جمهورية العراق

وزارة التربية

المديرية العامة للتعليم المهني

الرسم الصناعي

الصناعي / البناء

الثالث

تأليف

د. قيس جواد فريح — المهندس شاكر محمود علي

د. زينب عامر شمس الدين — المهندسة وجدان عبد الرزاق

م. مساعد خولة هادي مهدي — المهندس احمد رشاد حمودي

الطبعة السادسة

1446 هـ - 2024 م

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على اشرف الأنبياء والمرسلين نبينا محمد صلى الله عليه وعلى اله الطيبين الطاهرين وصحبهم أجمعين وبعد .

فانطلاقا من عملية تطوير المناهج المبنية على أسس علمية و عملية تربوية ، واستنادا إلى الفلسفة التربوية الحديثة ، تحاول المديرية العامة للتعليم المهني أعادة تأليف الكتب المنهجية ، ومنها هذا الكتاب وتطويرها ليصبح الطالب ملما بأساليب التقنية الحديثة ، وإكساب الطالب مهارات الرسم في مجال البناء والإنشاءات المتنوعة ، لتضاف إلى الطلبة خبرة قراءة الرسوم وتنفيذ العمل في هذا المجال .

نضع هذا الكتاب المتواضع بين أيديكم أيمانا منا بقدرة زملائنا المعلمين في تدريس هذه المادة الأساسية ، وقدرتهم على استثمار جهدنا في الخراج هذا الكتاب لإثراء عقلية الطلبة ، واغناء مسيرتهم المهنية ، وتظافر جهود الجميع لتحقيق الطموح ... ختاما نود ان نتقدم بالشكر إلى كل من ساهم في اخراج هذا الكتاب والله ولي التوفيق .

المؤلفون

الفهرست

المقدمة	3
أهداف الكتاب	5
الفصل الأول – مراجعة أساسيات الرسم , طرق ثني حديد التسليح	7
الفصل الثاني – مسافات الغطاء الخرساني , مقاطع الحديد , اللحام , طرق ربط الفولاذ الإنشائي	13
الفصل الثالث – رسم مقاطع الأعمدة , مقطع لجسر خرساني , رسم تفصيل جسر فوق فتحة الأبواب والشبابيك والرباط	28
الفصل الرابع – تسليح السقف باتجاه واحد و باتجاهين , رسم تفصيل السقوف المجوفة ، مرد الماء الخرساني ، المسقط الأفقي للجسور	33
الفصل الخامس – رسم مقطع لسلم مستند بين جسرين , رسم مقطع لسلم متشعب , رسم سلم مستند بين جدارين	45
الفصل السادس – رسم مقطع لجدار بالبناء التقليدي , رسم تفاصيل الأبنية الجاهزة	50
الفصل السابع – رسم تفاصيل حوض الترسيب والبلاليع والمنهول	56
الفصل الثامن – الجملون ، والهياكل الحديدية ، والأعمدة الفولاذية	61
الفصل التاسع – الحاسوب ، تنصيب برنامج الرسم باستخدام الحاسوب	72
الفصل العاشر – التهشير Hatch ، النصوص Text ، الطباعة ، أسئلة عامة	81
الفصل الحادي عشر– مشروع رسم مخطط غرفة استعلامات بالحاسوب	101

أهداف الكتاب

الأهداف المعرفية : يتوقع من الطالب في نهاية المرحلة ان يكون قادرا على ان :

1- يتقن اساسيات الرسم لتخصص البناء .
2- يتعرف على اعمال التسليح للحديد الانشائي .
3- يتقن رسم مقاطع السلالم .
4- يتقن رسم السقوف المجوفة .
5- يصف رسم مقاطع البناء الجاهز .
6- يتعلم رسومات تفاصيل الجملون .

الأهداف الوجدانية : يتوقع من الطالب في نهاية المرحلة يكون قادرا على ان:

1- يستشعر أهمية الالتزام بالتعليمات والقواعد الخاصة بالرسوم الفنية .
2- يدرك اهمية زيادة الوعي والإدراك بأهمية الوقت لإنجاز الرسوم في الوقت المحدد .
3- يشعر بتقدير الذات من خلال انجاز العمل وفق اصوله الفنية .
4- يحس بأهمية زيادة الاهتمام في استعمال برنامج AutoCAD والتعرف على امكانياته الهائلة في انجاز اللوحات .
5- يدرك اهمية الناحية الجمالية في انهاء (finish) اعمال واجهات الابنية .

الأهداف المهارية : يتوقع من الطالب في نهاية المرحلة ان يكون قادرا على ان :

1- يرسم بواسطة الحاسوب اشكال المخططات للرسوم الانشائية .
2- يرسم انواع السقوف الخرسانية .
3- يرسم الابنية المعدنية .
4- يرسم الابنية الهيكلية .
5- يرسم كيفية ربط اجزاء البناء الجاهز .

الفصل الأول

اساسيات الرسم وثني حديد التسليح

اهداف الفصل : هو مراجعة اساسيات الرسم ومقياس الرسم وطرق ثني حديد التسليح

1–1 مراجعة عامة عن اساسيات الرسم الصناعي

المقدمة :-

الرسم عبارة عن لغة تخطيطية يستعملها المهندسون كأداة اتصال في مجال التصميم الهندسي . ففي الرسم نستعمل رموز لها مدلولات نفهم منها المخطط الهندسي .

ادوات الرسم :

1- لوحة الرسم .

2- مثلثات 30- 60 درجة ومثلث 45 درجة .

3- مثلث متحرك يمكن التحكم في تثبيته على زاوية معينة .

4- انواع اقلام الرصاص وممحاة .

5- انواع المساطر (مساطر الخطوط المتوازية ، المسطرة الميكانيكية ، مساطر القياس المتدرجة) .

6- المنقلة .

7- الفرجال .

8- مساطر الدوائر .

9- مساطر حروف الكتابة .

10- شريط لاصق لتثبيت لوحة الرسم .

1–2 مقياس الرسم

تستعمل مساطر مقياس الرسم في رسم اطوال الاشياء الحقيقية او بعد تصغيرها او تكبيرها بنسبة مناسبة تسمى مقياس الرسم مثلا (1:10 و 1: 25 و1: 50 و 1:100)

ان مقياس الرسم = البعد على الخارطة / البعد الحقيقي

فمثلا مقياس رسم 1:25 يعني ان كل وحدة قياسية على لوحة الرسم يعادل 25 وحدة قياسية على ارض الواقع .

تمرين (1-1)

المطلوب تحويل الاطوال 3 م ، 2.8 م ، 0.7 م ، 3.5 م ، 2.5 م بمقياس رسم 1: 50

الحل : نأخذ الطول الاول = 3 متر

الطول حسب مقياس الرسم = البعد الحقيقي × مقياس الرسم

نقوم بتحويل الامتار الى سنتمترات = 3×100 = 300 سم

الطول حسب مقياس الرسم = 300 × 1/50

= 300 ÷ 50 = 6 سم

وكذلك الطول الثاني = 2.8 م

الطول = 2.8× 100 = 280 سم

الطول حسب مقياس الرسم = 280 × 1/50 = 280 ÷ 50 = 5.6 سم

جدول رقم (1-1)

الطول الحقيقي بالأمتار	الطول الحقيقي ب سم	الطول حسب مقياس الرسم1:50
3.0 م	300 سم	300 ÷ 50 = 6 سم
2.8 م	280 سم	280 ÷ 50 = 5.6 سم
0.7 م	70 سم	70 ÷ 50 = 1.4 سم
3.5 م	350 سم	350 ÷ 50 = 7 سم
2.5 م	250 سم	250 ÷ 50 = 5 سم

تمرين (1-2) قم بتحويل الاطوال الحقيقية 5 م ، 4.8 م ، 4.2 م ، 3.6 م ، 6.25 م على لوحة الرسم بمقياس رسم 1:100 .

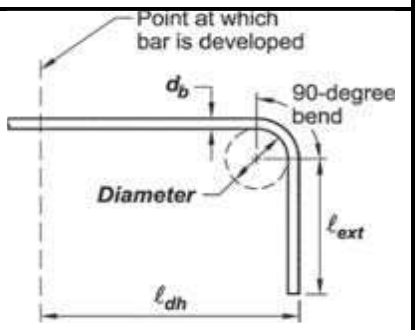
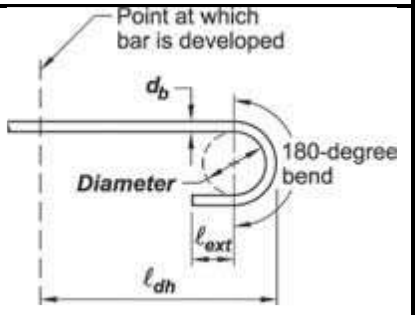
1– 3 ثني حديد التسليح

يتم وصف حديد التسليح عادة بطول الثني (L_{ext}) ونصف القطر الداخلي (R) وزاوية الثني لشيش حديد التسليح وبالاعتماد على مكان التسليح .

حيث لقطر شيش حديد التسليح (d_b) معين وزاوية الثني يتم تحديد نصف القطر المسموح به للثني وحساب طول الثني بموجب الموصفات القياسية المعتمدة .

أتباعا للمواصفة القياسية الامريكية للخرسانة (ACI 318M - 14) يمكن تحديد كل من نصف القطر المسموح للثني وحساب طول الثني لشيش حديد التسليح الطولي ذو سطح خشن معرض لإجهاد الشد كما في جدول رقم (1 - 2) .

جدول رقم (1-2) تفاصيل ثني شيش حديد التسليح ذو سطح خشن تحت اجهاد الشد

زاوية الثني (الدرجة)	قطر حديد التسليح mm (d_b)	اقل نق داخلي مسموح للثني (R_{min}) mm	الاستطالة (L_{ext}) mm	شكل الثني القياسي
90˚	Ø 10 – 25 Ø 29 – 36 Ø 43 – 57	3 x d_b 4 x d_b 5 x d_b	12 x d_b	
180˚	Ø 10 – 25 Ø 29 – 36 Ø 43 – 57	3 x d_b 4 x d_b 5 x d_b	4 x d_b ≥ 65 mm	

فمثلا تم اختيار حديد تسليح بقطر 12mm حسب التصميم الانشائي والمطلوب ثنيه بزاوية 90 درجة ، فمن الجدول (1-2) نلاحظ ان اقل نصف قطر مسموح به هو ثلاث اضعاف قطر حديد التسليح وهو اقل مسافة.

$R = 3 \times d_b = 3 \times 12 = 36\ mm = 3.6\ cm$

اقل نق للثني مسموح بها ويضاف اليها الجزء القائم المستقيم (الاستطالة L_{ext}) ويحسب كما يلي :

$L_{ext} = 12 \times d_b = 12 \times 12 = 144\ mm = 14.4\ cm$

تمرين (1-3) ارسم بمقياس رسم (1:5) شيش حديد تسليح طولي بقطر 16 mm مثنيا بزاوية 90 درجة .

من جدول (1 – 2) ولقطر شيش حديد التسليح 16 mm فان اقل نصف قطر مسموح به للثني هو :

$\mathbf{R} = 3 \times d_b = 3 \times 16\ mm = 48\ mm = 4.8\ cm \approx 5\ cm$

$\mathbf{L}_{ext} = 12 \times d_b = 12 \times 16 = 192\ mm = 19.2\ cm \approx 20\ cm$

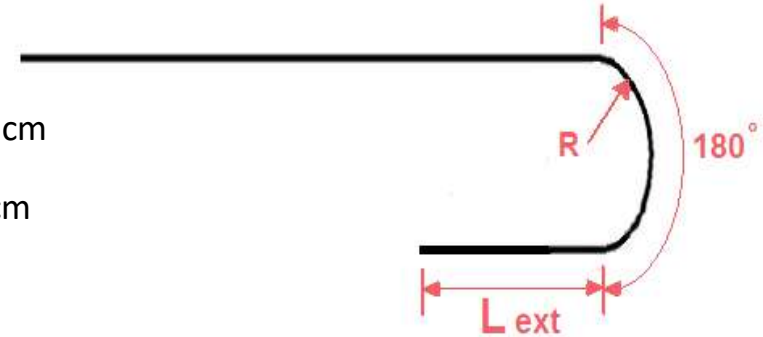
شكل (1–1) حساب نصف قطر الثني المسموح لشيش حديد التسليح مثنيا بزاوية 90° درجة

تمرين (1-4) ارسم بمقياس رسم (1:4) شيش حديد تسليح طولي بقطر 20 mm مثنيا بزاوية 180 درجة .

من جدول (1 – 2) ولقطر شيش حديد التسليح 20 mm فان اقل نصف قطر مسموح به للثني هو :

$R = 3 \times d_b = 3 \times 20\ mm = 60\ mm = 6\ cm$

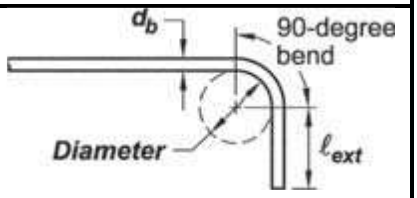
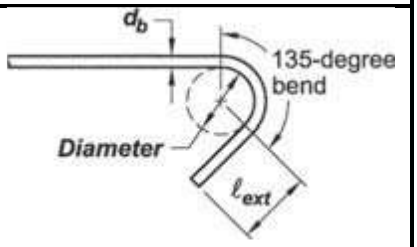
$L_{ext} = 4 \times d_b = 4 \times 20 = 80\ mm = 8\ cm$



الشكل (1–2) حساب طول ونصف قطر الثني المسموح لحديد التسليح مثنيا بزاوية 180 درجة

اما في حالة حديد التسليح العرضي كما في الاتاري (Stirrups) ورباطات التسليح الاعتيادية (Ties) والحلزونية (Spirals) فيمكن الاستفادة من الجدول رقم (1-3) .

جدول (1 – 3) تفاصيل ثني حديد التسليح العرضي (الاتاري)

زاوية الثني (الدرجة)	قطر حديد التسليح (d_b)mm	اقل نق داخلي مسموح للثني (R_{min}) mm	الاستطالة (L_{ext}) mm	شكل الثني القياسي
90˚	Ø 10 – 16 Ø 19 – 25	$2 \times d_b$ $3 \times d_b$	$6 \times d_b \geq 60$ $12 \times d_b$	
135˚	Ø 10 – 16 Ø 19 – 25	$4 \times d_b$ $6 \times d_b$	$6 \times d_b \geq 75$	

يجب مراعاة النقاط التالية عند توزيع حديد التسليح :

1- المسافة الصافية بين قضبان التسليح المتوازية والموجودة في طبقة واحدة يجب أن لا تقل عن (قطر القضيب) و لا تقل عن انج واحد (25 ملم) (2.5 سم) وذلك لتسمح بدخول مواد الخرسانة بين القضبان وعدم ترك فراغات لاتصل إليها خلطة الخرسانة .

2- عندما تتطلب الحاجة إلى وضع قضبان التسليح بطبقتين في الرباطات والجسور يجب وضع قضبان الطبقة الثانية مباشرة فوق قضبان الطبقة الأولى (على نفس الخط العمودي) وان لا تقل المسافة الصافية بين قضبان الطبقتين عن انج واحد (25 ملم) لنفس السبب في الفقرة الأولى . علما إن المسافات بين القضبان تعتمد على قطر حديد التسليح .

3- نهاية القضيب باتجاه معاكس لامتداد حديد التسليح وذلك لتثبيت القضبان في الخرسانة وعدم السحب اثناء حدوث هطول او تشوهات في الخرسانة . يعمل الثني على زيادة قوة الترابط بين الحديد والخرسانة ويكون الثني اما بزاوية 90درجة او بزاوية 180 درجة .

تمرين (1-5) ارسم تفاصيل ثني حديد التسليح العرضي (الاتاري) بقطر 10 mm مثنيا بزاوية 135 درجة لعمود خرساني مسلح بأبعاد cm (50 x 50) وبغطاء خرساني (4 cm) وكما في الشكل (1 – 3) .

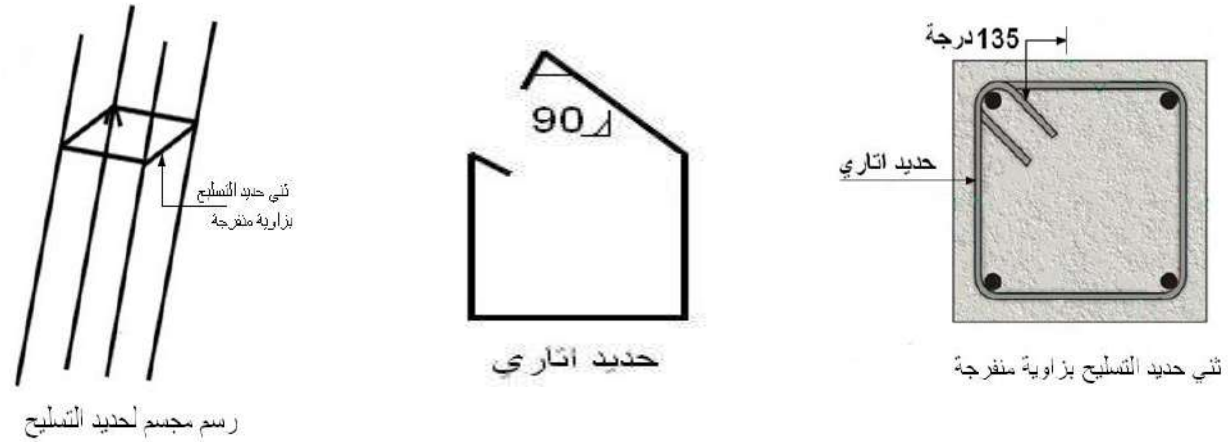
ـ التسليح العرضي هو اتاري بقطر 10 mm مثنيا بزاوية 135 درجة .

من الجدول (1-3) لقطر حديد تسليح 10 mm فان اقل نصف قطر مسموح به للثني هو :

$R = 4 X d_b = 4 x 10 mm = 40 mm = 4 cm$

$L_{ext} = 6 x d_b \geq 75$

$= 6 x 10 \geq 75 = 60 mm \geq 75 mm \approx 80 mm = 8 cm$



شكل (1-3) ثني حديد التسليح بزاوية 135 درجة لعمود خرساني مسلح

تمرين (1-6) حل تمرين (1-3) و تمرين (1-4) باستعمال حديد تسليح قطر 25 mm وتمرين (1-5) باستعمال حديد تسليح قطر 12mm(واجب) .

الفصل الثاني

الغطاء الخرساني

اهداف الفصل : هو زيادة معرفة الطلبة للغطاء الخرساني وذلك برسم لوحات الغطاء الخرساني .

الغطاء الخرساني لأجزاء المباني :

1- الغطاء الخرساني لحديد التسليح في صبات الجسور والأعمدة واربطة الجدران المسلحة .
2- الغطاء الخرساني لحديد التسليح في صبات الأسس والأرضيات المسلحة ويجب ان لا يقل عن 50 ملم .
3 - الغطاء الخرساني للجزء العمودي البارز فوق سطح الأساس .

والجدول ادناه يبين مقدار الغطاء الخرساني لكل نوع :

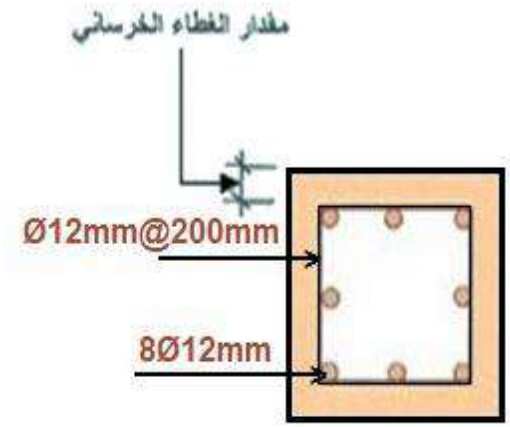
جدول رقم (2 – 1) الغطاء الخرساني للمنشات الخرسانية المصبوبة موقعيا

ت	نوع الإنشاء	اقل سمك للغطاء الخرساني	
1	الخرسانة المصبوبة في تماس مع التربة مثل الأسس وقواعد الأعمدة	3 انج	75 ملم
2	الخرسانة المعرضة للظروف الجوية قطر حديد التسليح (16 ملم او اقل) قطر حديد التسليح (20– 55) ملم	1.5 انج 2 انج	40 ملم 50 ملم
3	خرسانة غير معرضة للظروف الجوية ولا تمس التربة مثل صبات السقوف والجدران واستخدام حديد تسليح قطر (35 ملم او اصغر)	¾ انج	20 ملم
4	الروافد والأعمدة الخرسانية في (التسليح الطولي والعرضي)	1.5 انج	40 ملم

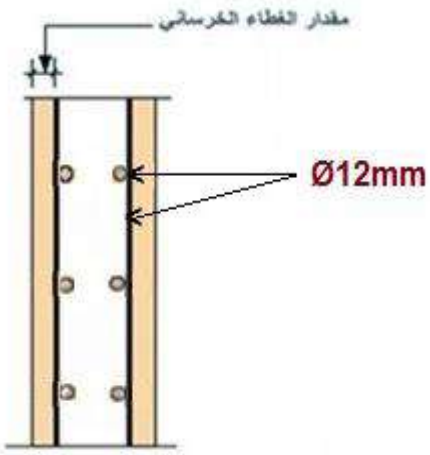
تمرين (2-1) ارسم بمقياس رسم مناسب المقاطع للإشكال ادناه باستعمال حديد التسليح قطر 12 ملم وبقياسات تختارها حسب نوع المقطع ، كما في شكل (2 - 1) .

1) مقطع لجسر عرضي يبين مسافات حديد التسليح والغطاء الخرساني .
2) مقطع لجدار كونكريتي مسلح يبين مسافات حديد التسليح والغطاء الخرساني .
3) مقطع لأساس يبين مسافات حديد التسليح والغطاء الخرساني .
4) مقطع لعمود دائري يبين مسافات حديد التسليح والغطاء الخرساني .

.

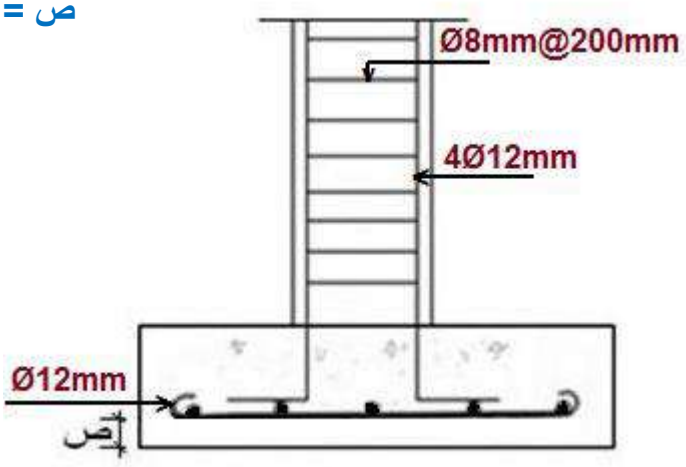


جسر عرضي

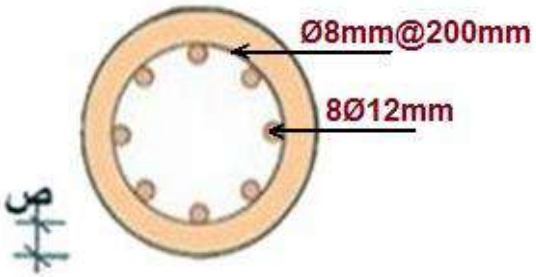


جدار خرساني مسلح

ص = مقدار الغطاء الخرساني



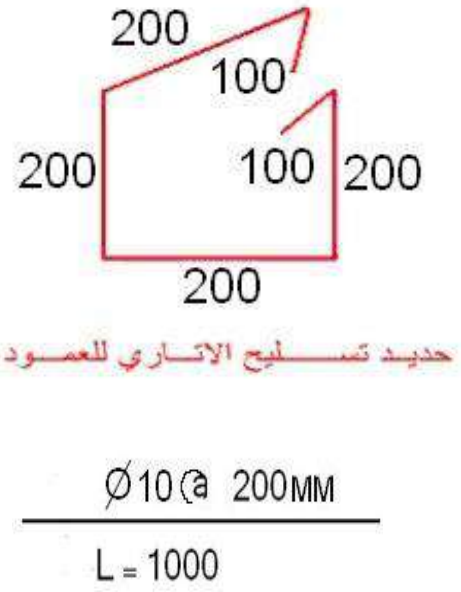
الغطاء الخرساني للأسس

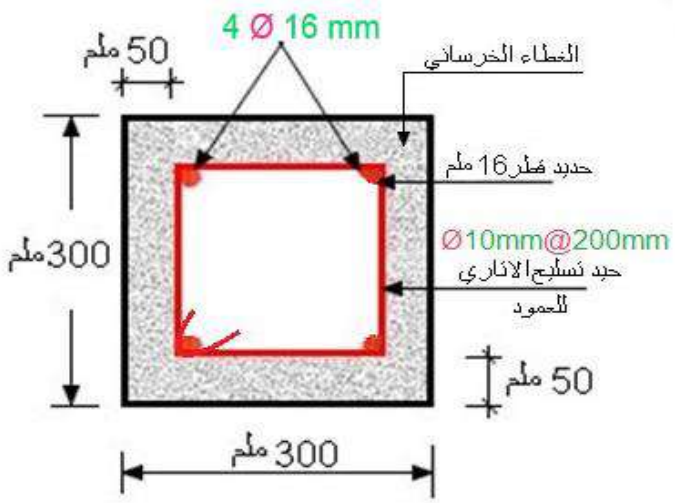


الغطاء الخرساني لعمود دائري

شكل (2-1) الغطاء الخرساني لإشكال مختلفة من المقاطع الإنشائية

تمرين (2-2) ارسم بمقياس رسم مناسب مقطع افقي لعمود خرساني مسلح قياس (300 × 300) ملم موضحاً عليها الغطاء الخرساني وحديد التسليح الطولي والعرضي (الاتاري) علماً إن قطر حديد التسليح الطولي 16 ملم عدد 4 والعرضي 10 ملم لكل 200 ملم .

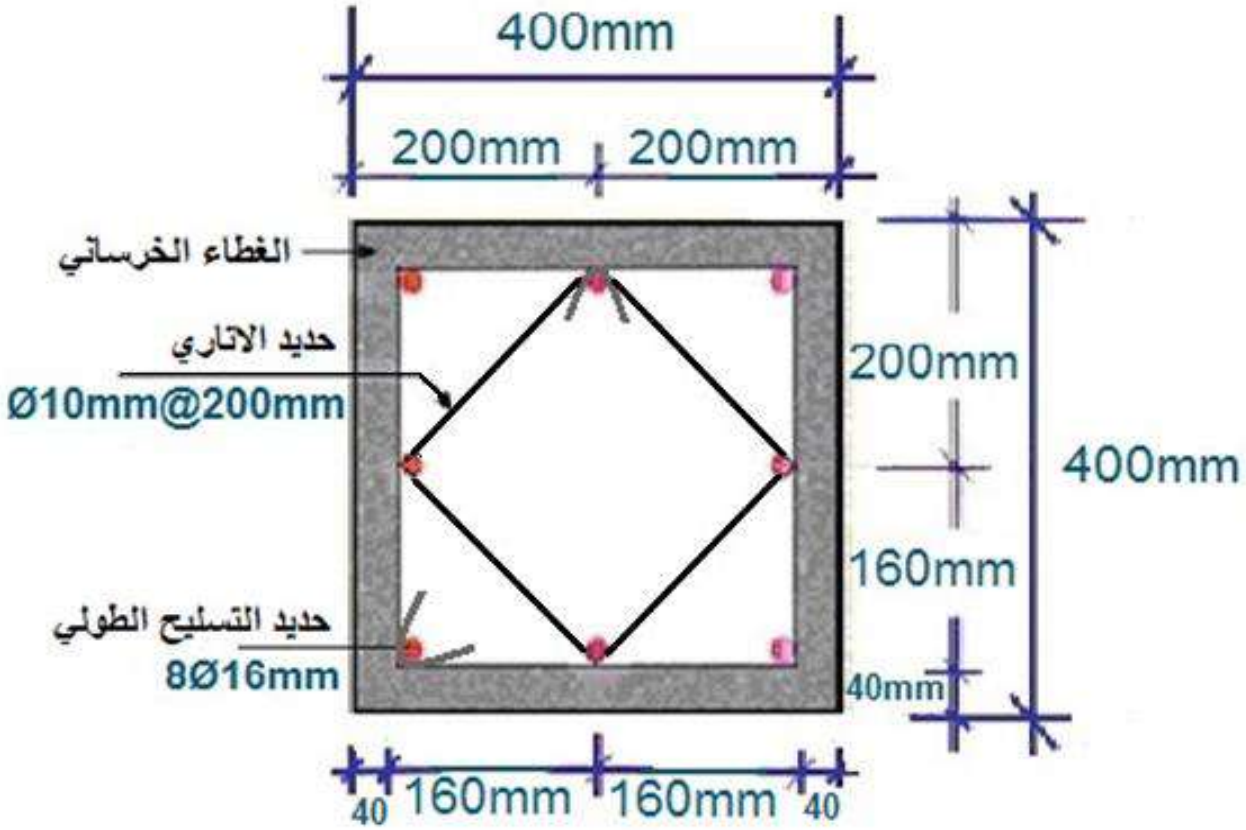




(@ المسافة ، Ø القطر)

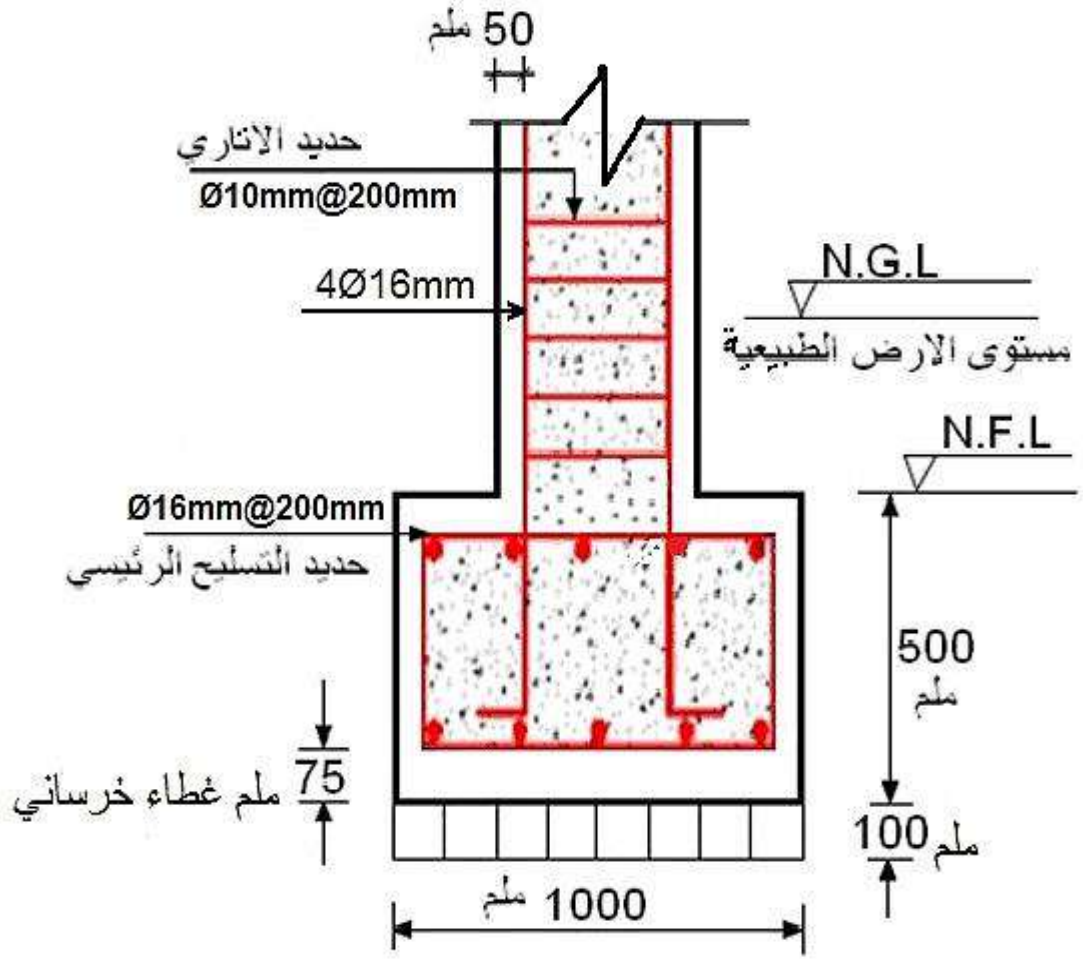
الشكل (2-2) الغطاء الخرساني لعمود خرساني مسلح

تمرين(2-3) ارسم بمقياس رسم مناسب مقطع لعمود قياس (400 × 400) ملم يحتوي على 8 قضبان تسليح طولي قطر 16 ملم ورباطين (أتاري) في المجموعة تسليح عرضي قطر 10 ملم لكل 200 ملم مع وضع القياسات والغطاء الخرساني .



شكل (2-3) يوضح مقطع عمود خرساني مسلح

تمرين (2-4) ارسم بمقياس رسم (10: 1) أساس عمود خرساني موضح عليه الغطاء الخرساني وحديد التسليح الرئيسي والاتاري . اذا علمت بان ابعاد العمود 400 × 400 ملم وقطر حديد التسليح الرئيسي 16 ملم والعرضي 10 ملم .



مستوى الأرض الطبيعية N.G.L = Natural Ground Level

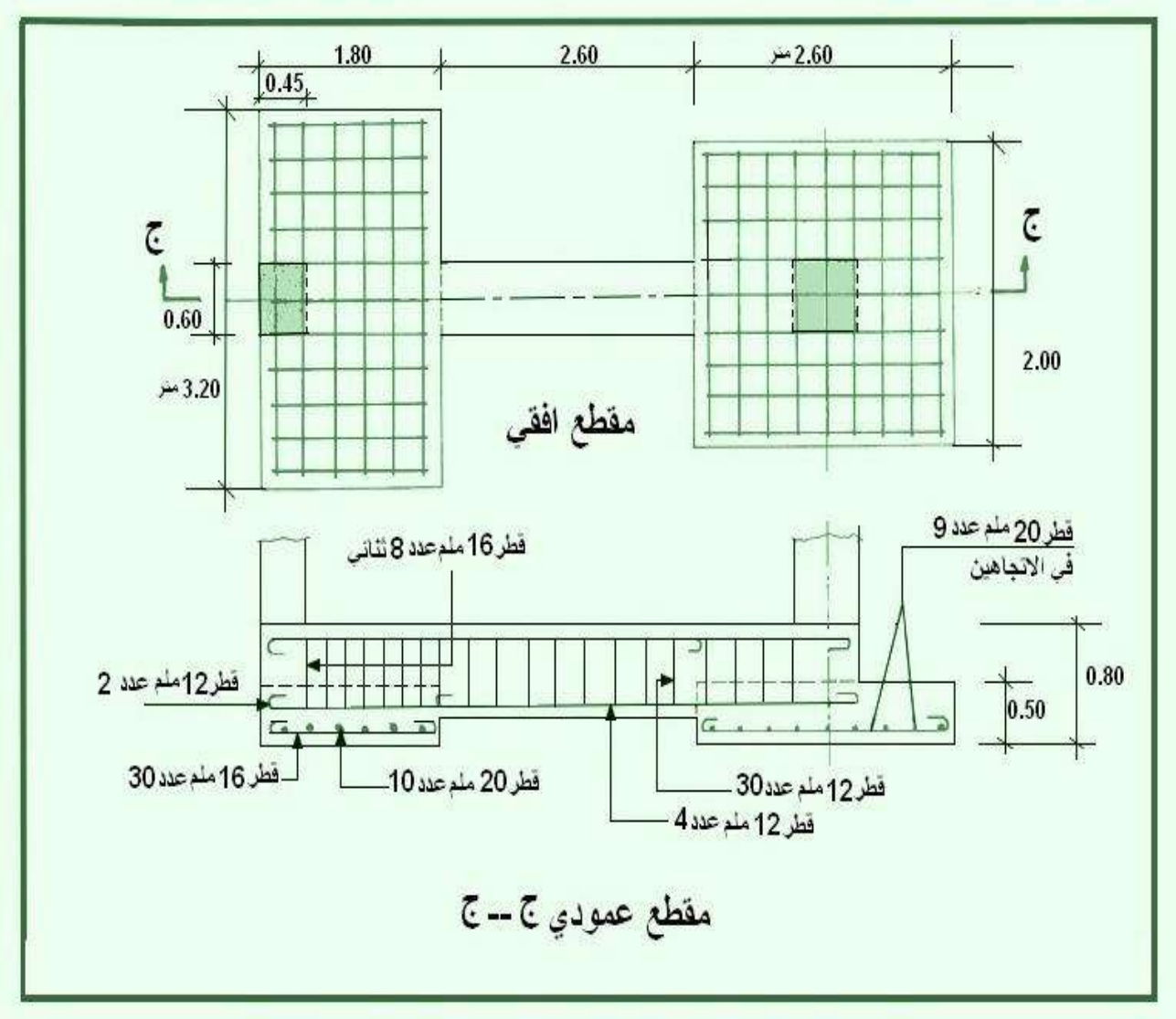
مستوى الأساس الطبيعي N.F.L = Natural Foundation Level

شكل (2-4) مقطع طولي لأساس عمود خرساني مسلح

الأسس الخرسانية : يوجد عدة انواع منها :

1- الأساس الناتئ : وهو عبارة عن أساسين منفردين يربطهما عتب ناتئ (ربّاط) من الخرسانة المسلحة ينقل العتب الناتئ حمل عمود خارجي إلى هذين الأساسين المنفردين .

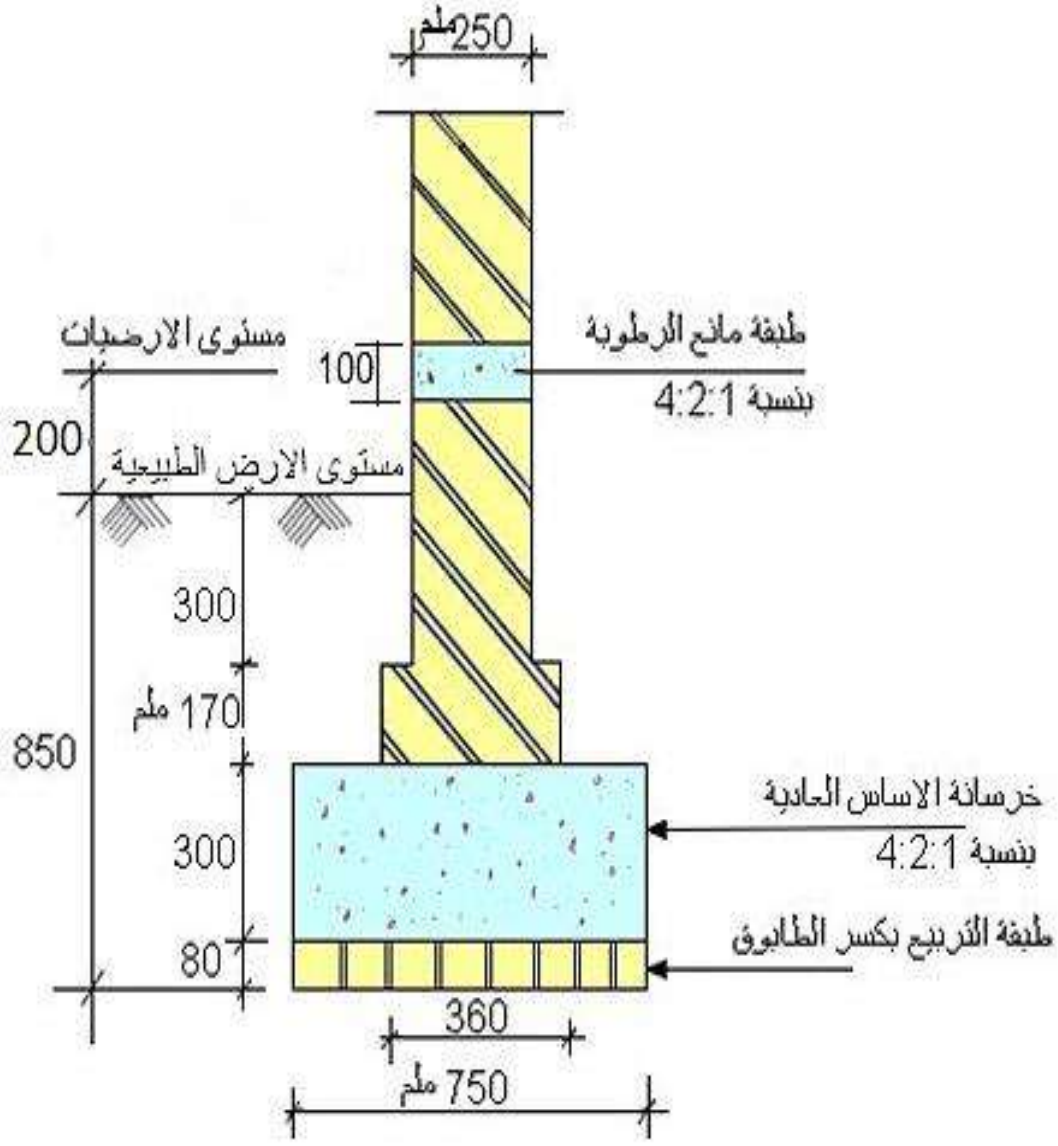
تمرين (2-5) ارسم الأساس الناتئ الخرساني المسلح لعمودين مربوطين بعتب ناتئ (ربّاط) وبمقياس رسم مناسب .



الشكل (2-5) أساس خرساني ناتئ مسلح لعمودين مربوطين بعتب ناتئ (ربّاط)

2- أساس جداري (مسلح او غير مسلح)

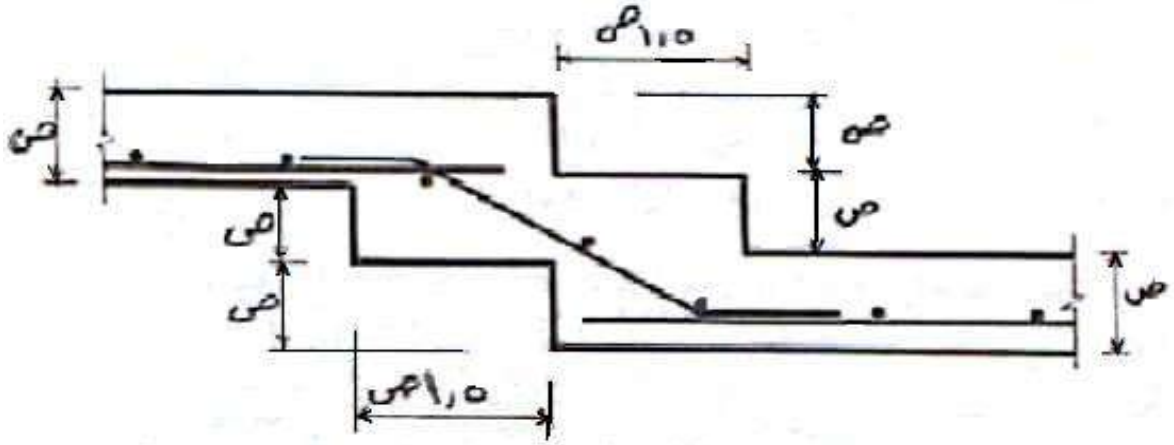
تمرين (2-6) ارسم المقطع لأساس جدار من الطابوق وبمقياس رسم مناسب ، علما ان الابعاد (بالمليمتر) .



