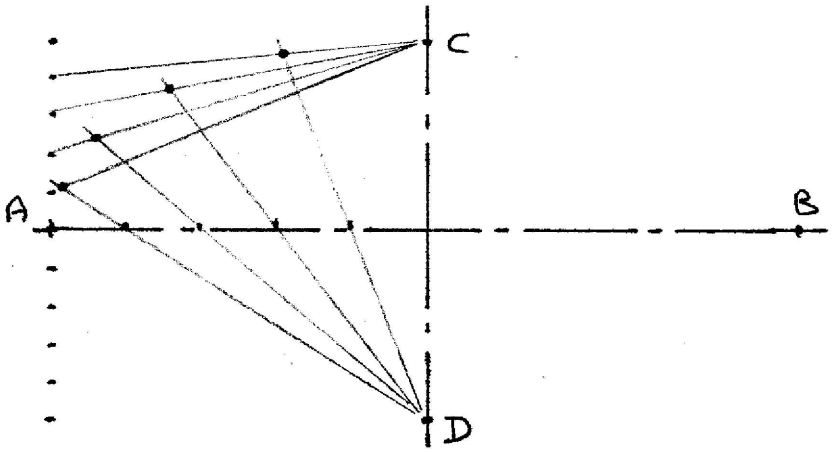


❖ رسم الشكل البيضوي: الشكل البيضوي هو منحني يتولد من حركة نقطة مجموع مسافتيها عن بؤرتي الشكل يساوي القطر الكبير. لتعيين البؤرة: يُقطع المحور الكبير بقوس دائري نصف قطره يساوي نصف القطر الكبير ومركزه إحدى نهايتي القطر الصغير.



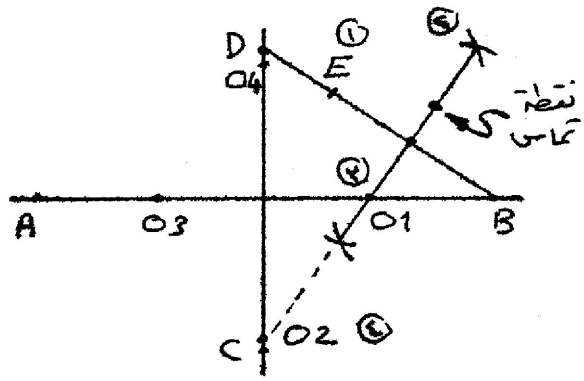

هناك عدة طرق لرسم الشكل البيضوي، أكثرها استعمالاً طريقتان:
● الأولى: باستخدام المنحنيات البلاستيكية French Curves بعد تحديد نقاط على محيط الشكل البيضوي بالنحو الآتي:
- نرسم قطري الشكل البيضوي، والمستطيل المحيط به.
- نقسم القطر الكبير، وكل من الضلعين الصغيرين للمستطيل بنفس العدد من التقسيمات.
- من رأسي القطر الصغير نرسم مستقيمات تمر بجميع التقسيمات العمودية والأفقية.

- نقاط تقاطع المستقيمات المرسومة من الرأس الأسفل للقطر الصغير ومن الرأس الأعلى له تمثل نقاط على محيط الشكل البيضوي (بحسب ترتيب المستقيمات الأول مع الأول والثاني مع الثاني وهكذا).




● الثانية: طريقة المراكز الأربع: وهي طريقة تقريبية يكون الشكل البيضوي فيها جيداً إذا كان القطر الاصغر أكبر أو يساوي ثلثي القطر الأكبر:

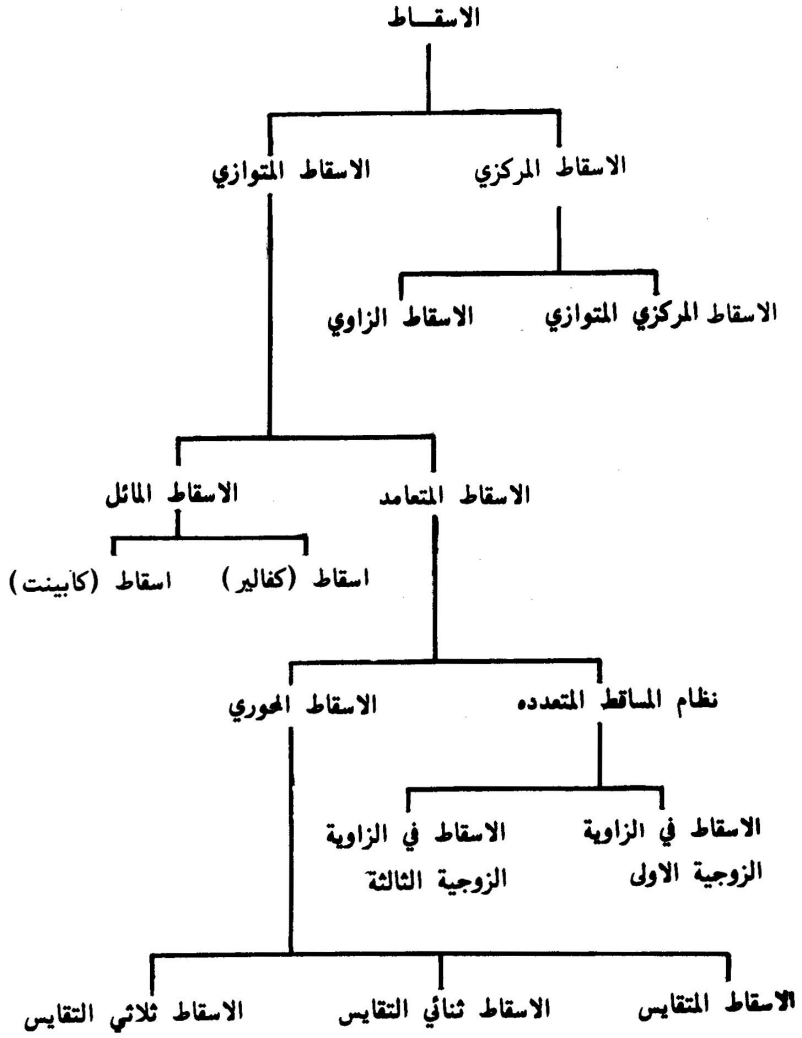
- نرسم شكل معيني يصل بين رؤوس قطري الشكل البيضوي.
- نحدد نقطة E بحيث أن طول DE يساوي نصف القطر الكبير - نصف القطر الصغير (DE = OB - OD).
- نرسم عمود منصف على الجزء EB ونمده حتى يلاقي القطر الصغير.
- نقطة تقاطع العمود المنصف مع القطر الكبير يمثل مركز احد القوسين الصغيرين.
- نقطة تلاقي امتداد العمود المنصف مع القطر الصغير تمثل مركز أحد القوسين الكبيرين.
- تعاد العملية مع الأضلاع الأخرى للمعين لنحصل على أربعة مراكز O1, O2, O3, O4 تمثل مراكز الأقواس الدائرية الأربعة التي تشكل الشكل البيضوي.

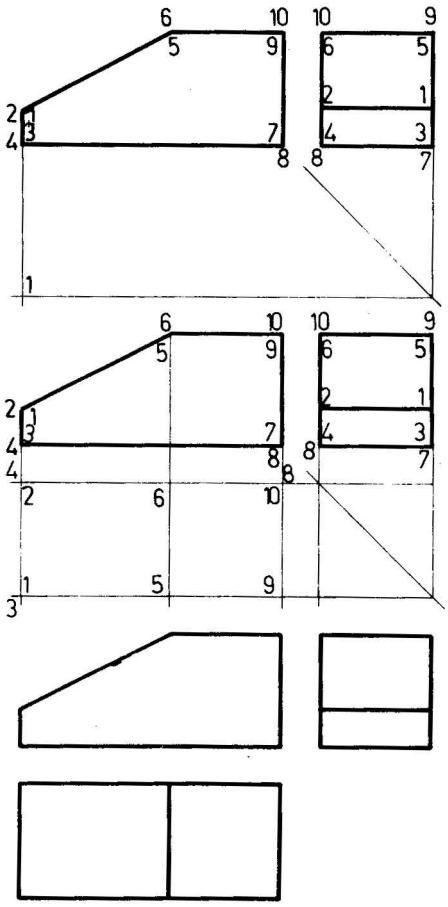



$$DE = \frac{1}{2} AB - \frac{1}{2} CD$$

## نظرية الإسقاط:

الإسقاط هو: طريقة لتمثيل الأجسام على السطح المستوي وذلك بتصور نقطة في الفضاء تسمى (مركز الإسقاط) تنبعث منها اشعاعات تمر بنقاط الجسم المختلفة وعند تقاطعها مع (مستوي الإسقاط) نحصل على مسقط الجسم.



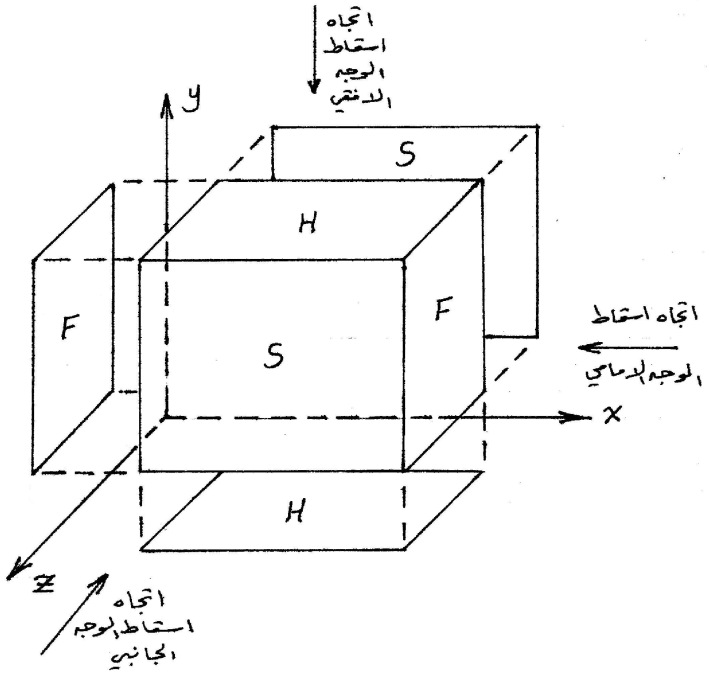
استنتاج المسقط الثالث

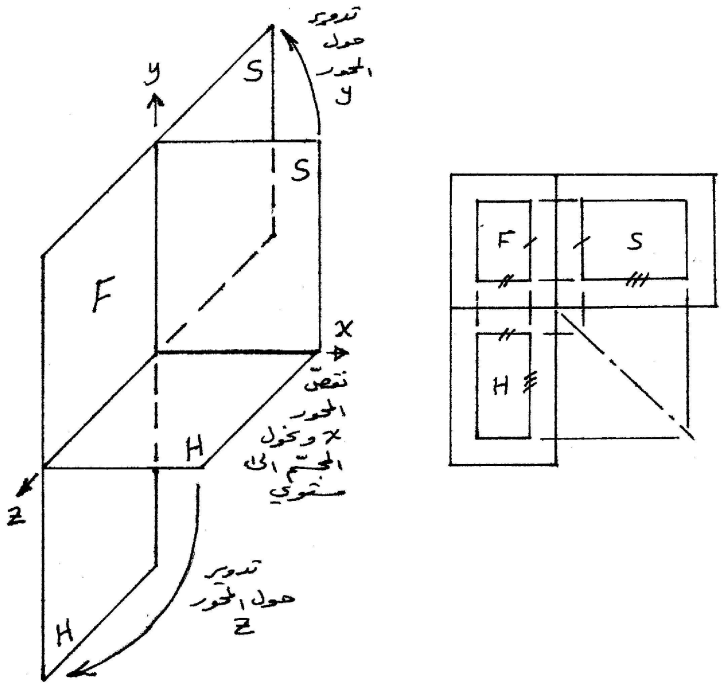
الإسقاط الذي يهمنا هو الإسقاط المتوازي:

عندما يكون مركز الإسقاط في بعد لا متناهي فتكون خطوط الإسقاط متوازية مع بعضها. والنوع الذي يهمنا من الإسقاط المتوازي هو الإسقاط المتوازي المتعامد:

وفيه تكون خطوط الإسقاط عمودية على مستوي الإسقاط، وهو على نوعين ندرس منهما نظام المساقط المتعددة الذي هو أيضاً على نوعين نختار منهما الإسقاط في الزاوية الزوجية الأولى.

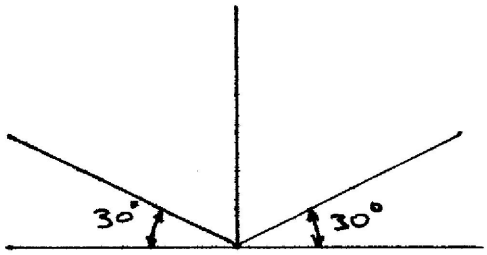
لتحصيل تفاصيل كاملة للجسم ينبغي أخذ ٦ مساقط بل أحياناً أكثر من ذلك (حيث يمكن أن تضاف مساقط مساعدة لتوضيح بعض جوانب الجسم)، ولكن من الناحية العملية وخصوصاً للهندسة المدنية تكون عادة مسقطان أو ثلاثة كافية، بل يمكن في كثير من الأحيان استنتاج المسقط الثالث من مسقطين متوفرين.


اتجاه
اسقاط
الوجه
الأفقي
y
S
H
F
S
F
اتجاه اسقاط
الوجه الرأسي
x
H
z
اتجاه
اسقاط الوجه
الجانبي


تدوير
حول
المحور
y
y
S
S
F
x
نقص
المحور
x وتحول
المجسم الى
مستوي
H
z
تدوير
حول المحور
z
H
F
S
H

**الرسم المتقايس (الرسم المجسم الهندسي) Isometric Drawing:**

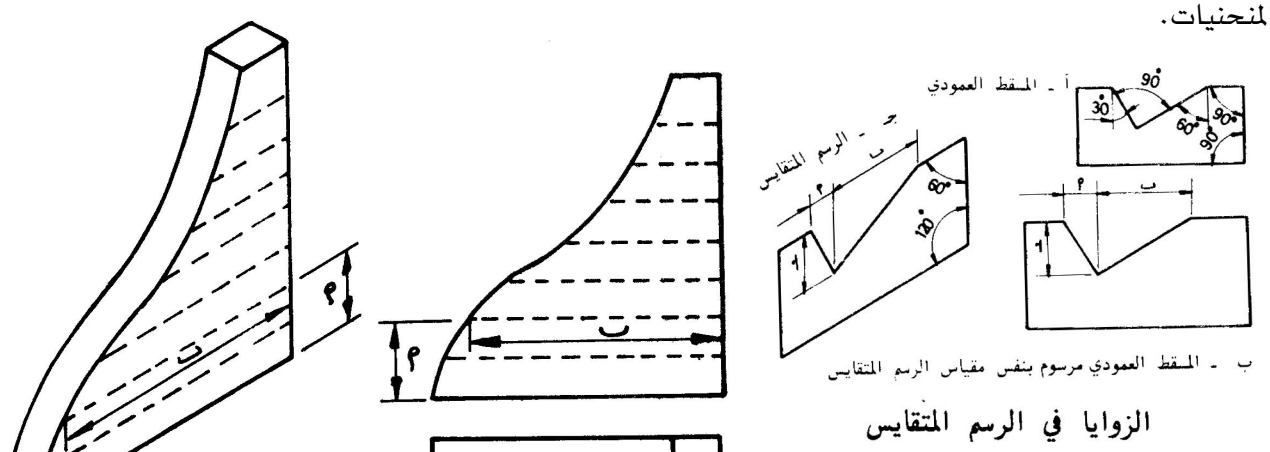
❖ يُرسم الجسم على ثلاثة محاور (تسمى المحاور المتقايسة) اثنان منها يميلان عن الأفق بزاوية ٣٠ درجة والثالث عمودي.




❖ الخطوط المخفية تهمل عادة إلا إذا كان وجودها ضرورياً لتوضيح الجسم.

❖ الخطوط غير المتقايسة Non-Isometric Lines: هي الخطوط التي لا توازي المحاور المتقايسة.

❖ الخطوط غير المتقايسة والزوايا في الرسم المتقايس لا تظهر بمقاساتها الحقيقية بسبب ميلان المحاور، لذا يجب رسمها عن طريق حساب مساقطها الأفقية والعمودية وتسقيطها على المحاور الثلاثة المتقايسة، وكذلك يكون رسم المنحنيات.

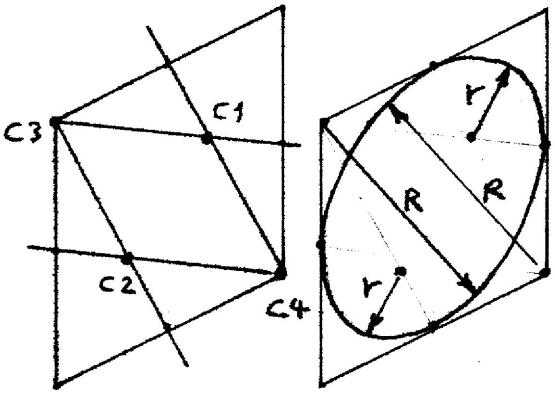



الزوايا في الرسم المتقايس

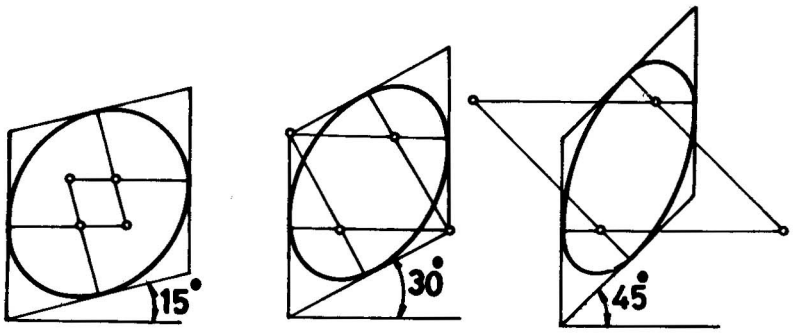
رسم المنحني في الرسم المتقايس

❖ الدوائر تظهر بشكل بيضوي في الرسم المتقايس، ونظراً لكثرة استعمال الدوائر فإنها تُرسم اعتيادياً بشكل تقريبي مبسط بطريقة المراكز الأربعة والتي تكون دقتها كافية للأعمال الهندسية:

- نتصور مربع يحيط بالدائرة (طول ضلعه = قطر الدائرة).
- نسقّط هذا المربع في مستويات الرسم المتقايس فيظهر بشكل متوازي أضلاع أضلاعه متساوية الطول.
- من رأس كل من الزاويتين المنفرجتين نرسم عمودين منصّفين للضلعين المقابلين لرأس الزاوية.
- نقطتا تقاطع الأعمدة المنصفة هما مركزا القوسين الصغيرين، ونقطتا تلاقي الأعمدة المنصفة هما مركزا القوسين الكبيرين للشكل البيضوي. ونقاط تلاقي الأعمدة المنصفة مع أضلاع متوازي الأضلاع هي نقاط التماس.



هذه الطريقة خاصة بزاوية ميل ٣٠ درجة للمحاور المتقايسة، الحالة العامة: أن نرسم أعمدة منصفة على كل ضلع من أضلاع متوازي الأضلاع، فتكون نقاط تلاقي وتقاطع هذه الأعمدة المنصفة هي مراكز الأقواس الأربعة.

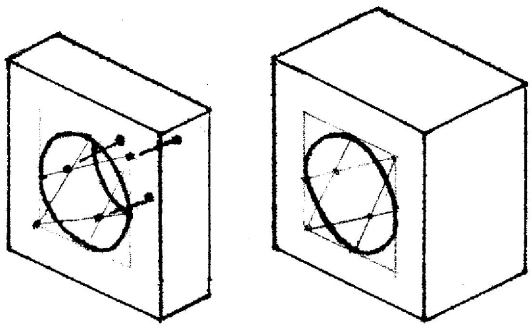



**رسم الدوائر في الاسقاط المائل**

❖ المحاور والخطوط المساعدة تمسح بعد اتمام الشكل المجسم.

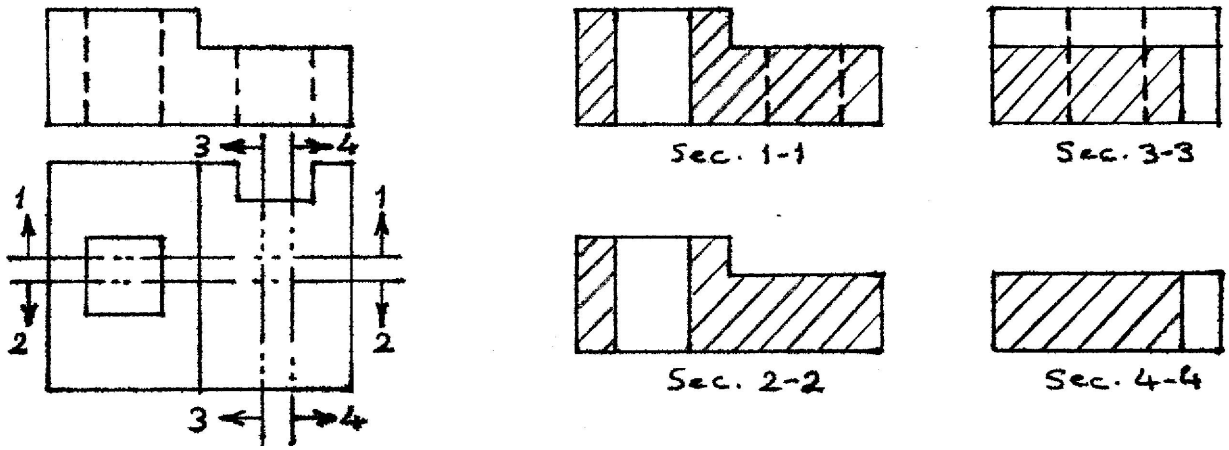
❖ لرسم الاسطوانات أو الأنفاق الدائرية:

- نرسم احدى جهتي الاسطوانة أو النفق بطريقة المراكز الأربع.
- نمد المراكز ونقاط التماس بواسطة المثلث ٣٠-٦٠ بمقدار طول الاسطوانة أو النفق.
- نرسم الجزء الظاهر من نهاية الاسطوانة أو النفق، ونهمل الجزء المخفي.



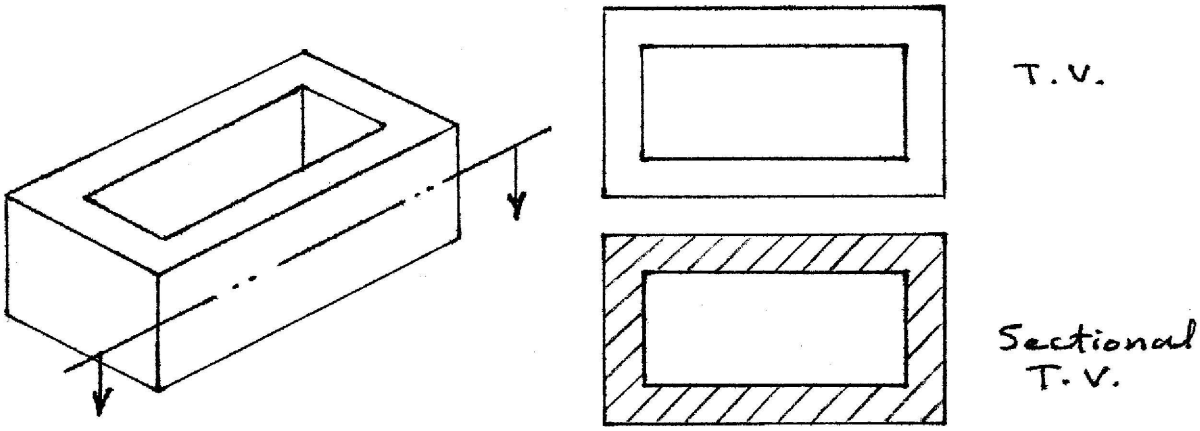
**المقاطع** Sections:

❖ يُظلل الجزء الصلب المقطوع بطريقة من طرق التظليل حسب نوع المادة المقطوعة، عادة بخطوط تميل بزاوية ٤٥ درجة عن المحور الأفقي للشكل وبقلم أفتح بدرجة من قلم الخطوط الرئيسية، المسافة بين خط وآخر حوالي ٣ ملم. وتسمى هذه الخطوط Cross-hatch.