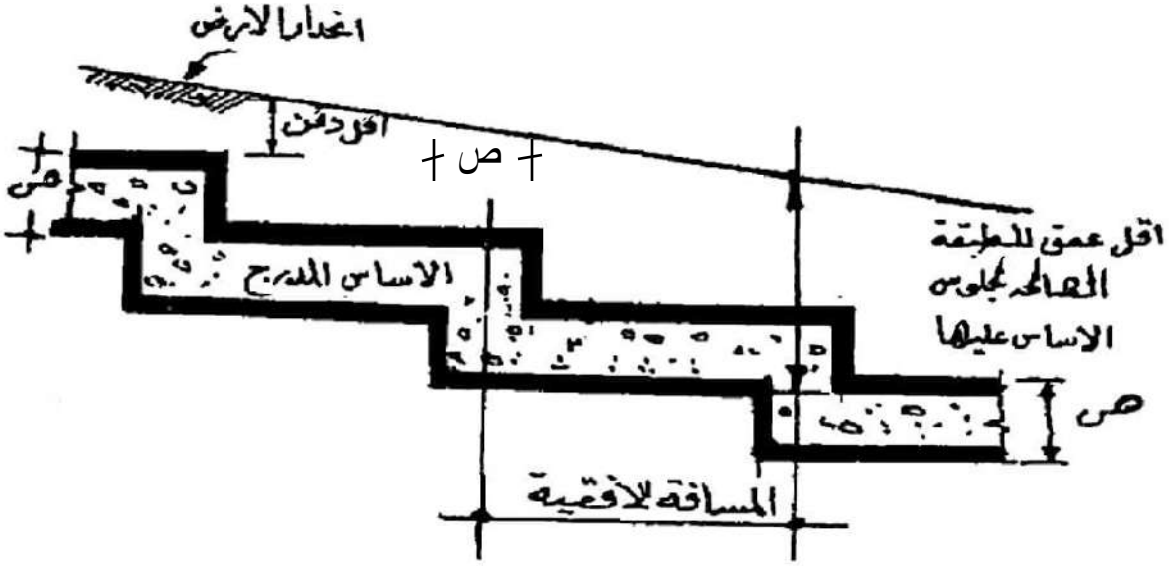
الشكل (2 - 6) مقطع نموذجي لأساس جدار مبني بالطابوق

3- أساس جداري مدرج

تمرين (2-7) ارسم أساس مدرج في موقع منحدر وبمقياس رسم مناسب .



أساس متدرج في موقع شديد الانحدار

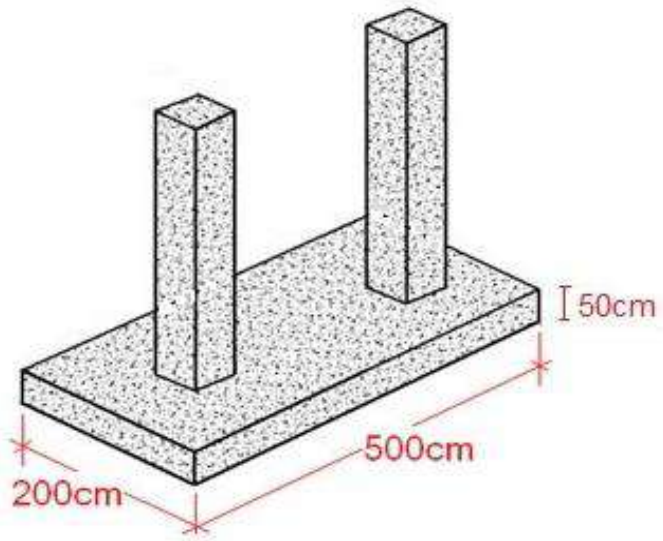


المقطع الطولي لأساس مدرج يبين المسافات الأفقية بين التدرج

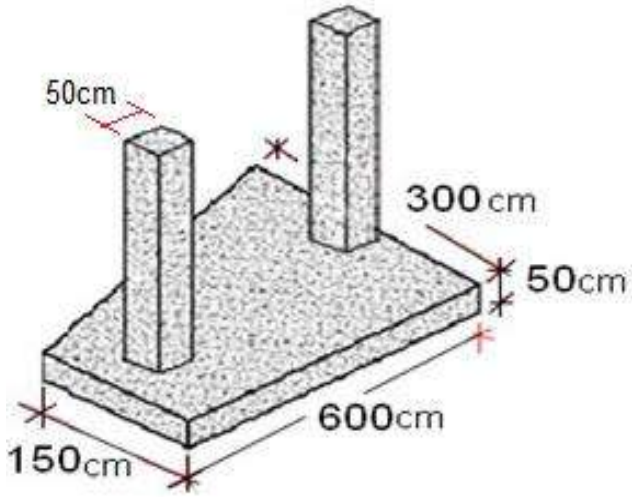
الشكل (2-7) يوضح الأساس الجداري المدرج في موقع منحدر

4- الأسس المستمرة

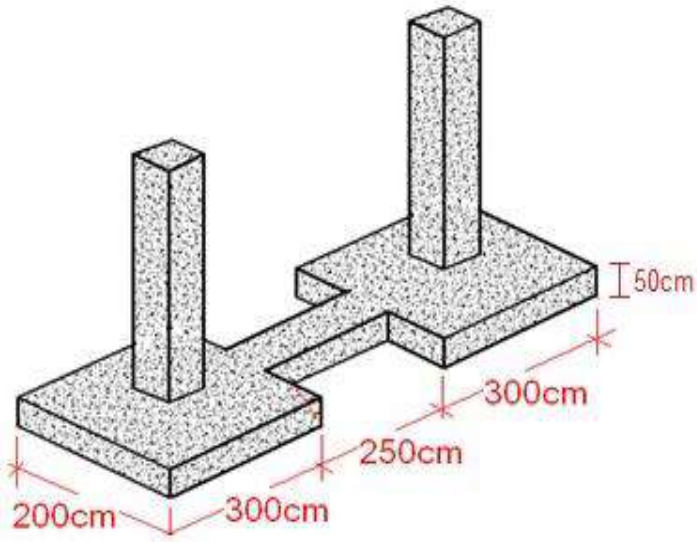
تمرين (2-8) بمقياس رسم مناسب ارسم أشكال الأسس المستمرة مع الأعمدة . علماً ان ارتفاع العمود 300 سم من فوق الأساس .



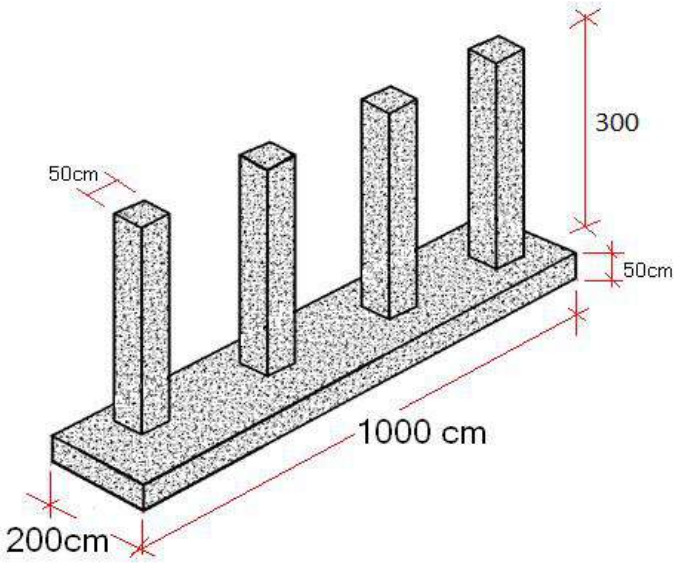
الأسس المستمرة (المتصلة)



الأسس المتصلة على شكل شبه منحرف



الأسس المربوطة بجسر ارضي

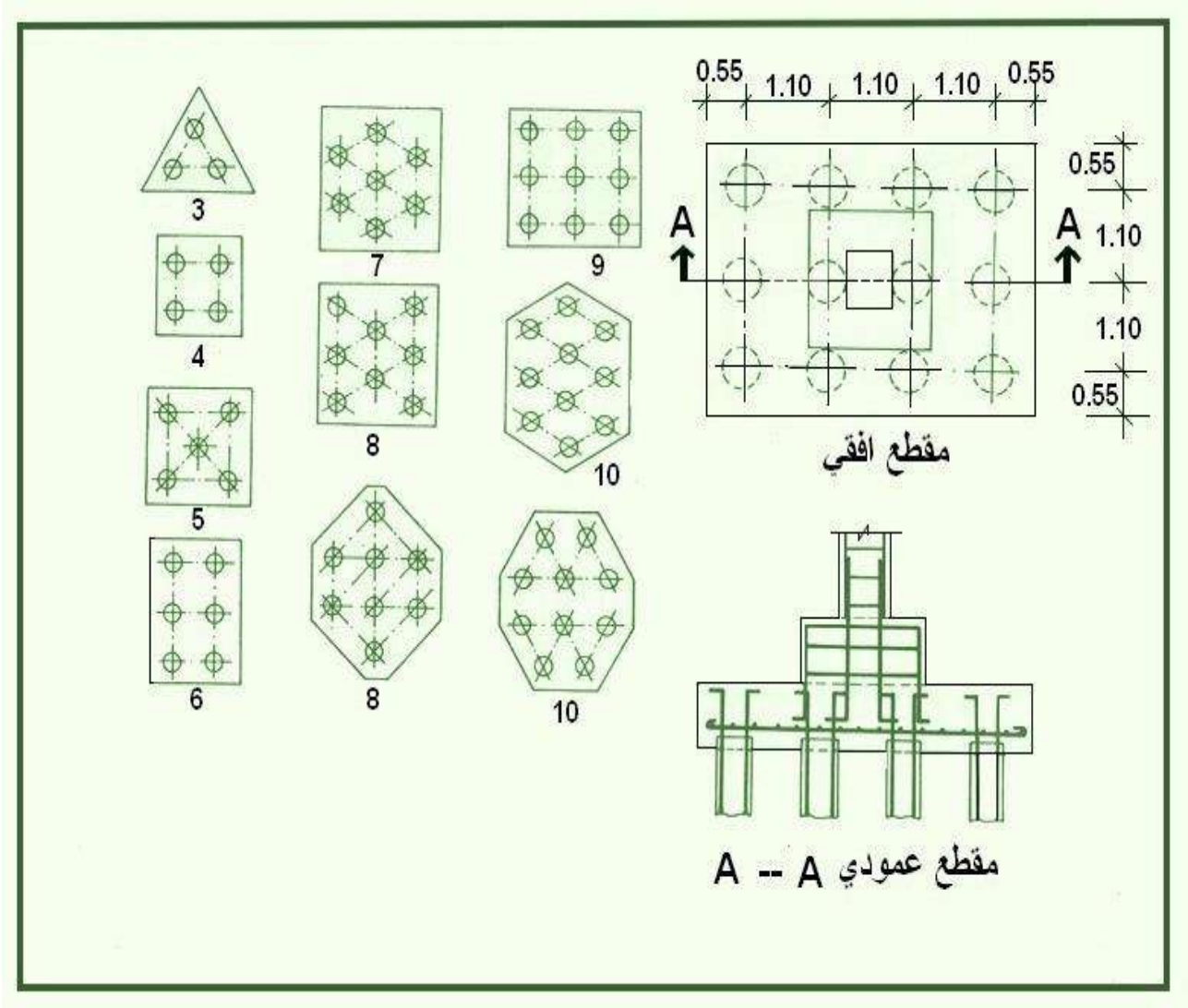


الأسس المتصلة على شكل مستطيل

شكل (2- 8) الأسس المستمرة (المتصلة) مع الأعمدة

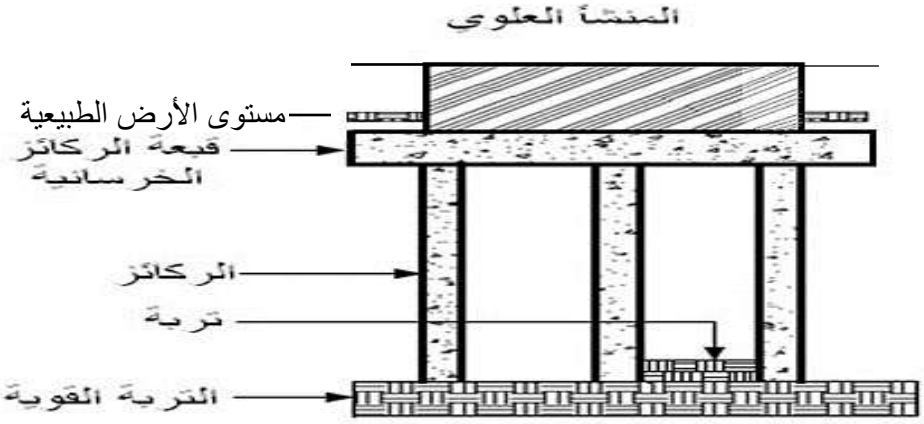
5- أسس الركائز

تمرين (2-9) ارسم بمقياس رسم 1:25 تفاصيل إشكال الركائز والمقطع الأفقي والعمودي للأساس علما ان قطر الركيزة 30 سم.



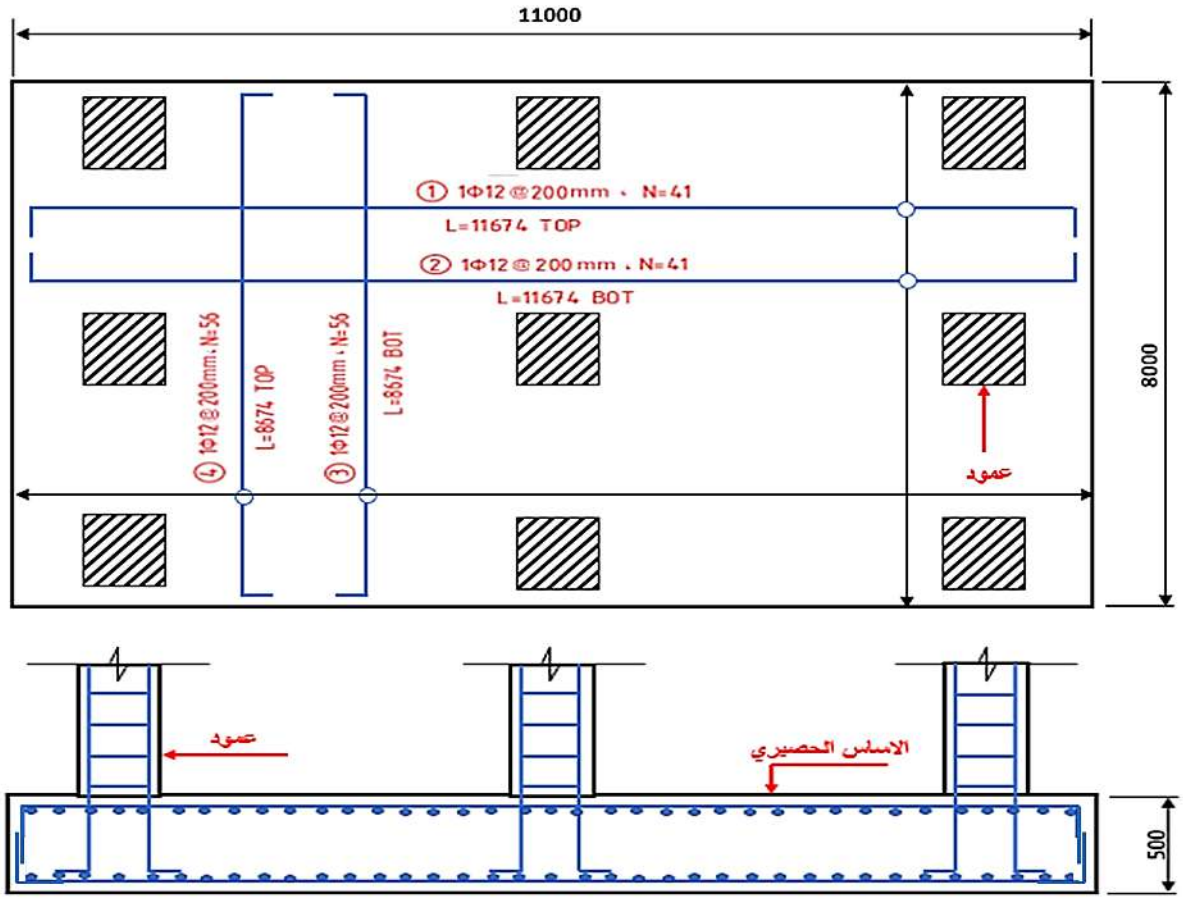
الشكل (2- 9) اشكال مختلفة لأسس الركائز

تمرين (2-10) ارسم بمقياس رسم مناسب مجموعة أسس الركائز داخل التربة تقوم بنقل الأحمال إلى طبقات التربة السفلية موضح عليها طبقة التربة القوية والركائز والقبعة وحمل المنشأ .



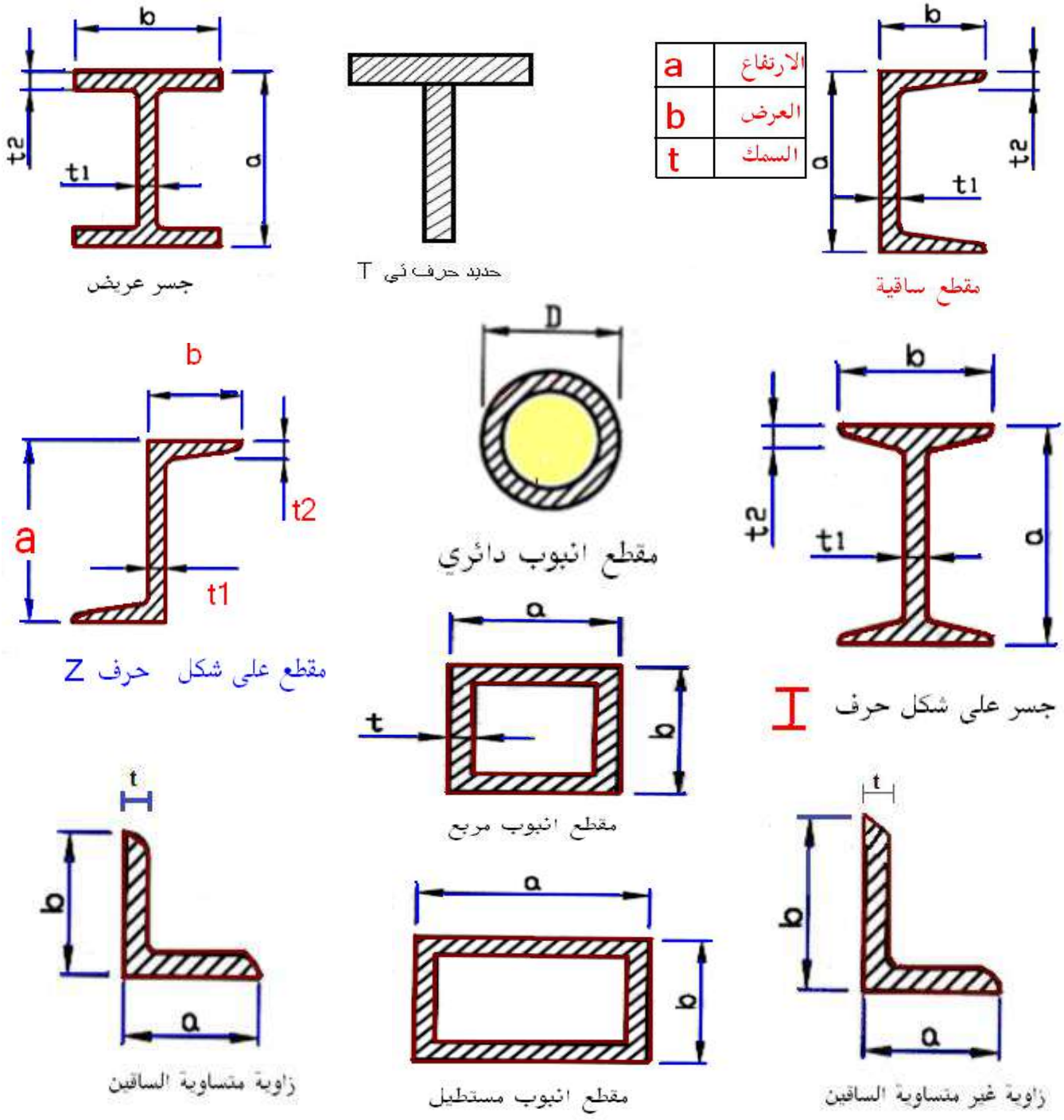
الشكل(2-10) يوضح مجموعة أسس الركائز داخل التربة

6 ـ أساس حصيري



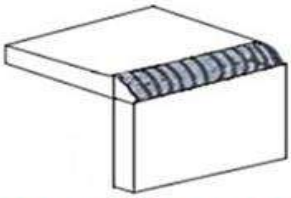
شكل (2-11) المسقط الافقي والامامي لأساس حصيري الابعاد (بالمليمتر)

تمرين (2-11) ارسم مقاطع أنواع الحديد التالية و بمقياس رسم مناسب .



شكل (2-12) اشكال المقاطع الفولاذية المستخدمة في المنشات الخرسانية والمنشات المعدنية

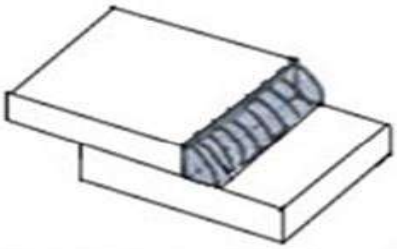
تمرين (2-12) ارسم انواع مفاصل ورموز اللحام وبمقياس رسم مناسب .



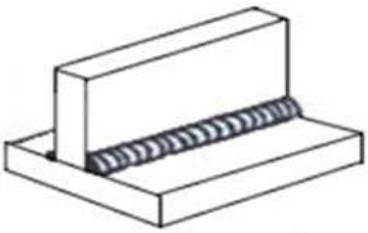
لحام تعبئة زاوية CORNER FILLT

مفصل وسطي BUTT JOINT

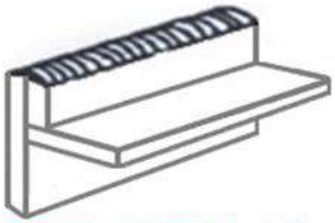
مفصل زاوية CORNER JOINT



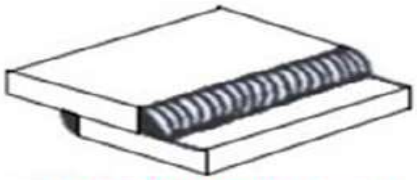
لحام درز متداخل LAP FILLT



مفصل حرف T TEE JOINT



مفصل حافة EDGE JOINT



مفصل متداخل LAP JOINT

مقوس	مسح	حقلي	دائري
⌒	—	●	○

علامات الرموز الاضافية

مسح	سريع	مشط	نقطة
|	XXX	X	✳

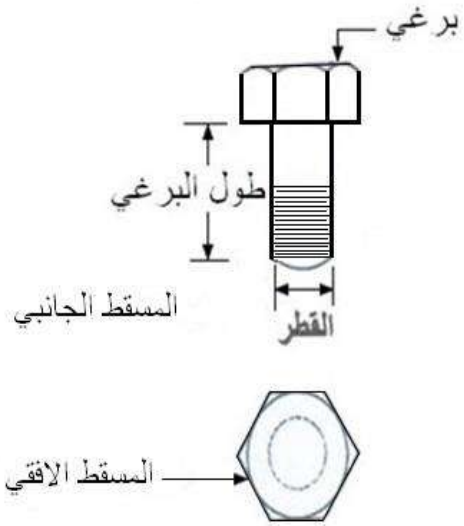
علامات رموز اللحام

شكل (2-13) يوضح مفاصل ورموز اللحام

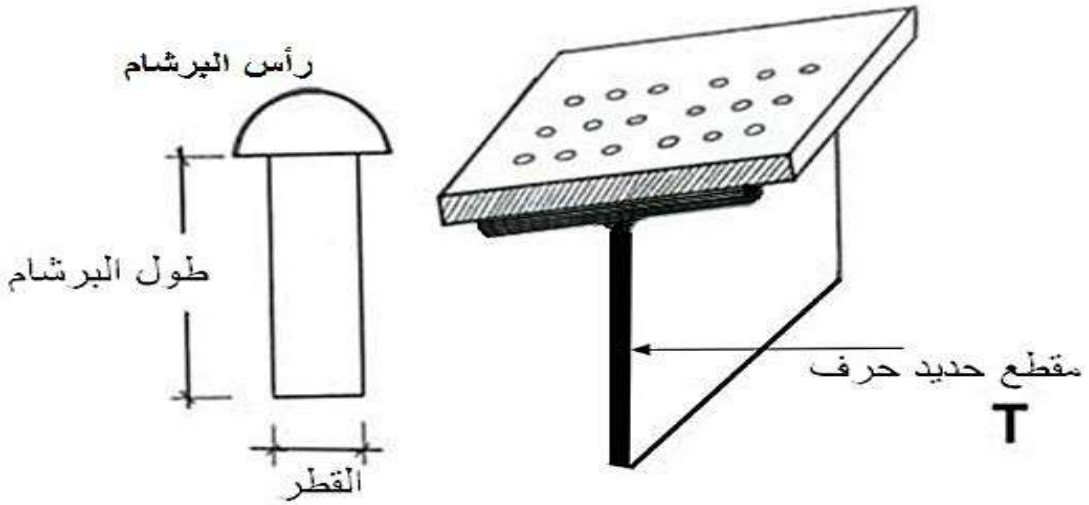
طرق ربط مقاطع الفولاذ الإنشائي :

1- طريقة البراغي والصامولات Bolts and Nuts

2- طريقة البرشام Riveting



شكل(2-14) المسقط الأفقي والجانبي للبرغي

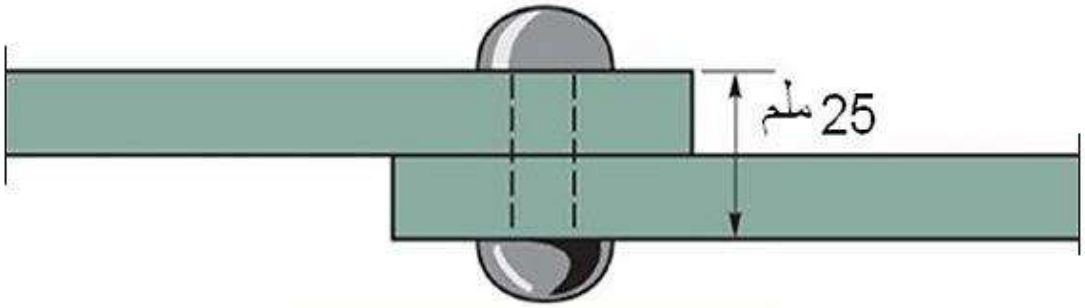


المسقط الأمامي للبرشام

طريقة الربط باستخدام البرشام (Rivet)

شكل (2-15) طريقة الربط بالبرشام والمسقط الأمامي للبرشام

تمرين (2-13) ارسم بمقياس رسم مناسب طريقة الربط بالبرشام والبرغي والصامولة لقطعتي من الفولاذ .



تمثيل الربط بالرشام في الرسم

تمثيل الربط بالبرغي والصامولة في الرسم

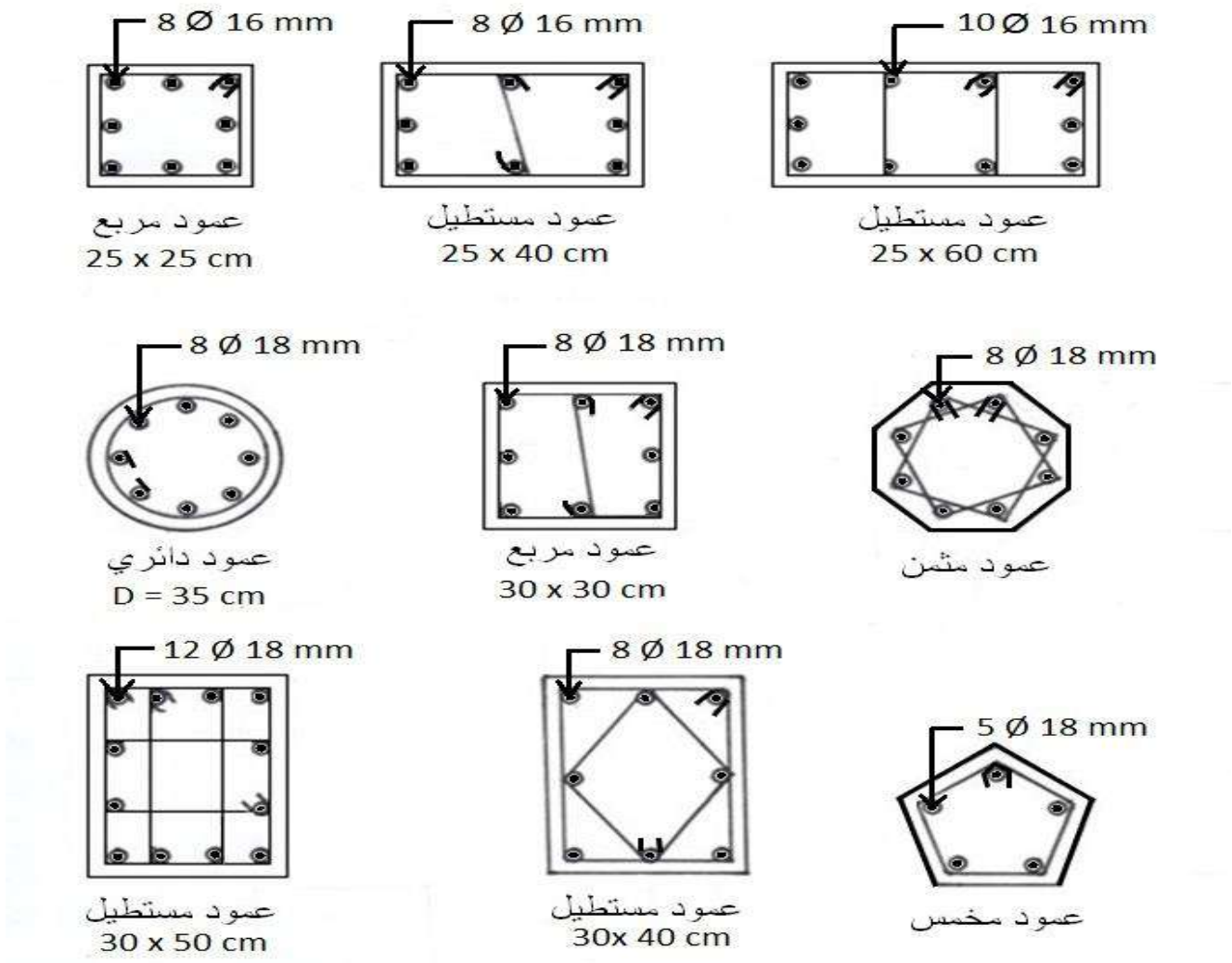
شكل (2-16) طرق ربط الصفائح الفولاذية باستخدام البرشام والبرغي والصامولة

الفصل الثالث

الأعمدة والجسور والرباط

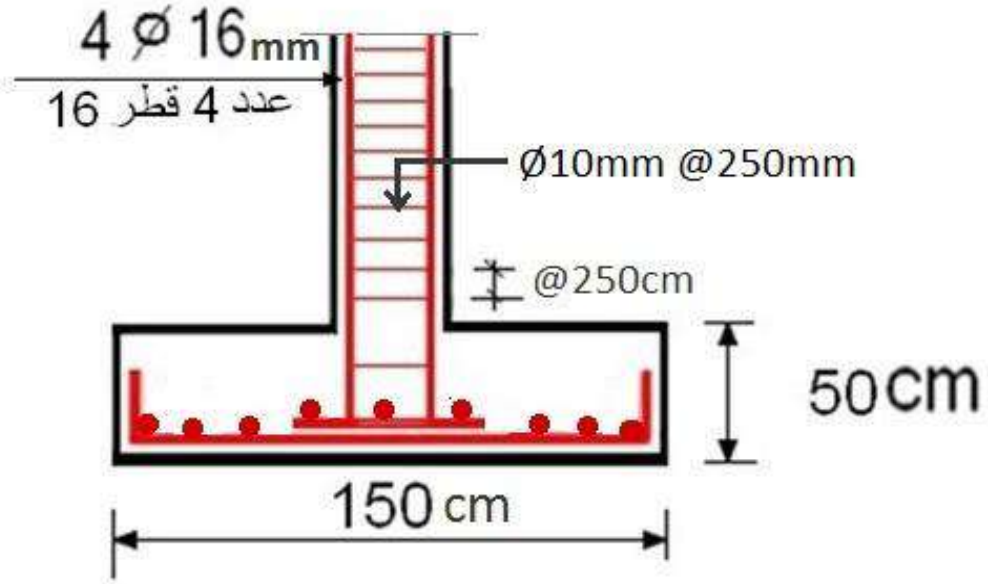
اهداف الفصل : هو تعليم الطلبة رسم وقراءة الرسومات لتسليح الاعمدة والجسور .

تمرين (3-1) ادناه اشكال تمثل المقاطع الخرسانية المسلحة للأعمدة موضحاً فيها مواقع وقطر حديد التسليح ارسم بمقياس رسم مناسب هذه الاشكال .

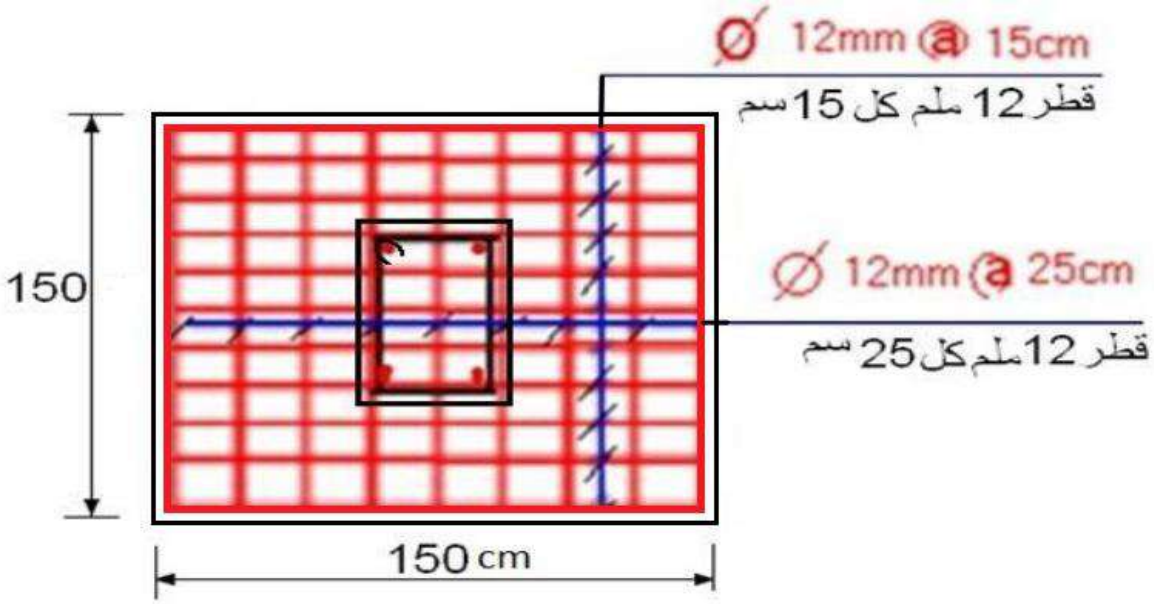


الشكل (3-1) يوضح مقاطع مختلفة من الاعمدة الخرسانية المسلحة

تمرين(3-2) اعد رسم قاعدة أساس عمود قياس (150 × 150) سم وسمك 50 سم المبين في الشكل (3-2) مسقطيها الامامي (الرأسي) والافقي بمقياس رسم 1:20 باستعمال حديد تسليح قطر 12 ملم بالاتجاهين مربوط مع تسليح العمود قطر 16 ملم .



المسقط الامامي



المسقط الافقي

الشكل (3- 2) يوضح مقطع لقاعدة أساس عمود من الخرسانة المسلحة

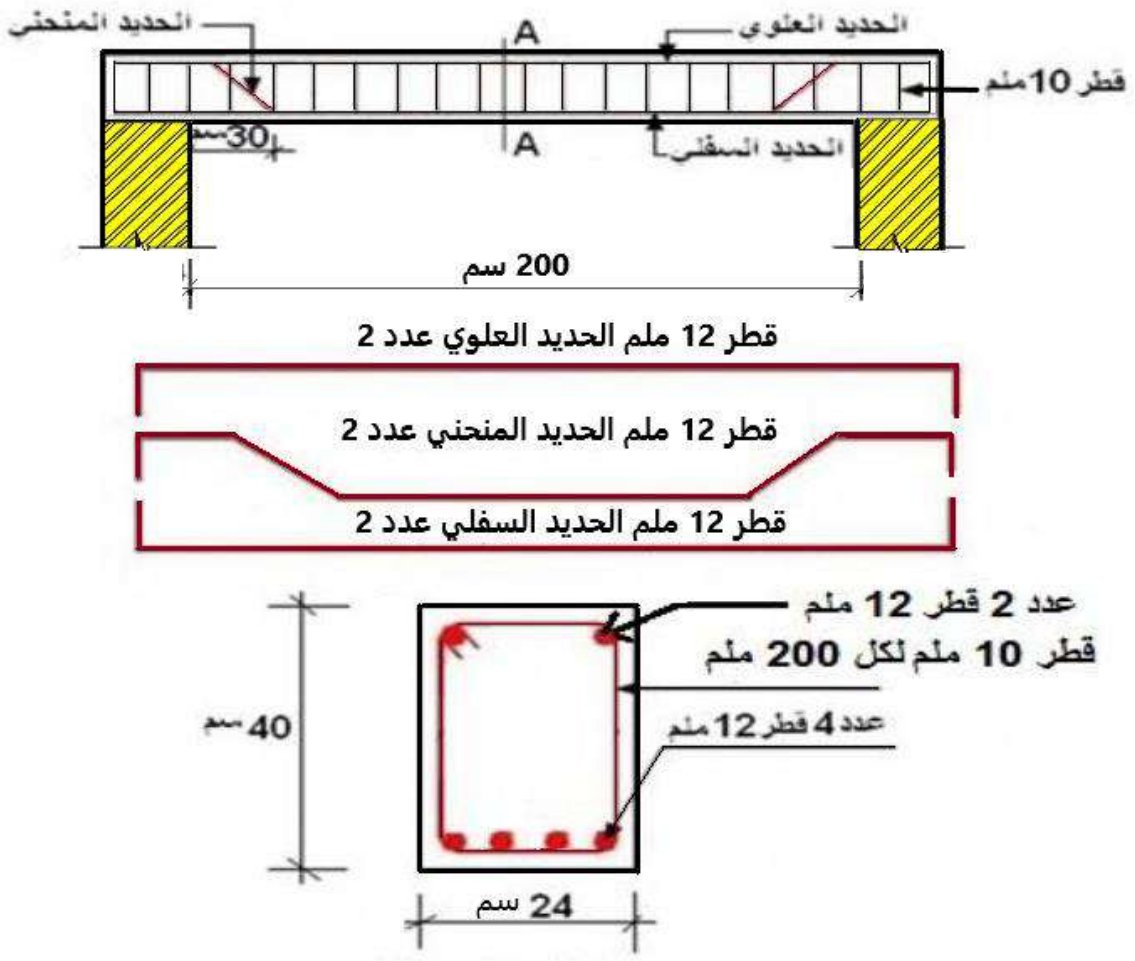
الجسور فوق فتحات الأبواب والشبابيك

تمرين (3-3) ارسم بمقياس رسم 1: 25 جسر فوق فتحة الجدار مبني من الطابوق سمك 240 ملم مسافة الفتحة 200 سم وسمك الجسر الخرساني المسلح 40 سم مستعملاً حديد تسليح قطر 12 ملم والاتاري قطر 10 ملم مع رسم اطوال حديد التسليح ومقطع عرضي للجسر علما ان :

الحديد العلوي عدد 2 قطر12

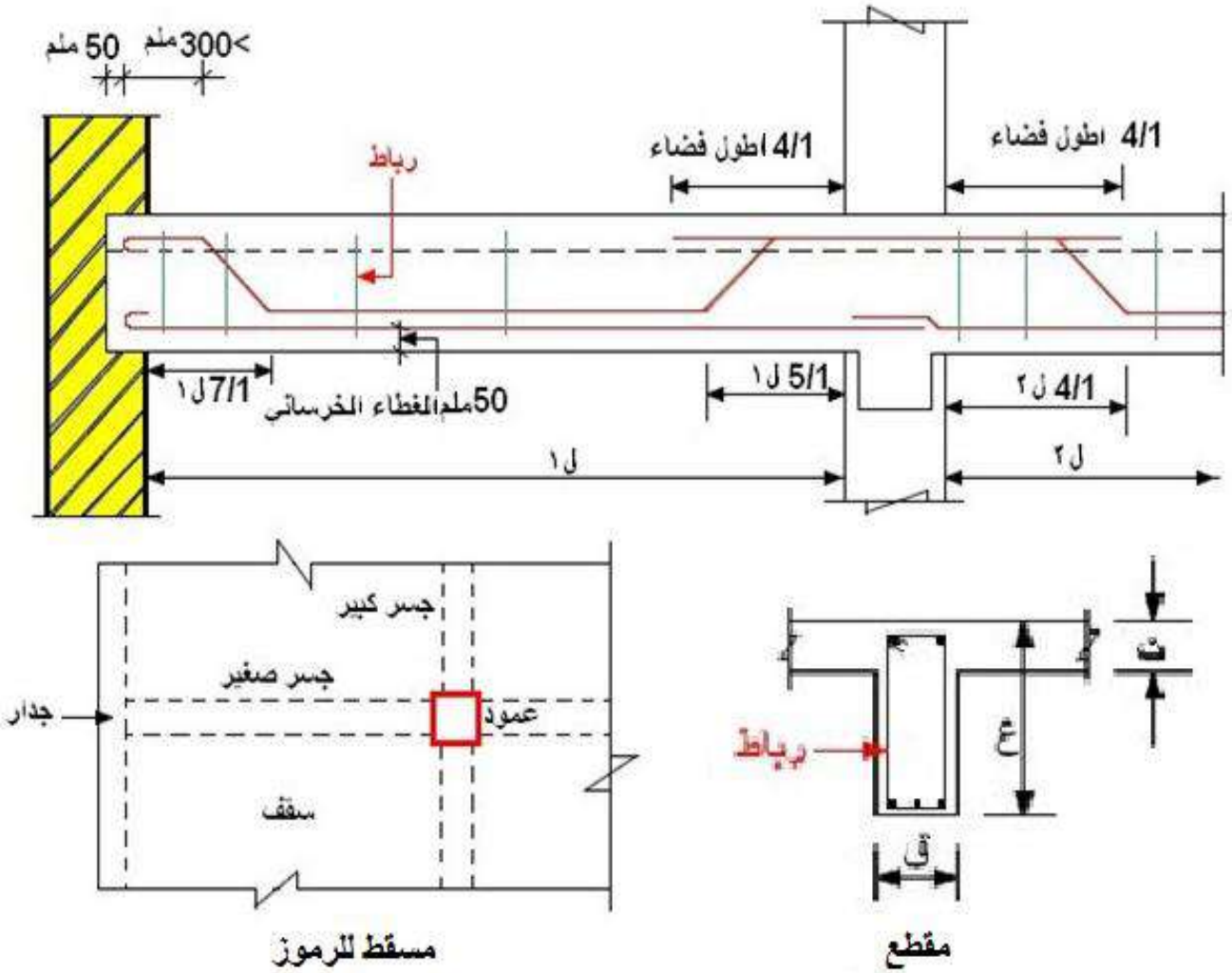
الحديد السفلي عدد 2 قطر 12

الحديد المنحني عدد2 قطر12



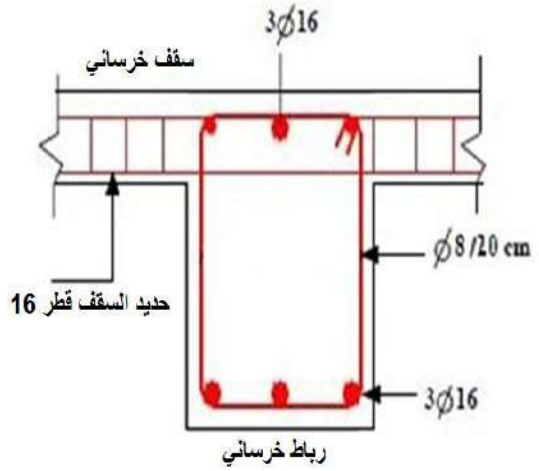
شكل (3-3) تفاصيل جسر خرساني فوق فتحات الأبواب والشبابيك

تمرين (3-4) ارسم تفاصيل الجسر الخرساني المسلح مع تفاصيل حديد التسليح والمسافات القياسية لحديد التسليح يبين ارتباط الجسر مع العمود والجدار بمقياس رسم مناسب .

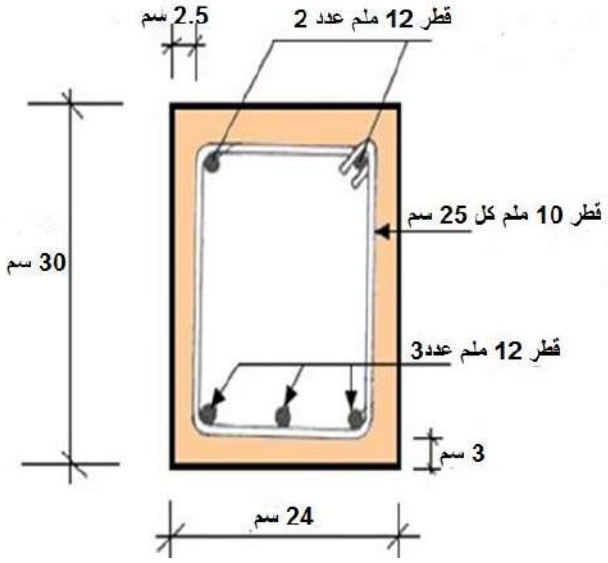


شكل (3-4) تفاصيل جسر قياسي خرساني مسلح مرتبط مع عمود من جهة ومع جدار من جهة نهاية الجسر

تمرين (3-5) ارسم المقطع العرضي للرباط الخرساني المسلح طول 400 سم ارتفاع 30 سم وسمك 24 سم يحتوي على حديد تسليح طولي عدد 5 قطر 12 ملم والاتاري قطر 10 ملم كل 25 سم كما في الشكل (3-6) ، وكذلك رباط مع سقف خرساني كما في الشكل (3-5) بمقياس رسم مناسب .

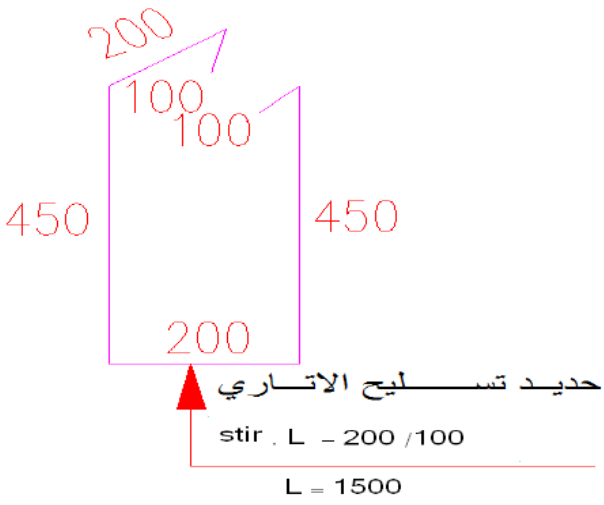


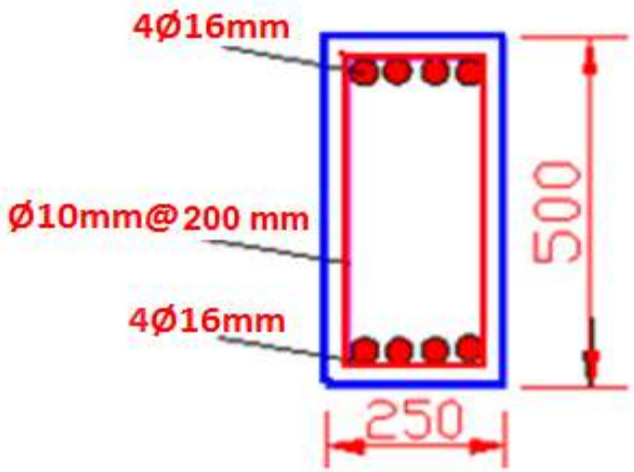
شكل (3-5) مقطع رباط مع سقف خرساني



شكل (3-6) مقطع عرضي في الرباط

تمرين (3-6) ارسم تفاصيل حديد تسليح الرباط المستمر وبمقياس رسم مناسب .





مقطع للرباط المستمر فوق الفتحات والجدران

شكل(3-7) يوضح مقطع للرباط المستمر وحديد تسليح الاتاري

الفصل الرابع

السقوف

اهداف الفصل : هو زيادة معلومات الطلبة على انواع السقوف وكيفية تسليحها بوساطة رسم لوحات السقوف وكذلك تسليح مرد الماء والابنية الهيكلية .

انواع السقوف :

اولا : السقوف المسلحة باتجاه واحد one way slab

عندما تكون نسبة الفضاء الطويل (الطول) الى الفضاء القصير (العرض) للسقف اكبر من 2 فانه يتم توزيع حديد التسليح باتجاه واحد وهو بموازاة الفضاء القصير .

ثانيا : السقوف المسلحة باتجاهين Two way slab

عندما تكون نسبة الفضاء الطويل (الطول) الى الفضاء القصير (العرض) للسقف اقل من 2 فانه يتم توزيع حديد التسليح بموازاة طول السقف مرة وبموازاة العرض مرة اخرى (شبكة تسليح بالاتجاهين) .

ثالثا : السقوف المضلعة Ribbed Slab

يتميز تصميم هذا النوع من السقوف بنقل الثقل المسلط على السقف مباشرة الى جسور صغيرة متقاربة والتي تنقل الاثقال الى الجسور الرئيسية او الجدران الساندة لها ويستعمل هذا النوع في السقوف للفضاءات الكبيرة ويوجد نوعين من السقوف المضلعة :-

1- السقوف المضلعة باتجاه واحد .

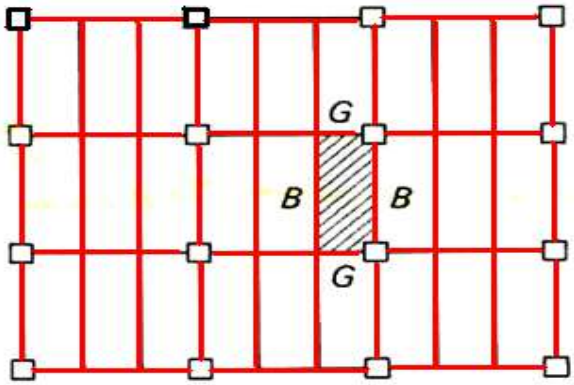
2- السقوف المضلعة باتجاهين .

رابعا : السقوف المسطحة Flat Slab

يتميز هذا النوع من السقوف باستناده على الاعمدة فقط دون وجود جسور ، وتستعمل السقوف المسطحة عندما تكون الاحمال كبيرة وهنالك حاجة الى فضاءات مستمرة واسعة .

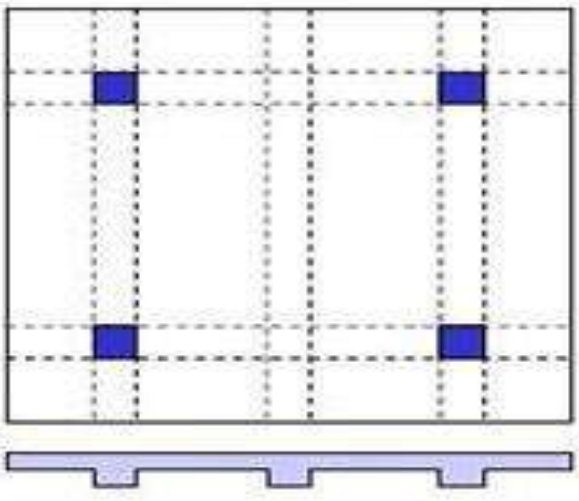
اولا : السقوف المسلحة باتجاه واحد (one way slab)

عندما يكون طول السقف المستند على جدارين متقابلين او جسرين مستندين على الأعمدة ويكون الطول ضعف العرض و يكون التسليح الرئيسي فيه بالاتجاه الأقصر ويكون التسليح الثانوي بالاتجاه الأطول والفرق بين التسليح الرئيسي والثانوي هو في أقطار حديد التسليح حيث تكون اكبر في التسليح الرئيسي من الثانوي والمسافات بين الحديد في التسليح الثانوي تكون اكبر من الرئيسي وهذا يعتمد على نوع المنشأ والتصميم حيث تتوضح القياسات على المخططات .



$$\frac{\text{الطول B}}{\text{العرض G}} \geq 2$$

الشكل (4-1) السقوف المسلحة باتجاه واحد



one way slab

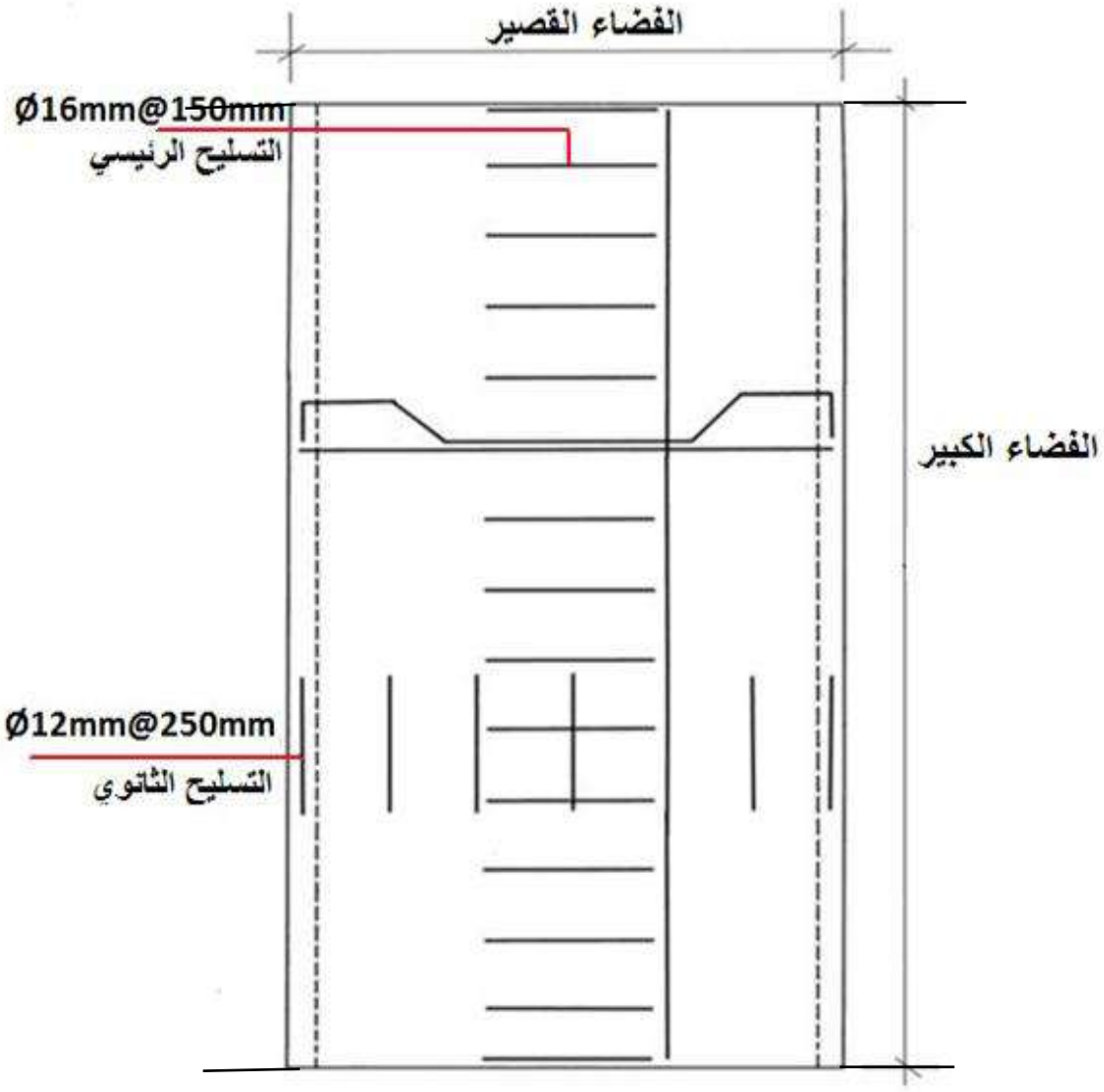
الشكل (4-2) يوضح الفضاءات للسقوف المسلحة باتجاه واحد

التسليح باتجاه واحد (One Way Slab)

يحدد نوع التسليح من ابعاد السقف الطول والعرض فمثلا اذا كان طول الســـقف = 10 م والعرض = 4 م فيكون الحساب كما يلي لمعرفة نوع التسليح :-

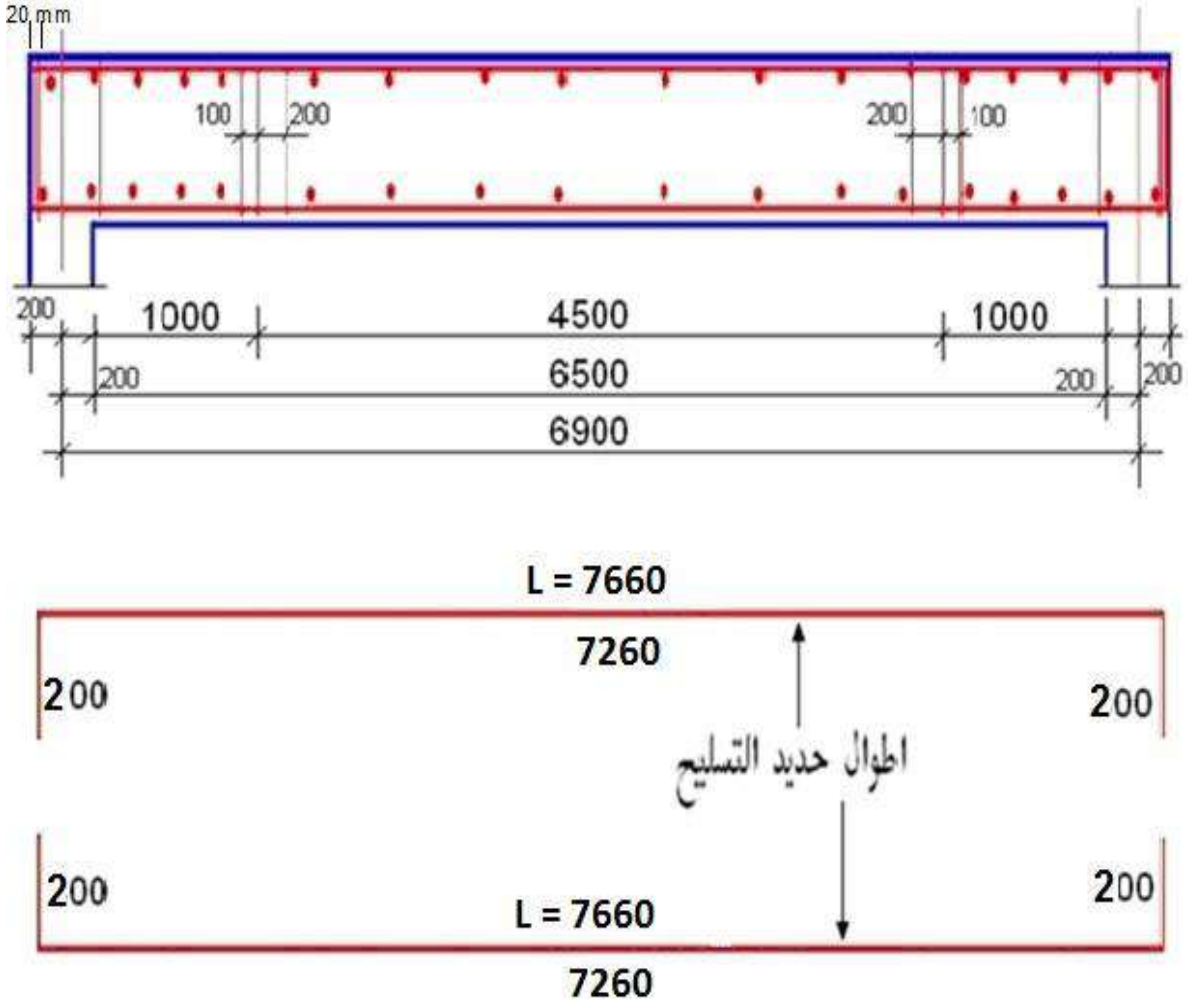
نوع التسليح = 10 ÷ 4 = 2.5 وهذا الرقم اكبر من 2 فيكون التسليح باتجاه واحد (موازي للعرض) .

تمرين (4-1) ارسم التسليح في السقف الخرساني باتجاه واحد ، الشكل (4-3) وبمقياس رسم مناسب .



شكل (4-3) تسليح سقف خرساني باتجاه واحد

تمرين (4-2) ارسم بمقياس رسم مناسب مقطع للسقف الخرساني موضحا عليه طريقة فرش حديد التسليح بطبقتين الابعاد (بالمليمتر).

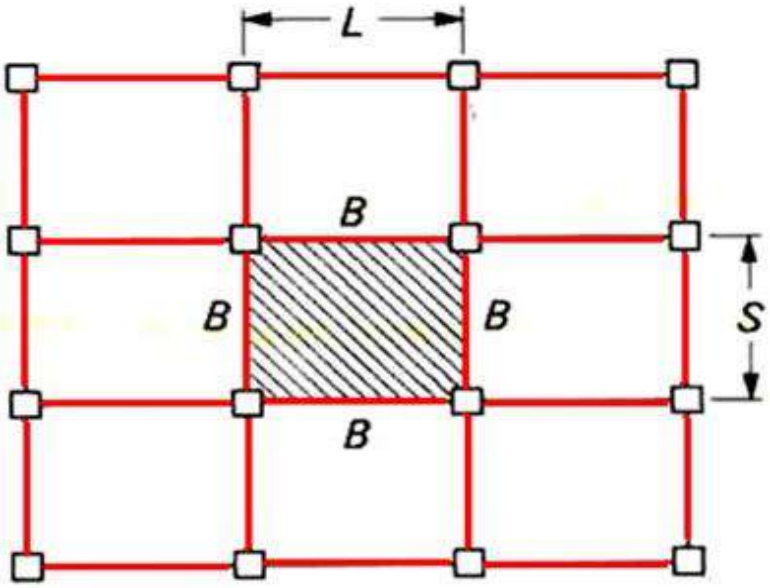


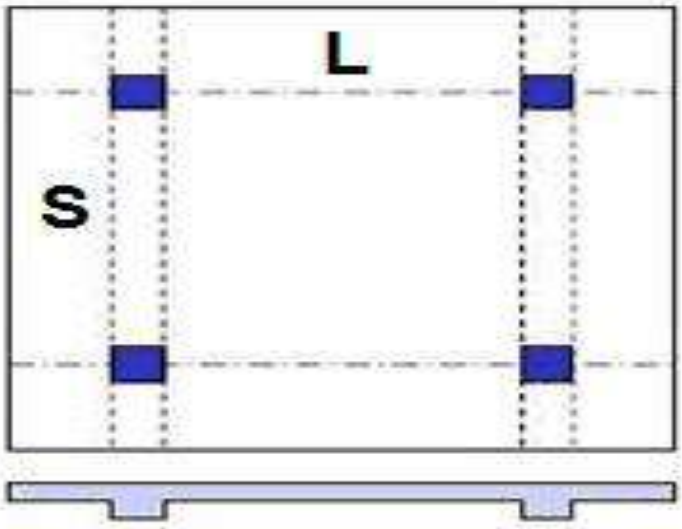
شكل (4-4) مقطع يوضح طريقة فرش حديد التسليح بطبقتين للسقف الخرساني

ثانيا : السقوف المسلحة باتجاهين (Two way slab)

تكون نسبة طول السقف إلى عرضه (اقل من 2) حيث يتوزع الثقل في هذه الحالة باتجاهين إلى المساند في كل الاتجاهات المحاطة بالسقف ويكون التسليح في هذه الحالة تسليح رئيسي بالاتجاهين وتختلف أيضا أقطار حديد التسليح والمسافات وهذا يعتمد على نوع التصميم والأثقال واستعمال المنشأ .

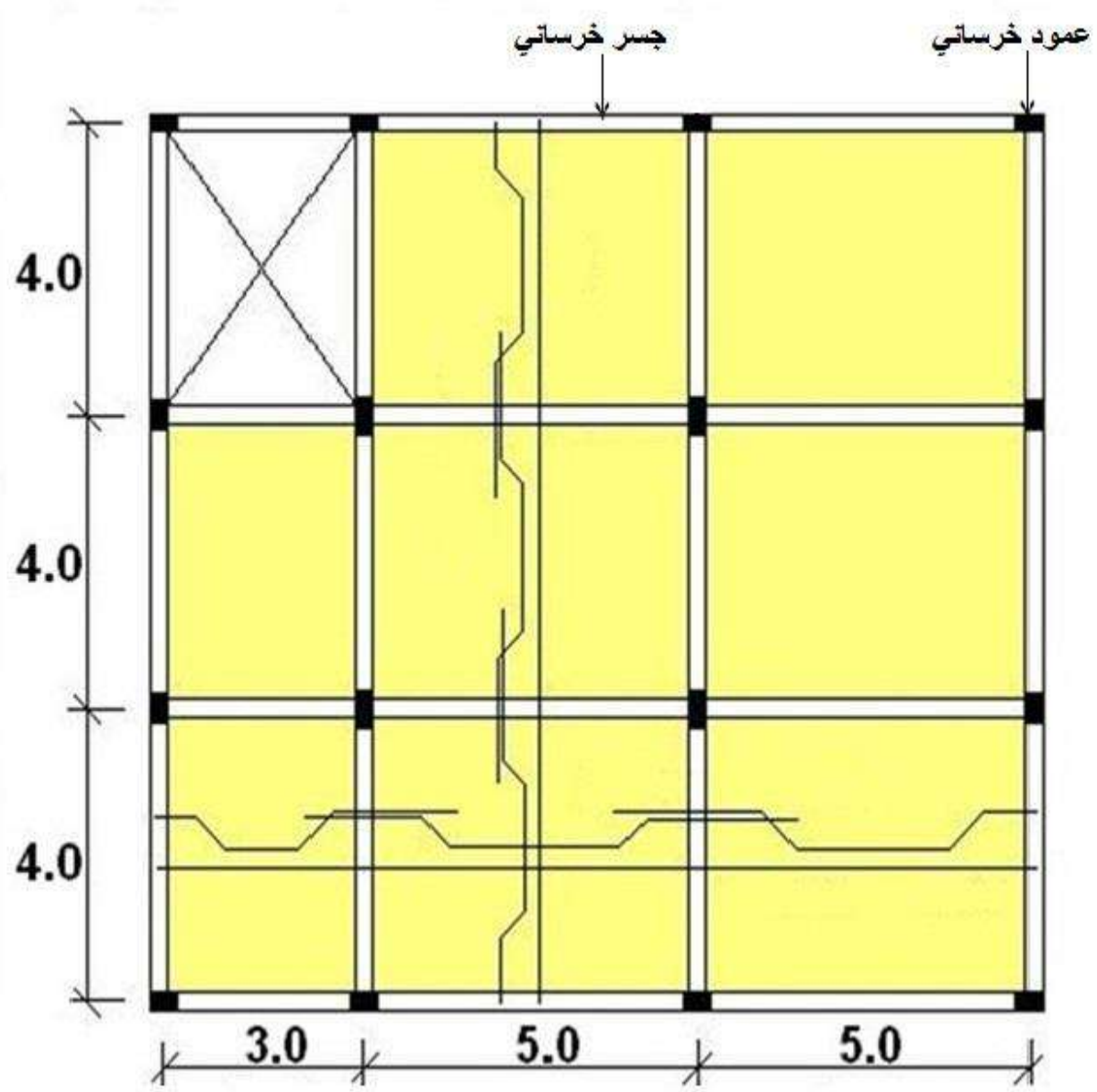
$$\frac{\text{الطول } L}{\text{العرض } S} < 2$$





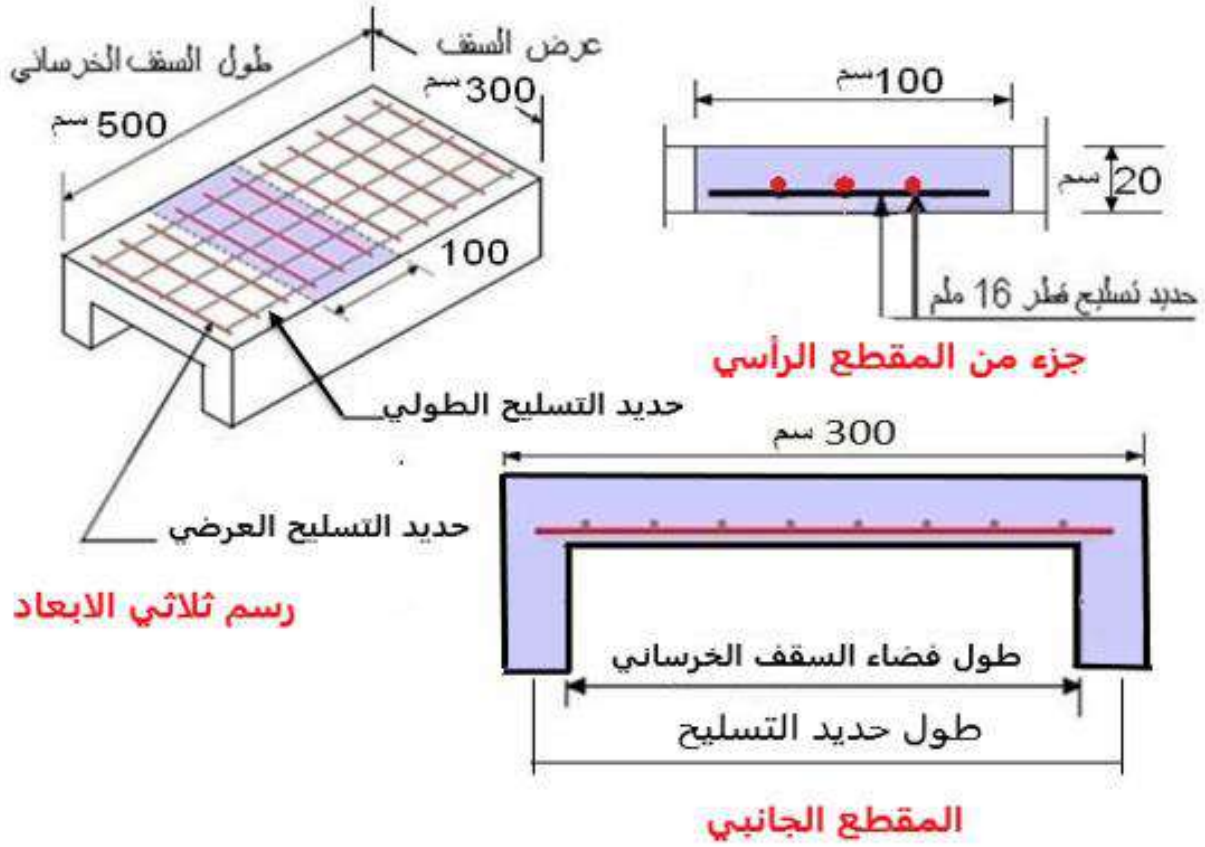
شكل (4-5) سقوف خرسانية مسلحة باتجاهين

تمرين (4-3) ارسم المسقط الافقي للسقف الخرساني الذي يوضح فيه التسليح باتجاهين وبمقياس رسم مناسب .



شكل (4-6) تسليح السقف باتجاهين

تمرين (4-4) ارسم تفاصيل السقف الخرساني بمقياس رسم مناسب مع المقطع الجانبي والمجسم للسقف .

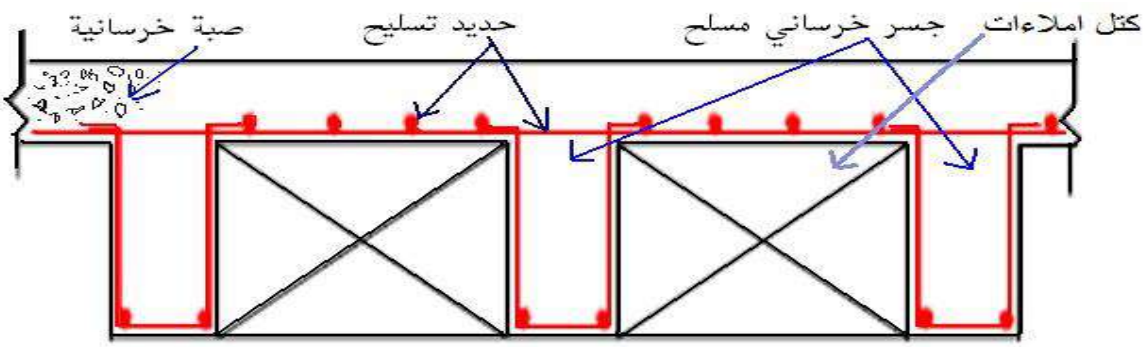


شكل (4-7) تفاصيل السقف الخرساني

ثالثا : السقوف المضلعة (المجوفة) Ribbed Slab

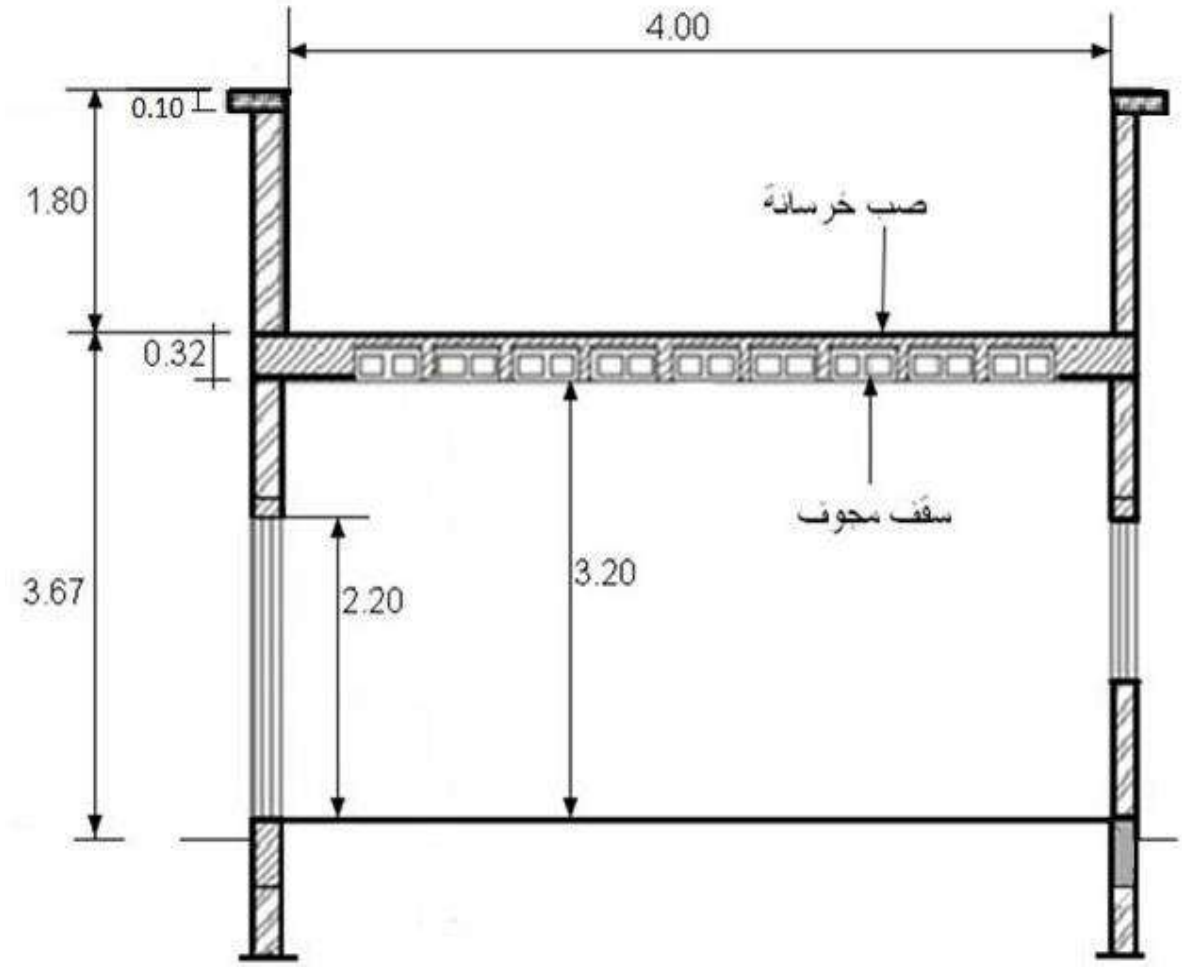
تتكون هذه السقوف من جسور خرسانية ارتفاع كل منها ثلاث اضعاف وعرضها وتحمل فوقها الارضية الخرسانية وبسمك يتراوح (5 - 10) سم ، يتم صب هذه الجسور بشكل مستمر مع السقف الامر الذي يعطي له الشكل المضلع من الاسفل .

يتم املاء الفراغات بين الجسور عادة بكتل قياسية من الفخار او الخرسانة المجوفة ، يمكن الاستفادة من الفراغات الموجودة بين الجسور الارضية لتمرير انابيب المجاري وقنوات الخدمات .



الشكل (4- 8) مقطع لسقف خرساني مضلع (مجوف)

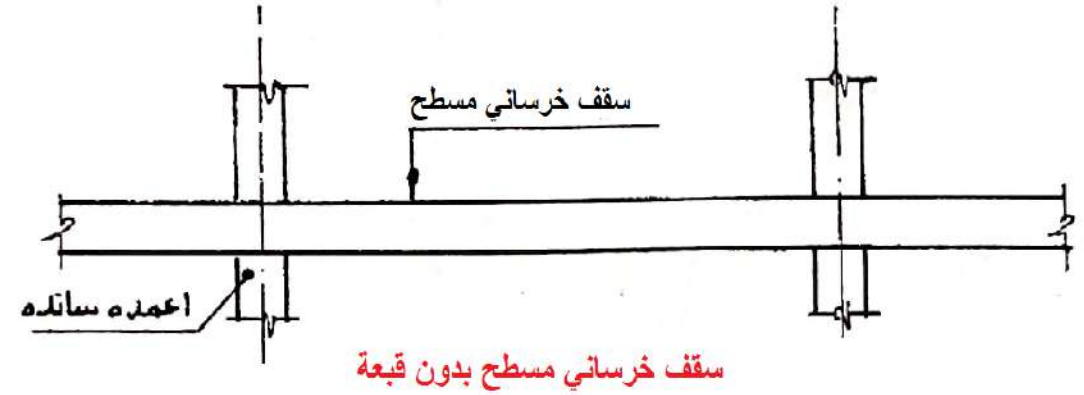
تمرين (4-5) ارسم مقطع لسقف مجوف لبناية ارتفاع الطابق الارضي 3.67 م والستارة 1.80 م وسمك السقف المجوف (32) سم وعرض الفضاء 4 م بمقياس رسم مناسب ، الابعاد (بالمتر) .



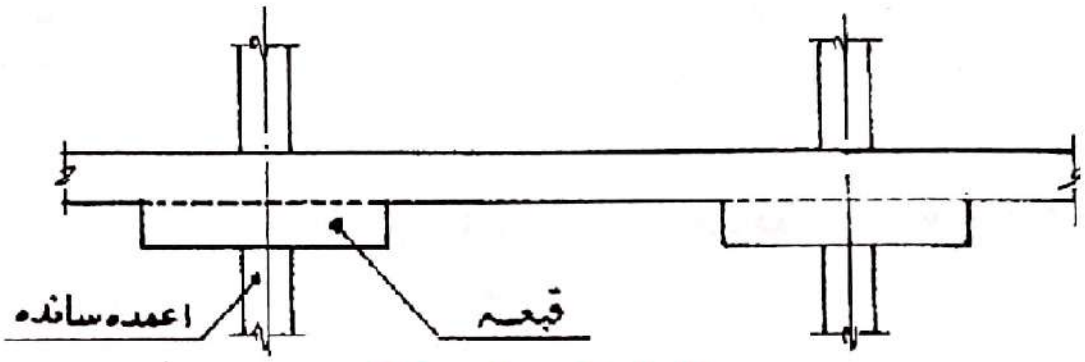
شكل (4-9) مقطع طولي لسقف خرساني مضلع (مجوف)

رابعا : السقوف المسطحة (Flat slab)

تمرين (4-6) ارسم بمقياس رسم مناسب تفاصيل السقف الخرساني المسطح كما موضح في الشكل ادناه .



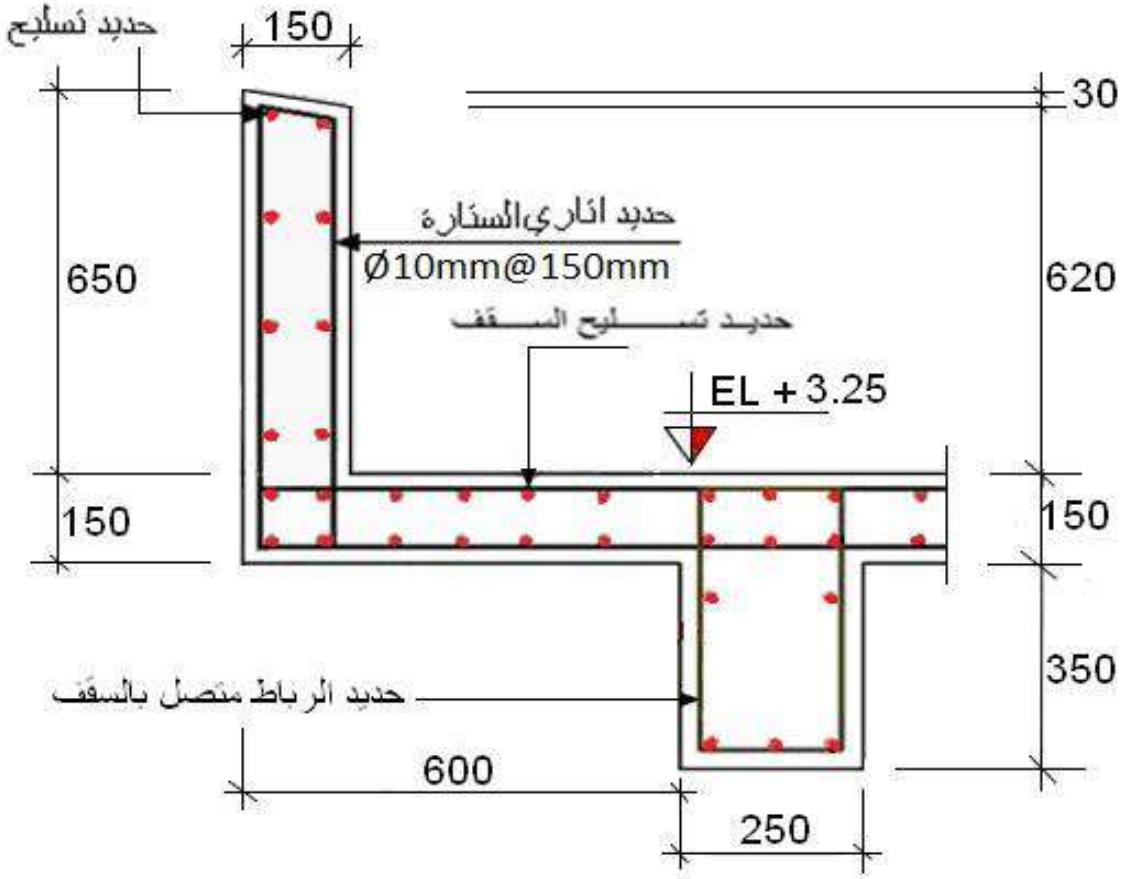
سقف خرساني مسطح بدون قبعة

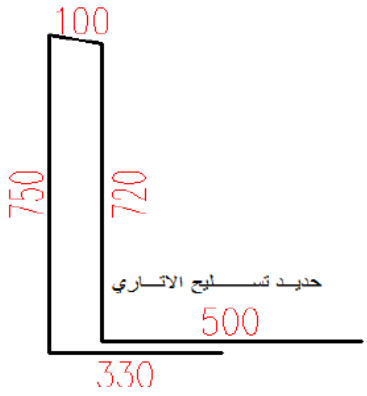


سقف خرساني مسطح مع قبعة

الشكل (4-10) يوضح سقف خرساني مسطح

تمرين (4-7) ارسم بمقياس رسم مناسب مقطع مرد الماء الخرساني الموضح في الشكل ادناه ، الابعاد (بالمليمتر) .

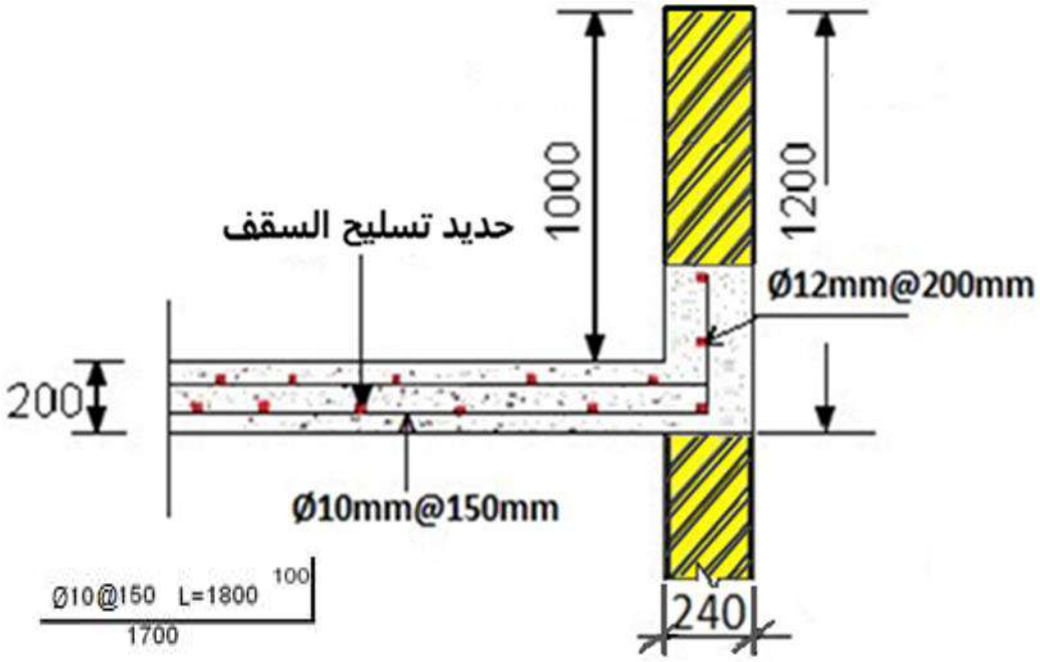




Ø10mm@150mm , L = 2400

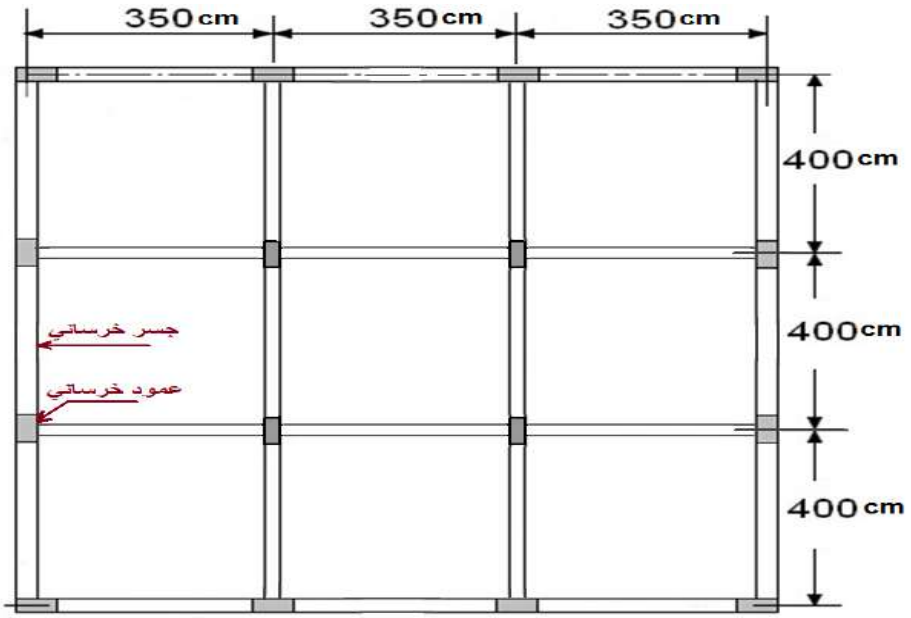
شكل (4-11) يوضح مقطع مرد الماء الخرساني المسلح

تمرين (4–8) اعد الرسم في الشكل الاتي الذي يمثل تفاصيل مقطع مرد الماء والستارة من الطابوق والتسليح بمقياس رسم مناسب ، الابعاد (بالمليمتر) .