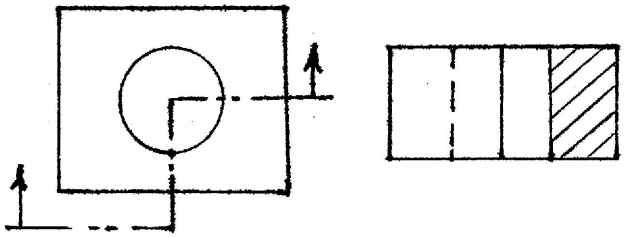



❖ أنواع المقاطع:

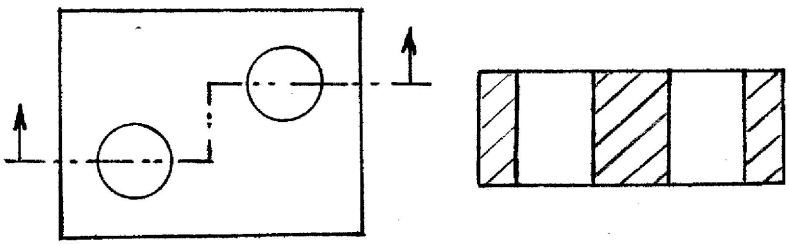
- المقطع التام:




- المقطع النصفي Half Section:

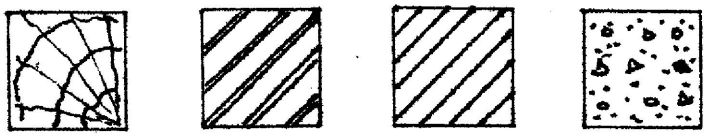


- المقطع المتعرّج Offset Section:



❖ استخدام المقاطع هو لبيان بعض الأجزاء المخفية وهو مهم جداً في رسم الهندسة المعمارية والمدنية.

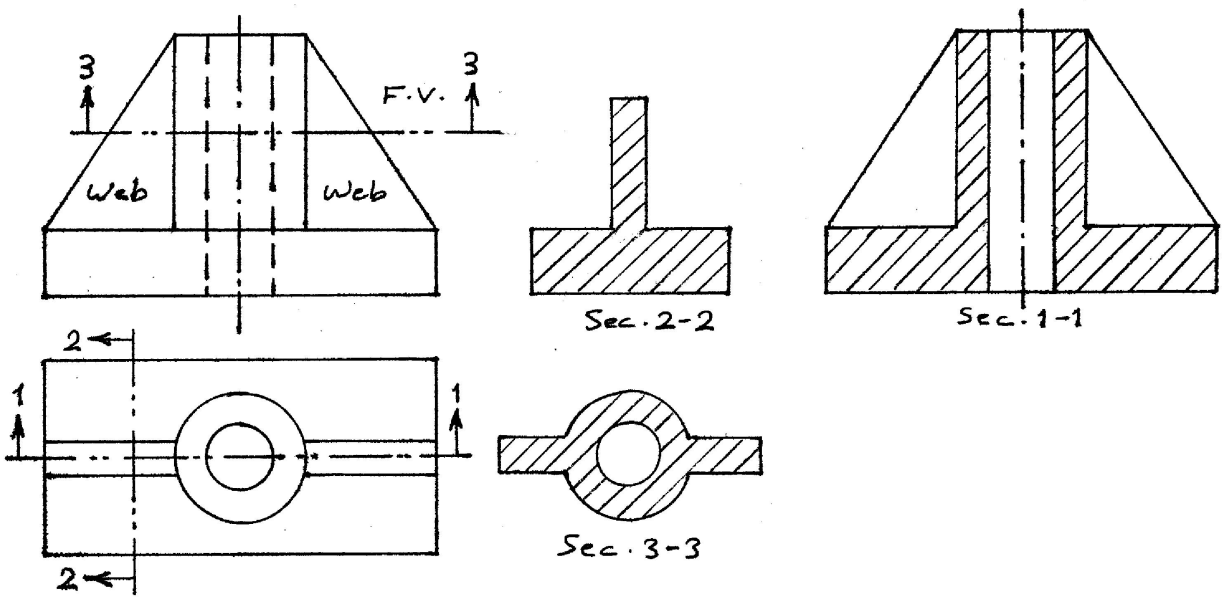
❖ رموز السطوح المقطوعة حسب نوع المادة، على التوالي: خرسانة، معدن، طابوق، خشب.



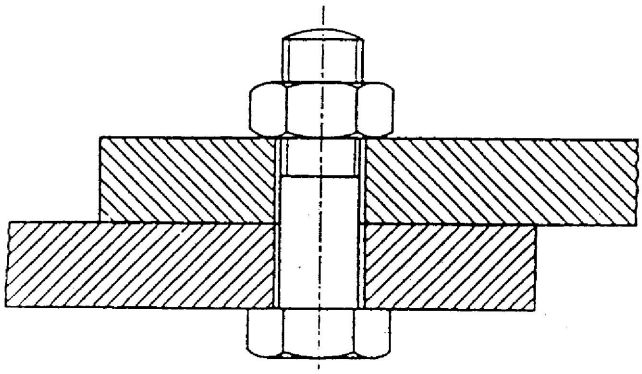
❖ ملاحظات حول استخدام المقاطع:

- لا يجوز رسم خط ظاهر ضمن السطح المقطوع.
- مقاطع الأجزاء قليلة السمك كالصفائح وقضبان التسليح ترسم بشكل خطوط سميكة لعدم وجود المجال الكافي لوضع خطوط القطع عليها.

- لا تقطع الأجزاء الساندة Webs عندما يكون مستوي القطع موازياً لها.




- إذا كان القطع في قطعتين متجاورتين، ترسم خطوط قطع كل قطعة باتجاه معاكس للقطعة الثانية.



**الأبعاد والملاحظات:**

❖ تتشكل الأبعاد والملاحظات من خمسة أجزاء رئيسية هي:

(١) خطوط الامتداد Extension Lines.

(٢) خطوط الأبعاد Dimension Lines.

(٣) رؤوس التأشير Pointers.

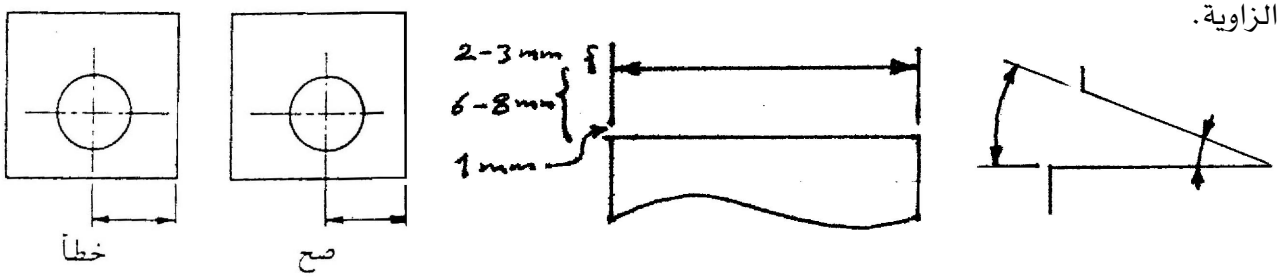
(٤) الخطوط المرشدة Leaders.

(٥) أرقام الأبعاد ونص الملاحظات Dimensions & Notes.

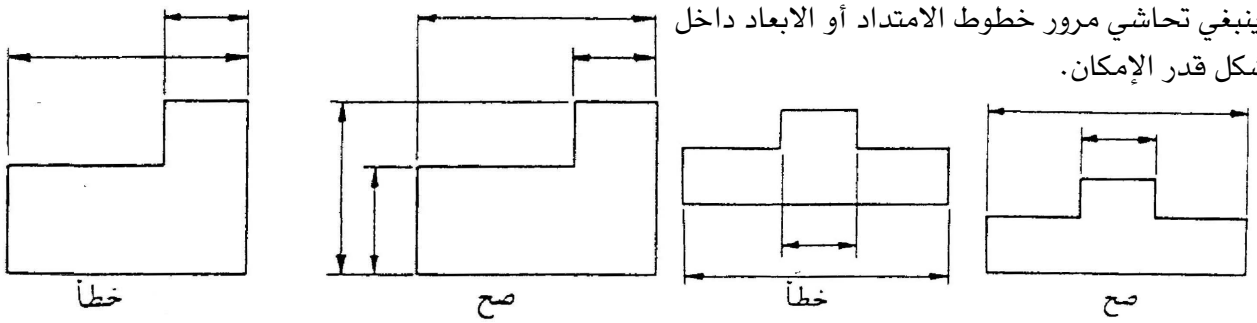
لكل من هذه الأجزاء قوانينه ومحدداته وهي كما ستأتي في الفقرات التالية.

❖ خطوط الامتداد والأبعاد:

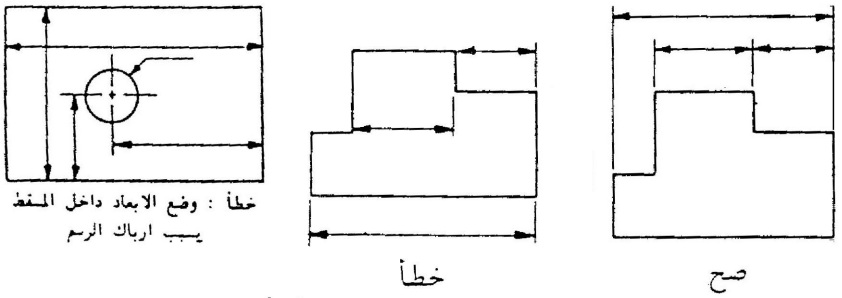
- ترسم خطوط الامتداد (وكذلك خطوط الأبعاد والتأشير) بقلم 2H أو بقلم تحبير ٠,١٠-٠,١٥ ملم.
- يترك فراغ بين خط الامتداد وخط الرسم الرئيسي، مقداره ١ ملم، واذا كان خط الامتداد امتداداً لخط مركزي فيتصل به دون فاصل لأن الخط المركزي يحتوي أصلاً على فواصل.
- قوس البعد للزاوية ينبغي أن يُرسم بالفرجال مع تجنب استخدام الخطوط المحيطية للشكل لوضع تأشير خط الزاوية.




- الأبعاد الصغيرة تكون إلى الداخل والكبيرة إلى الخارج كي لا تتقاطع خطوط الامتداد.
- ينبغي تحاشي مرور خطوط الامتداد أو الابعاد داخل الشكل قدر الإمكان.

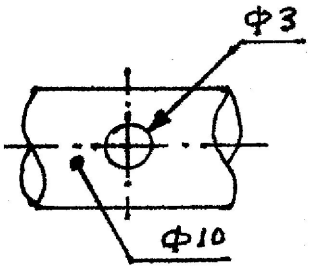



- تصميم خطوط الابعاد بحيث تقع في مستوى واحد.



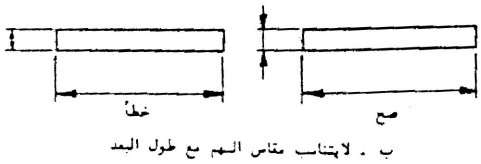

❖ الخط المرشد Leader يستخدم لغرض تحاشي تداخل وتزاحم التأشيرات.

- يفضل أن يكون ميل الخطوط المرشدة بزاوية ٣٠ أو ٤٥ أو ٦٠ درجة مع الأفق، وينبغي أن تكون موحدة لجميع الأبعاد في اللوحة.



❖ رؤوس التأشير:

- ملاحظة ان رؤوس الأسهم ترسم بسمك الخطوط الرئيسية وبأحجام ثابتة.