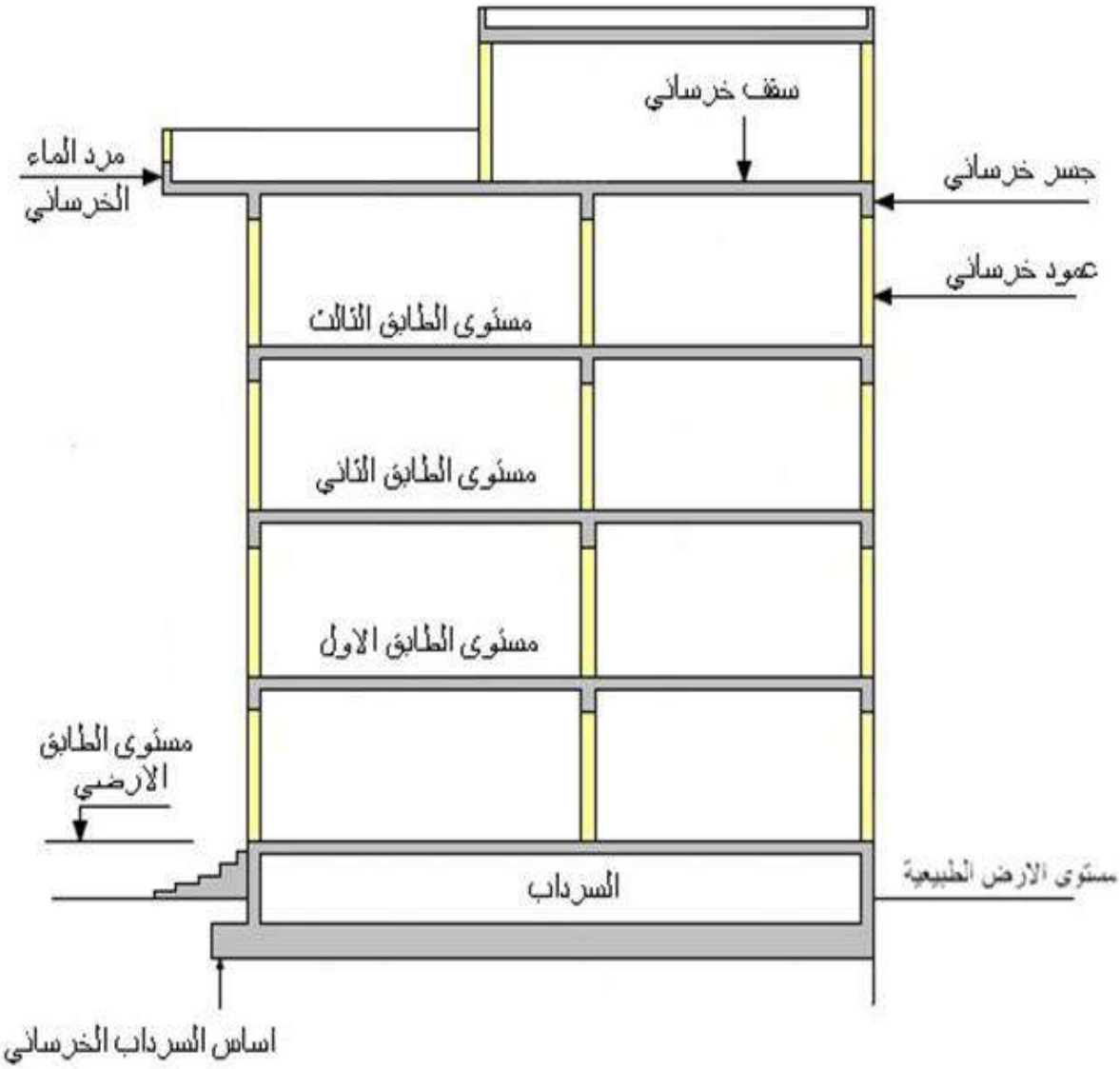
الشكل (4-12) مقطع للسقف الخرساني المسلح مع مرد الماء والستارة من الطابوق

تمرين (4-9) ارسم المسقط الافقي لسقف خرساني مسلح موضحا عليه الجسور الخرسانية المسلحة والاعمدة الخرسانية المسلحة وبمقياس رسم مناسب .



الشكل (4-13) تفاصيل المسقط الافقي لسقف خرساني مع الجسور والاعمدة

تمرين (4-10) ارسم المقطع ادناه الذي يوضح البناية الهيكلية من الخرسانة المسلحة وبمقياس رسم مناسب .



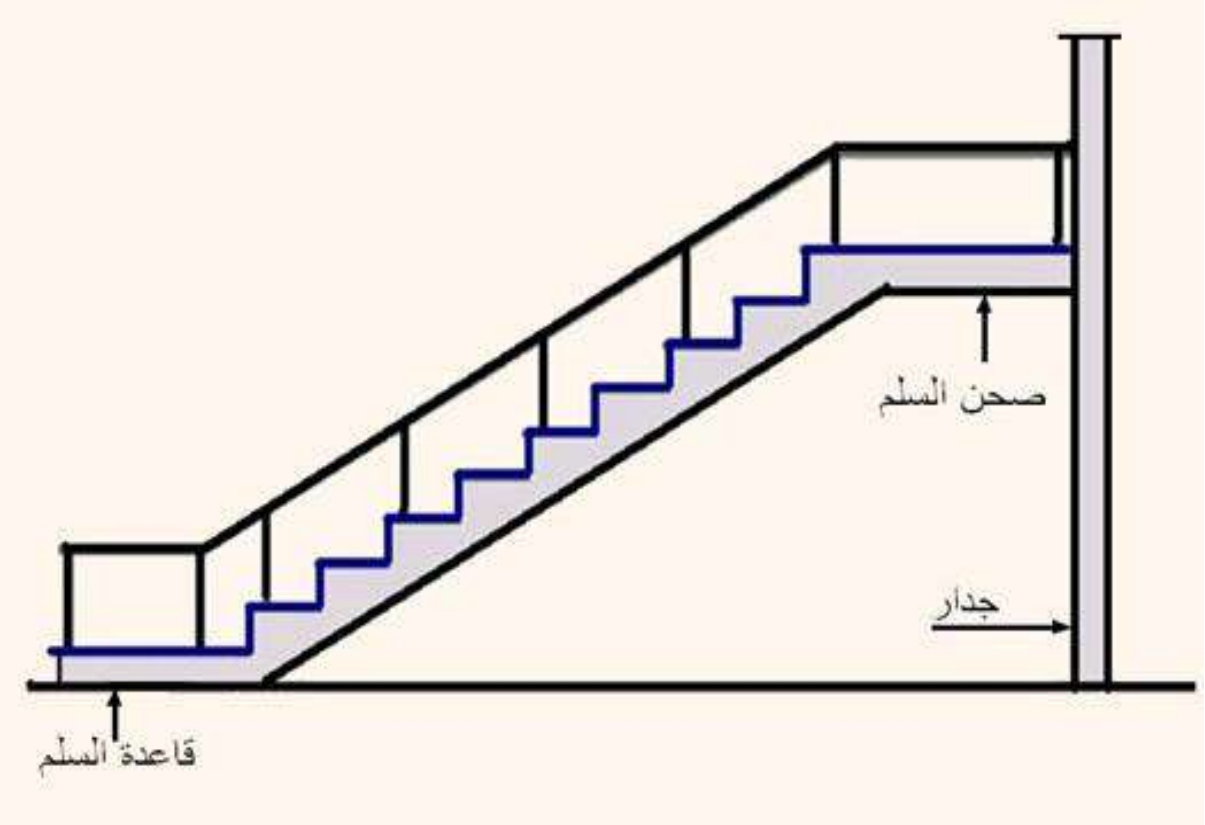
شكل (4-14) مقطع لبناية هيكلية من الخرسانة المسلحة

الفصل الخامس

السلالم Staircases

اهداف الفصل : زيادة المعلومات والخبرة للطلبة برسم اشكال وانواع السلالم وكيفية تنفيذها.

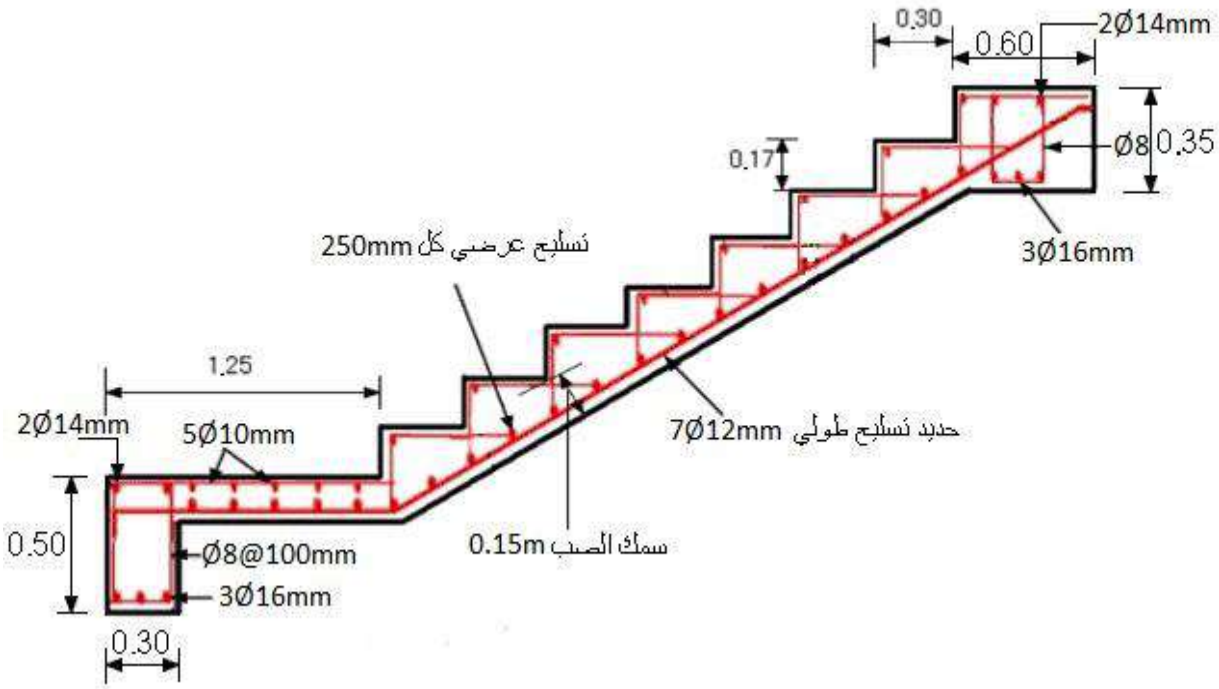
السلالم : هي الوسيلة الأساسية للانتقال بين الطوابق في البناية متعددة الطوابق والى السطح ويعتمد التصميم الهندسي للسلالم على المساحة التي سيشغلها السلم وكذلك على فرق الارتفاع بين مناسيب الطوابق لتحديد ارتفاع السلم داخل المنشأ ، توضع السلالم في مكان يخصص لها في المبني يعرف اصطلاحاً ببئر السلم .



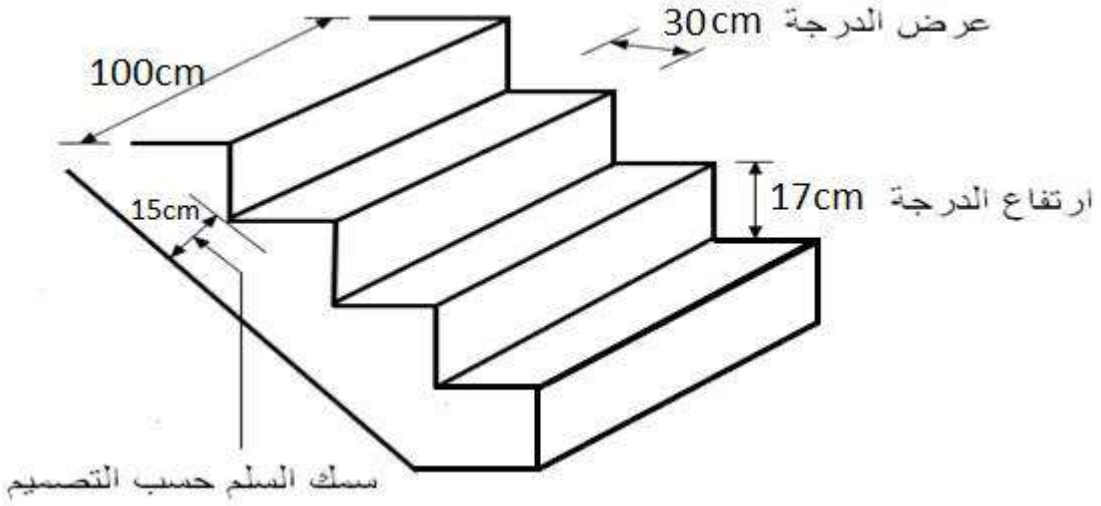
شكل (5-1) نموذج لسلم من الخرسانة المسلحة

تمرين (5-1) ارسم بمقياس رسم 1: 50 المقطع الطولي للسلم الخرساني المسلح المستند على جسرين من الخرسانة المسلحة اذا علمت ان ارتفاع البناء 3.40 م وعرض الجسر العلوي

0.60 م وعرض الباية 0.30 م وارتفاعها 0.17 م وعرض السلم 1 م مستعملاً حديد تسليح للجسور قطر 16 ملم وللسلم 12 ملم الابعاد (بالمتر) .

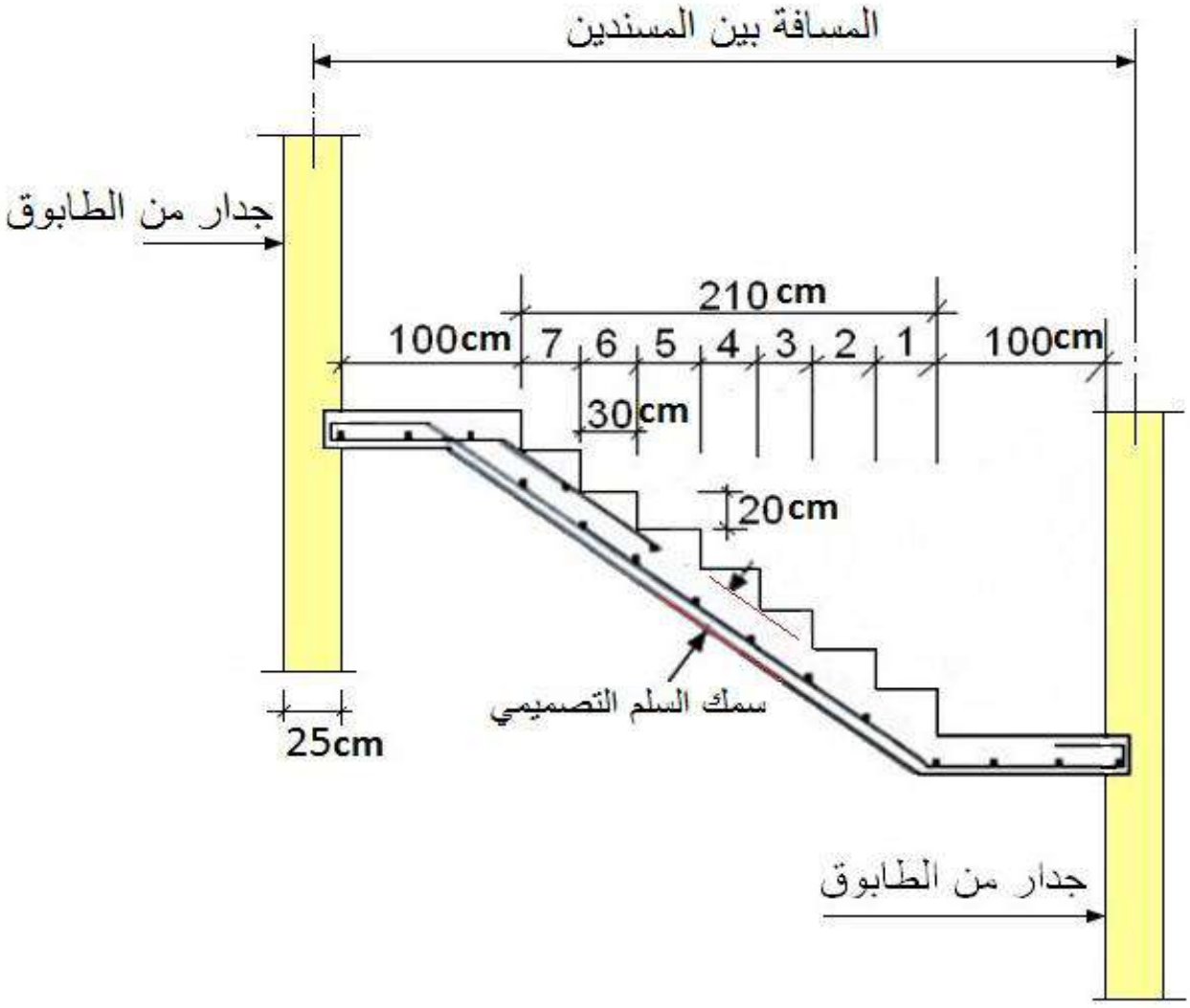


شكل(5-2) مقطع طولي لسلم خرساني مستند على جسرين من الخرسانة المسلحة



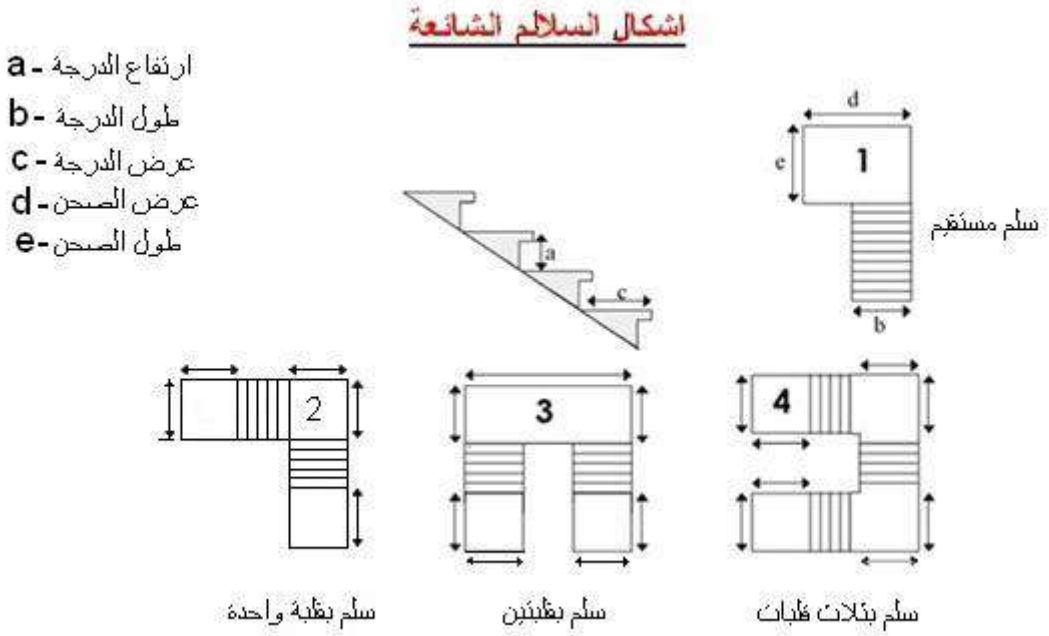
شكل (5-3) مجسم للسلم Isometric

تمرين (5-2) ارسم بمقياس رسم مناسب مقطع السلم المستند بين جدارين من الطابوق علما بان المسافة بين المسندين 410 سم وسمك الجدار 25 سم وان ارتفاع الباية 20 سم وعرض الباية 30 سم وعرض الاستراحة (الصحن) 100 سم .

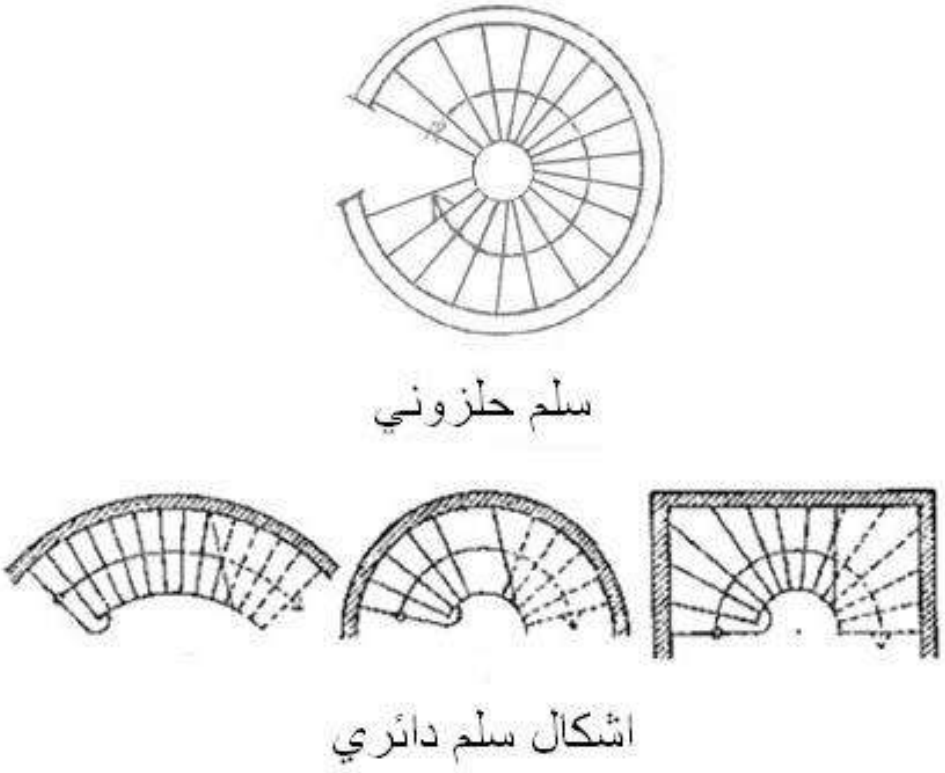


شكل(5-4) سلم خرساني مستند بين جدارين من الطابوق

تمرين (3-5) ارسم اشكال السلالم الهندسية المبينة ادناه و بمقياس رسم مناسب .

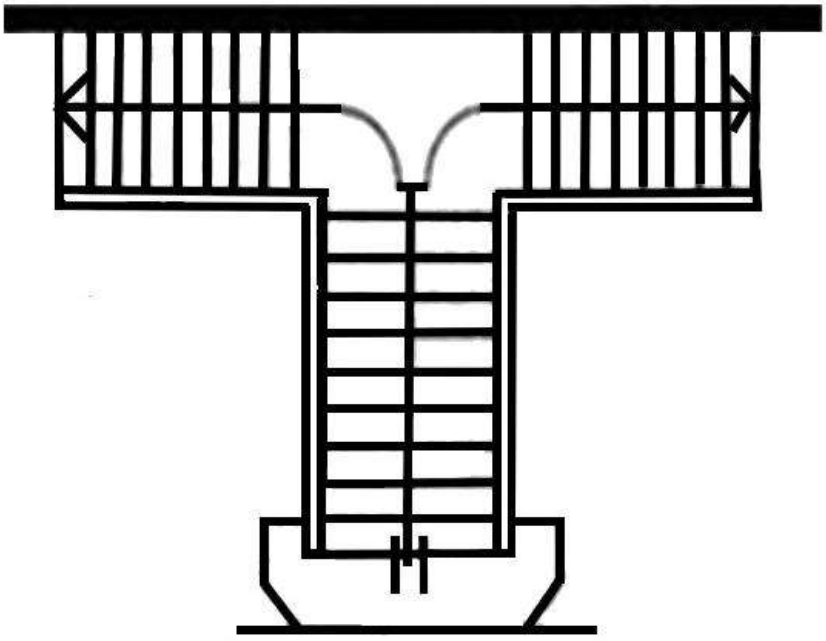


شكل (5-5) يوضح اشكال السلام المستقيمة

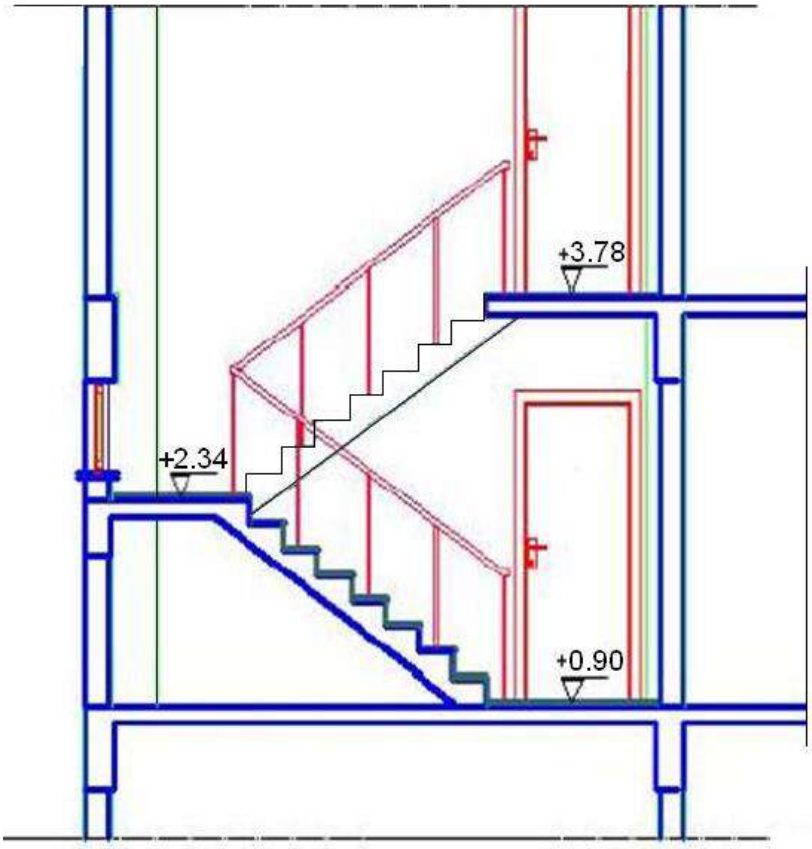


شكل (5-6) يوضح اشكال السلم الحلزوني والدائري

تمرين (5-4) ارسم بمقياس رسم مناسب سلم متشعب باتجاهين .



شكل (5-7) يوضح المسقط الافقي لسلم متشعب باتجاهين



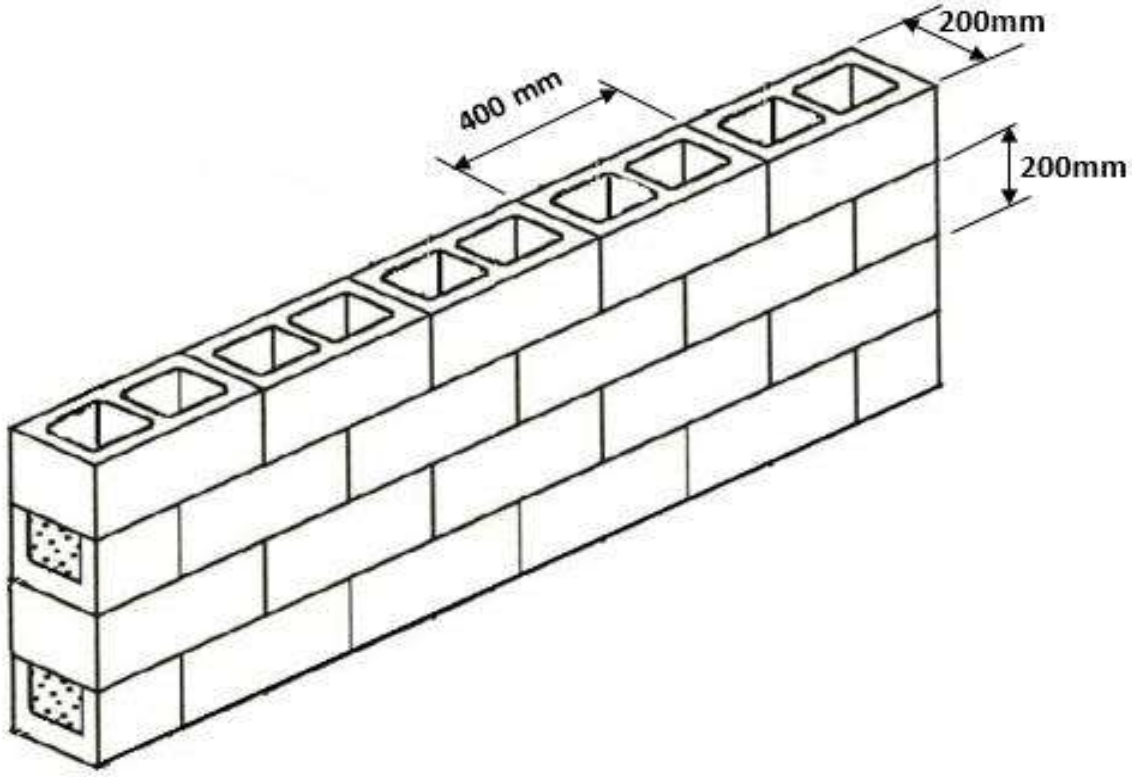
الشكل (5-8) يوضح مقطع رأسي في بيت الدرج

الفصل السادس

بناء الجدران والبناء الجاهز

اهداف الفصل : زيادة معرفة الطلبة في بناء الجدران والبناء الجاهز برسم التفاصيل الخاصة في هذه المواضيع .

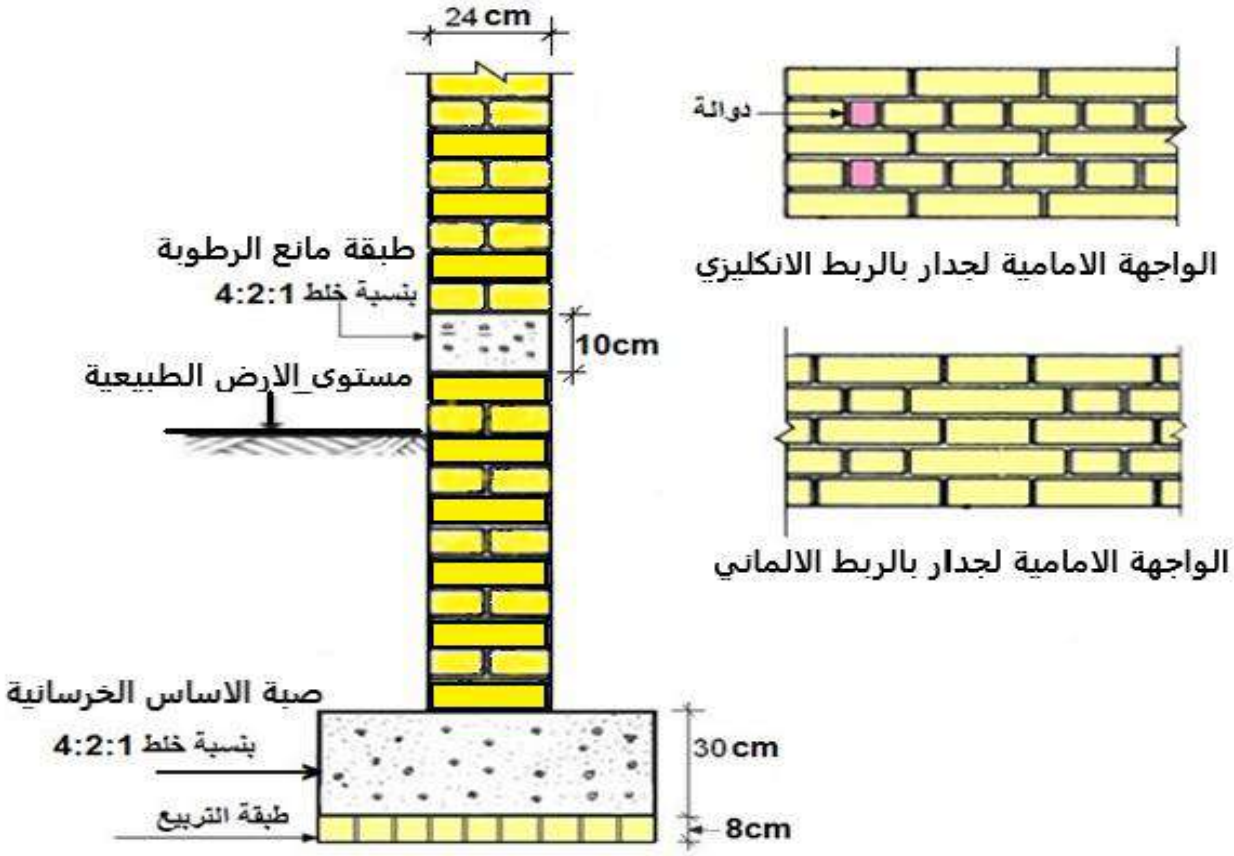
تمرين (6-1) ارسم بمقياس رسم مناسب منظور لجدار مبني بالبلوك بالطريقة التقليدية بارتفاع اربعة سوف وطول 2 متر مع بيان كافة القياسات والتفاصيل ، لاحظ الشكل رقم (6-1) .



شكل (6-1) منظور جدار مبني بالبلوك بالطريقة التقليدية

(×) السوف : جمع ساف والساف هو ارتفاع في جدار البناء بالطابوق او البلوك ويساوي ارتفاع الطابوقة او البلوكة زائدا سمك المونة الرابطة .

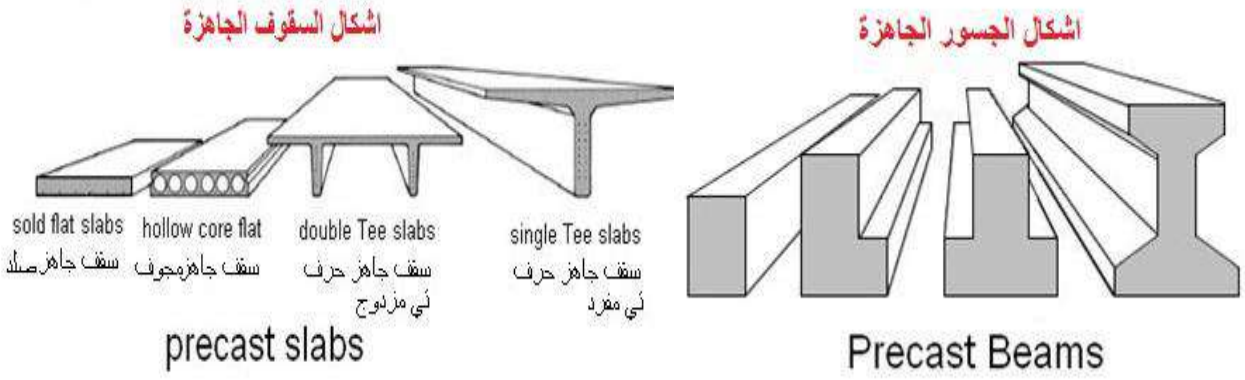
تمرين (6-2) اعد رسم الجدار المبني بالطابوق بالطريقة التقليدية وبمقياس رسم مناسب موضحا تفاصيل الجدار من الاساس الى مستوى الشبابيك .



شكل (6-2) مقطع لجدار مبني بالطابوق بالطريقة التقليدية

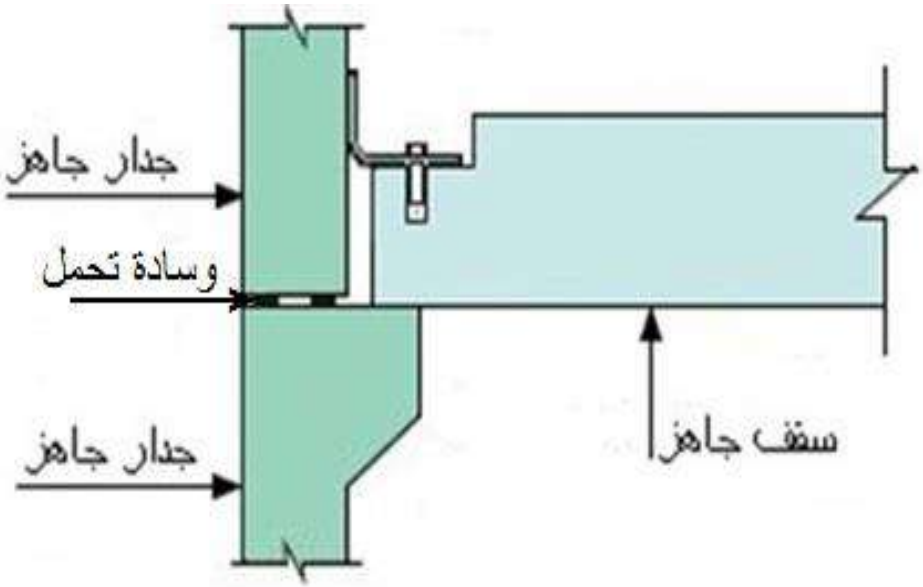
البناء الجاهز : هو بناء يتم باستعمال كتل او قطع يتم انتاجها مسبقا خارج موقع العمل .

اشكال الجسور والسقوف الجاهزة من الخرسانة المسلحة لزيادة معلومات الطلاب (للاطلاع) .

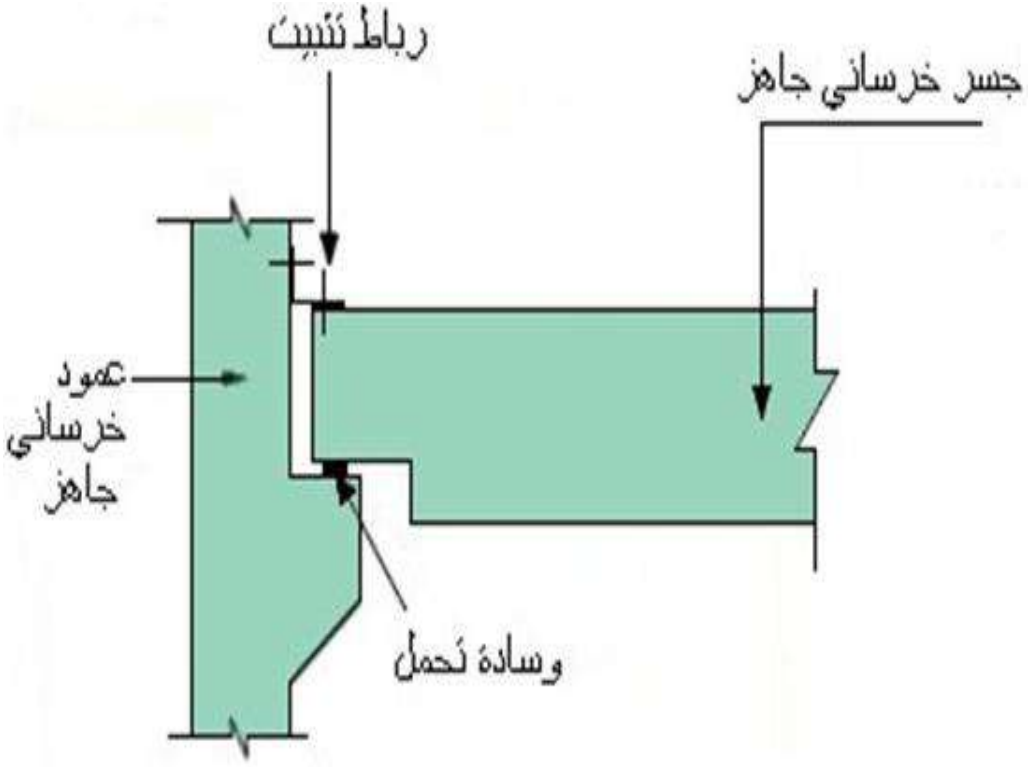


شكل (6-3) يوضح اشكال الجسور والسقوف الجاهزة

تمرين (3-6) اعد الرسم في الشكل (4-6) الذي يمثل طريقة ربط سقف جاهز مع جدار جاهز وجسر جاهز مع عمود جاهز و بمقياس رسم مناسب .



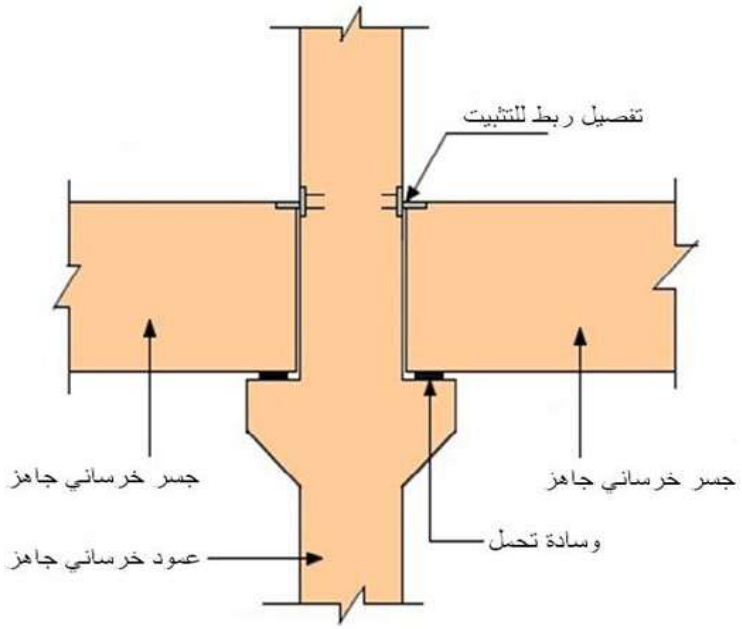
طريقة ربط سقف جاهز مع جدار جاهز



طريقة ربط جسر جاهز مع عمود جاهز

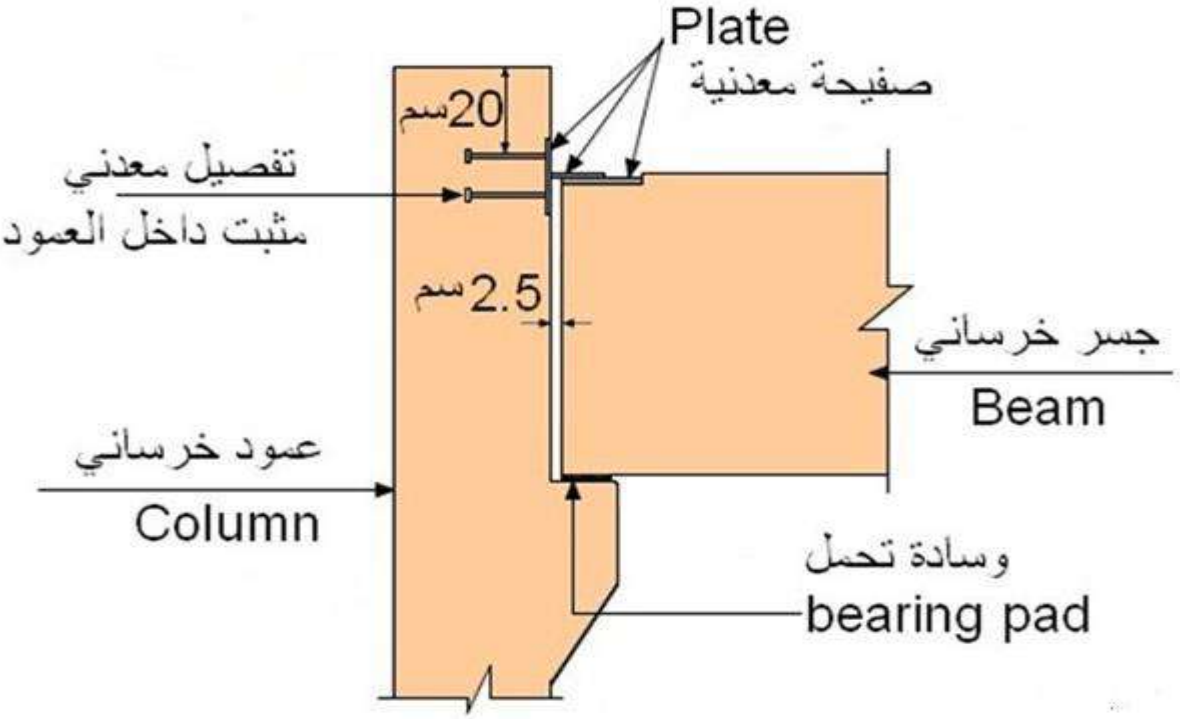
شكل (4-6) تفصيل ربط سقف جاهز مع جدار جاهز و جسر جاهز مع عمود جاهز

تمرين (6-4) اعد الرسم في الشكل (6-5) الذي يمثل طريقة ربط جسرين جاهزين مع عمود من الخرسانة الجاهزة وبمقياس رسم مناسب .



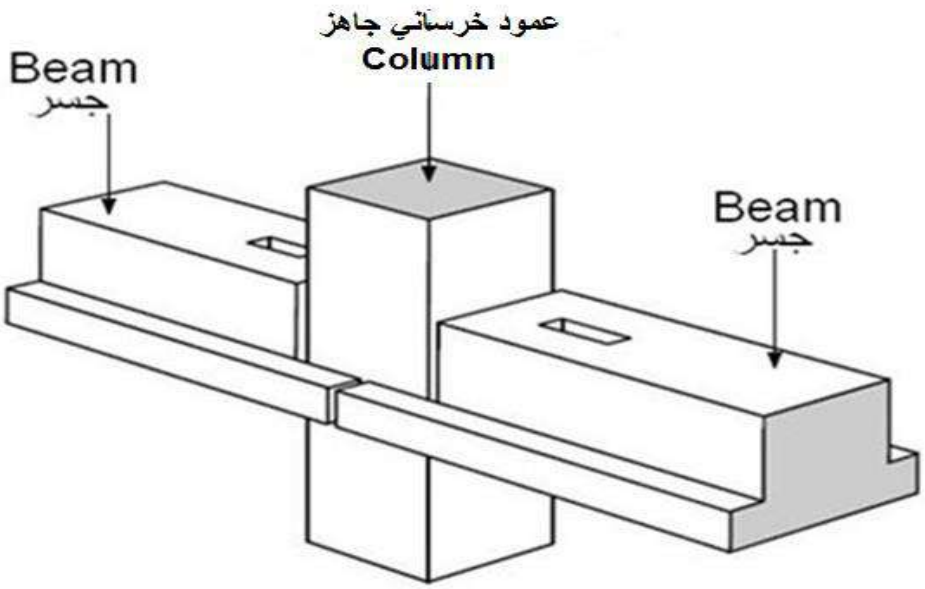
شكل(6-5) طريقة ربط جسرين مع عمود جاهز

تمرين (6-5) ارسم بمقياس رسم مناسب مقطع من الخرسانة الجاهزة يمثل ارتباط جسر خرساني جاهز مع عمود خرساني جاهز ويكون الربط باللحام .



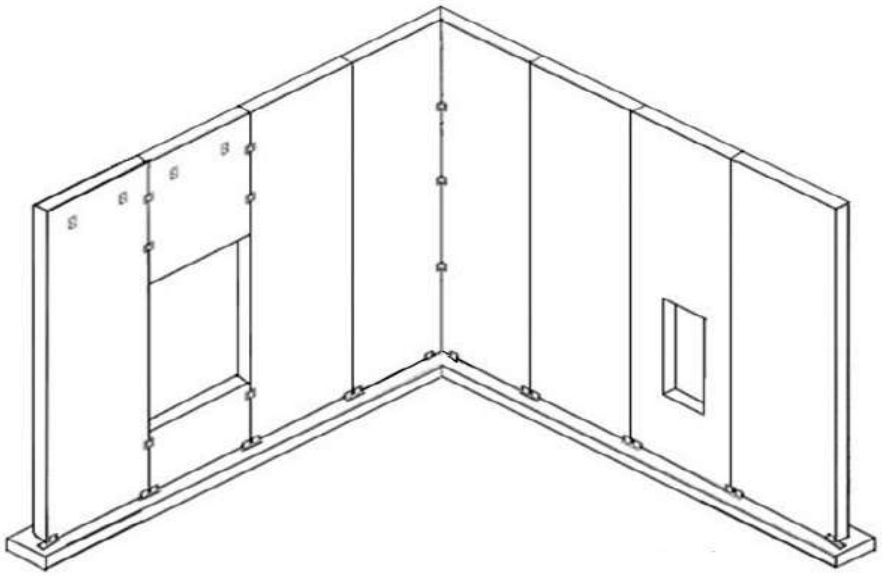
شكل (6-6) الربط بين جسر خرساني جاهز بعمود خرساني جاهز بواسطة اللحام

الشكل في الرسم ادناه يمثل مجسم يوضح فيه كيفية ربط قطعتين من الجسور الخرسانية الجاهزة حول عمود خرساني جاهز لزيادة معلومات الطالب (للاطلاع) .



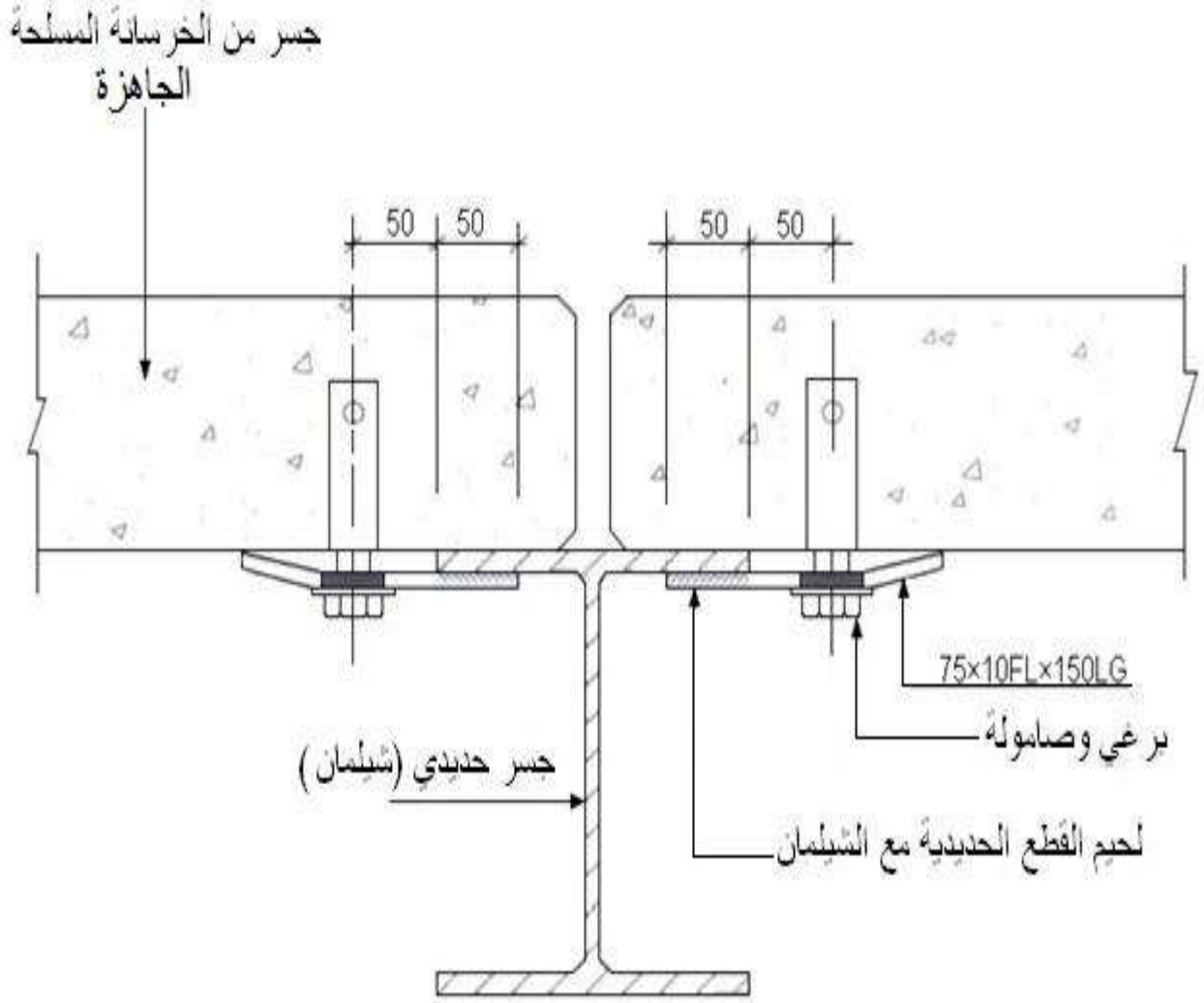
شكل (6-7) مجسم (Isomtric) يوضح طريقة ربط جسرين جاهزين بعمود خرساني جاهز

الشكل ادناه يمثل كيفية ربط اجزاء الجدران من البناء الجاهز لزيادة معلومات الطلاب (للاطلاع) .



شكل (6 -8) يوضح كيفية ربط اجزاء الجدران في البناء الجاهز

تمرين (6 - 6) ارسم طريقة ربط جسر حديدي بالبناء الجاهز وبمقياس رسم مناسب.



شكل (6-9) الرسم يوضح كيفية ربط جسر حديدي في البناء الجاهز

الفصل السابع

تفاصيل حوض الترسيب والبلاليع والمنهول

اهداف الفصل : رسم تفاصيل حوض التعفين والبلاليع وحوض التفتيش من الطلبة لزيادة فهم تفاصيلها وكيفية بنائها .

محتويات الفصل :

1- تفاصيل حوض التعفين Septic Tank
2– تفاصيل البلاليع Cesspools
3– تفاصيل حوض التفتيش Manhole

حوض الترسيب (التعفيين) Septic Tank :

يقوم حوض الترسيب بجمع كافة القذورات ومياه المجاري وتحويل المواد الصلبة الى سائلة وتصريفها الى البلاليع المتصلة به وتقوم هذه البلاليع بتصريف الماء الفائض الى داخل التربة .

البلاليع :

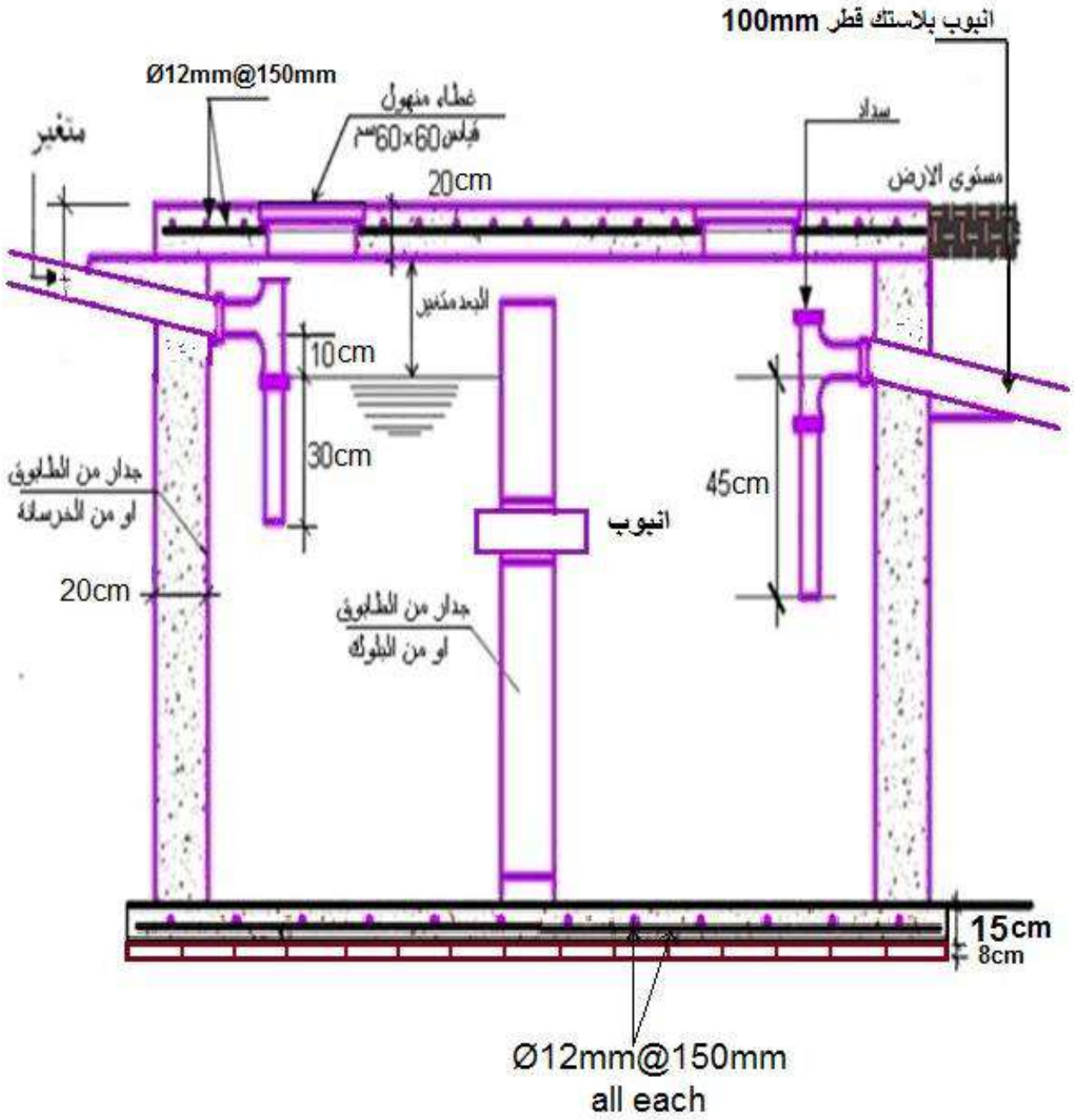
تكون على شكل أحواض دائرية مشيدة تحت الأرض قطرها الداخلي لايقل عن متر واحد وعمقها حوالي (2) متر وتكون مع مستوى المياه الجوفية أو أكثر في بعض الأحيان في جدرانها كثير من الفتحات وتحاط البالوعة حول الجدران بطبقة من الحصى والرمل الخشن ليساعد على تصريف الماء الفائض وترشيح ماء القاذورات القادم من أحواض التفتيش .

احواض التفتيش Manhole :

عند التقاء عدة انابيب في نقطة واحدة يجب عمل حوض التفتيش وذلك لصيانة الانابيب وتبنى هذه الاحواض من الطابوق المصخرج او القطع الكونكريتية او صبها موقعيا بواسطة قوالب معدنية وتغطى بغطاء محكم من الاهين .

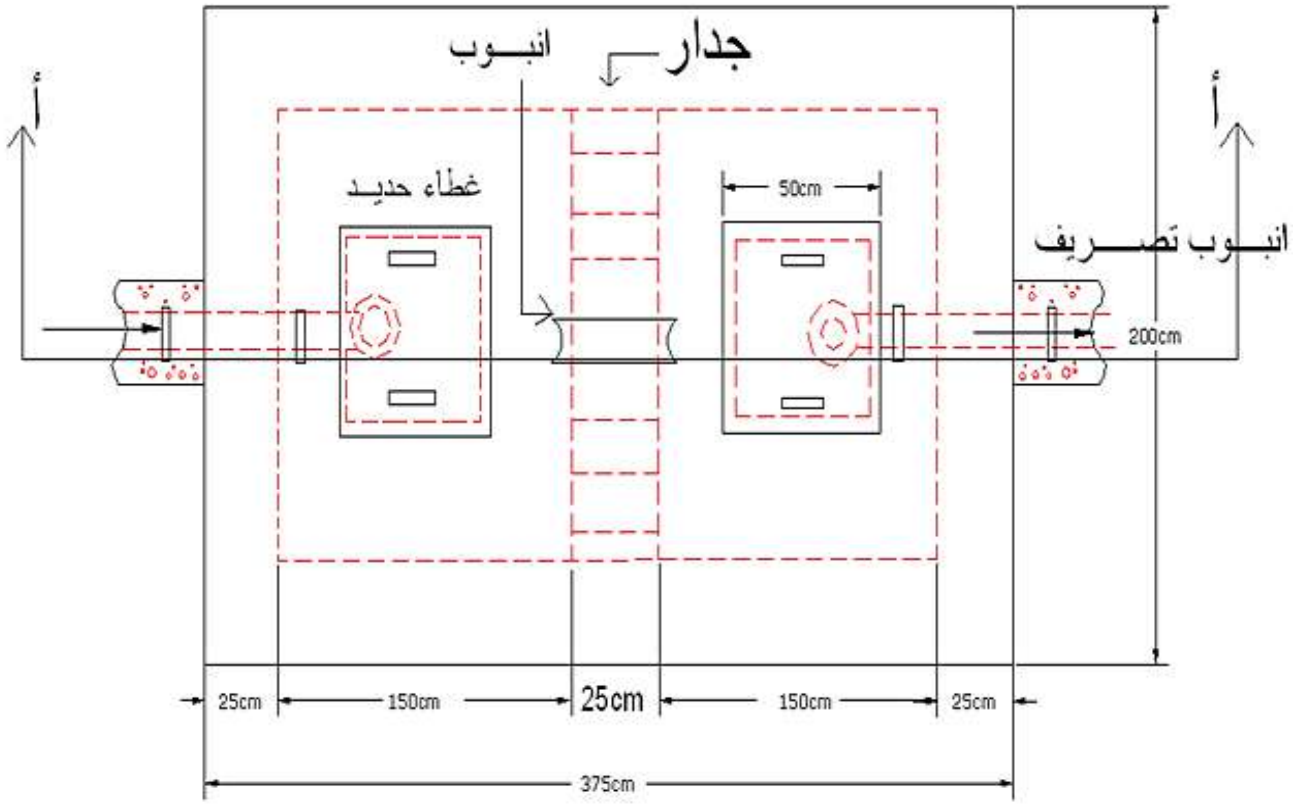
حوض الترسيب (التعفين) Septic Tank

تمرين (7-1) ارسم بمقياس رسم مناسب كما في الشكل (7-1) الذي يمثل حوض التعفين قياس (2×2×3.75) متر مع ذكر كافة التفاصيل للجدران والانابيب والصب الخرساني .



شكل (7- 1) حوض التعفين (Septic Tank)

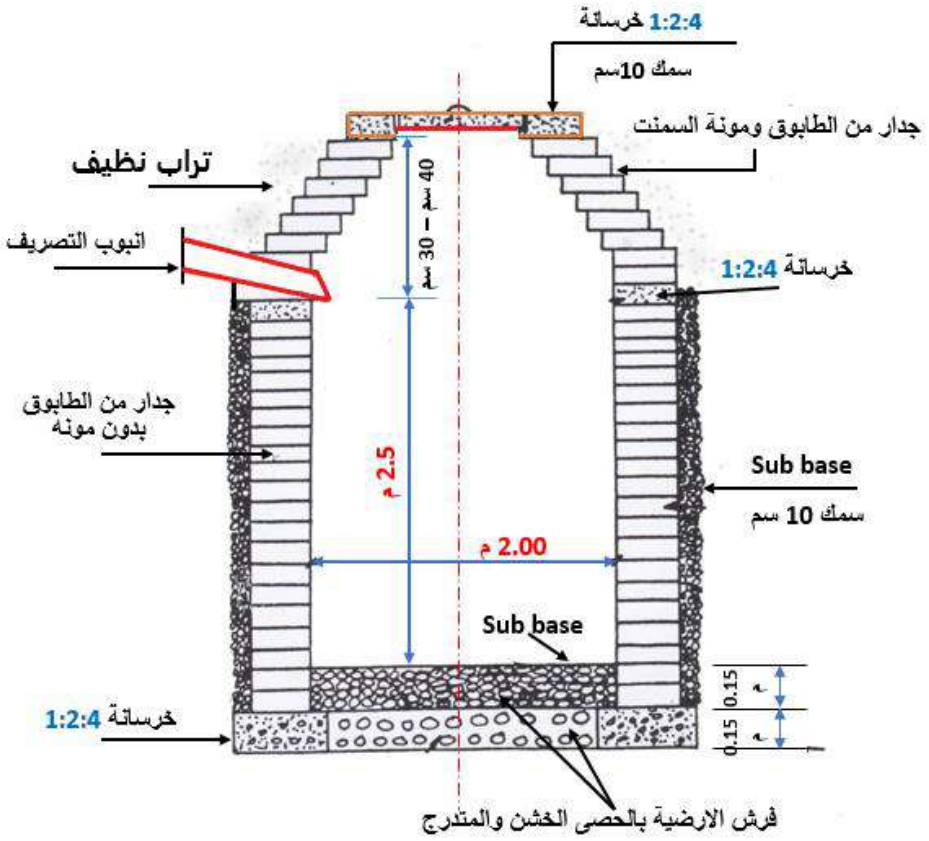
تمرين (2-7) ارسم المسقط الافقي لحوض التعفين في الشكل ادناه وبمقياس رسم مناسب .



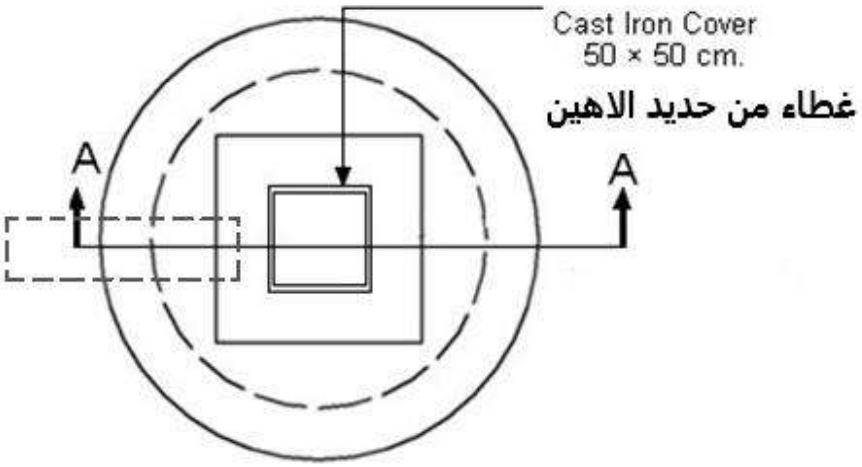
شكل (2-7) مسقط افقي للسبتتنك (حوض التعفين)

البلاليع (Cesspools)

تمرين (7-3) ارسم المقطع الامامي لتفصيل البالوعة والمسقط الافقي لتفصيل البالوعة المبين في الشكل (7-3) وبمقياس رسم مناسب .



المقطع الأمامي لتفاصيل البالوعة مقطع A – A

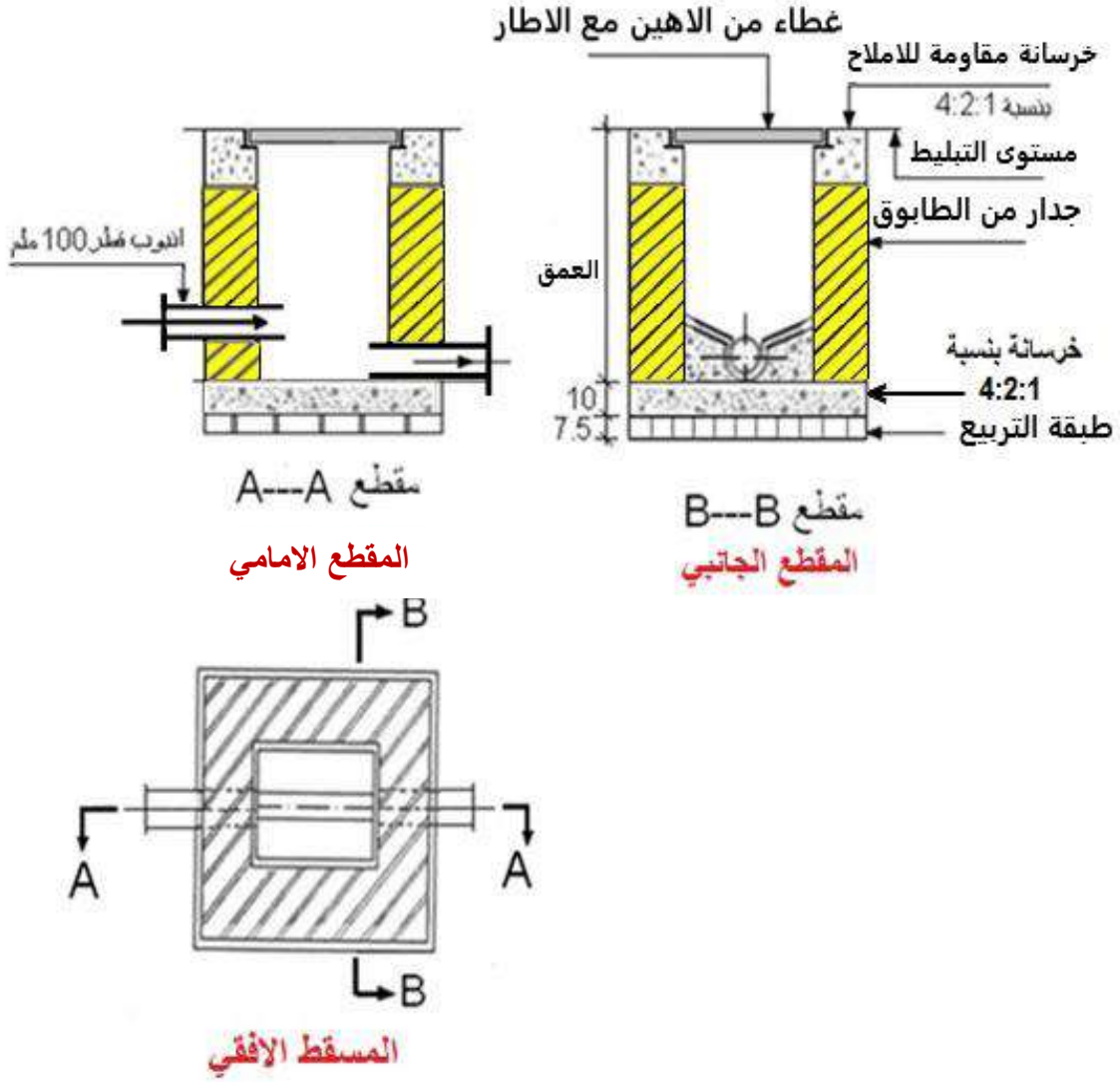


المسقط الأفقي لتفاصيل البالوعة

شكل (7-3) يوضح تفاصيل البالوعة

احواض التفتيش Manhole

تمرين (7-4) ارسم المسقط الافقي والمقطعين (A-A) و(B-B) لحوض التفتيش وبمقياس رسم مناسب .



شكل (7-4) يوضح المسقط الافقي مع المقطعين لحوض التفتيش

الفصل الثامن

الجملون

اهداف الفصل : تعليم الطلبة رسم تفاصيل اجزاء الجملون والمقاطع المختلفة والهياكل الحديدية والاعمدة الفولاذية .

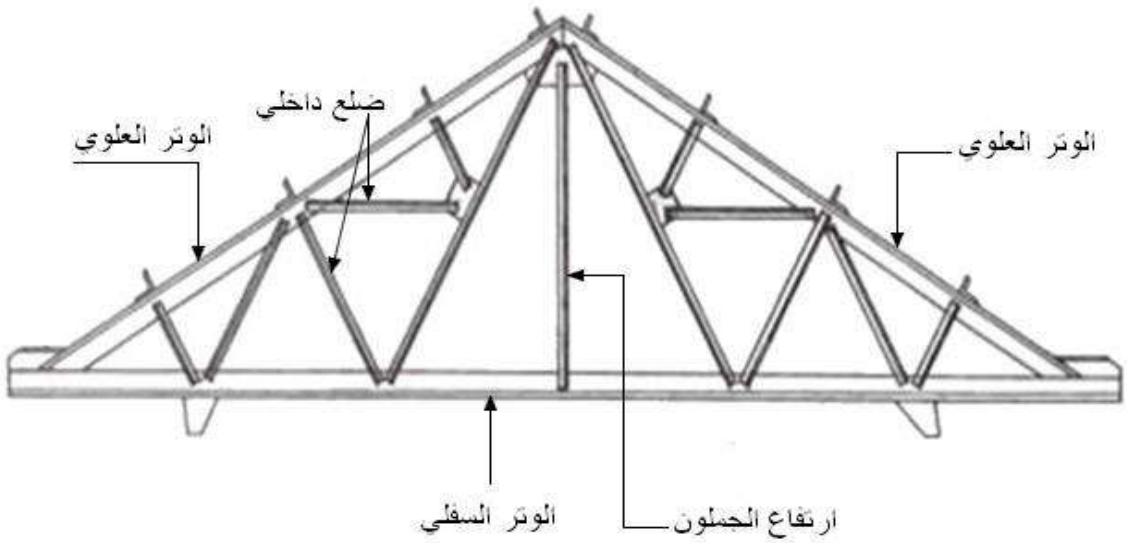
الجملون : Truss

هو مجموعة من المقاطع الانشائية اكثرها استعمالا هي المقاطع الفولاذية حيث يتم ربط بعضها ببعض وفق اشكال هندسية منتظمة لتكوّن هيكلا متكاملا بفضاء كبير مثلث الشكل يرتكز او يستند على اعمدة خرسانية او حديدية او جدران ذات تحمل عالي .

ويستعمل الجملون الفولاذي في الابنية ذات الفضاءات الكبيرة التي تتألف من طابق واحد كالمخازن والمعامل .

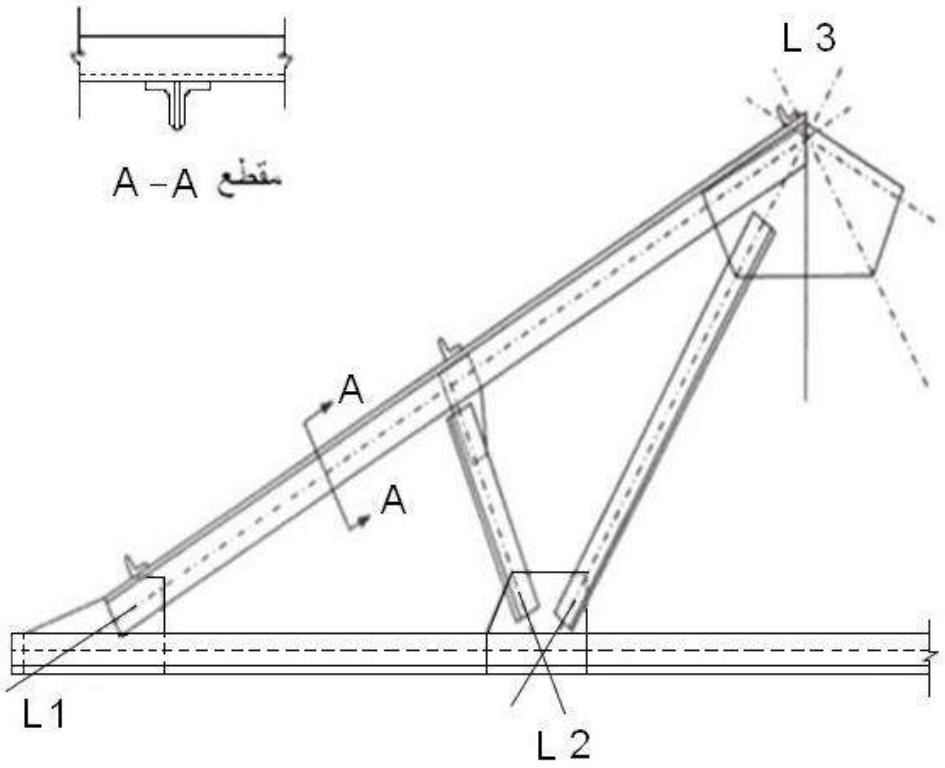
الهياكل الحديدية :

لغرض تقليل كلفة المشاريع ظهر الاهتمام بالهياكل الحديدية للحصول على هياكل ذات تحمل عالي للأثقال المسلطة .



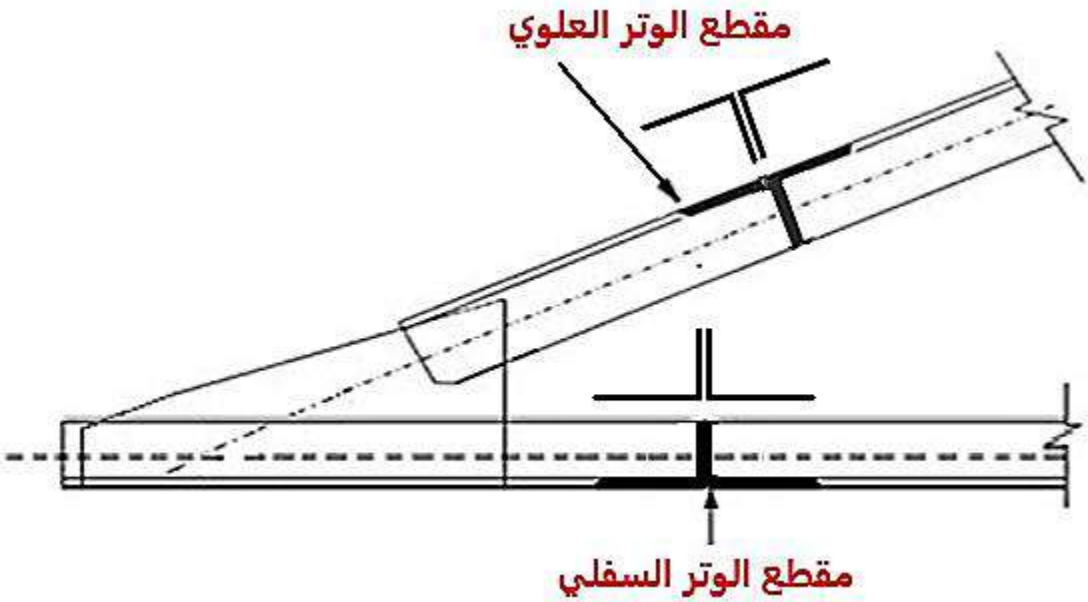
شكل (8-1) يوضح جملون كامل من المقاطع الحديدية

تمرين (8-1) ارسم نصف جملون ، المسافة الافقية بين مفصل واخر 4.5 م والمسافة العمودية 20 م مستعملا حديد زوايا مزدوجة في الاجزاء الوسطى .

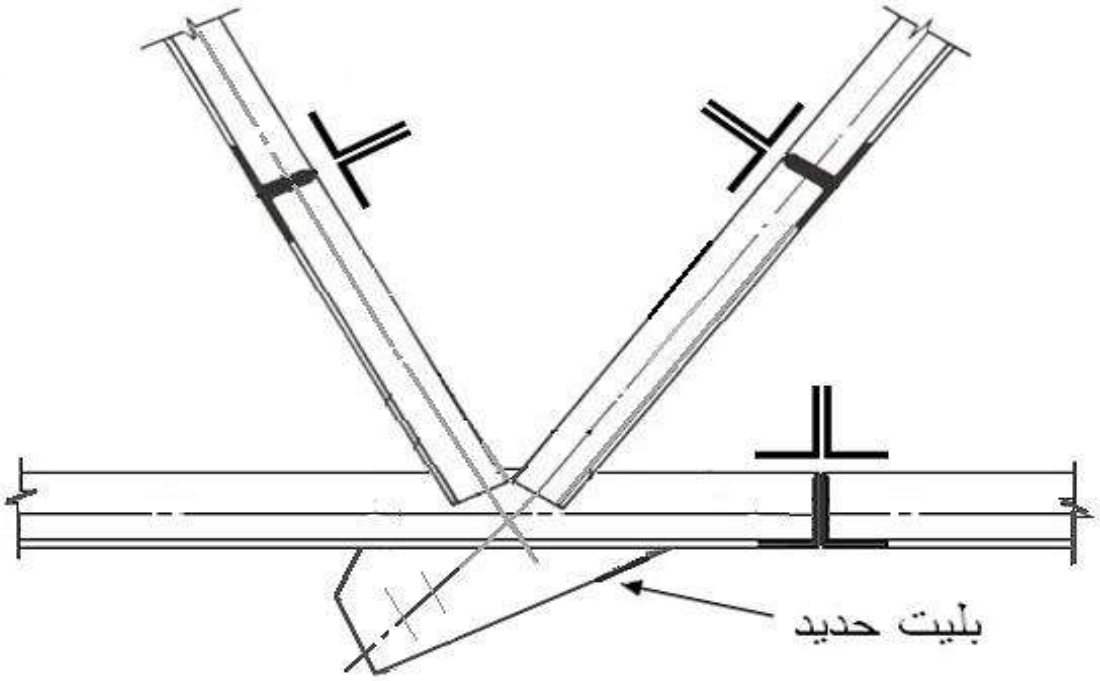


الشكل (8- 2) يوضح نصف جملون جميع أضلاعه من حديد زاوية مزدوج

تمرين (8-2) من الشكل (8- 2) ارسم تفاصيل المفصل L1 والمفصل L2 .



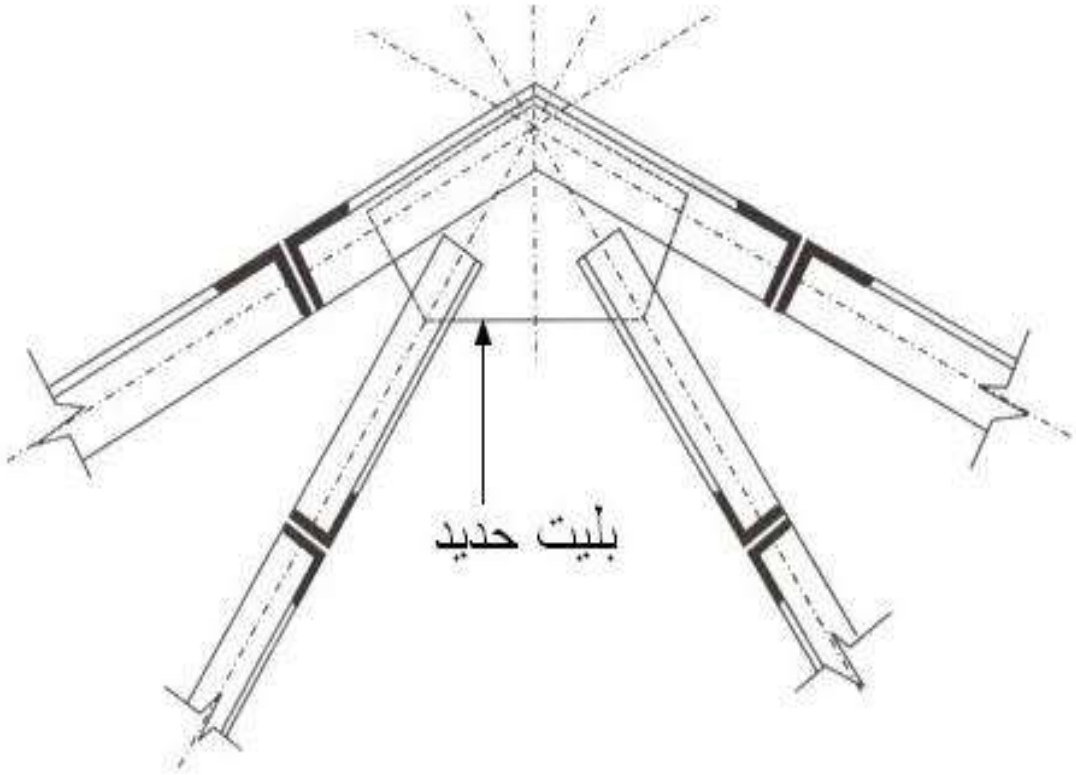
الشكل يوضح المفصل L 1 في الجملون (طريقة ربط مقطعين من حديد الزاوية)



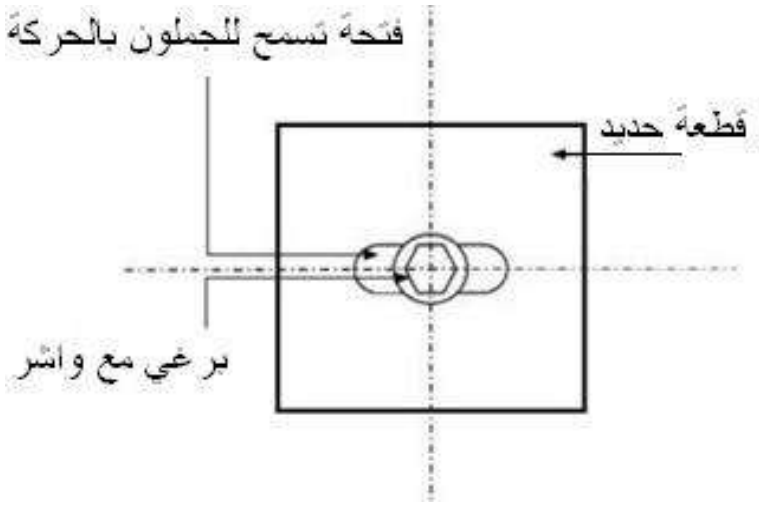
الشكل يوضح المفصل L 2 في الجملون(طريقة ربط الضلع الافقي مع الضلع المائل في طرف الجملون)

الشكل (8-3) يوضح المفاصل في الجملون

تمرين (8-3) ارسم تفصيل المفصل L3 والنهاية المتحركة للجملون وبمقياس رسم مناسب
.