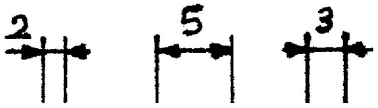


ب ـ لاتتناسب مقاس السهم مع طول البعد

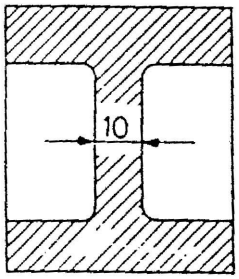
جـ ـ الاخطاء الشائعة في رسم رأس السهم

❖ الأبعاد والملاحظات:

- توضع الأبعاد فوق خط البعد ولا تكتب وحدة القياس بل تذكر وحدة القياس بشكل ملاحظة.
- عند ضيق المجال يمكن وضع الأسهم من الخارج ووضع البعد فوق خط القياس، وإذا كان المجال لا يتسع للرقم فيمكن وضعه في الخارج أيضاً.




- أرقام الأبعاد يجب أن تكتب بشكل ظاهر ولا تتقاطع مع أي خط.
- عند وضع بُعد داخل الجزء المقطوع تمسح المساحة من التظليل الواقعة خلف الرقم.
- قيم الأبعاد توضع في منتصف خطوط الأبعاد.
- الملاحظات تُكتب أفقياً وتجمع في مكان واحد وينبغي أن تكون الملاحظات مختصرة وواضحة وبحجم مناسب.

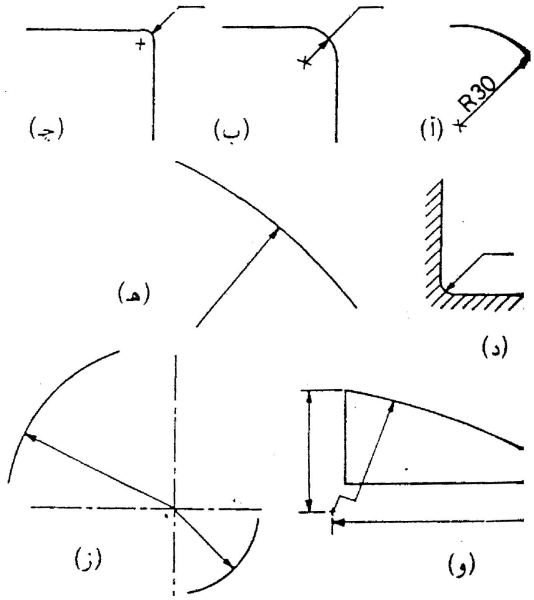


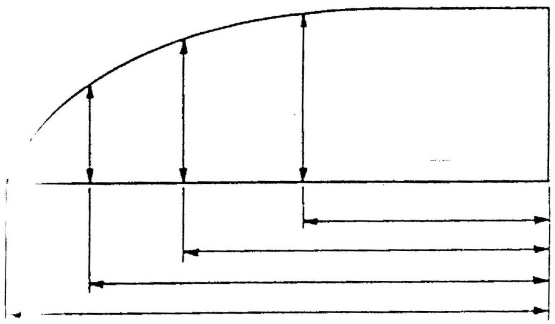
وضع بعد داخل جزء مقطوع

● من الرموز المستخدمة قبل ذكر رقم البعد:

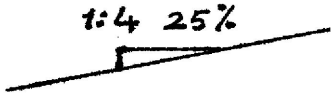
- $\Phi$ : قطر.
- R أو r : نصف قطر.
- الدائرة الصغيرة المفرغة (رمز الدرجة) : درجة الزاوية (بعد البُعد).
- مربع صغير مفرغ : مربع (يندر استخدامه).

❖ طرق بيان أبعاد الأقواس وأبعاد المنحنيات:



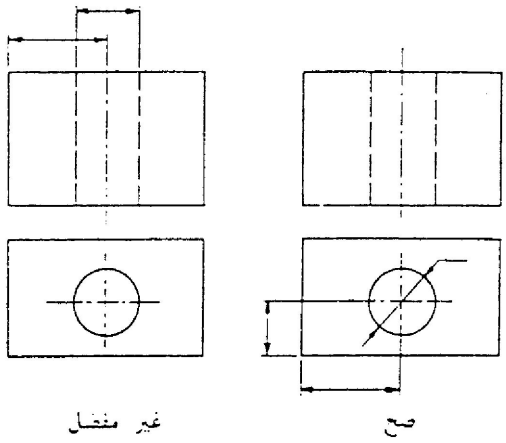



❖ الأبعاد على الأجزاء المائلة تكتب إما بنسبة الميل أو بالنسبة المئوية.



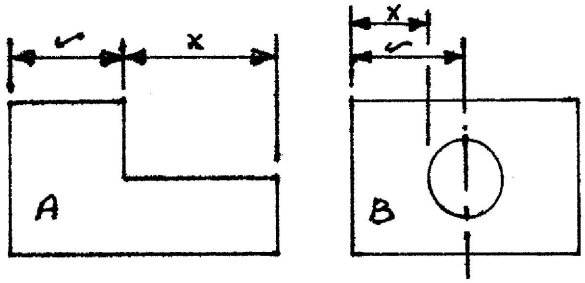
❖ ينبغي مراعاة الأمور الآتية قدر الإمكان:

- وضع الأبعاد على الأجزاء الظاهرة، فإذا كان جزء مخفي في مسقط وظاهر في مسقط آخر فيوضع البعد عليه في المسقط الذي يظهر فيه.
- يوضع كل بعد بشكل واضح بحيث يعطي مفهوماً واحداً فقط بدون التباس.
- لا تكرر الأبعاد ولا توضع الأبعاد غير الضرورية والتي سبق بيانها بصورة أخرى.
- توضع الأبعاد بالصيغة النهائية المطلوبة للتنفيذ دون الحاجة إلى الحساب أو فرض أبعاد غير موجودة في الرسم.




يفضل وضع الابعاد على الاجزاء الظاهرة

❖ في المثال الآتي: البعد الخاطئ في الشكل A هو بسبب أنه يصعب قياسه من الناحية العملية، والبعد الخاطئ في الشكل B هو أنه لا فائدة منه من الناحية العملية.



# الخط الكوفي المزهر

# ملحق الرسم الإنشائي:

لوحة رقم (١): خارطة الطابق الأرضي لمشتمل ومقطع عمودي أ-أ.

لوحة رقم (٢): مقطع عمودي ب-ب.

لوحة رقم (٣): الواجهة الأمامية.

لوحة رقم (٤): خارطة الموقع وخارطة تصريف مياه الأمطار.

لوحة رقم (٥): تفاصيل الشبابيك والأبواب.

لوحة رقم (٦): خارطة وتفاصيل الأسس الجدارية.

لوحة رقم (٧): خارطة تسليح سقف الطابق الأرضي.

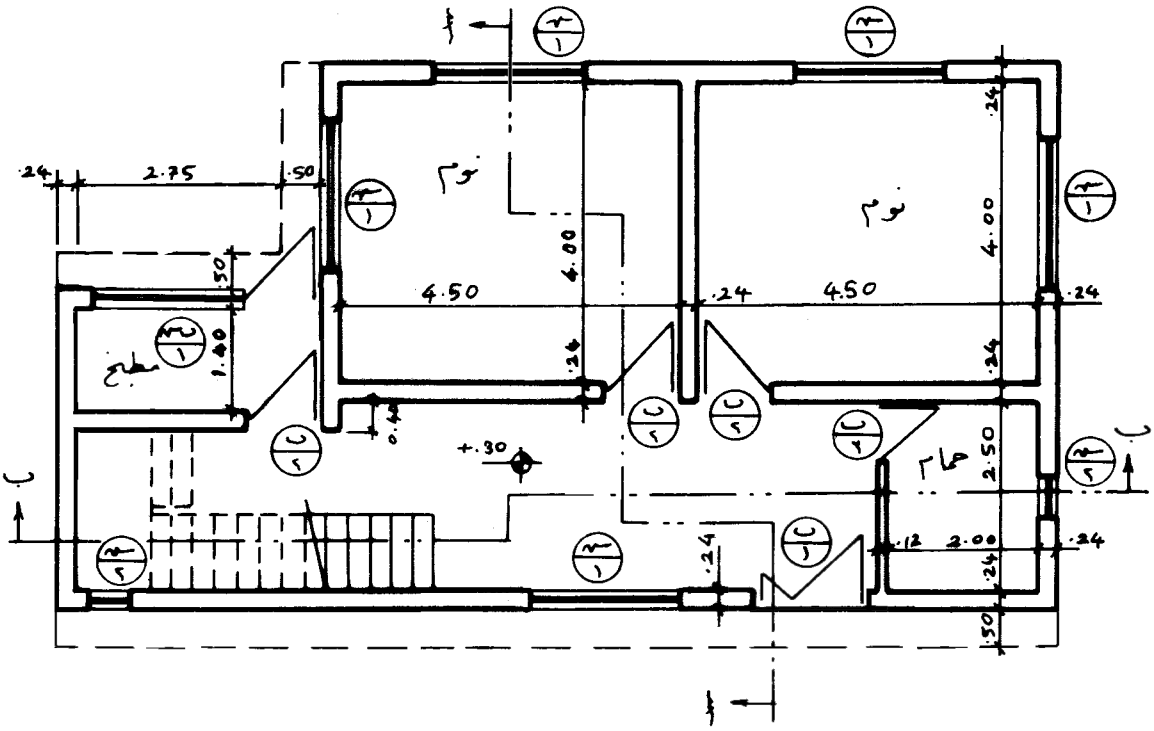
لوحة رقم (٨): خارطة تسليح البيتونة ومقاطع الجسور.

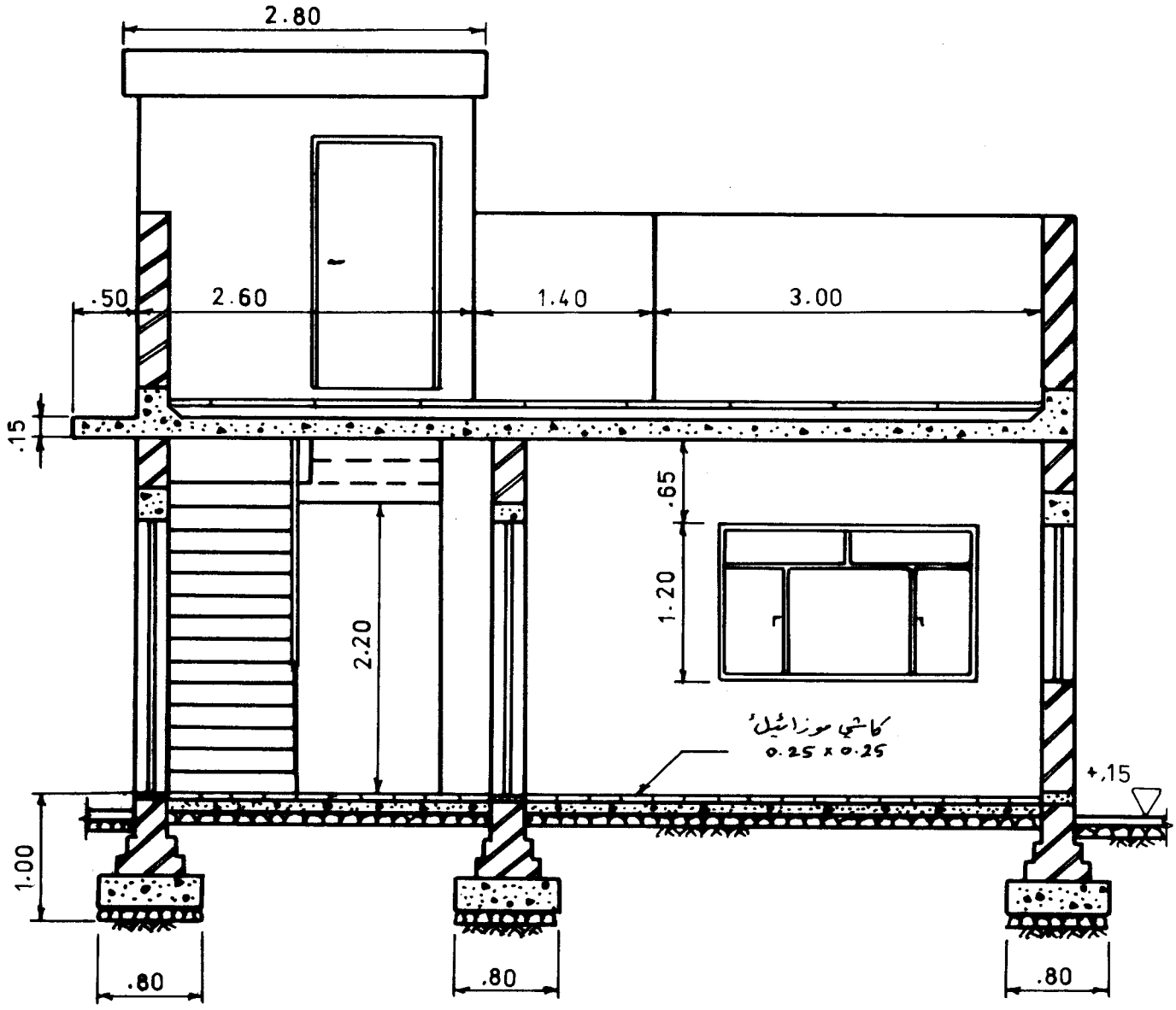
لوحة رقم (٩): تفاصيل تسليح الدرج.