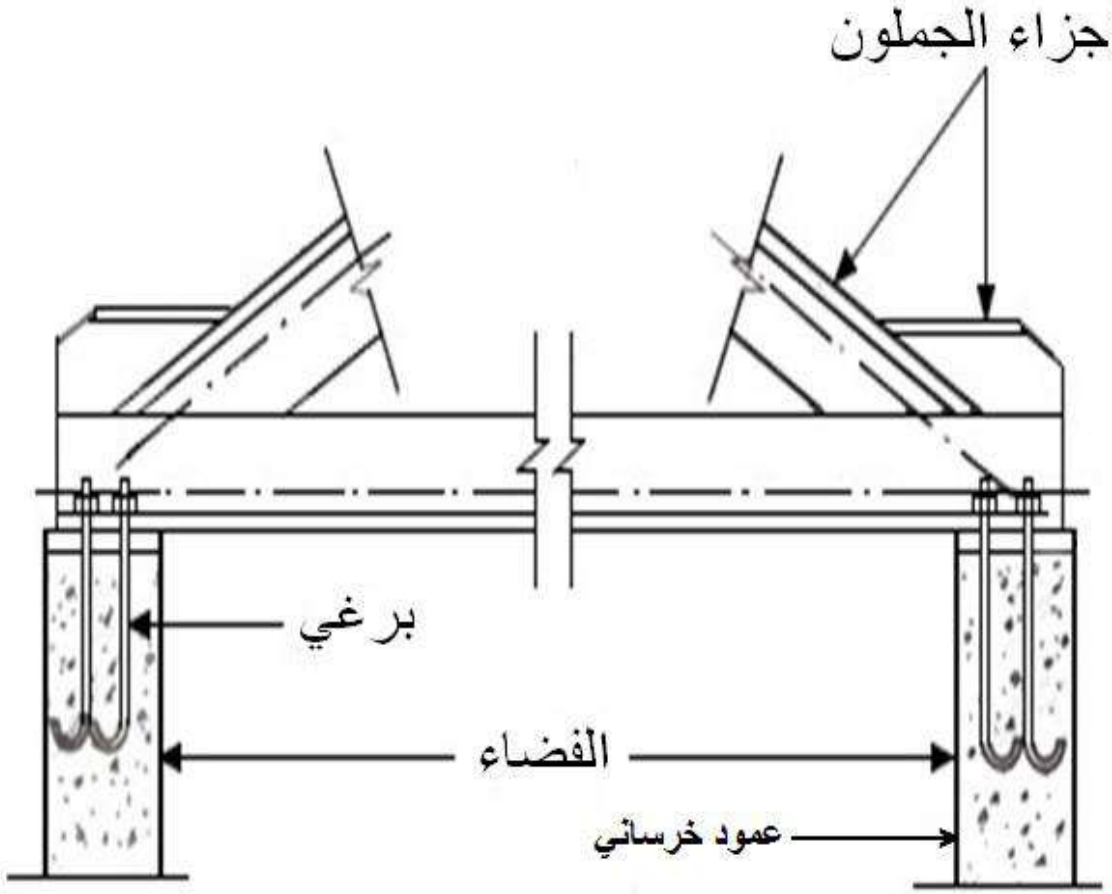


الشكل (8-4) يوضح مفصل L 3 في الجملون



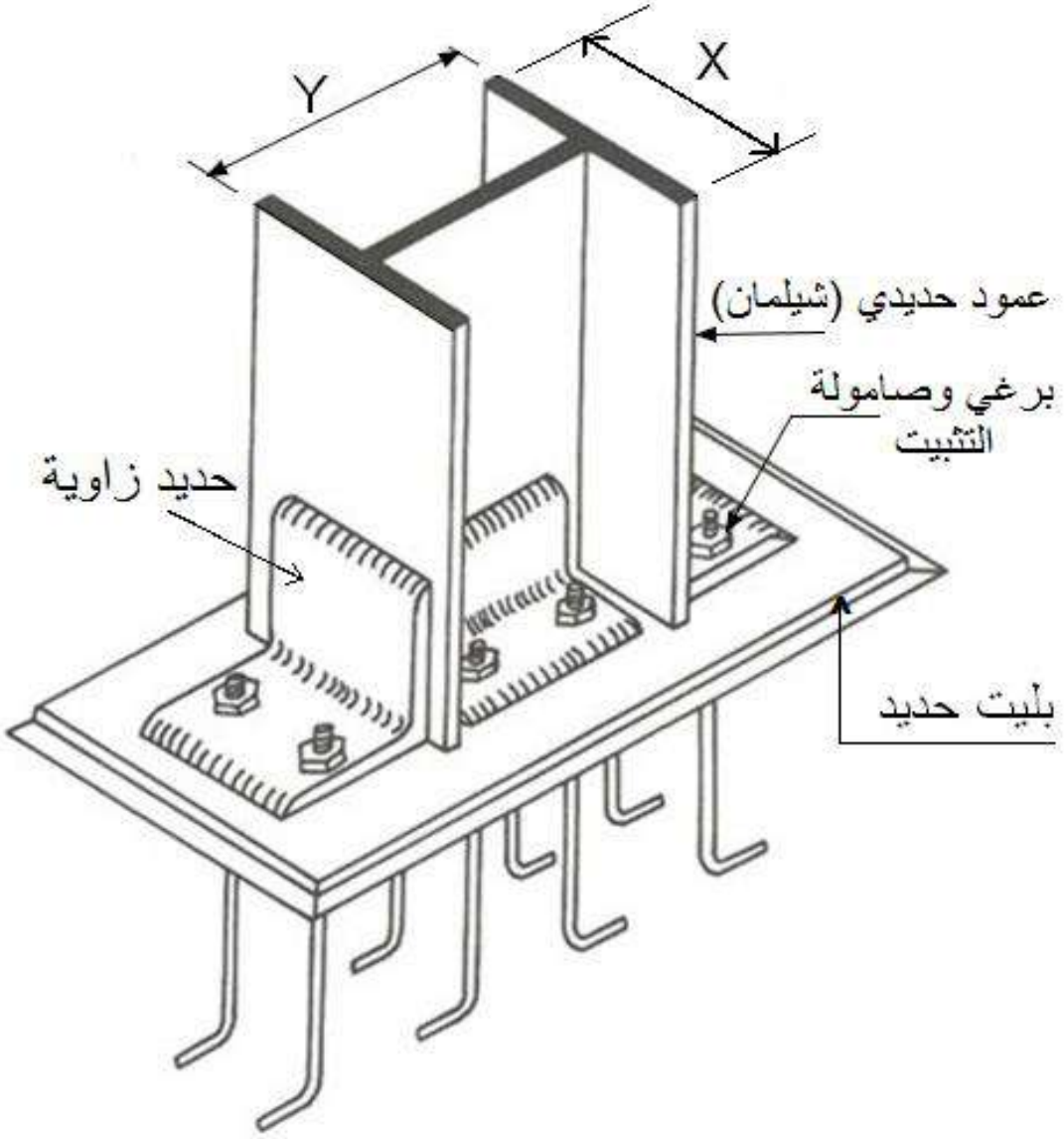
شكل (8-5) يوضح النهاية المتحركة للجملون

تمرين (8-4) ارسم طريقة ربط نهايتي الجملون بالأعمدة الخرسانية المسلحة وبمقياس رسم مناسب .



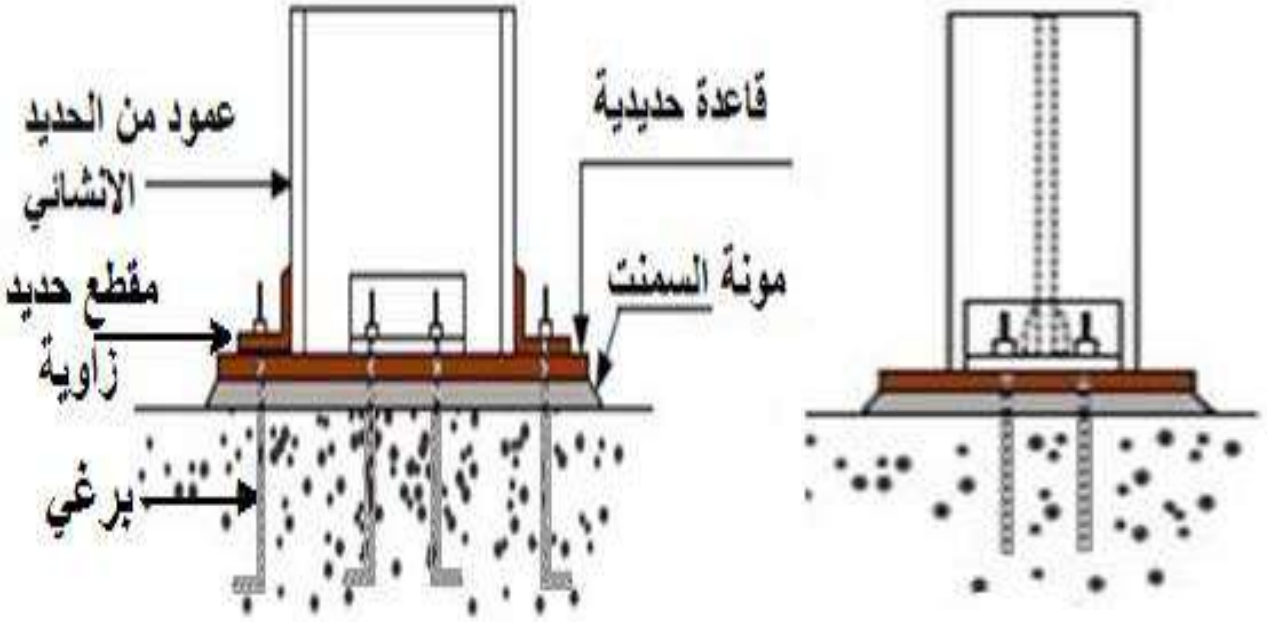
الشكل (8- 6) يوضح ربط نهايتي الجملون بالأعمدة الخرسانية المسلحة

تمرين (8-5) ارسم مجسم لعمود حديدي مرتبط بالقاعدة الحديدية وبمقياس رسم مناسب.



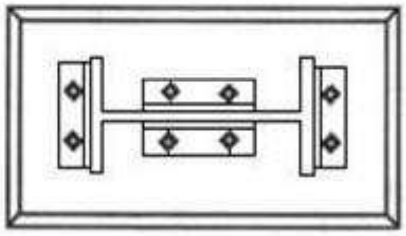
شكل (8-7) مجسم العمود و القاعدة الحديدية

تمرين (8-6) ارسم المساقط الثلاثة لارتباط العمود بالقاعدة الحديدية وبمقياس رسم مناسب .



المسقط الجانبي

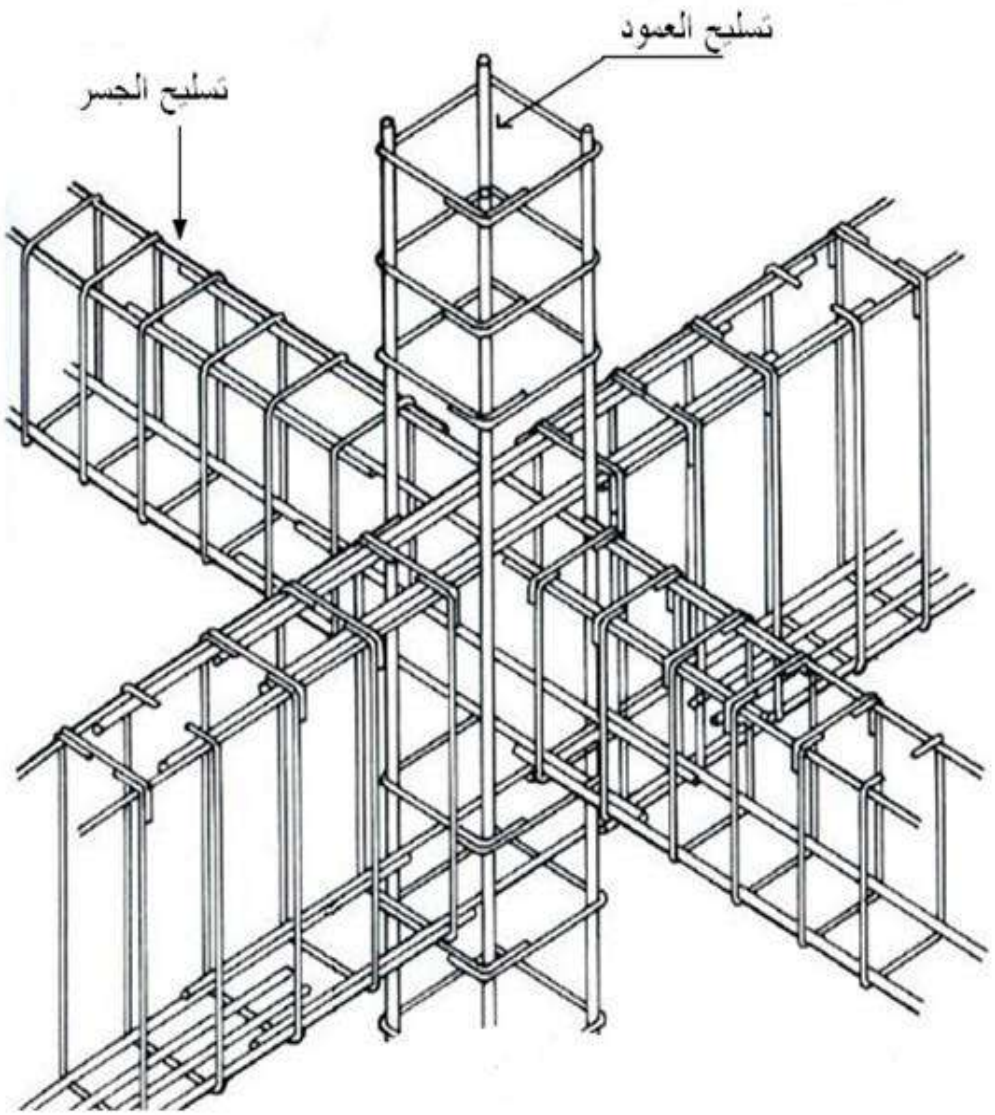
المسقط الراسي



المسقط الافقي

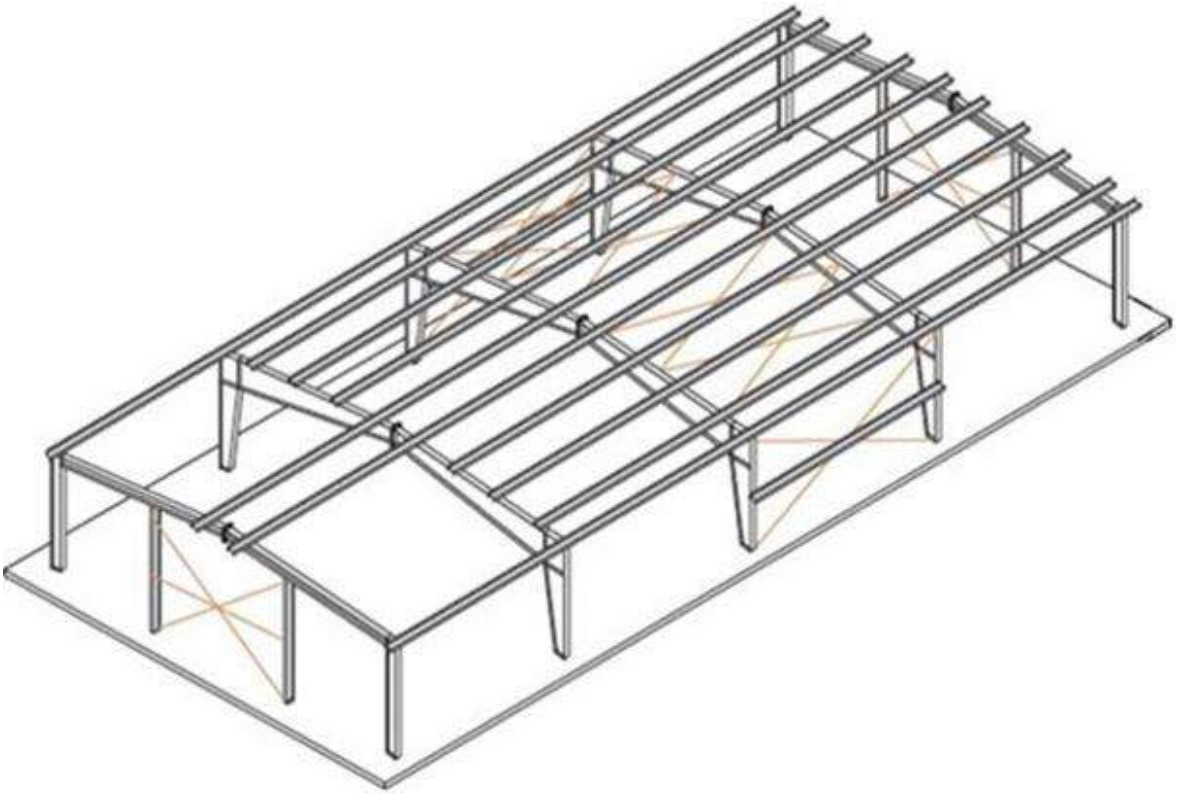
شكل(8- 8) المساقط الثلاث لارتباط العمود بالقاعدة الحديدية

الرسم في الشكل ادناه ربط حديد التسليح بين الجسور والعمود ، لزيادة معلومات الطلاب (للاطلاع) .



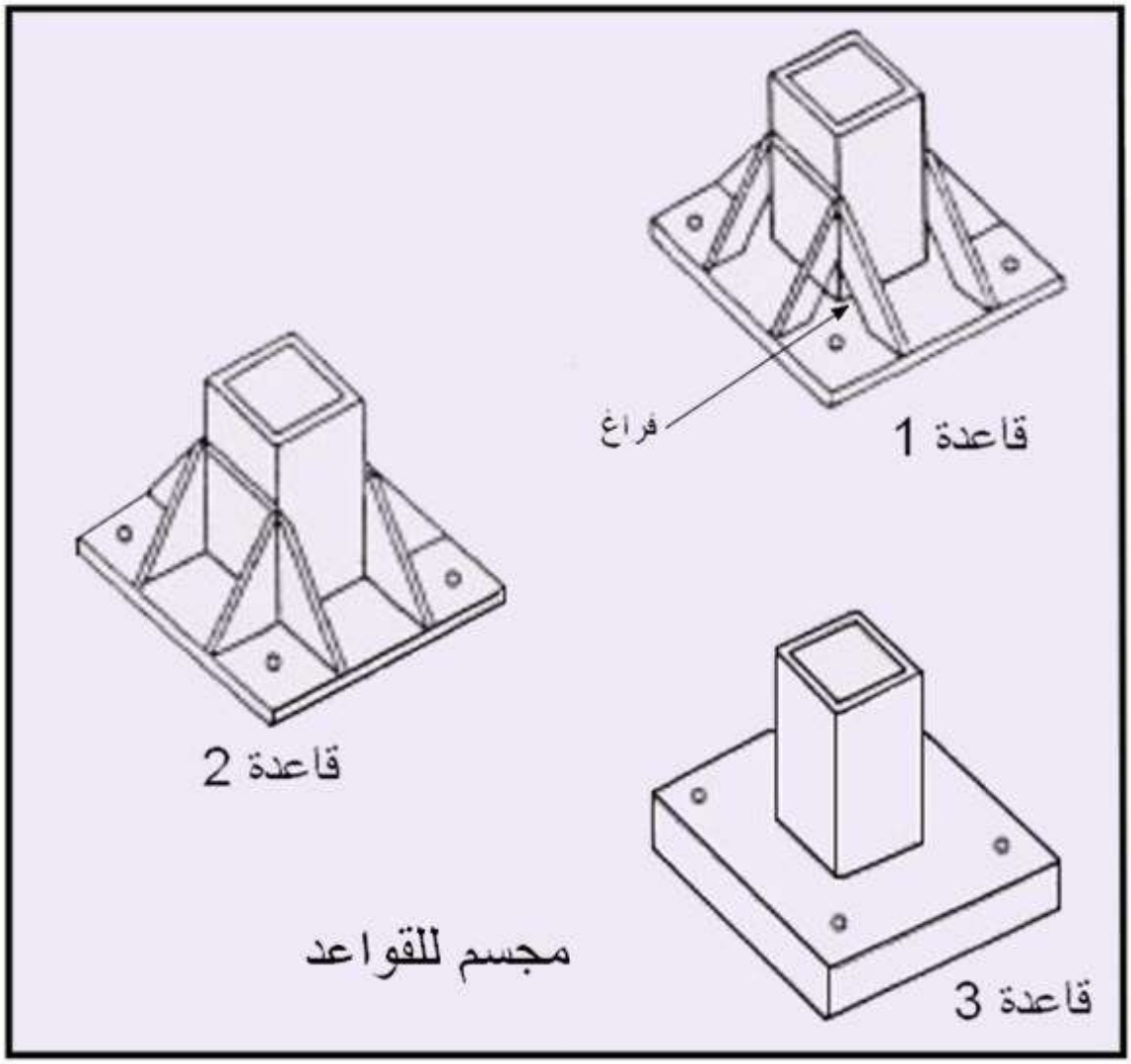
شكل (8-9) تعامد تسليح العمود مع الجسور

الرسم في الشكل ادناه يبين كيفية بناء المخازن من الهياكل المعدنية لزيادة معلومات الطلاب (للاطلاع) .



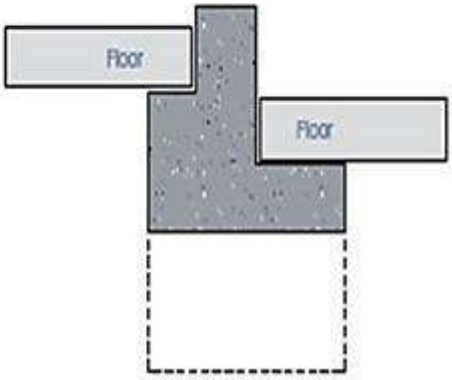
شكل (8-10) مجسم Isometric ثلاثي الابعاد لمخزن من الهيكل المعدني

تمرين (8-7) ارسم المجسم للقواعد الحديدية الثلاث وبمقياس رسم مناسب .

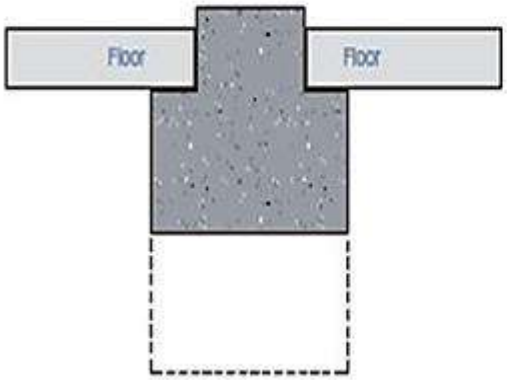


شـــكل (8-11) قواعد حديدية مجســـمة متنوعة لتثبيت الاعمدة المختلفة للأبنية الهيكلية المعدنية

تمرين (8-8) ارسم الطرق المتنوعة المستعملة في ربط الارضيات والسقوف مع الاعمدة والجدران وبمقياس رسم مناسب .

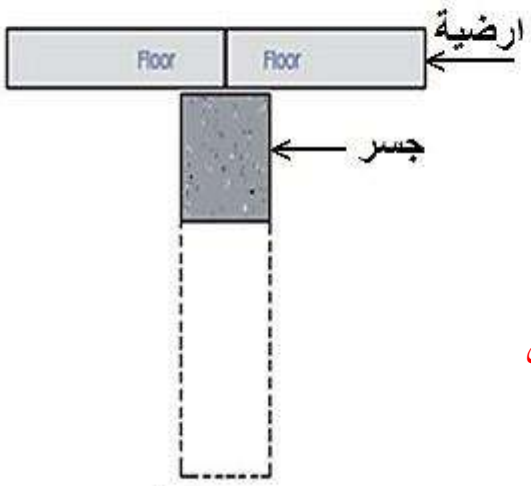


جلوس ارضيتين على جسر من اتجاهين مختلفة الارتفاع



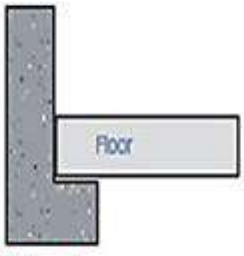
جلوس ارضيتين على جسر T مقلوب

جلوس ارضيتين على جسر من اتجاهين مختلفة المستوى



جلوس ارضية على جسر مستطيل

جلوس ارضية على جسر باتجاه واحد



جلوس ارضية على جسر على شكل L

شكل (8-12) جلوس الارضيات على اشكال مختلفة من الجسور

الفصل التاسع

AutoCAD

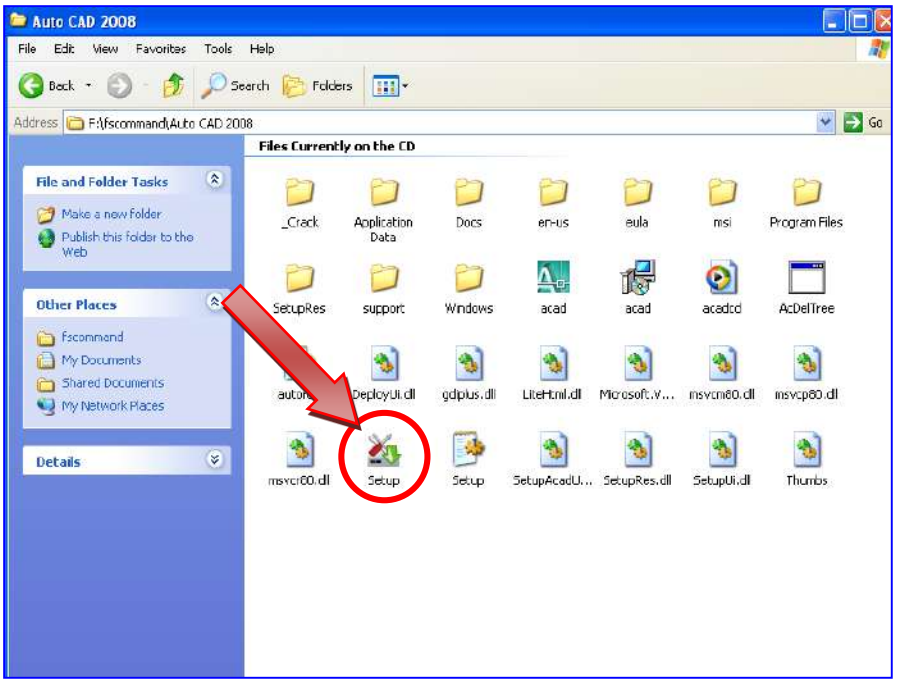
(9-1) تعريف برنامج الرسم AutoCAD 2008

هو احد البرامج التطبيقية الخاصة بالرسم والتصميم بمساعدة الحاسوب حيث يستعمل في رسم الرسومات الهندسية المختلفة ويسمى هذا البرنامج (AutoCAD) وهو من إصدار شركة Autodeskومنها اخذ التعبير (Auto) إما (CAD) فهي الحروف الأولى لعبارة (التصميم بوساطة الحاسوب) (Computer Aided Design) .

(9-2) تنصيب برنامج الرسم باستعمال الحاسوب

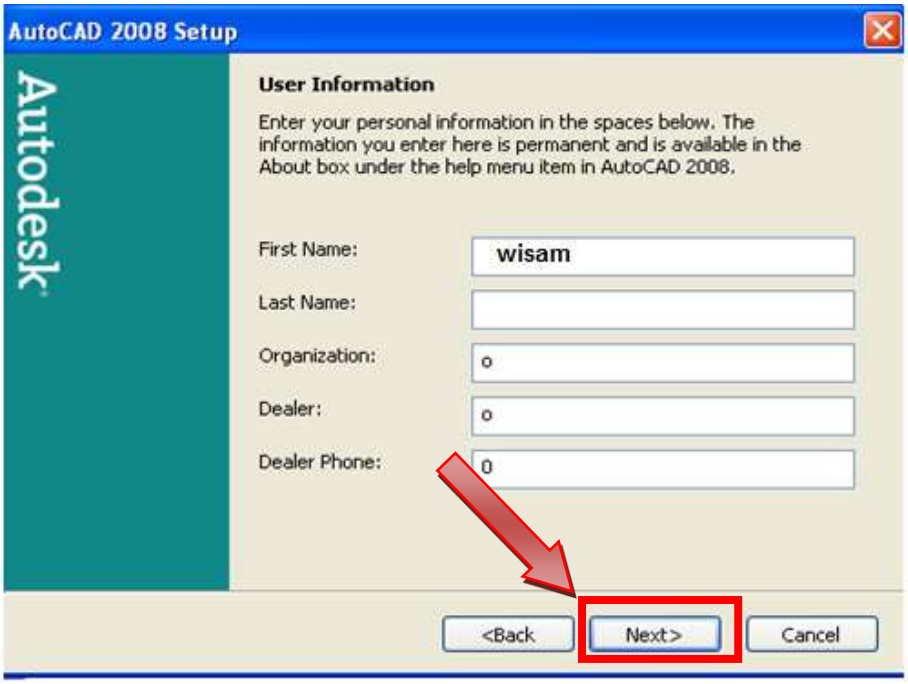
لتنصيب برنامج التصميم بوساطة الحاسوب نحتاج إلى قرص خاص بهذا البرنامج ثم إتباع الخطوات الآتية :

1- **ضع القرص الذي يحتوي على البرنامج .**
2- **البحث عن ملف setup أو acad ثم Install أو (open) حسب نوع الاصدارية التي ترغب بتنصيبها .**
3- **اختيار موقع معين لتنصيب البرنامج ثم إعطاء CD key (الرقم السري) أوpassword للبرنامج وذلك بإتباع خطوات المعالج للبرنامج التنصيب والشكل (9-1) يبين مراحل التنصيب لإصدارية 2008 .**



شكل (9-1) نافذة محتويات مجلد برنامج AutoCAD2008 واختيار ملف (setup)

بعد اختيار ملف (Setup) تظهر نافذة اكتب فيها الاسم الاول والاخير للمستخدم واسم المنظمة التي تعمل بها اكتب اي حروف تختارها كما يمكن كتابة رقم التلفون للمستخدم (اكتب اي رقم ترغب به) .

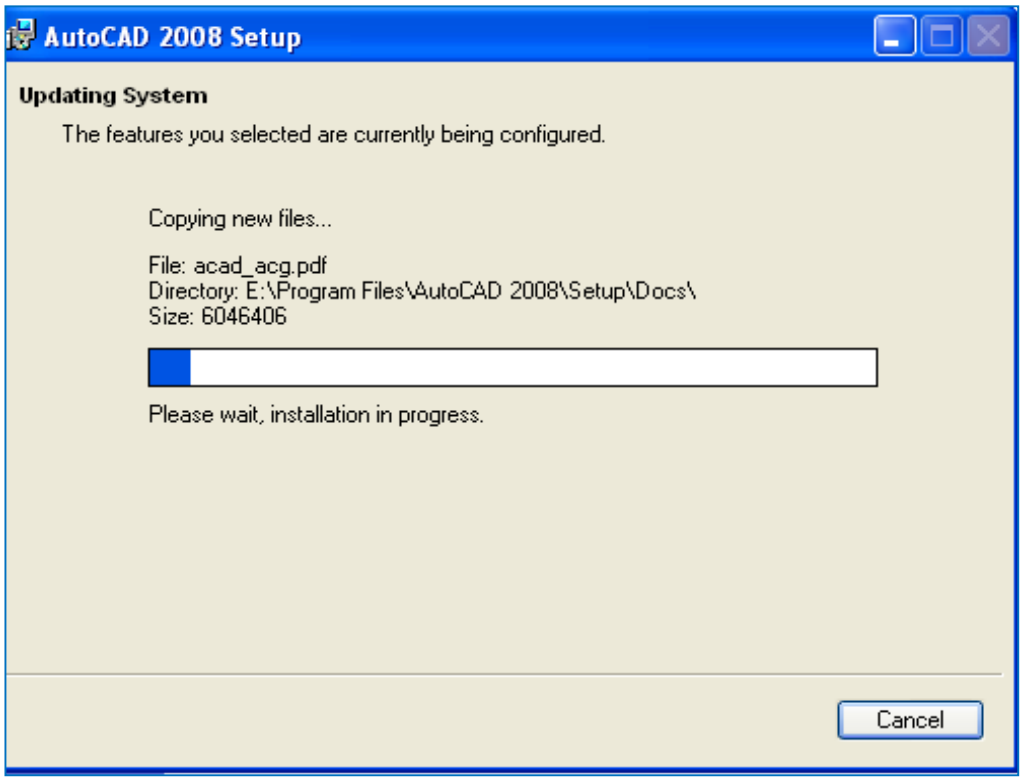


شكل (9-2) نافذة طلب معلومات عن المستخدم

عند ادخال المعلومات عن المستخدم تظهر نافذة الترحيب للمعالج البرنامج بعد الضغط على (Next) .

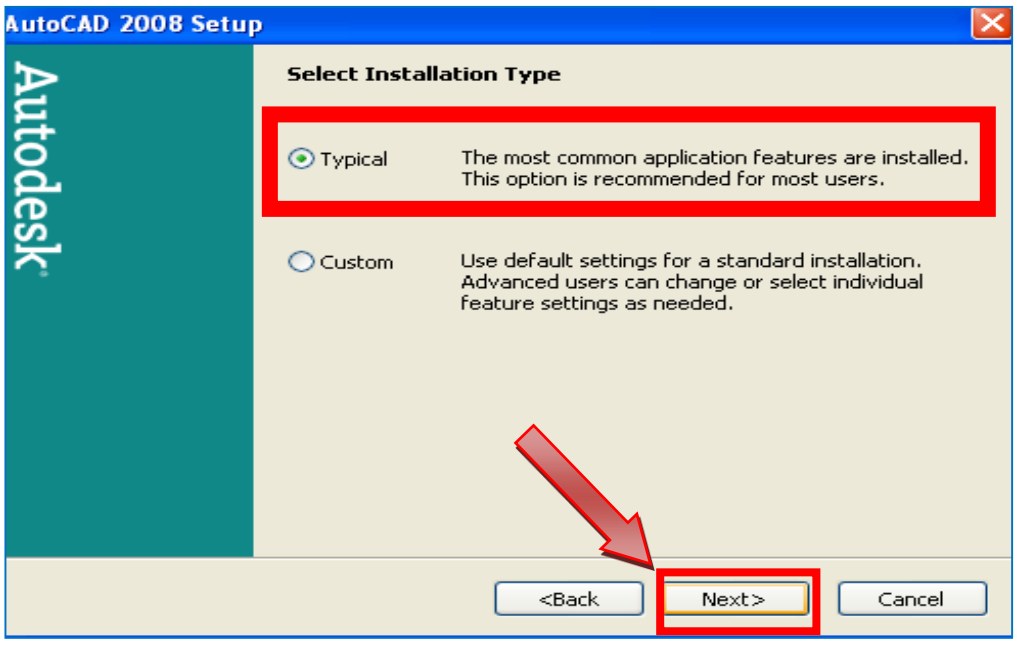
شكل (9-3) نافذة الترحيب لمعالج التنصيب برنامج AutoCAD2008

تظهر نافذة استنساخ الملفات من القرص الى الحاسبة حيث تستغرق فترة زمنية وجيزة ،



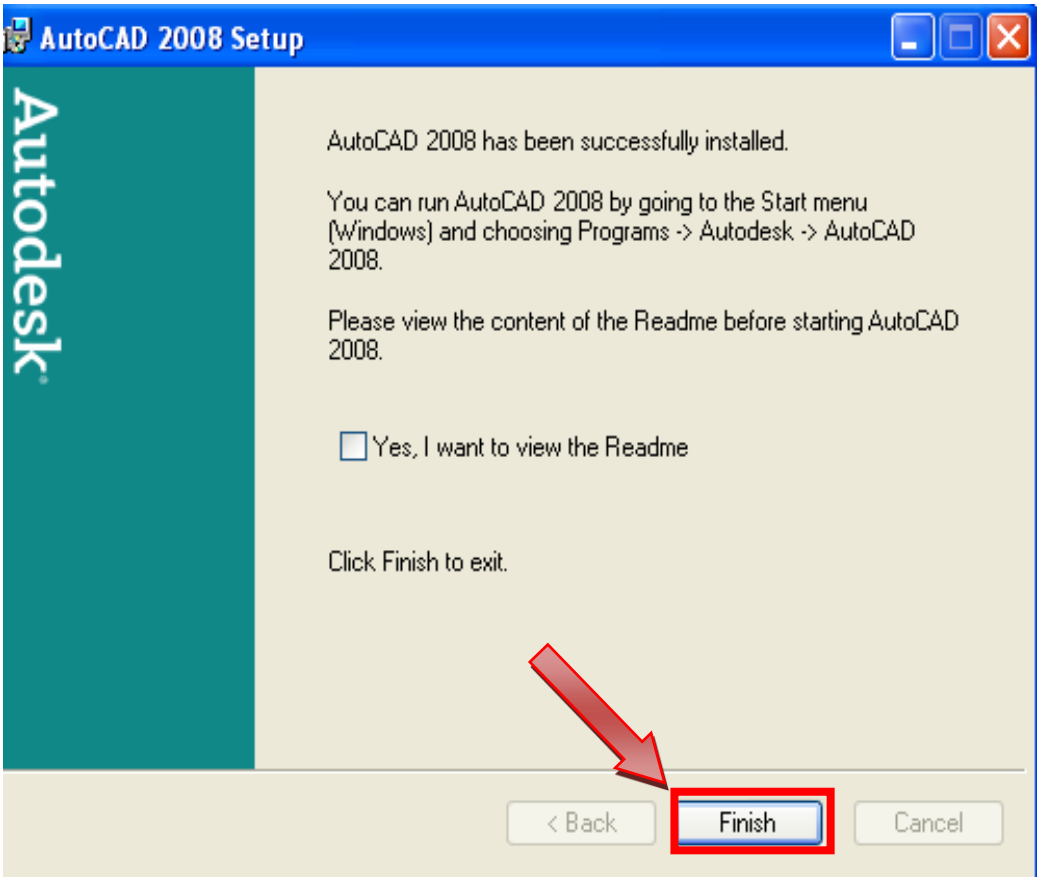
شكل (9-4) نافذة استنساخ الملفات

بعدها تظهر نافذة اختيار نوع البرنامج الذي تريد تنصيبه اذا كان Typical نموذجي او Custom مخصص سيكون اختيارنا Typical نموذجي ثم نضغط على (Next) .



شكل (9-5) نافذة اختيار نوع البرنامج typical او Custom

تظهر نافذة انهاء عملية التنصيب بنجاح نضغط على (Finish) لإنهاء عملية التنصيب .



شكل (9-6) نافذة اكمال عملية التنصيب بنجاح والخروج من عملية التنصيب

(9-3) طريقة تشغيل البرنامج

هناك عدة طرق لتشغيل البرنامج وكما يلي :-

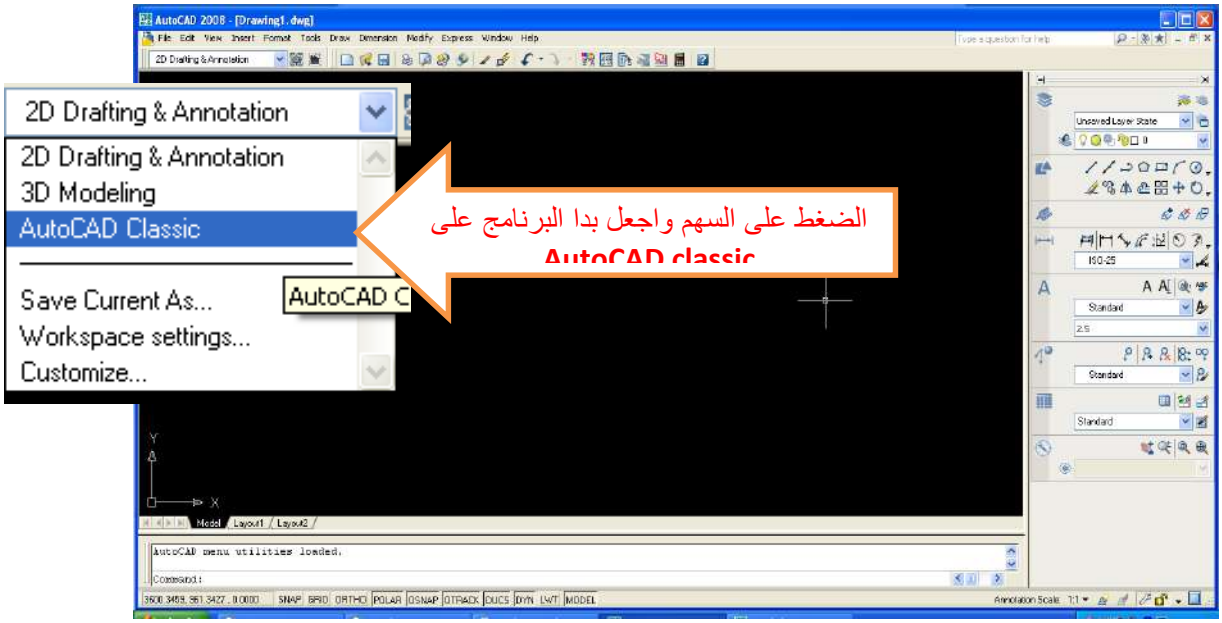
1- عن طريق النقر المزدوج Double – Click

يتم الضغط على ايقونة البرنامج الموجود على سطح المكتب باسم AutoCAD 200X (X)تعني إي اصدارية منصبة في الحاسوب فمثلا هنا استعمالنا الإصدارية (2008) .

2- من قائمة start

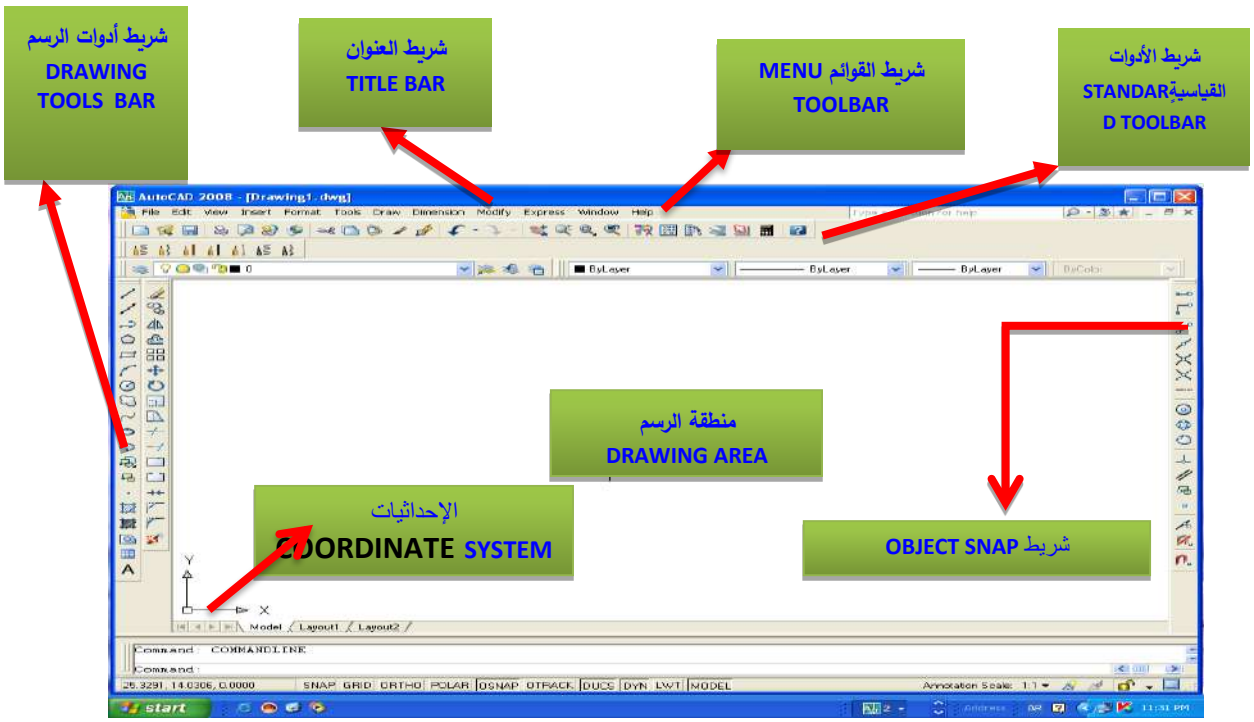
الضغط على قائمة start ثم program ومن القائمة اختر منها Autodesk ثم اختر الأيقونة الخاصة بالبرنامج حيث تظهر الشاشة سوداء عند ظهور واجهة البرنامج سنختار الواجهة التقليدية (AutoCAD Classic) لسهولة التعامل مع الاوامر وذلك بالضغط على السهم الاسود الصغير الموجود بجانب (2D Drafting& Annotation) .

لتظهر قائمة منسدلة فنضغط على AutoCAD classic كما موضح في الشكل (9- 2) .



شكل (9- 7) نافذة البرنامج وجعل بداية البرنامج على AutoCAD classic

تتحول شاشة العرض بالشكل الموضح في الشكل (9-3) والذي يكون اسهل في استعمال أدوات الرسم (تم تغير لون الخلفية إلى اللون الأبيض ليكون أوضح في عملية الطباعة) .

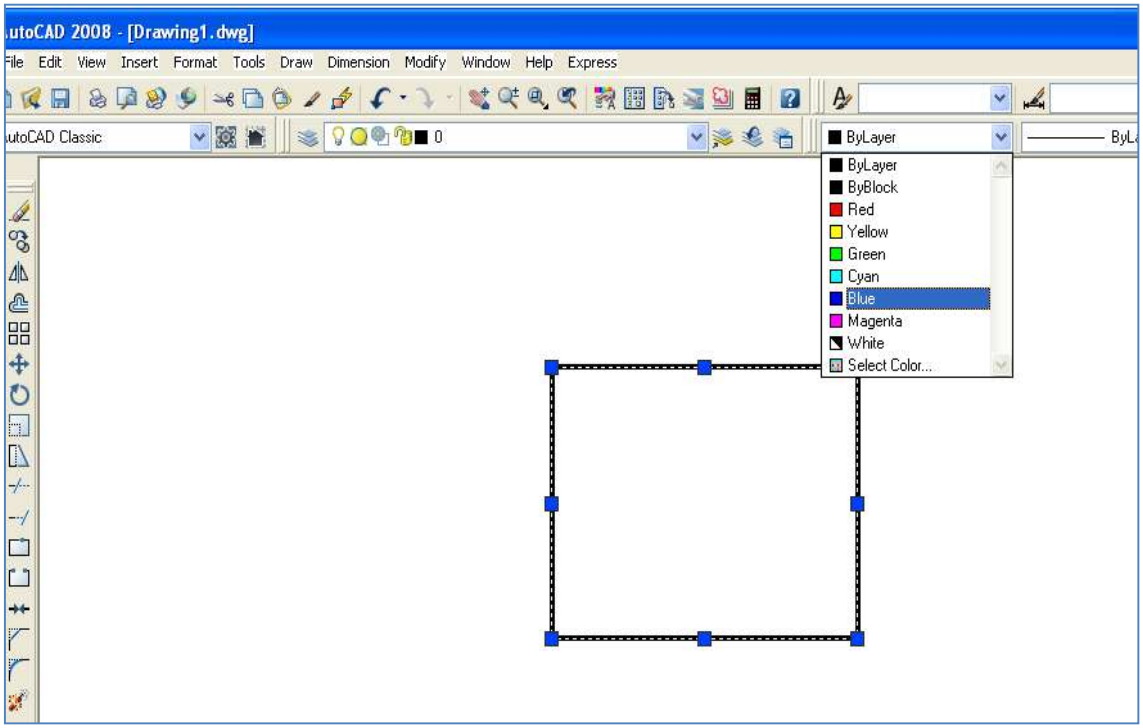


شكل (9- 8) نافذة مكونات واجهة البرنامج

(9-4) خصائص العنصر الرسومي

التحكم بخصائص العناصر مثل تغيير لونه أو جعل خطوط الشكل الرسومي متقطعة أو أكثر سماكة ويتم ذلك من شريط الخصائص Properties حيث يمكن تغيير صفات أي عنصر رسومي والتحكم بشكله وكما يلي :

1 . تغيير لون الخطوط : يتم تغيير لون الخط المستخدم في لوحة الرسم بعد أن قمنا برسم الخط يمكننا تغيير لونه وذلك باختيار الخط المطلوب أولا ثم الذهاب إلى الألوان المتاحة للخطوط من شريط الخصائص Properties كما في الشكل (9-9) .



شكل (9-9) تغيير لون الخطوط من شريط الخصائص Properties بعد اختيارها

وبعد اختيار اللون يتم النقر على مفتاح Esc من لوحة المفاتيح للخروج من الإيعاز أو يمكن أن نغير لون الخط قبل البدء برسمه وذلك باختيار اللون المطلوب ثم البدء بالرسم .

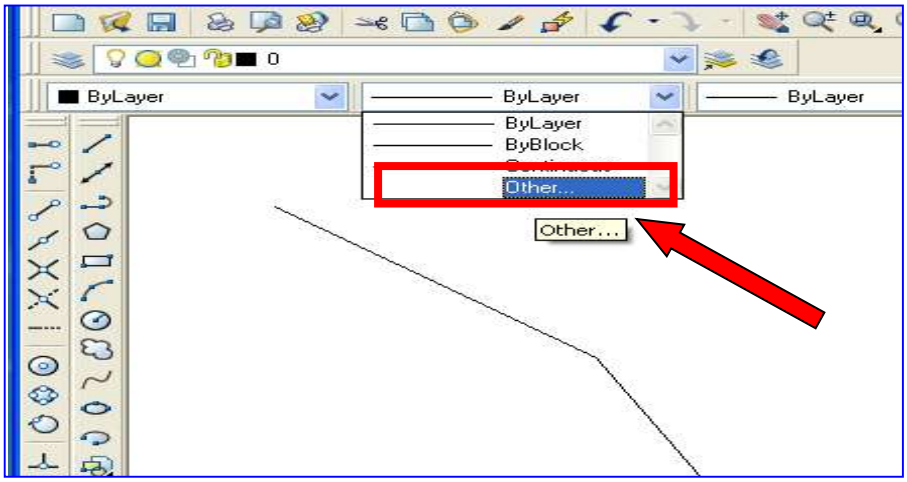
2 . تغيير نوع الخطوط :

أنواع الخطوط هي :

- **الخطوط المخفية Hidden lines :** – – – – – – – – – –
- **خطوط المحاور العمودية Center lines :** — · — · — · — · —
- **خطوط المستويات المتقاطعة Cutting plan بالشكل :** — · · — · · — · · —

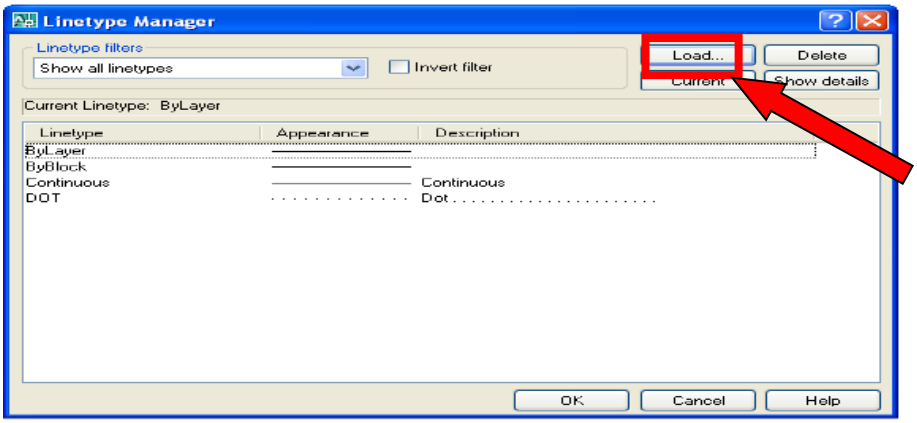
ولتغيير أشكال الخطوط اتبع ما يلي :

اختر الخط المطلوب تغيير شكله , ثم الذهاب إلى أشكال الخطوط من شريط الخصائص Properties كما في الشكل (9-5) ثم أنقر على اختيار Others .



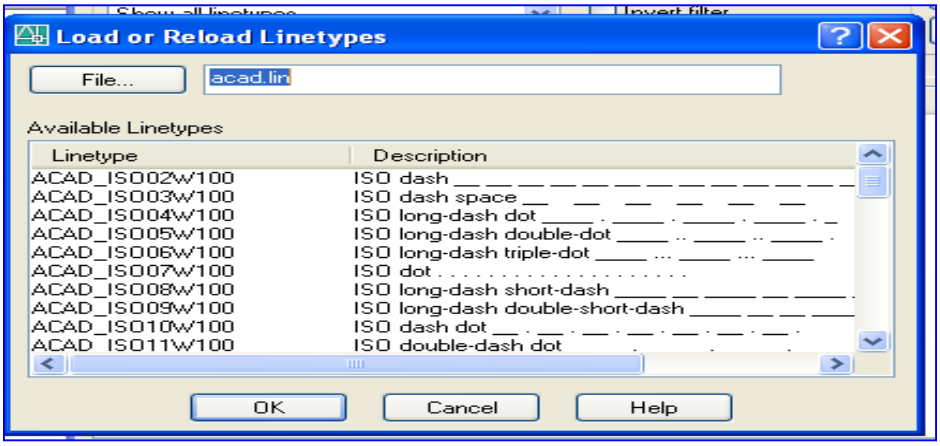
شكل (9 - 10) الضغط على Others لإظهار انواع اخرى من الخطوط

لتظهر لك نافذة Line type Manger اختر مفتاح Load.



شكل (9- 11) نافذة لتحميل أنواع الخطوط بعد الضغط على Load

لتظهر نافذة أخرى تحوي على أنواع الخطوط ، اختر نوع الخط المناسب ثم OK لاحظ إن الخط المختار سيتم تحميله إلى نافذة Line type Manger حيث يمكنك اختياره ثم انقر على OK ليتم تحميله إلى الخط المختار اضغط على مفتاح Esc للخروج من الاختيار يمكن أن نقوم باختيار نوع الخط قبل رسمه .

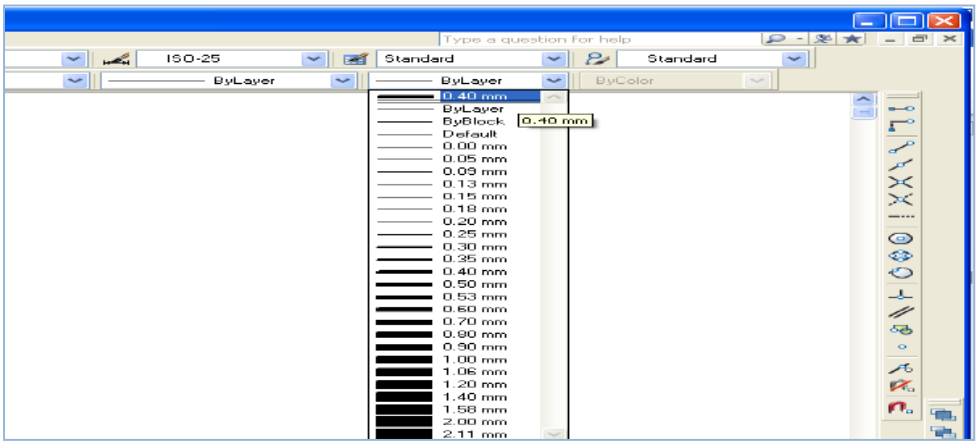


شكل (9-12) نافذة تحميل خط جديد

قد لا يظهر الخط بالشكل الجديد الذي اخترته بالرغم من قيامك بالعمل بشكل صحيح والسبب في ذلك يرجع إلى اختلاف في مقياس الرسم بالنسبة للعنصر المرسوم .

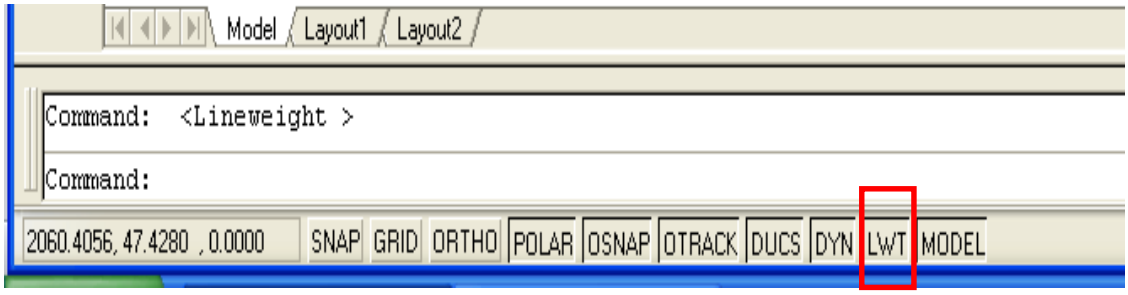
تغيير سمك الخطوط :

لتغيير سمك الخطوط أو أي عنصر اضغط سمك الخطوط من شريط الخصائص Properties كما في الشكل (9-13) ثم أنقر على اختيار السمك المطلوب .



شكل (9- 13) تغير سمك الخطوط

كما يجب تفعيل مفتاح Line Weight أو مفتاح LWT من شريط مفاتيح الضبط الموجود في أسفل شاشة الرسم ، عندها سيظهر الخط المرسوم بسمك المطلوب شكل (9-14) .

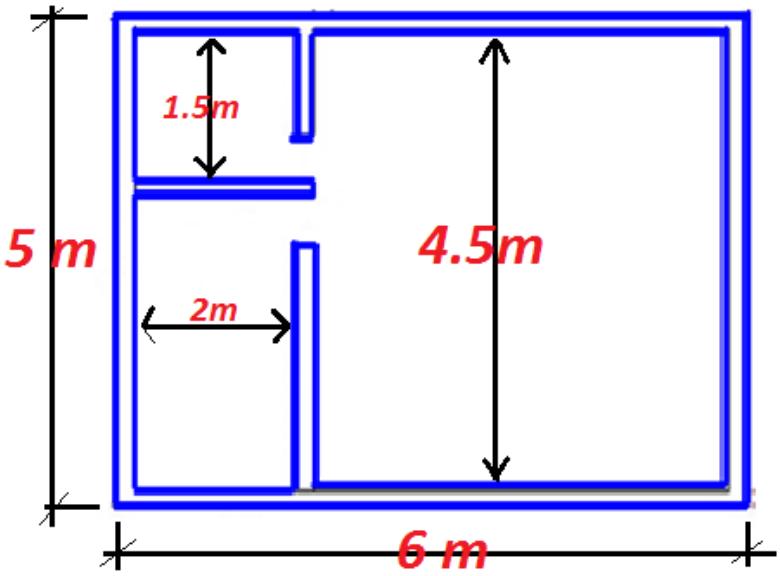


شكل (9- 14) مفاتيح الضبط لسمك الخط المطلوب في الرسم

اسئلة الفصل التاسع

س1 : كيف يمكن تشغيل برنامج AutoCAD ؟
س2 : ما خطوات تنصيب برنامج الرسم بالحاسوب AutoCAD ؟
س3 : كيف يمكن تغير خصائص العنصر الرسومي ؟
س4 : اشرح طريقة تغير شكل الخط ؟
س5 : عدد انواع الخطوط ؟
س6 : ما مكونات واجهة نافذة برنامج AutoCAD ؟

تمرين (1) : ارسم الشكل الآتي باستعمال الاوامر التي تعلمتها مع وضع الابعاد علماً ان المساحة من الخارج (5×6) م .



الفصل العاشر

التهشير والكتابة والطباعة

1- يمكن استعمال اوامر البرنامج لتنفيذ المخططات المطلوبة للمشروع .

2– كيف يتعامل مع اوامر الرسم والتعديل .

3-التعرف على اوامر الاوتوكاد التالية.

(1-10) التهشير Hatch .

(2-10) النصوص Text.

(3-10) الطباعة Plotting .

(1-10) التهشير Hatch :

هو اختيار منطقة محددة من الرسم وتظليلها او ملئها بألوان او نقوش خاصة تعطي الرسم الشكل والمظهر المطلوب ويمكن اختيار أمر Hatch من إحدى الطرق الآتية :-

1- من شريط ادوات الرسم (Draw) بالضغط على الأيقونة

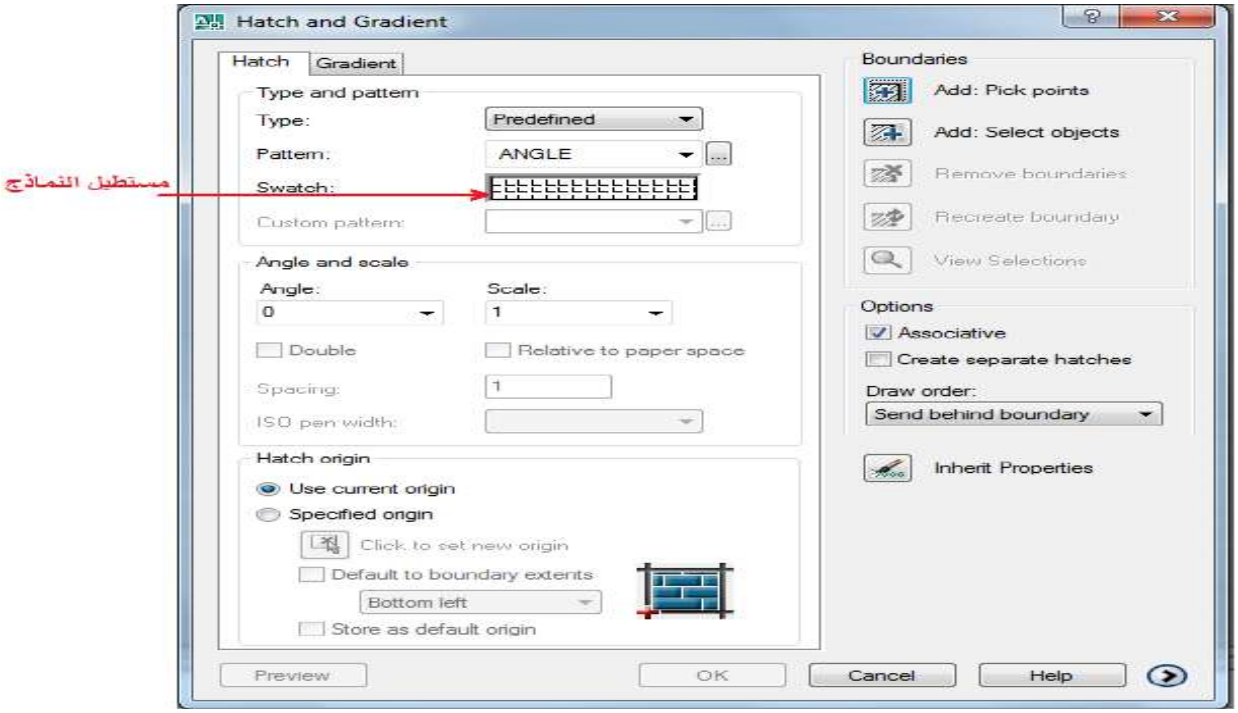
2- من لوحة المفاتيح نكتب في منطقة الأوامر Hatch ثم نضغط مفتاح Enter .

3- من شريط القوائم ننقر Draw ثم الضغط على Hatch .

بعد تفعيل إيعاز Hatch تظهر نافذة Hatch and Gradient الموضحة في الشكل (10- 1) والتي تحوي على نافذتين :

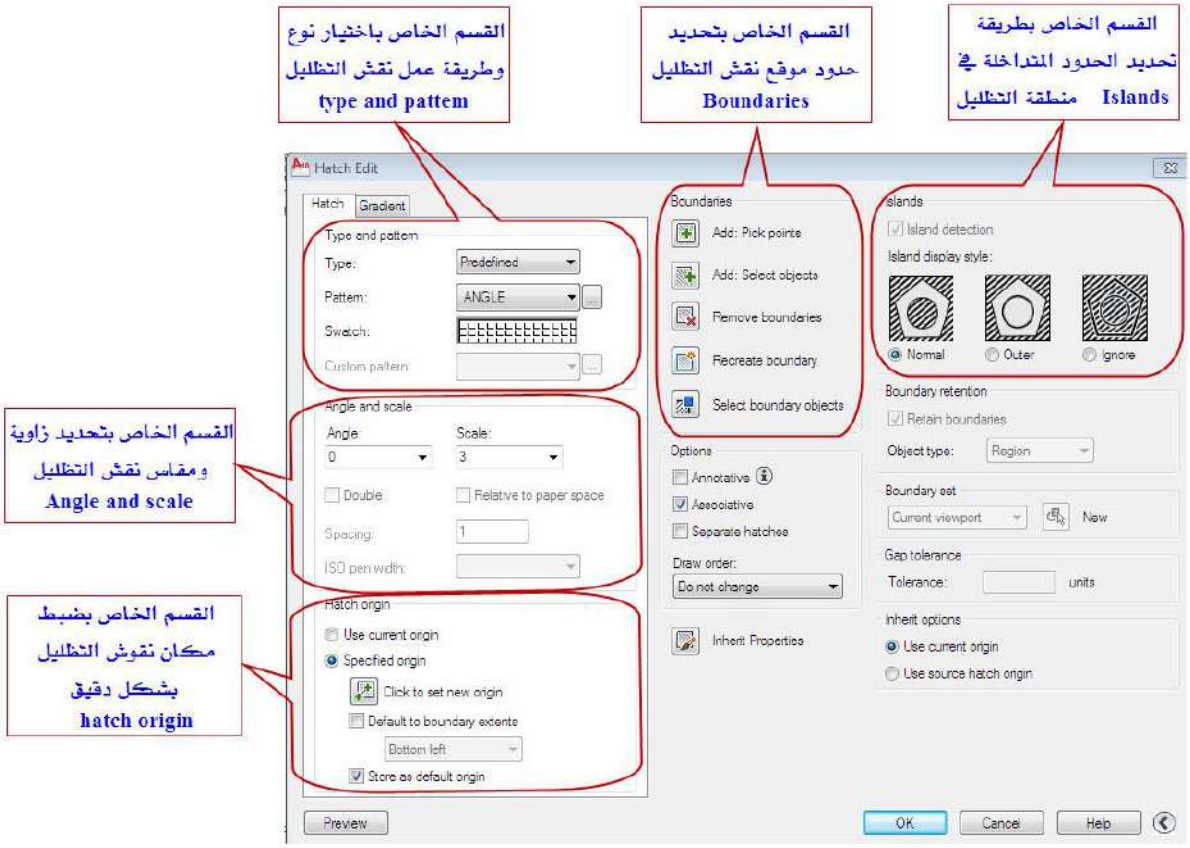
1- نافذة التهشير Hatch وتكون مفعلة في الحالة الافتراضية .

2- نافذة التدرج اللوني Gradient .



شكل (10-1) نافذة التهشير

عند النقر على السهم المتجه الى اليمين الواقع في أسفل الجهة اليمنى من النافذة قرب Help ستظهر النافذة في الشكل (10- 2) والتي تحوي على الاجزاء الاتية :-



الشكل (10- 2) نافذة خيارات التهشير

النافذة الأولى : التهشير Hatch

ومنها نحدد نوع التهشير الذي سنستعمله Type and pattern الشكل (3-10) ولفتح نافذة النماذج انقر على مستطيل النماذج Swatch لتظهر النافذة الموضحة في الشكل (10- 4) والتي تتضمن نماذج التهشير التي وفرها البرنامج .

اولا) الجزء الخاص باختيار نوع ونماذج النقوش نتبع ما يأتي كما في الشكل (3-10) :

1- الخيار (Type) : يحدد نوع النقوش وفيه الخيارات التالية :

أ Predefined : نقوش جاهزة في البرنامج .

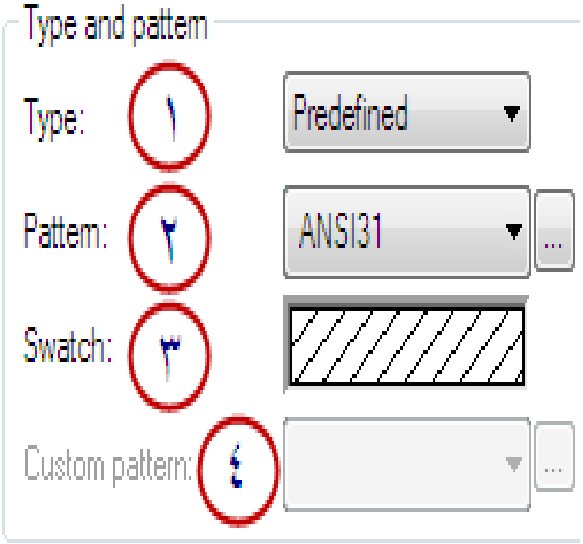
ب User defined : نقوش يحددها المستخدم ويمكن التحكم بنوع الخط والمسافة بين الخطوط وزاوية ميلانها .

ج) Custom : عند اختياره سيتم اظهار الستة نماذج الاخيرة التي استعملها حديثا .

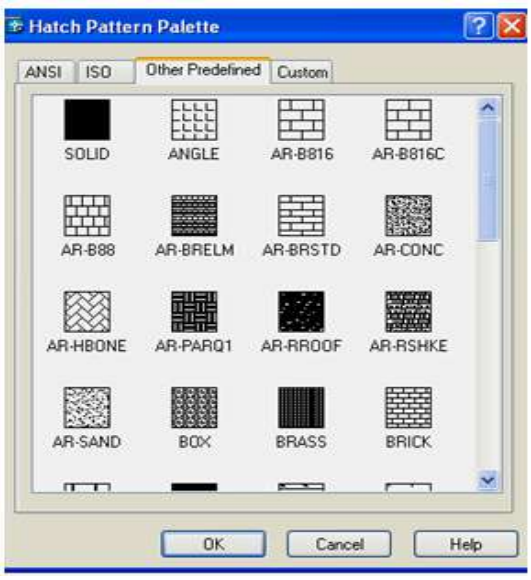
2- الخيار pattem : عند النقر على المربع الصغير تظهر خيارات عدة لأنظمة نقوش نظام iso او النظام الامريكي ثم من القائمة المنسدلة نختار احدى نقوش ايا من الانظمة ، لاحظ شكل (4-10) لاختيار نوع النقش من التي تظهر عند النقر على السهم المتجه الى اسفل الاشكال المختلفة من النقوش في البرنامج ويمكن تحديده ثم الضغط على ok .

3- المستطيل Swatch : يظهر النقشة المختارة والنظام الموجود فيه .

4- الخيار Custom pattem : ويفعل عند اختيار Custom من خيارات النوع type تسلسل (1) لاختيار واحدة من الستة نماذج المستعملة حديثا او الرجوع الى انظمة النماذج .



شكل (3-10) مصادر ونماذج النقوش



شكل (4-10) الضغط على Swatch لإظهار نماذج التهشير

ثانيا) الجزء الخاص بتحديد حدود النقش Boundaries كما في الشكل (5-10) :

ويمكن التحكم بمناطق التهشير من الايعازات التالية:-

1) تحديد المنطقة المراد تهشيرها النقر على المربع أعلى يمين النافذة , شكل (10-1) , والمعلم بالعبارة Add pick point ثم النقر على اي نقطة داخل العنصرالمغلق ثم Enter مرتين .

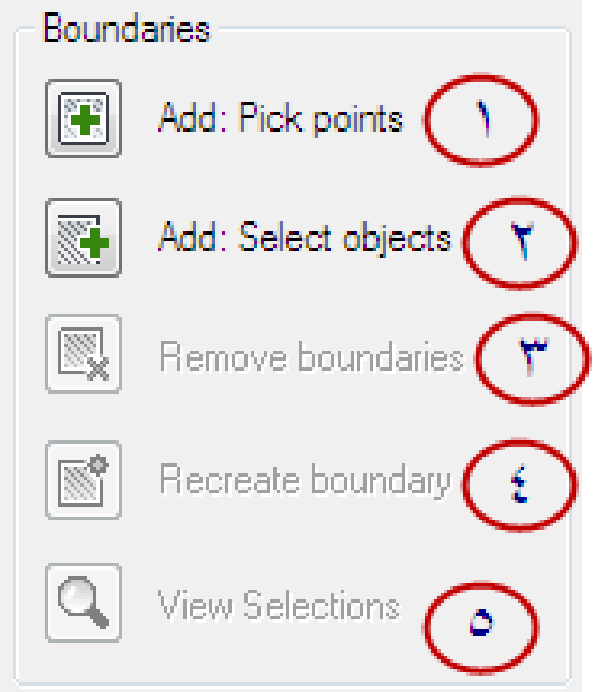
2) النقر على المربع اسفل المربع السابق والمعلم بالعبارة (Add Select objects) ثم النقر على اي نقطة على محيط العنصر المراد تهشيره ثم Enter مرتين كما في الشكل (5-10) .

والفرق بين الخيارين المذكورين هو تظليل كامل المنطقة التي تم تحديد محيطها في الخيار الثاني وان كان بداخلها اي شكل كالدائرة او المثلث ... الخ في حين تستثنى هذه الاشكال في الخيار الاول ولو كانت هناك دائرة مثلا داخل الدائرة المذكورة فتهشر اي ان الخيار الاول يظلل منطقة ويترك منطقة .

3) الخيار Remove Boundaries يستعمل لحذف حدود سبق ان تم تحديدها كلها اوجزء منها .

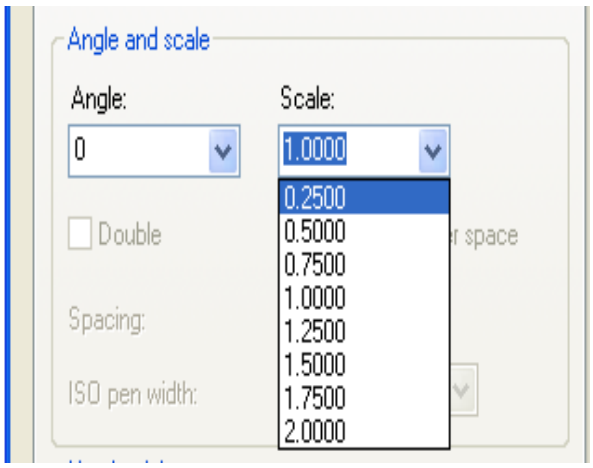
4) الخيار Recreate boundary يستعمل لربط منطقة تظليل قديمة مع منطقة جديدة وتكون حدود التظليل متصلة .

5) الخيار View selections يستعمل لمعاينة حدود التظليل .



الشكل (5-10) تحديد حدود النقش Boundaries

ثالثاً) الجزء الخاص بتحديد زاوية ومقاس نقش التظليل Angle and scale كما في الشكل (10-6) :



شكل (10– 6) تحديد زاوية ومقياس النقش

1- الخيار Angle يحدد زاوية ميل التهشير .

2- الخيار Scale يحدد مقياس التهشير .

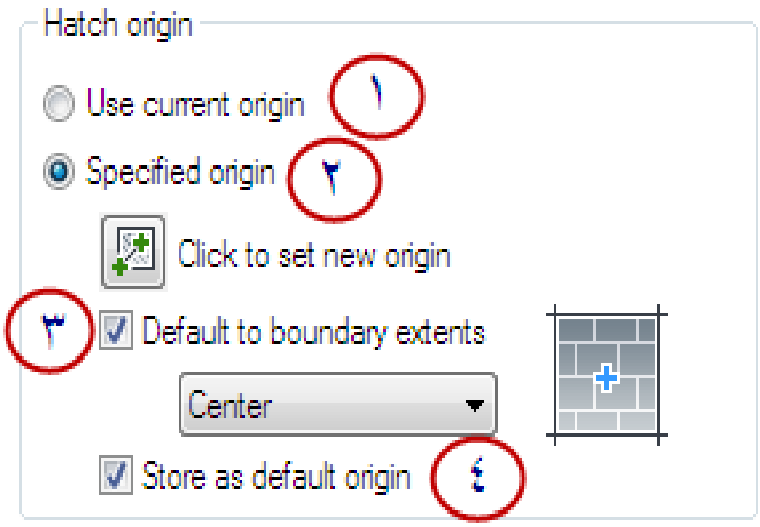
رابعاً) الجزء الخاص بضبط مركز النقش Hatch origin :

1- بالنسبة الى نقطة الاصل الحالية Use current origin الطريقة الافتراضية لإظهار التهشير .

2- تحديد نقطة اصل origin Specified يقوم بفتح خيارات التحكم في ضبط عرض التهشير ومحاذاة الخطوط .

3- بالنسبة الى امتداد الحدود الافتراضية Default to boundary extents للتحكم في محاذاة خطوط النقش بموجب خيارات القائمة المنسدلة اسفله .

4- الخيار Store as default origin حفظ أعداد المحاذاة .



الشكل (10-7) ضبط مكان نقوش التظليل

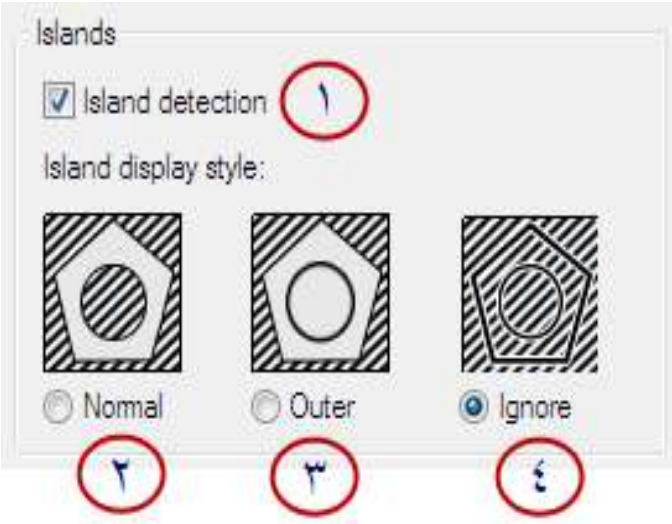
خامساً) الجزء الخاص بطريقة تحديد الحدود المتداخلة في منطقة التظليل Islands كما في الشكل (10-8) :

عند النقر على التحري عن المناطق Island detection يقوم بتفعيل او ايقاف اكتشاف الحدود المتداخلة في منطقة التهشير وتتضمن ثلاثة خيارات :

1- الاعتيادي Normal يظلل منطقة ويترك المنطقة التي تليها .

2- الخارجي Outer يظلل المنطقة الخارجية فقط .

3- اهمال Ignore يظلل جميع المناطق .



الشكل (10-8) تحديد الحدود المتداخلة في منطقة التظليل

خطوات التنفيذ للأمر Hatch :

1- اختر الأمر بأحد الطرق السابقة .

2- تظهر نافذة الحوار Hatch and Gradient .

3- اذهب الى الحقل Type and pattern .

4- حدد نوع التظليل Type .

5- حدد نموذج التظليل pattern .

6- انظر الى شكل التظليل المطلوب Swatch وزاوية التظليل Angle والمقياس Scale .

7- اذهب الى الحقل منطقة التظليل Island واختر طريقة اختيار حدود منطقة التظليل .

8- اذهب الى الحقل (Boundaries) : الخاص بتحديد موقع التظليل .

9- يمكن معاينة الجزء المهشر باختيار Preview ليظهر الجزء المهشر .

10- اذا كان العمل كما مطلوب اضغط OK ليتم اعتماده .

تدريب (1) :

ارسم دائرة نصف قطرها 3 وحدة ، ثم قم بتهشيرها بنموذج الطابوق .

خطوات الحل :-

1- قم برسم الدائرة .

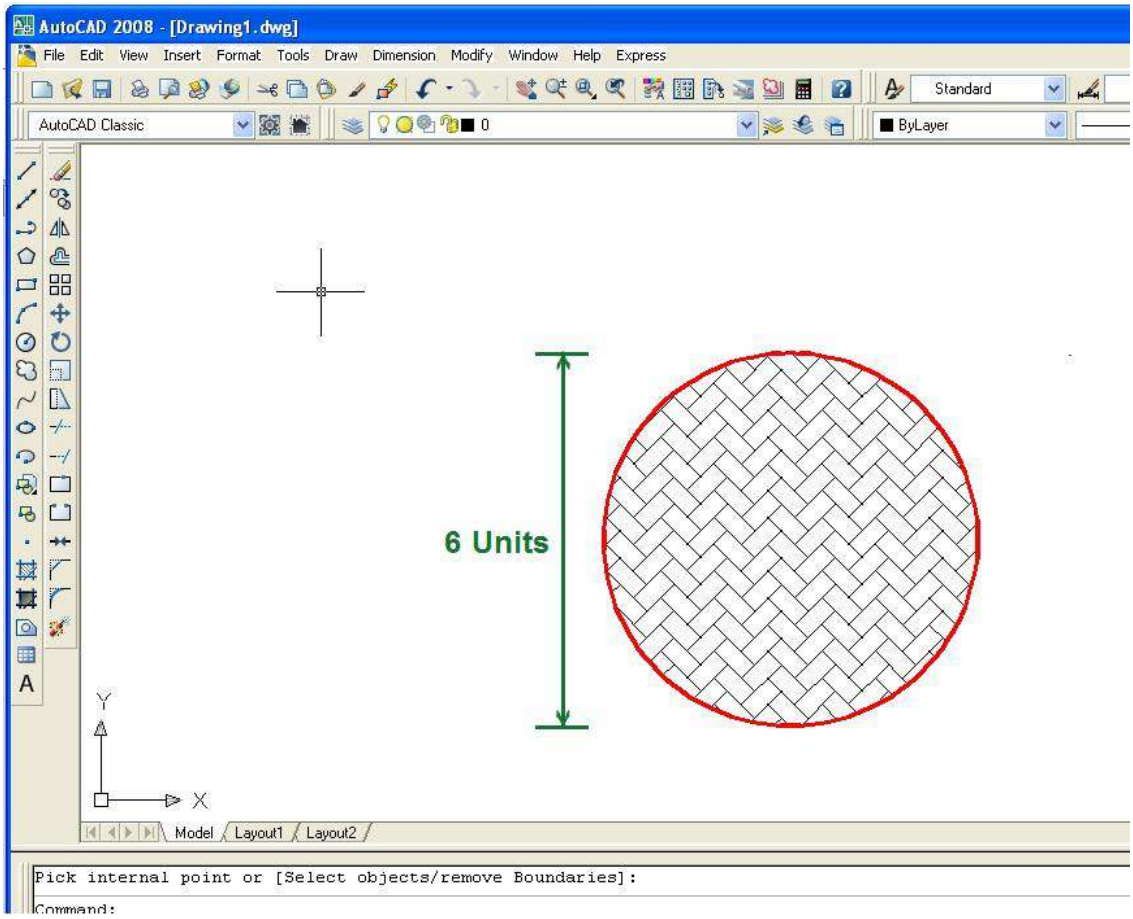
2- اختر امر التهشير حسب الطريقة التي تعلمتها .

3- اختر شكل التهشير ومقياسه وزاويته .

4- حدد الجزء المراد تهشيره من (Pick Points) وتكون في اختيار نقطة داخل منطقة التهشير وان البرنامج يتولى تعريف الحدود وتحديد منطقة التهشير .

5- يمكن ملاحظة الشكل باختيار (Preview) ليظهر لك الجزء المهشر .

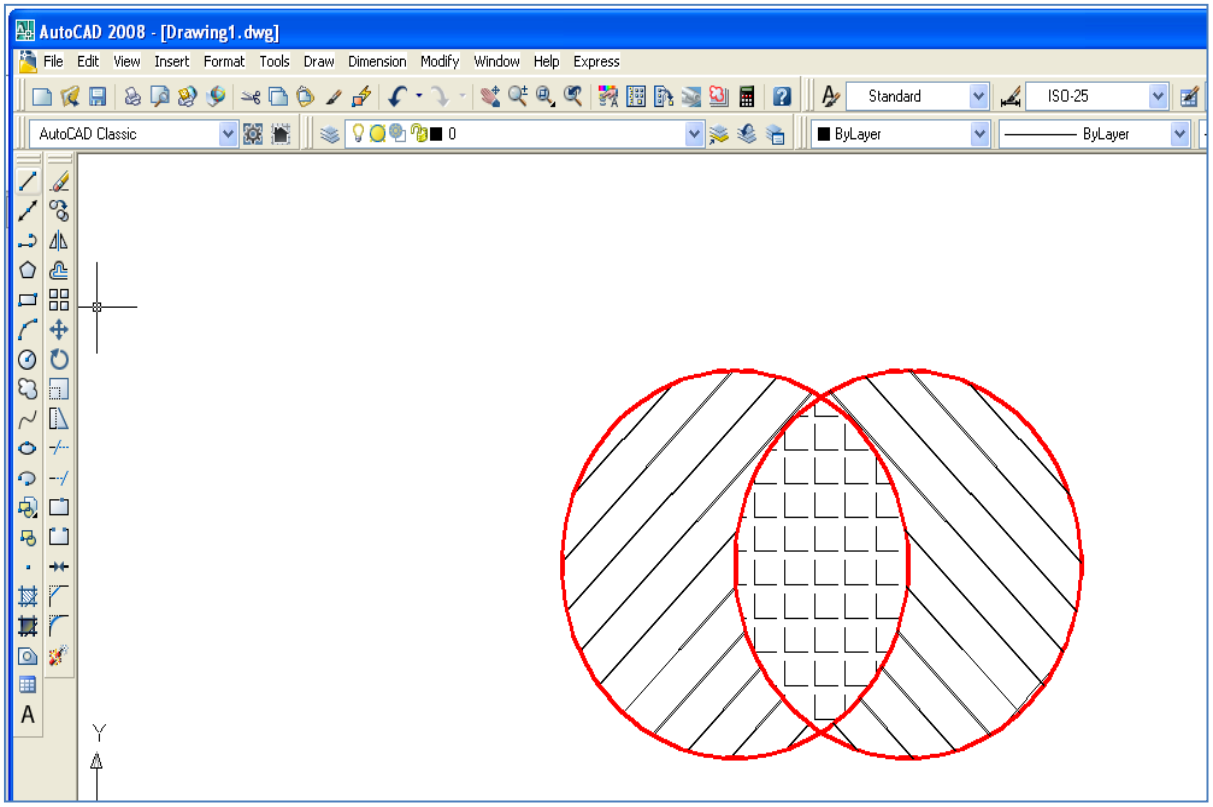
6- عندما يكون العمل مطابق اختر ok ليتم اعتماده .



الشكل (10-9) النافذة توضح رسم دائرة مع وضع التهشير داخل الدائرة

تدريب (2) :

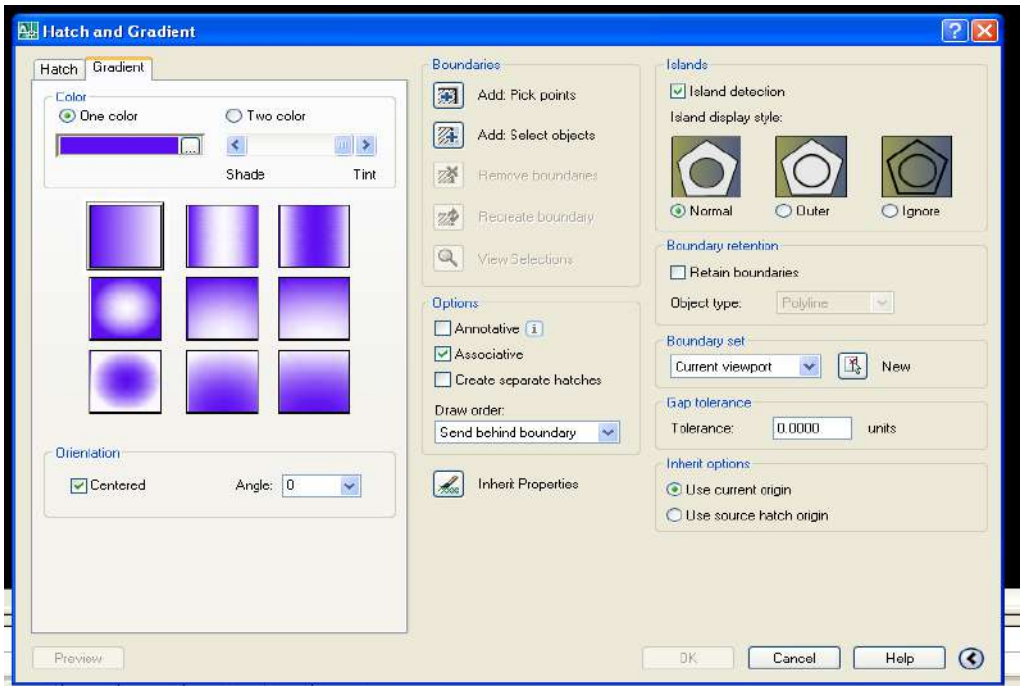
ارسم الشكل الآتي مع التهشير وفق قياسات مناسبة مستفيداً من خطوات تنفيذ التمرين (1) برسم دائرتين متداخلتين ثم تحديد منطقة التهشير ايضا باتباع الخطوات السابقة لاحظ الشكل (10-10) .



الشكل (10- 10) النافذة توضح تداخل رسم دائرتين وتحديد مناطق مختلفة للتهشير

النافذة الثانية : نافذة التدرج اللوني Gradient

لعمل التدرج اللوني ننقر الايقونة Gradient الموجودة في نافذة التهشير فتظهر النافذة الرئيسة المبينة في الشكل (10-11) فيظهر خيارين وهما :



الشكل (10-11) النافذة الرئيسة بعد اختيار التدرج اللوني Gradient بلون واحد

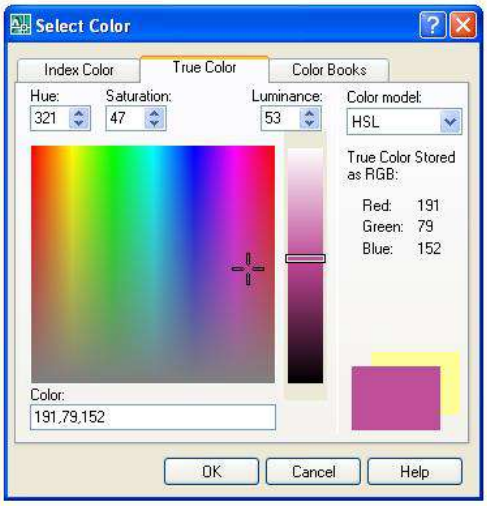
1- اختيار لون واحد One color : ويمكن تلوين اي عنصر بدرجة غمق تتراوح بين درجتين (باهت مبيض Tint , تام او غامق مسود Shade) كما يمكن التحكم بميل اللون بين البياض والسواد والتحكم بتمركزه داخل العنصر الشكل (10-12) ويمكن اختيار لون التدرج بالنقر المزدوج على مستطيل اختيار اللون لتظهر نافذة اختيار اللون Select color الشكل (10-13) ومنها يتم اختيار اللون وتحديد التدرج اللوني بتحريك الشريط المنزلق بالاتجاهين Tint , Shade .

الشكل (10-12) نافذة اختيار اللون

2- اختيار لونين Two color : لتستطيع عمل تدرج لوني بينهما وذلك بالضغط على اي من اللون (13-10) لتظهر لك نافذة اخرى تستطيع تغير درجة اللون شكل (14-10) .