لوحة رقم (١٠): تفاصيل عامة للعتبات الخرسانية المستمرة.

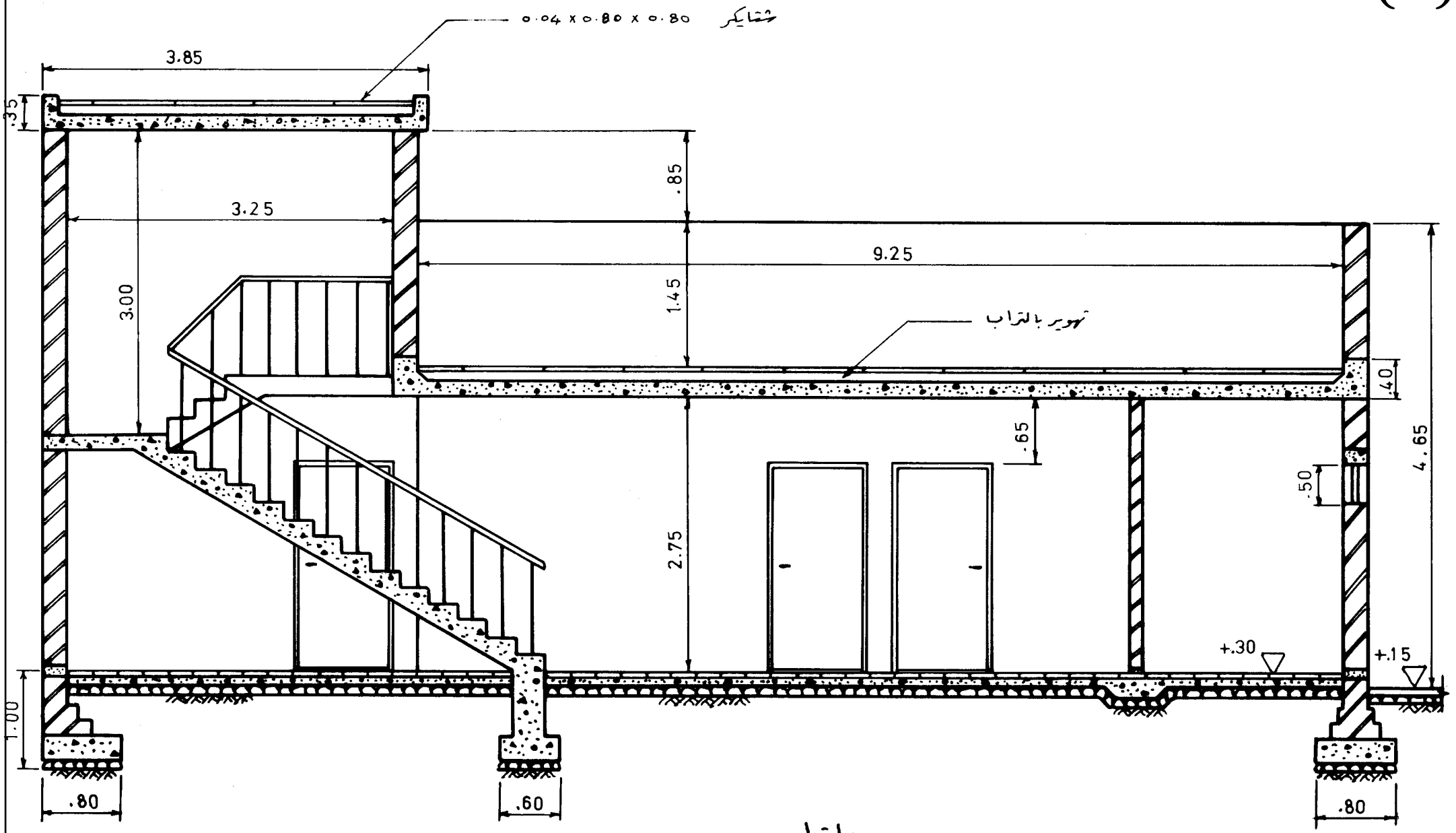
لوحة رقم (١١): تفاصيل عامة للمقاطع الحديدية والمسنمات.

(١)


نوم
نوم
مطبخ
حمام
4.50
4.50
2.75
4.00
4.00
2.50
2.00
1.40
+.30

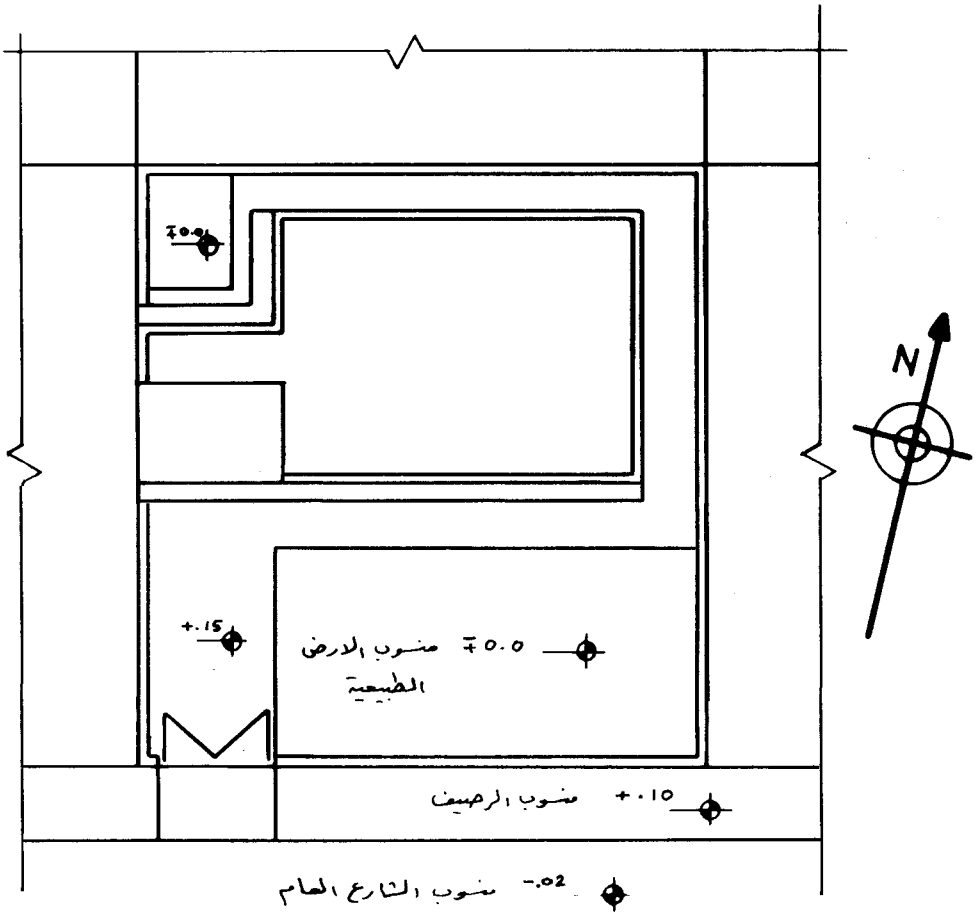

2.80
.50
2.60
1.40
3.00
.15
.65
1.20
2.20
كاشي موزائيل
0.25 x 0.25
+.15
1.00
.80
.80
.80

القطع ب - ب

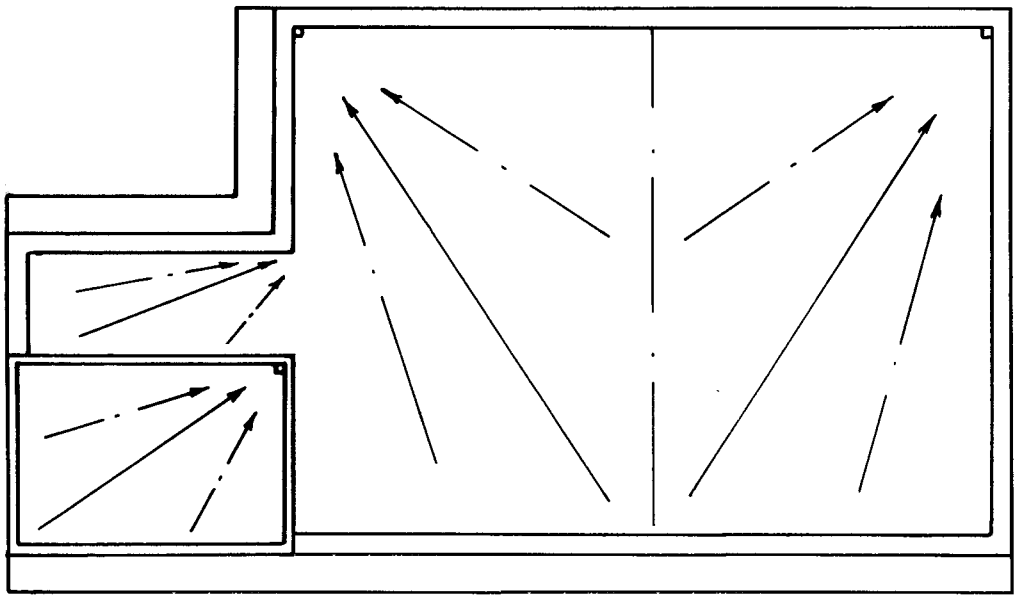

شتايكر 0.04 x 0.80 x 0.80
3.85
.35
.85
3.25
9.25
3.00
1.45
تهوير بالتراب
.40
.65
4.65
.50
2.75
+.30
+.15
1.00
.80
.60
.80

المقطع ب - ب

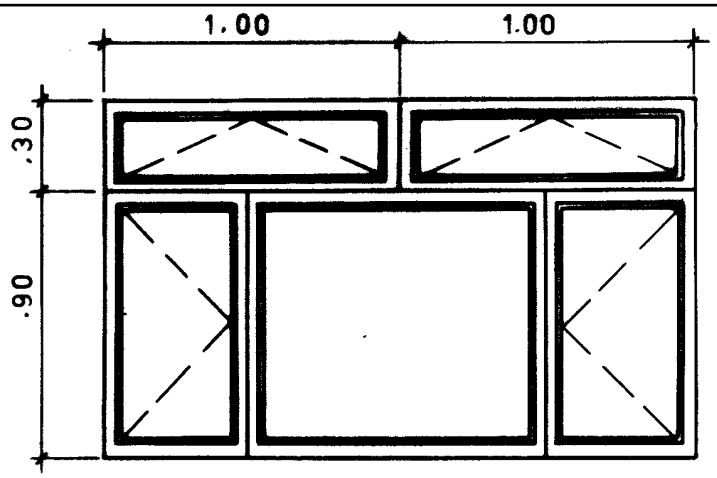
(٣)



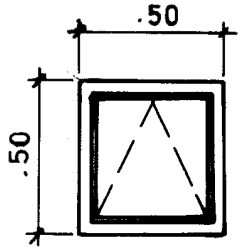

خارطة موقع



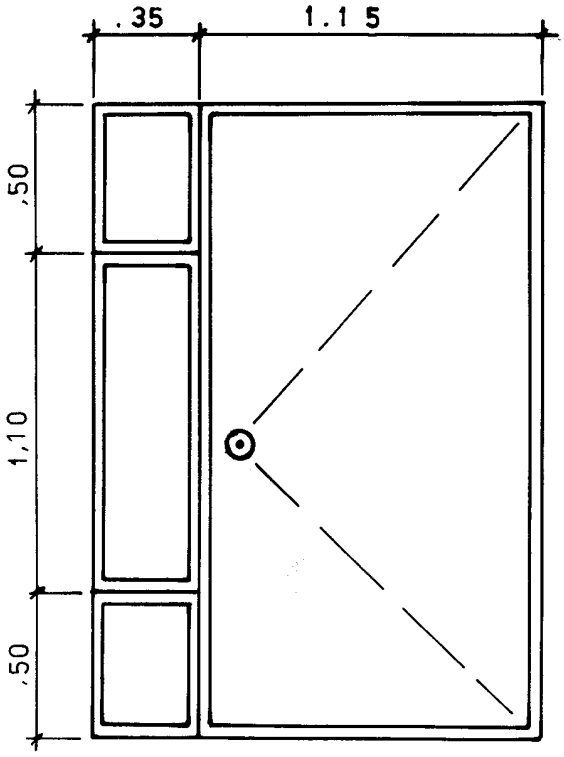
تصريف مياه الامطار



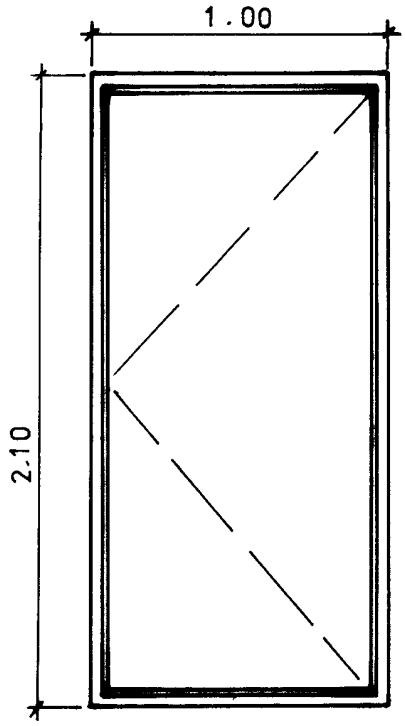

ش ١



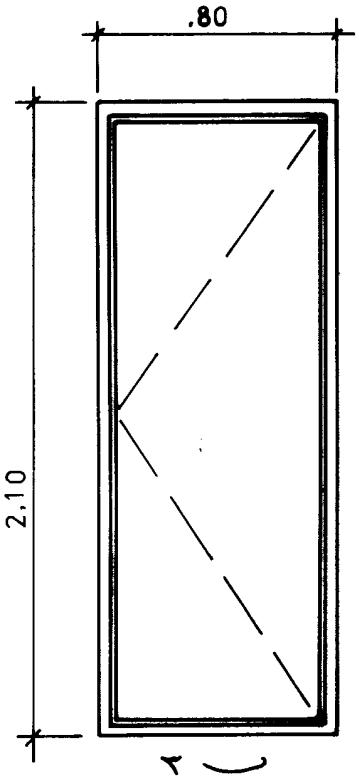

ش ٢



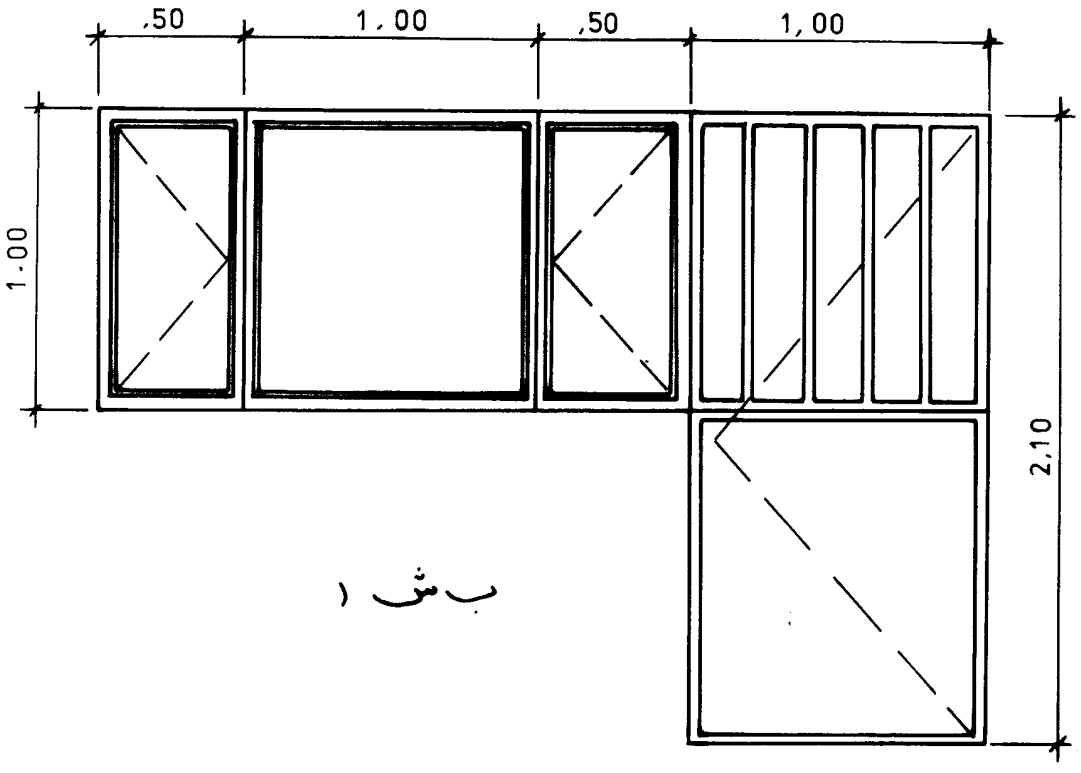

ب ١



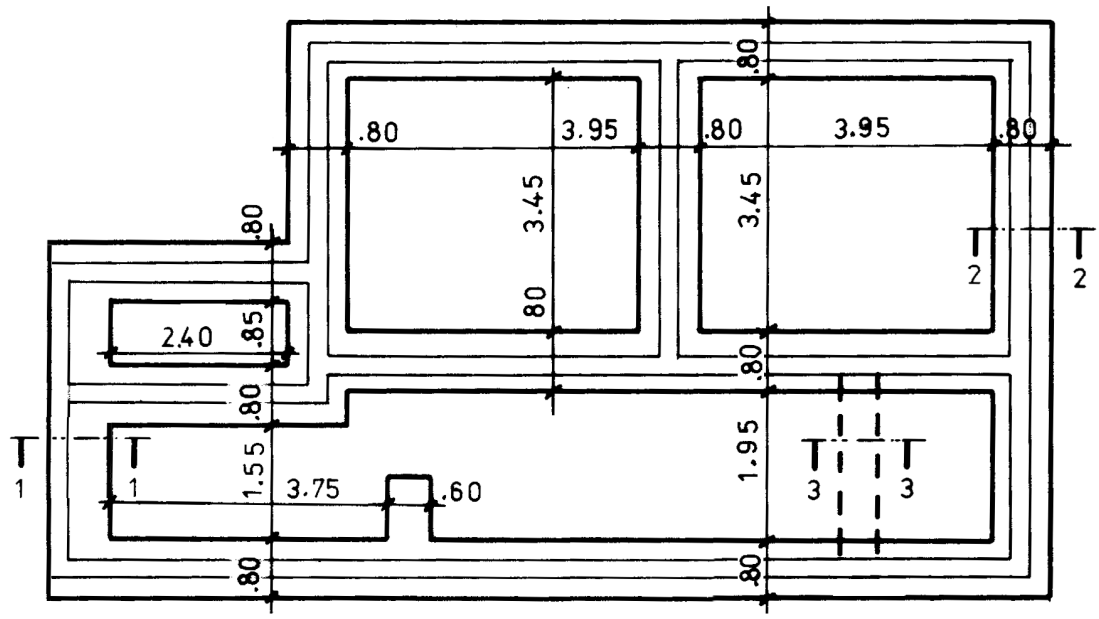

ب ٢

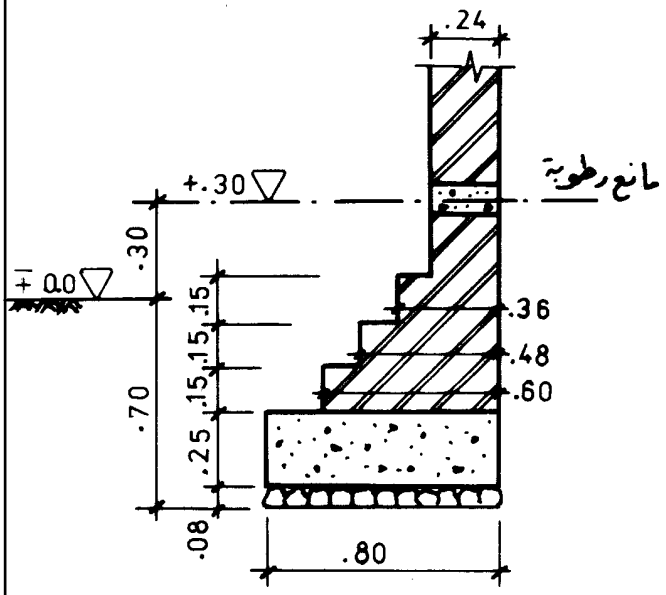



ب ٣

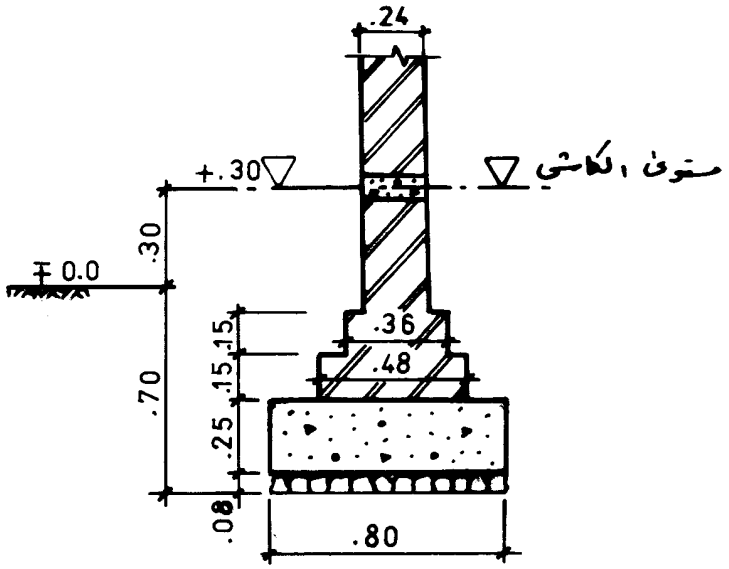



ب ش ١

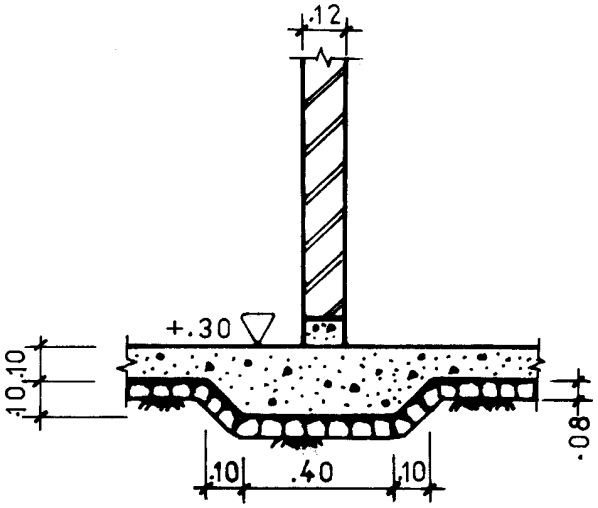


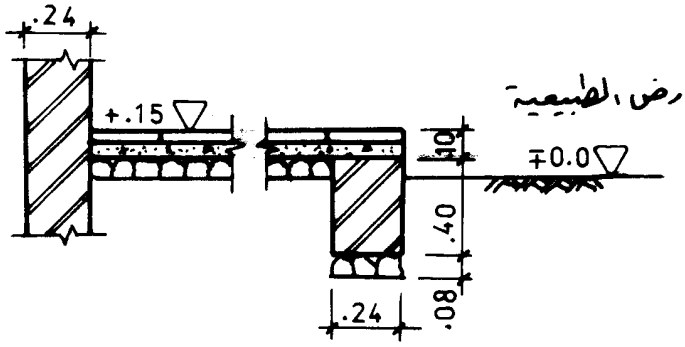

مقطع 1-1



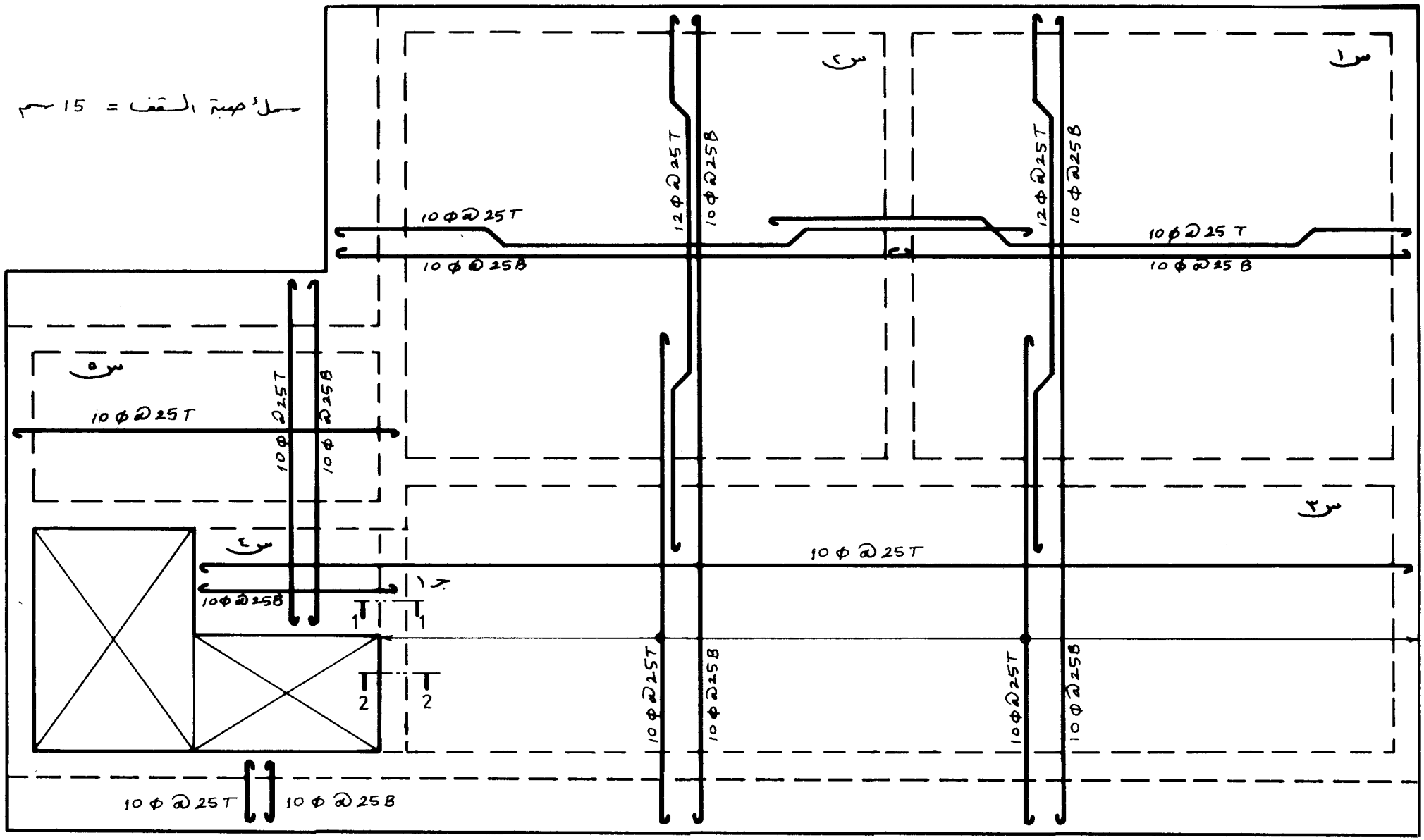

مقطع 2-2

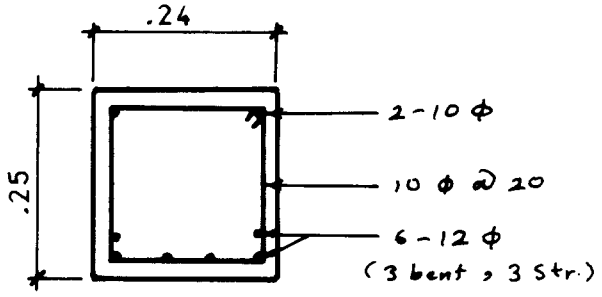



مقطع 3-3

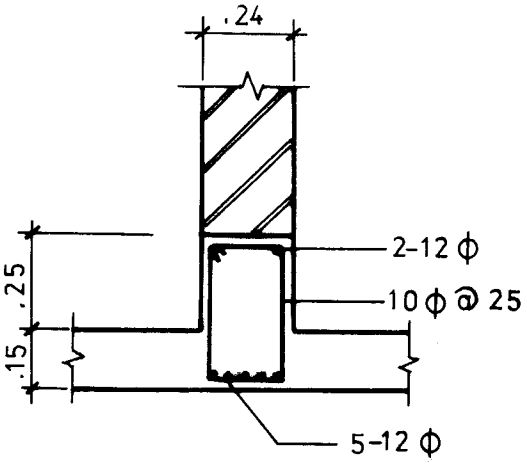



مقطع نموذجي للهامشي

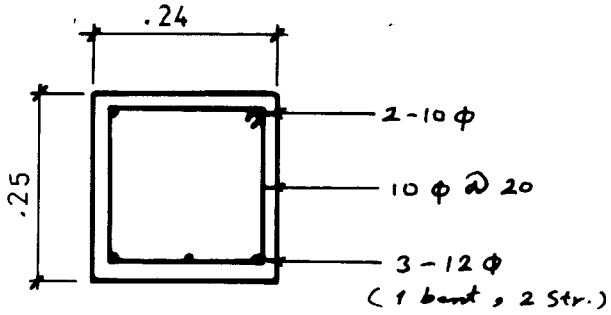

سمك جبهة السقف = 15 سم
س١
س٢
س٣
س٤
س٥
جـ١
10 ϕ @25T
10 ϕ @25B
12 ϕ @25T
12 ϕ @25B
1
1
2
2



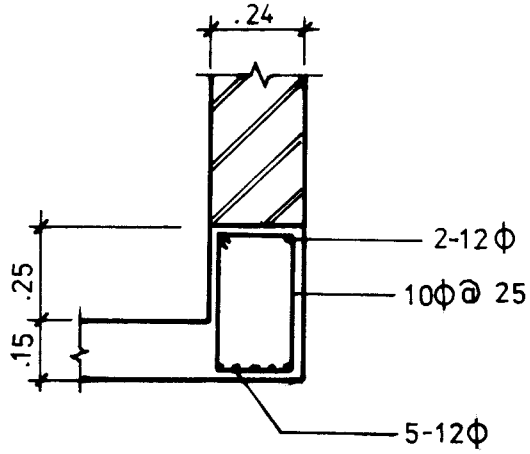

للفتحات بعرض ٣.٠ م



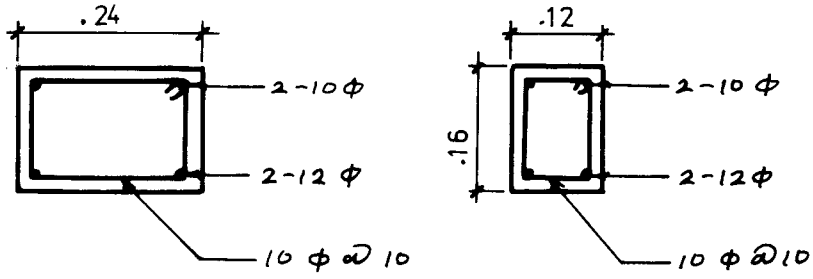

مقطع 1 - 1



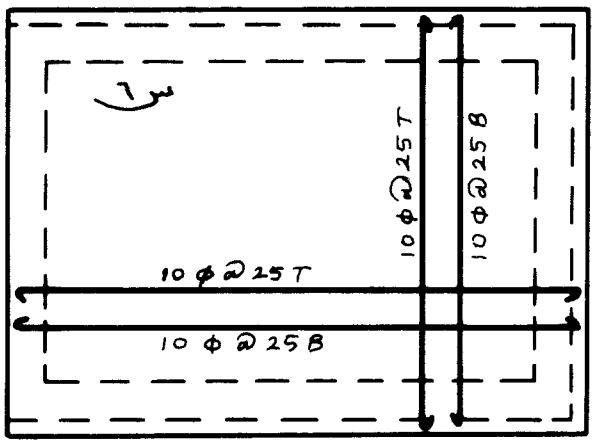

للفتحات بعرض ٢.٠ م الى ١.٥ م




مقطع 2 - 2



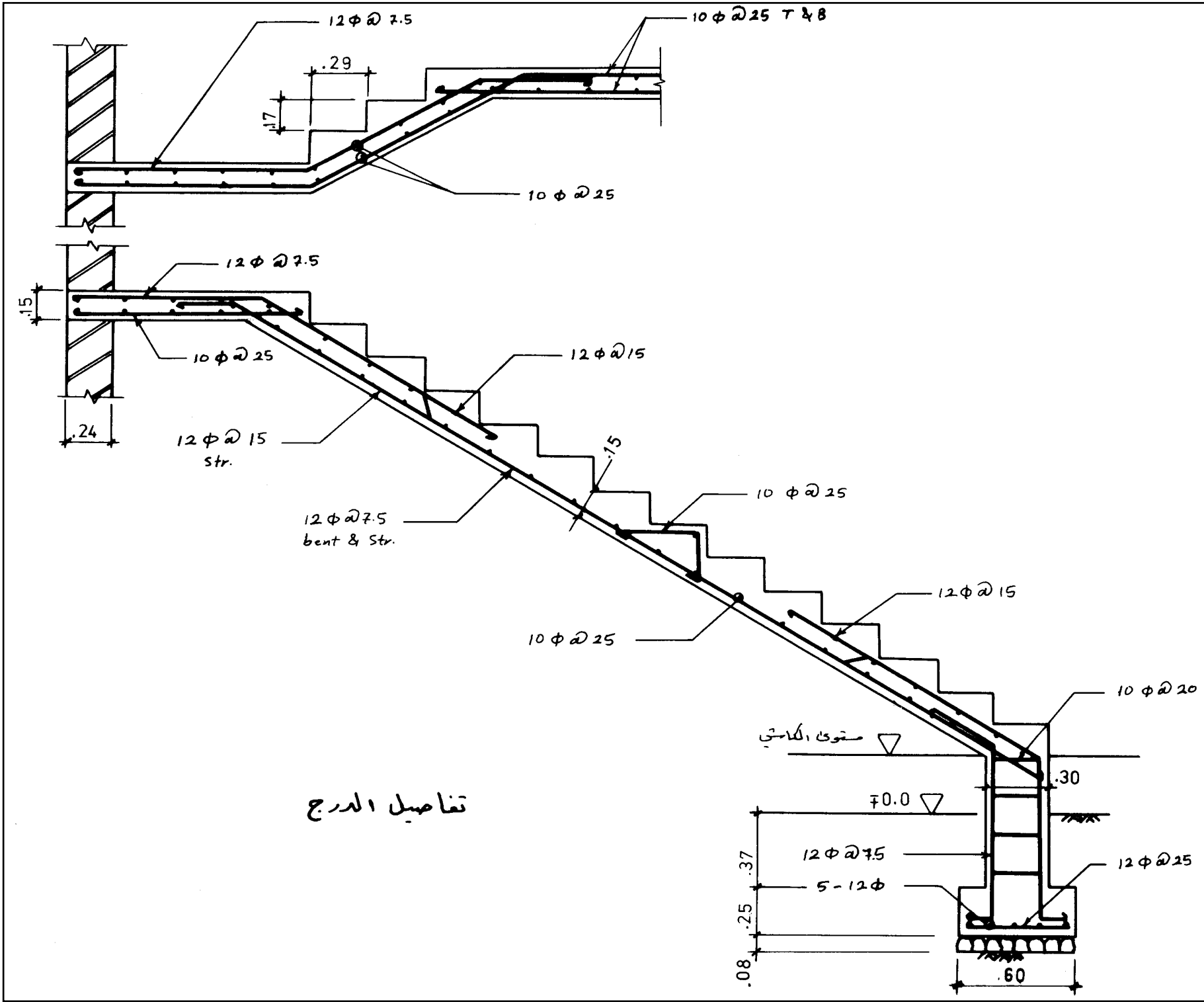

للفتحات بعرض ١.٠ م فما دون



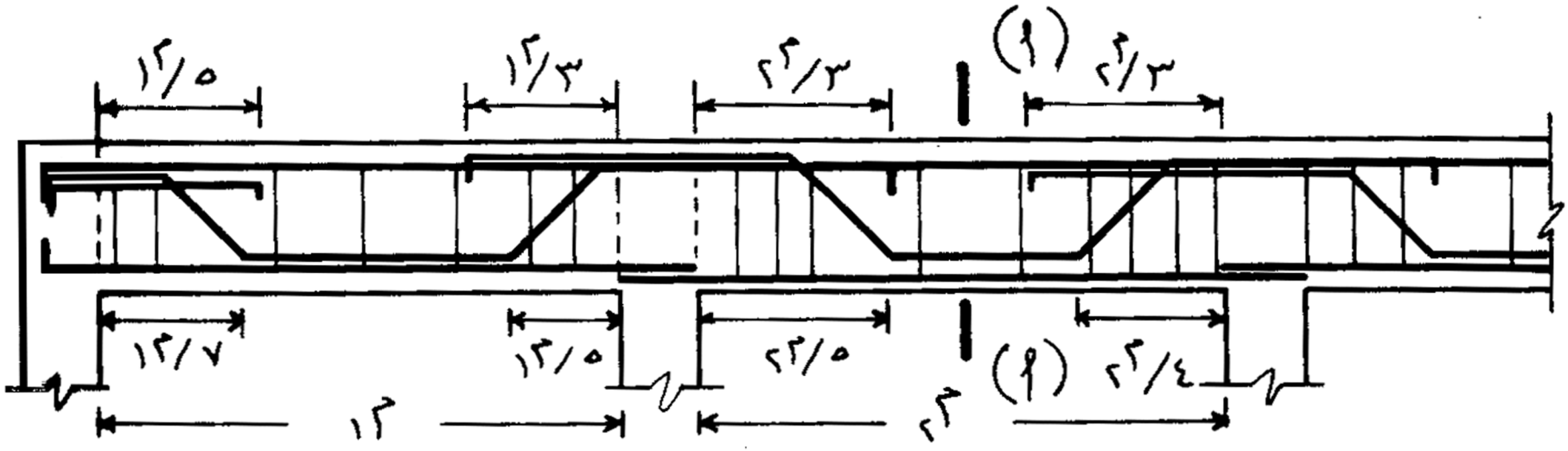

تفاصيل الجسور فوق الفتحات

سمك صبة السقف = 12 سم

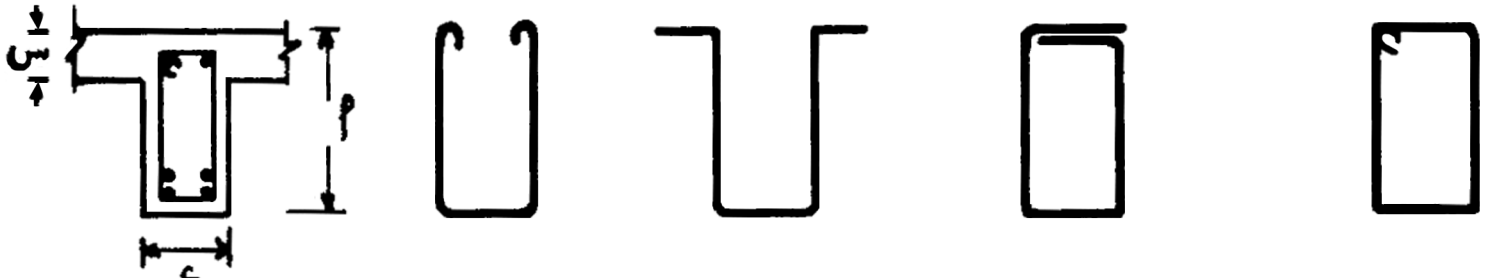
مخطط تسليح البيتونة




تفاصيل الدرج

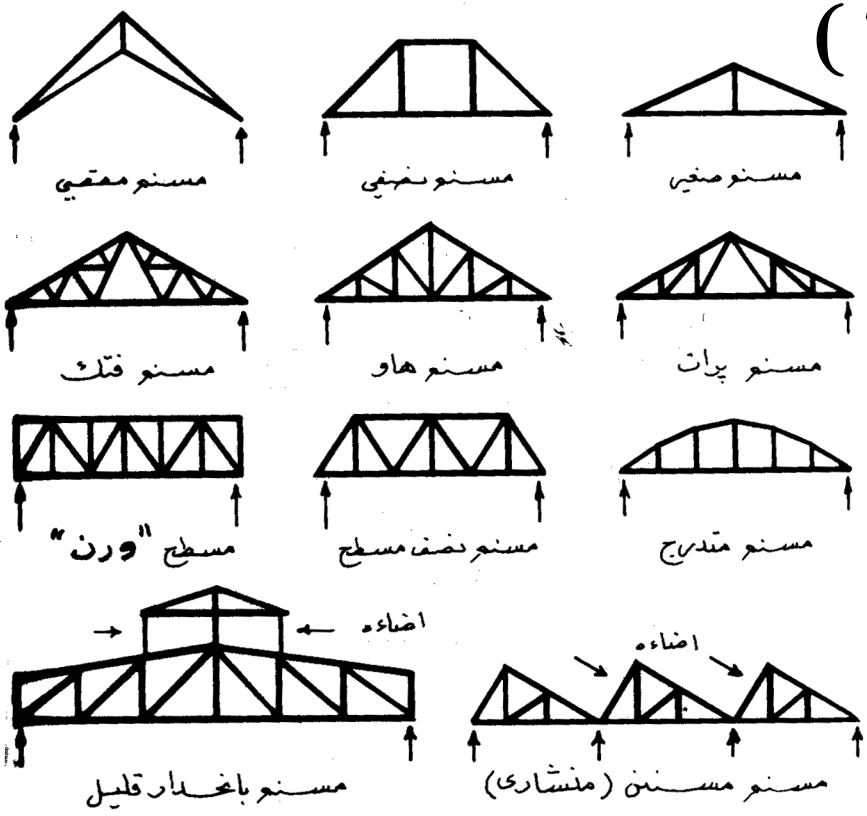



عتب خرساني مسلح مستمر

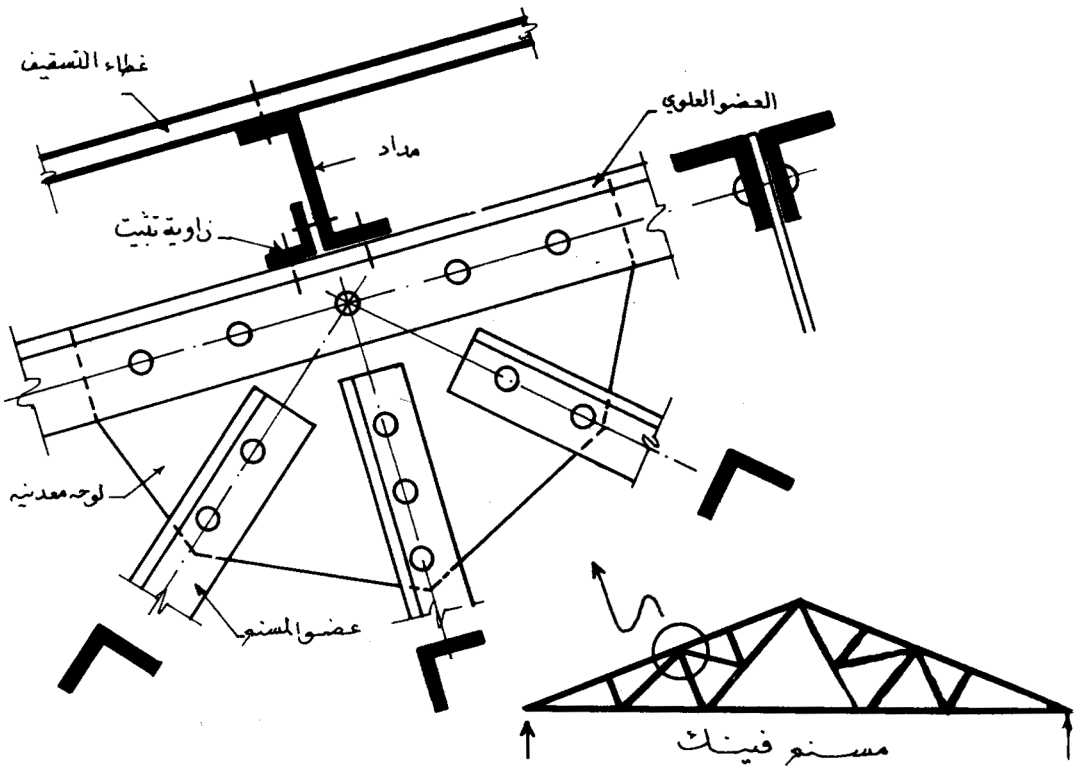



المقطع (أ)-(أ)

انواع التسليح الركابي في الاعتاب

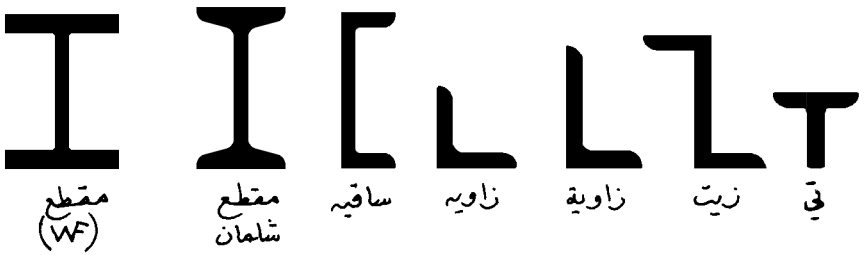



انواع مختلفة من المسنمات الفولاذية

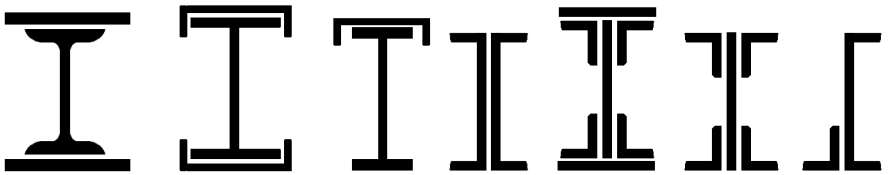



نموذج من مفصل مبرشم لمسنم فولاذي ـ نوع فينك ـ

(ا) مقاطع قياسيه مدلفنه




(ب) مقاطع مركبه بسيطه



(ح) مقاطع مركبه لعارضة صندوقيه