عند تحديد خيار Two Color يختفي الشريط المنزلق الخاص بتحديد التدرج اللوني اذ يمكن عمل هذا التدرج من التحكم بنصوع (شدة) Luminance اللون باستعمال المؤشر المنزلق المبين في الشكل ادناه

شكل (13-10) نافذة اختيار لونين للتدرج

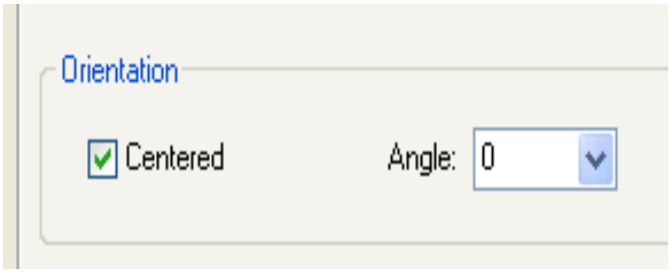


الشكل (14-10) نافذة اختيار اللون

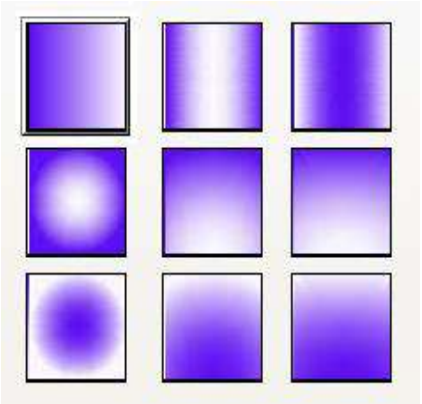
طريقة تحديد ظهور التدرج في نافذة Gradien كما في الشكل (15-10) و شكل (16-10)

1- الخيار Centered يمكن منه تحديد محور منطقة التظليل ليكون في الوسط و ينطلق منه التدرج وعند عدم اختياره فان التدرج سيزحف الى الاعلى واليسار .

2- الخيار Angle يمكن تغير زاوية التدرج .



الشكل (15-10) تحديد محور وزاوية التدرج اللوني



الشكل (16-10) نافذة عرض شكل التدرج اللوني Gradient

الاسئلة

س1: عرف التهشير Hatch .

س2: كيف يمكن اختيار الامر Hatch ؟

س3: ما الخيارات التي تظهر على نافذة التهشير Hatch ؟

س4: كيف يمكن تحديد منطقة التهشير ؟

س5: كيف نحصل على نافذة التدرج اللوني وما طريقة تحديد التدرج اللوني ؟

س6: عدد خطوات تنفيذ الامر Hatch .

س7: عرف مايأتي :-

الخيار Type ، الخيار Pattern ، المستطيل Swatch ، الخيار View Selection ، الخيار Angle .

س 8: ارسم مستطيل داخل دائرة ثم قم بعمل تدرج لوني للدائرة وتهشير للمستطيل .

(2-10) النصوص Text :

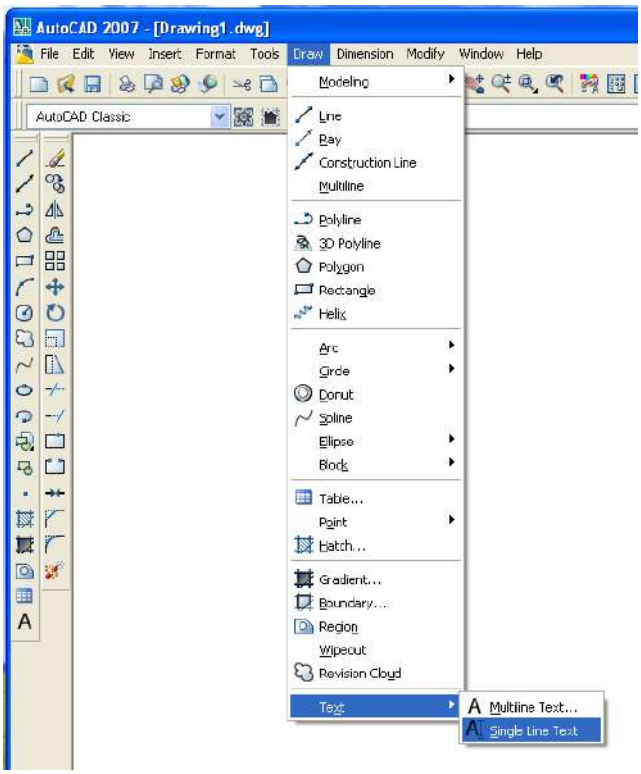
هي إمكانية إضافة كلمة أو نص إلى الرسم للزيادة في الإيضاح مثل إضافة العناوين أو الملاحظات التوضيحية أو حتى إضافة شرح مبسط وغير ذلك مما يتطلبه العمل ، ويمكن اختيار أمر نص Text من إحدى الطرق الآتية :

1- شريط أدوات الرسم ثم بالضغط على الأيقونة

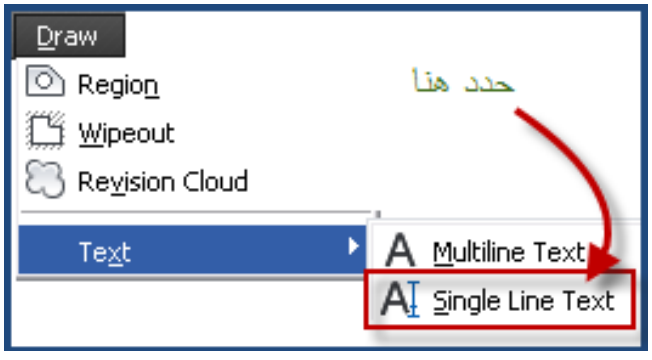
الشكل (10-17)

2 - لوحة المفاتيح نكتب في منطقة الأوامر Text ثم الضغط على مفتاح Enter .

3- شريط القوائم Draw الشكل (10- 18) ثم الضغط على Text عند اختيار أمر Text يظهر لك خيارين هما كما في الشكل (10-19) :



شكل (10-18) شريط أدوات الرسم



شكل (10-19) خيارات إضافة النص

1- إضافة النصوص المكونة من سطر واحد Single line Text :

أ - عند اختيار Single line Text اقرأ في منطقة الاوامر :

Specify start point of text or (justify , style) ويمكن ان تنقر في لوحة الرسم لتحديد نقطة بداية النص (اذا قمت بالنقر على البداية فان برنامج الكتابة يكون بالنمط القياسي اما اذا رغبت بتغير النمط فاكتب في منطقة الاوامر S وهي مختصر كلمة style لتختار النمط الذي تريد) ، اما الخيار justify فيستعمل لمحاذاة النص .

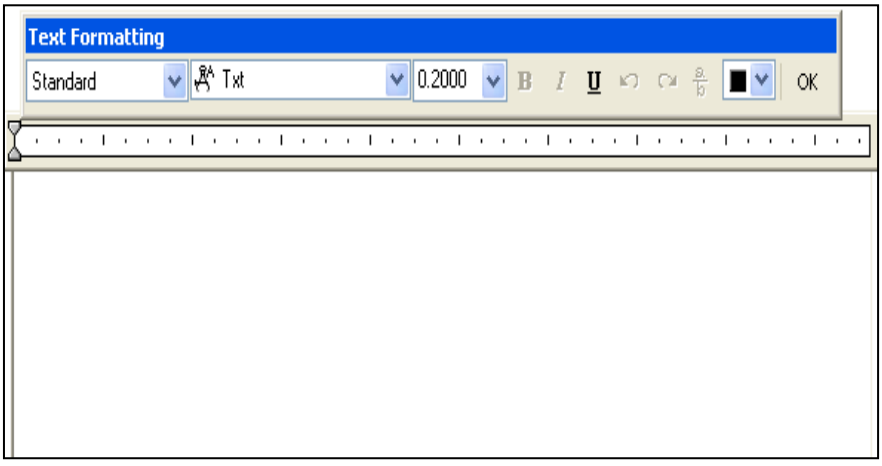
ب - أقرأ في منطقة الأوامر Specif High : إي ارتفاع النص اكتب 4 مثلا واضغط على Enter.

ج - أقرأ في منطقة الأوامر Specify rotation angle to text :

إي ادخل زاوية دوران النص ، ادخل الرقم صفر إذا لم ترغب بإمالة النص ، اضغط Enter لتجد مؤشر الماوس مستعداً للكتابة في المكان الذي تم تحديده .

2 - إضافة النصوص المكونة من عدة سطور Multiline Text :

لكتابة نص مكون من اسطر عدة أختر الأمر Multiline Text الشكل (10-19) , واقرأ في منطقة الأوامر Specify first corner أي حدد نقطة بداية الركن الأول للمستطيل الذي سيتم كتابة النص المتعدد الأسطر فيه ، أنقر لتحديد نقطة البداية واقرأ في منطقة الأوامر Specify opposite point لتحديد الركن الثاني للمستطيل (الوهمي) وعندها سيظهر مؤشر الماوس داخل المستطيل الذي تم تحديده مع ظهور شريط بأدوات تنسيق النص Text formatting وهي مشابهه لأدوات برنامج الطباعة Microsoft word شكل (10-20) .



شكل (10-20) نافذة شريط تنسيق النص

يمكن الآن البدء بالكتابة وتنسيقها باستعمال شريط التنسيق الظاهر على واجهة البرنامج وعند الانتهاء انقر Ctrl + Enter او اضغط على OK من شريط التنسيق ليظهر النص في المكان المحدد وبالنمط القياسي .

تدريب(3)

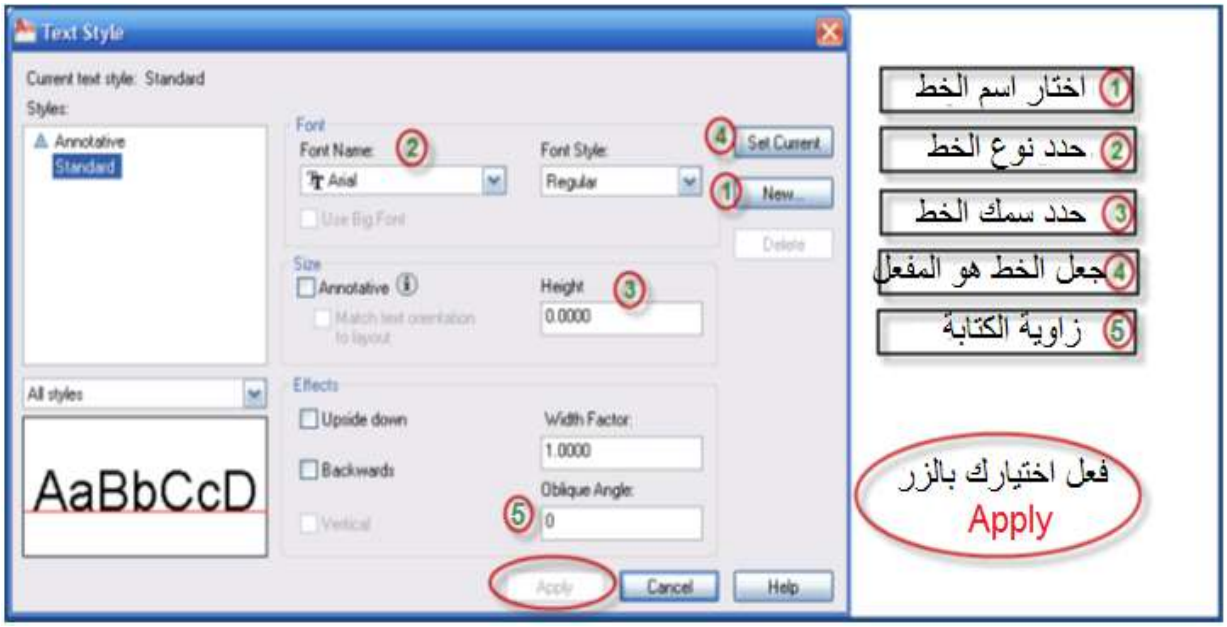
اكتب العبارات التالية ثم غير في خصائص كل عبارة وضعها داخل مستطيل احمر :

1 - وزارة التربية / المديرية العامة للتعليم المهني

2 - فرع البناء والإنشاءات

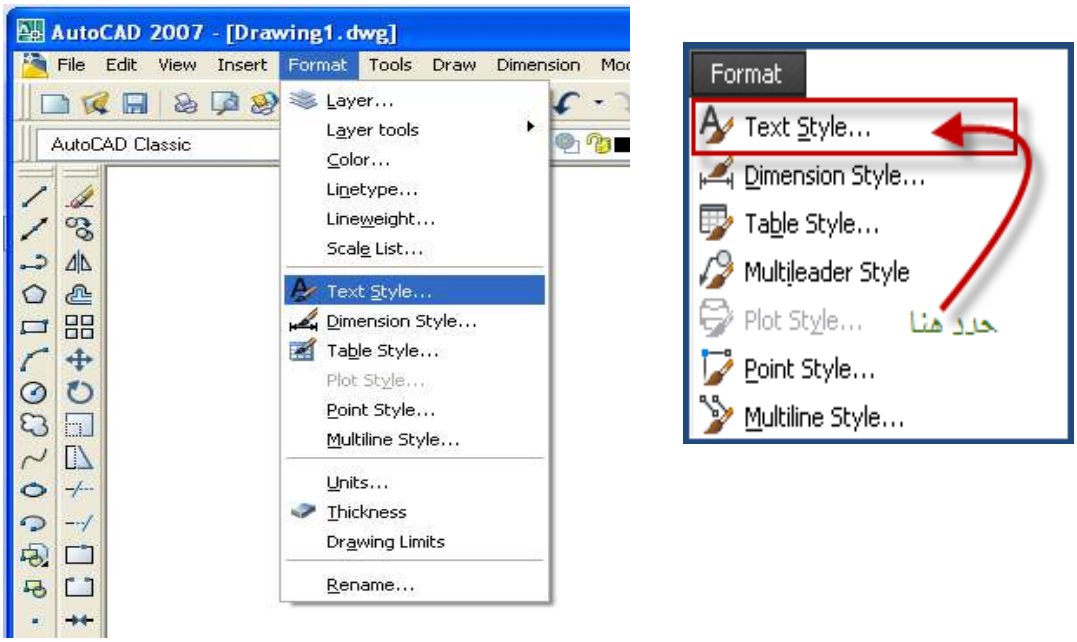
3 - (الرسم الهندسي)

ويمكن الوصول إلى الأمر Text من شريط القوائم الرئيسة Format ثم اضغط على Text style ليظهر المربع . وللوصول إلى Single Line Text فعند نقر New نافذة او مربع الحوار ، الشكل (10-21) لتحديد مواصفات الكتابة حسب ما هو مطلوب .



1- اختر اسم الخط الذي تريده
2- حدد نوع الخط
3- حدد سمك الخط والارتفاع
4- جعل الخط هو المفعل
5- زاوية الكتابة

شكل (10-21)



شكل (10-22) يوضح تحديد مواصفات الكتابة

الأسئلة

س1: ماذا يعني النصوص Text وكيف يمكن اختيار النص Text ؟

س2 : ما مواصفات النص Text التي تظهر من القائمة Text style المنسدلة من Format ؟

س3 : كيف يمكن تحديد سمك الخط ؟

س4 : كيف يمكن اضافة النصوص المكونة من عدة سطور Multi line Text ؟

س5: اكتب عبارة (من جد وجد ومن زرع حصد) واعرضها امامك على الشاشة قبل امر الطبع ؟

(3-10) الطباعة Plotting

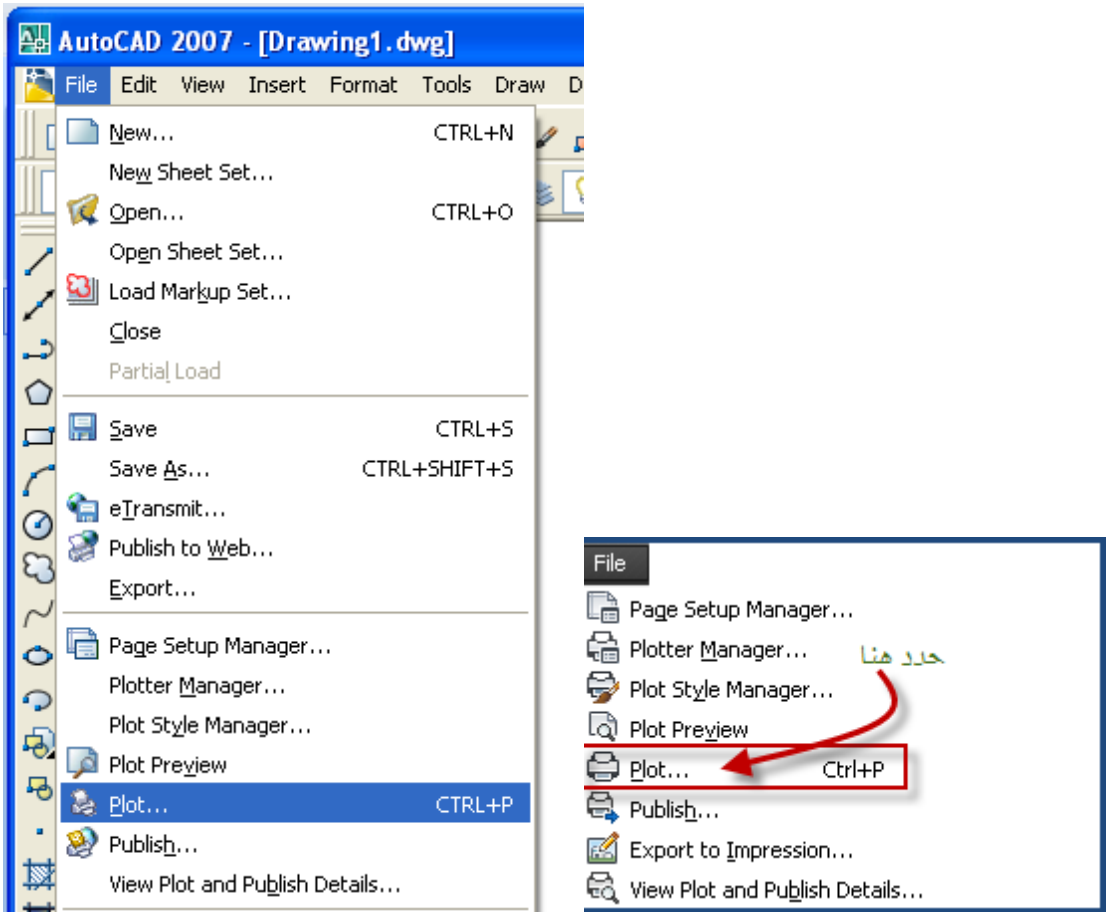
بعد انجاز لوحة الرسم فانه يمكن طباعتها على الورق باستعمال امر الطباعة plot من إحد المسارات التالية :

1- شريط الادوات القياسية Standard وبعد تفعيل الايقونة output اضغط على الأيقونة

2- شريط القوائم File ثم اضغط على Plot شكل (10-23) .

3- لوحة المفاتيح أضغط على مفتاحي Ctrl + P او اكتب Plot في منطقة الأوامر ثم اضغط على مفتاح Enter .

وعند اختيار الأمر تظهر لنا نافذة Plot الشكل (10-24) ، ويمكن بوساطتها ضبط خصائص ومتطلبات الطباعة النافذة وهي كما يأتي .



الشكل (10-23) نافذة اختيار Plot

شكل (10-24) نافذة الطباعة

1 - تغير خصائص الطابعة عندا لنقر على Add : يتم فتح نافذة Add page setup لتسمية الخصائص الجديدة وامكانية حفظها واستعمالها مستقبلا.

2- Printer / Plotter Name : لتحديد اسم الطابعة التي ستنفذ امر الطبع لأنه قد تكون هناك اكثر من طابعة معرفة لدى الحاسوب.

3 - Paper Size : حجم الورق المستعمل في الطباعة وغالبا يتم اختيار A4 (210× 297) ملم كونه المتوفر في الطابعات المكتبية .

4- Plot area : لتحديد المساحة التي تريد طباعتها وتحوي على الخيارات التالية :-

أ) Display : وتعني طباعة ما يظهر حاليا من اللوحة على الشاشة .

ب) Limits : وتعني الطباعة وفق حدود الأمر Limits التي تم تحديدها .

ج) Extents : وتعني طباعة منطقة مستطيلة تحوي كافة العناصر الرسومية الموجودة في اللوحة .

د) Window : عند اختيارها ستختفي النافذة لنتمكن من تحديد الجزء المختار من اللوحة بطريقة النافذة عندها ستتم الطباعة للمنطقة المحددة .

5- Plot offset : لتحديد موقع الطباعة بالنسبة لورقة الرسم فإما بتحديد قيمة X , Y أو بتحديد Center the plot .

6- plot Scale : لتحديد مقياس الرسم فإذا اشيرت خيار Fit to paper فتتم ملائمة الرسم تبعا لقياس الورقة اما اذا تم الغاء التأشير فيتم تحديد مقياس مناسب للرسم المطلوب .

7- يمكن رؤية شكل ورقة الطباعة قبل تنفيذ امر Plot وذلك بالنقر على زر Preview .

8- لتنفيذ امر الطباعة : انقر على Apply to Layout ثم OK .

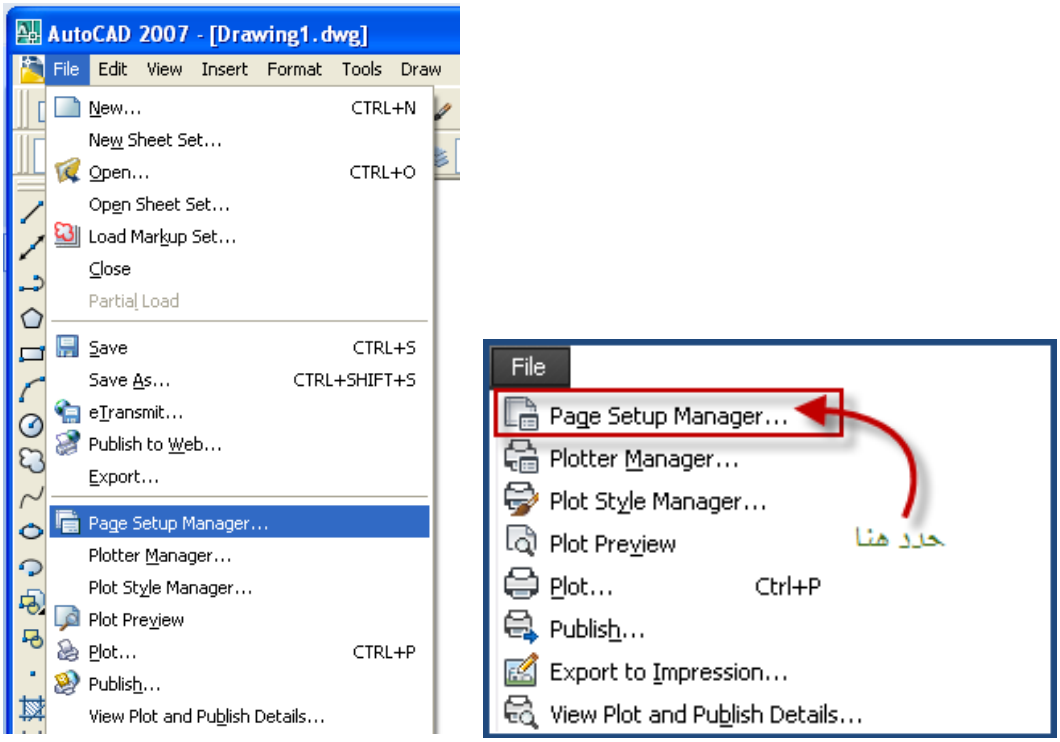
9- Number of copies : لتحديد عدد النسخ المطلوب طباعتها .

ويمكن اختيار امر الطباعة بطريقة اخرى التي تتيح انشاء قائمة بملفات الرسم التي ترغب بطباعتها ثم اجراء الطباعة الفعلية فيما بعد وذلك من File اختيار Page setup Manager كما في الشكل (10-25) ، لتظهر النافذة في الشكل (10-26) لاختيار اسم الخط وسمك الخط ونوع الطباعة .

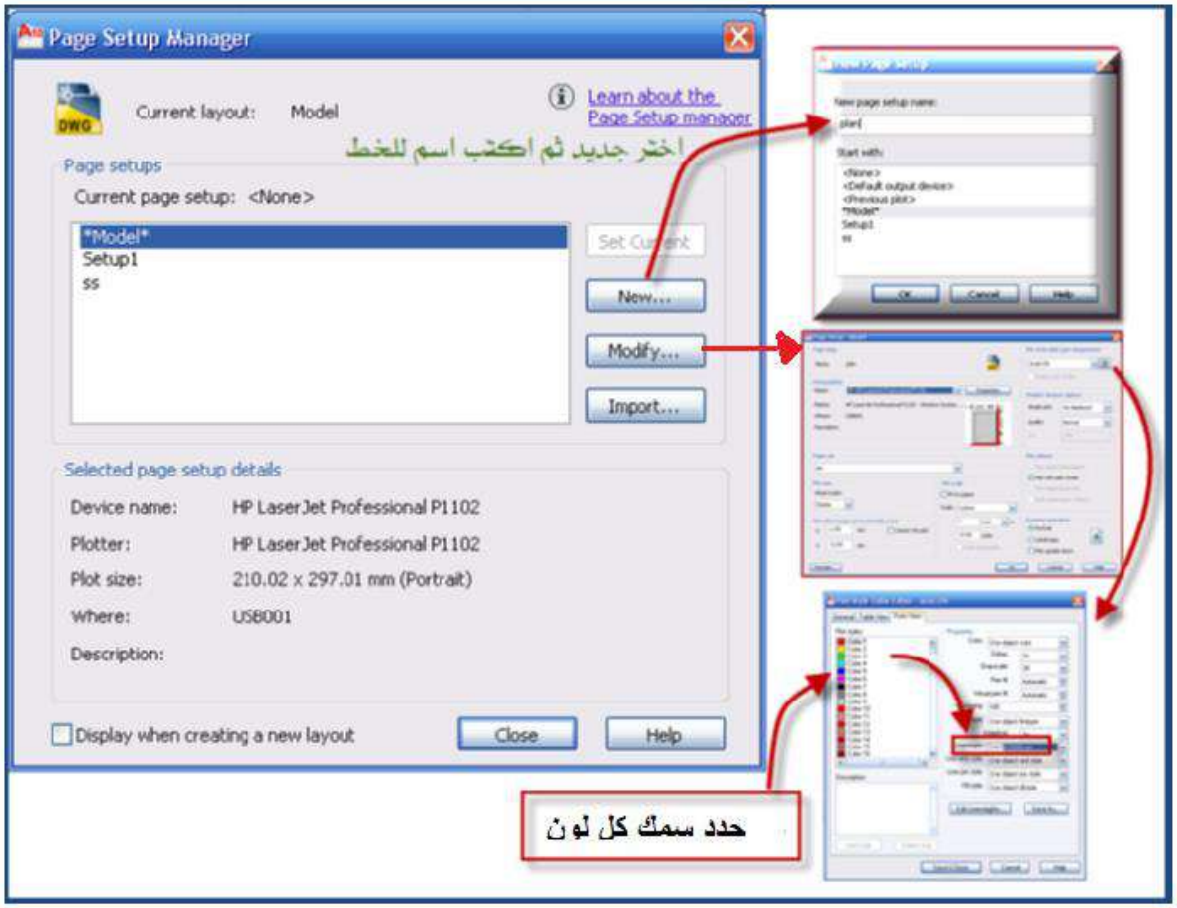
خطوات التنفيذ امر الطباعة :

1 - قم باختيار الأمر بإحدى الطرق السابقة .

2 - عند ظهور نافذة الحوار Plot اختر Ad d فتظهر نافذة تسمية الاعدادات كما ذكرنا سابقا .



الشكل (10- 25) اختيار page setup Manager



الشكل (10-26) نافذة اختيار مواصفات الطباعة

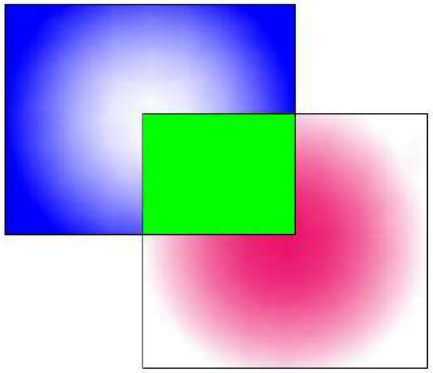
أسئلة عامة

س1: ما لمقصود بالطباعة Plot وكيف تحدد نوع الطابعة ؟

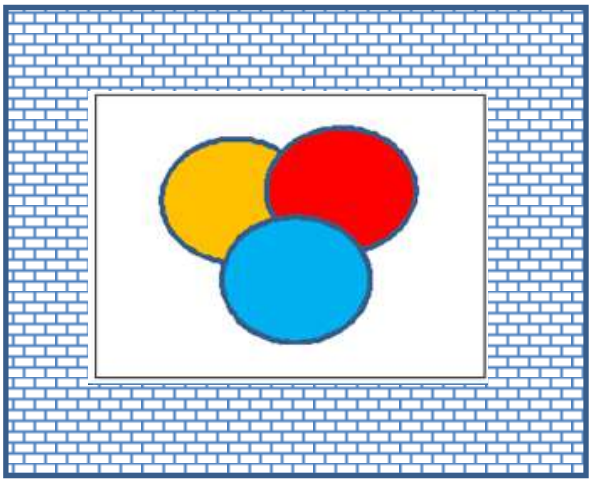
س2: كيف يمكن استدعاء أمر الطباعة Plot ؟

س3: كيف يمكن تحديد بعد الرسم عن حدود الورقة ؟

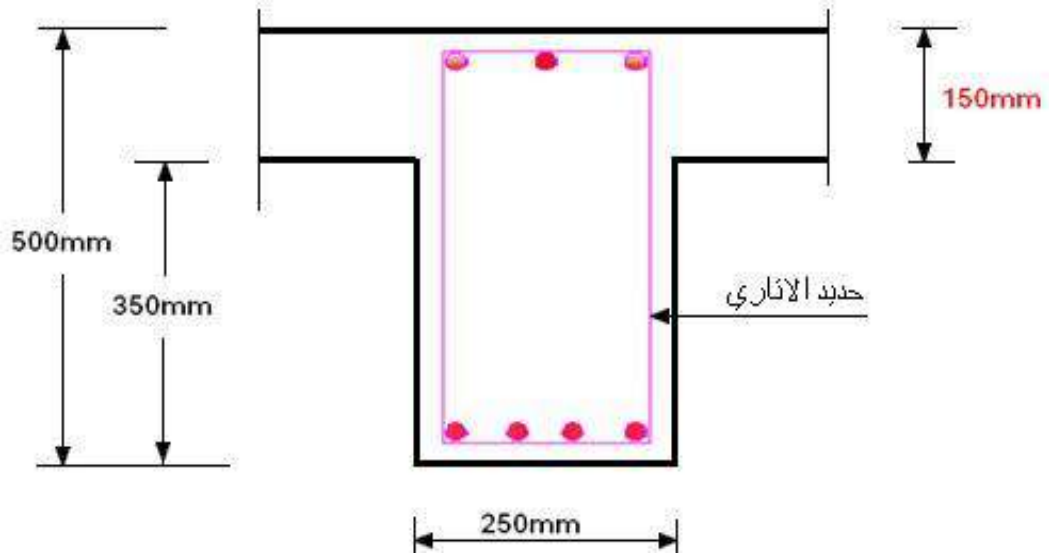
س4 : ارسم الأشكال (1,2,3) باستعمال برنامج AutoCAD بالطرق التي تعلمتها مع كتابة النصوص والتهشير والطباعة :



شكل رقم (1)



شكل رقم (2)



مقطع جسر خرساني متصل بالسقف

شكل رقم (3)

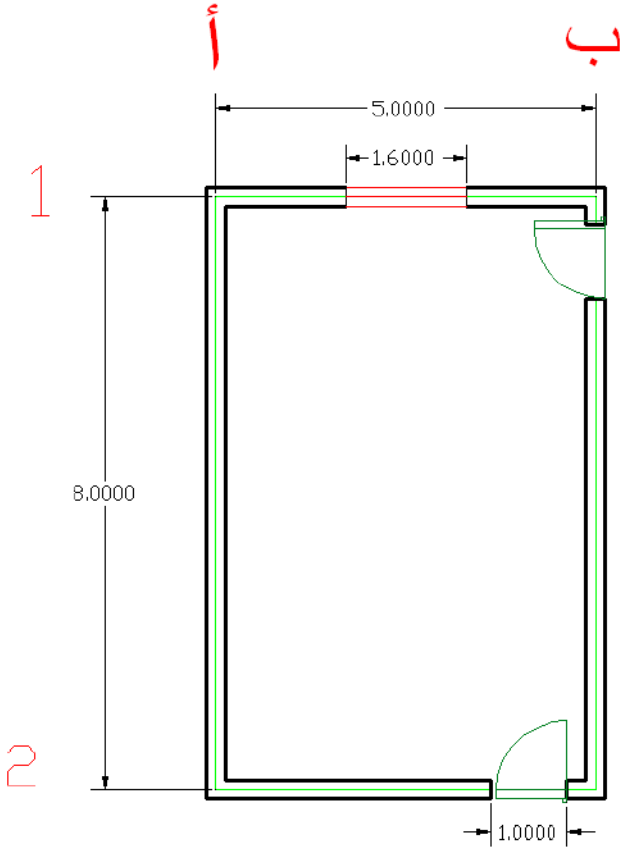
الفصل الحادي عشر

مشروع تطبيق أوامر الرسم بالحاسوب

المشروع / بناء غرفة استعلامات

قدم المصمم مخطط لبناء غرفة استعلامات بأبعاد (5×8) م تحوي على باب عدد (2) قياس الباب (1×2.10) متر وشباك قياس (1.3×1.6) متر .

المطلوب / رسم المشروع رسما هندسيا باستعمال برنامج الاوتوكاد وهو في شكله النهائي كما في الشكل (11-1) .



الشكل (11-1) المسقط الأفقي للمشروع

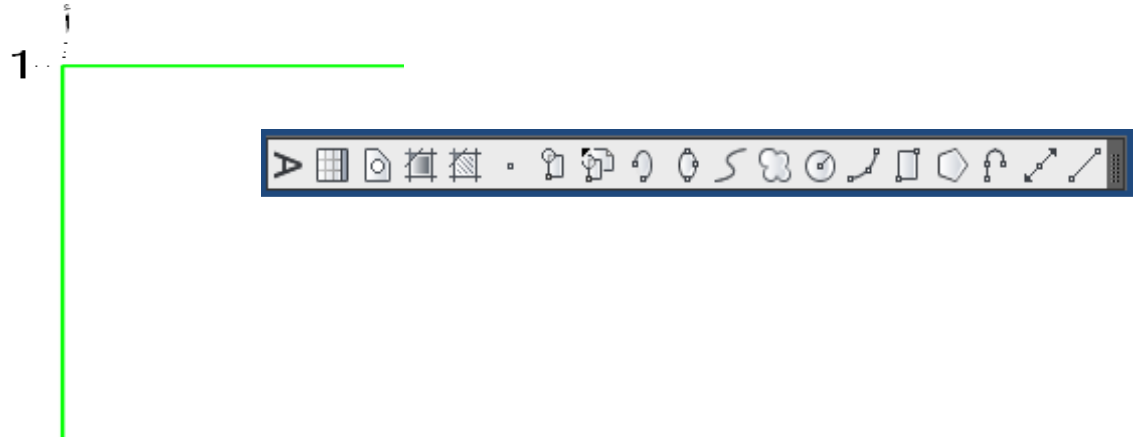
خطوات الرسم :

يتم إنشاء ملف جديد يكون خاص برسم المشروع واسمه غرفة استعلامات .

أ) إنشاء المحاور :

سوف تستعمل الأمر (Line) لإنشاء محور لبناء الجدار احدهما أفقي والأخر عمودي ولإنشاء المحور (أ) العمودي نرسم خط طوله (8) م وحسب الخطوات التالية :

1) نأخذ الأمر (Line) .
2) نحدد مكان الرسم على لوحة الحاسبة بالنقر في إي مكان ونحدد النقطة الأولى .
3) تحريك المؤشر إلى الأسفل ونتأكد من الأمر (ortho) مفعل لعمل التعامد بشكل صحيح ونكتب الرقم (800) داخل سطر الأوامر ثم ضغط (Enter) .
4) اضغط (Enter) مرة أخرى حتى ينتهي الأمر (Line) لتنتقل إلى مكان رسم آخر لرسم المحور الأفقي رقم (1) مع تكرار نفس الخطوات السابقة . لاحظ الشكل (11-2) .



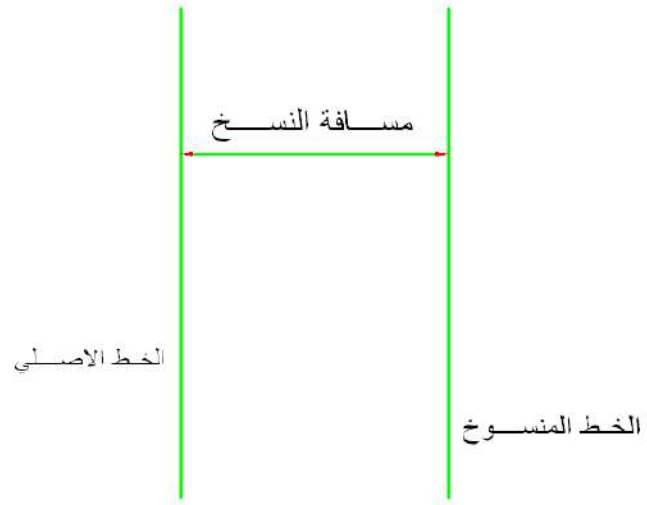
الشكل (11- 2) انشاء المحاور

ب) استخدام الأمر (offset) :

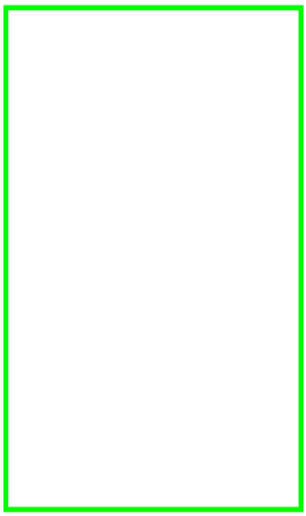
المسافة بين المحور (أ) العمودي إلى المحور (ب) العمودي (5) متر والمسافة بين المحور (1) الأفقي والمحور (2) الأفقي تكون (8) متر ولأجل رسم محاور موازية إلى (أ) العمودي و(ب) الأفقي يجب استخدام الأمر (offset) .

يعمل الأمر (offset) على إنشاء خطوط أو إي شكل مشابه الى شكل ما يتم اختياره لرسمه على بعد محدد وباتجاه محدد حيث عند الطلب لنسخ خط فأن الأمر (offset) يقوم بإنشاء خط موازي كما في الشكل (11-3) ويتطلب العمل من برنامج الأوتوكاد اختيار الشكل الذي ترغب في عمل نسخة منه مع تحديد المسافة بين الخطين نلاحظ إن المؤشر قد تحول إلى الشكل ثم تقوم بتحديد جهة النسخ ومكانه , انقر على إي نقطة في

يمين الشكل مثلاً لتثبيت الخط ويمكن تكرار العملية على عدد من الخطوط المطلوبة للنسخ حيث يبقى الامر فعال وعند الانتهاء يتم إيقاف الأمر (offset) بالضغط على (Enter) والآن أصبح لدينا نسخ للمحورين العمودي والأفقي , المسافة الأفقية 5 م والعمودية 8 م وأصبح لدينا الشكل (11-4) .



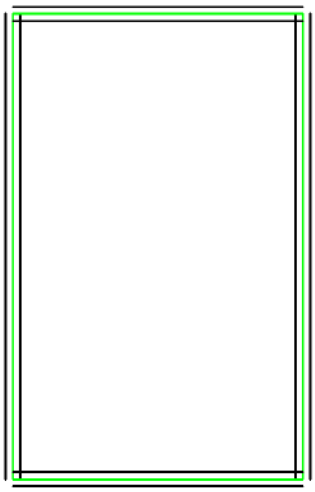
الشكل (11- 3) يوضح نسخ الخط



الشكل (11- 4) رسم المحاور الأربعة للغرفة

ج) رسم الجدران :

أن المحاور التي تم رسمها في (أ ، ب) تكون في منتصف الجدار وان سمك الجدار 24 سم ولعمل جدار الغرفة سنقوم بأنشاء خطين ، خط اعلى المحور وخط اسفله وبمسافة 12 سم في كل اتجاه موازي للمحور وذلك باستعمال الامر (offset) واختصار يمكن ان نكتب (O) فقط في سطر الاوامر . وتنفذ حدود الثمانية جدران بكتابة الامر مرة واحدة وفي المرة الاولى نكتب الرقم 12 سم اما في رسم الحدود السبع المتبقية فنقوم فقط باختيار المحور ثم تحديد الجهة التي سيرسم عندها حد الجدار كما في الشكل (11-5) .



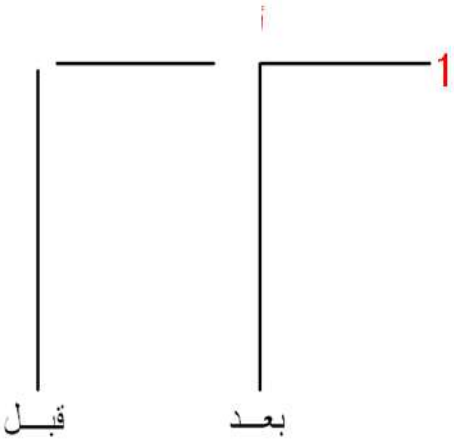
الشكل (11- 5) رسم الجدران بالأمر (offset)

د) استعمال الأمر (Fillet) :

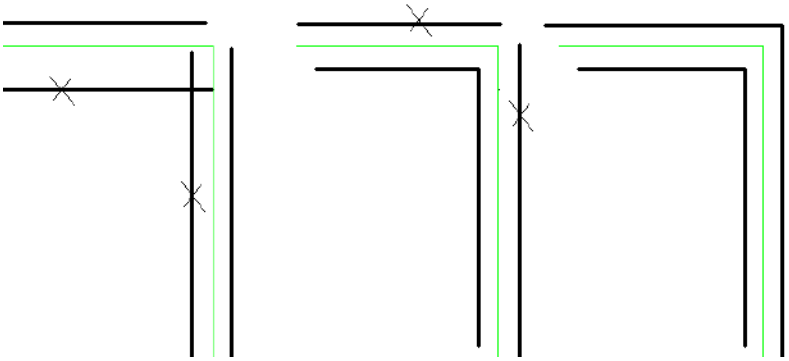
يعمل الأمر (Fillet) على الربط بين الأجزاء بقوس يتم تحديد نصف قطره وعندما يكون نصف القطر صفر فأنه سيتم الربط بين الخطين بدون قوس أن هذا الأمر يساعد كثيراً في تعديل أركان الغرفة ويمكن تطبيق الأمر على احد أركان الغرفة عند المحور (1) والمحور (ب) وكما في الشكل رقم (11- 6) ,

فعل الأمر (Fillet) وليكن نصف القطر = صفر للحصول على زوايا قائمة ثم ابدأ مثلاً :

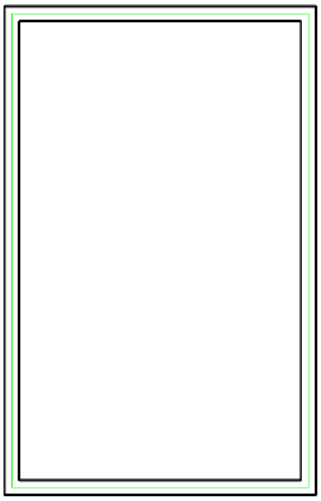
بالجدار الداخلي شكل (11- 7) عندها يطلب البرنامج تحديد الخطين اللذين ترغب في ربطها وهما الخطان الموضوع عليهما (×) , كرر الأمر مرة أخرى لتطبيقه على خطي الجدار الخارجي وستجد أن نصف القطر = صفر وهذا يعني انه لا حاجة لتحديد نصف القطر ، بعد انتهاء تعديل الركن الأيمن العلوي من الغرفة كما في الخطوات السابقة كرر العملية على باقي الأركان للحصول على الشكل (11-8) .



الشكل (11-6) تطبيق الامر (fillet)



الشكل (11-7) تعديل اركان الغرفة بالامر (fillet)



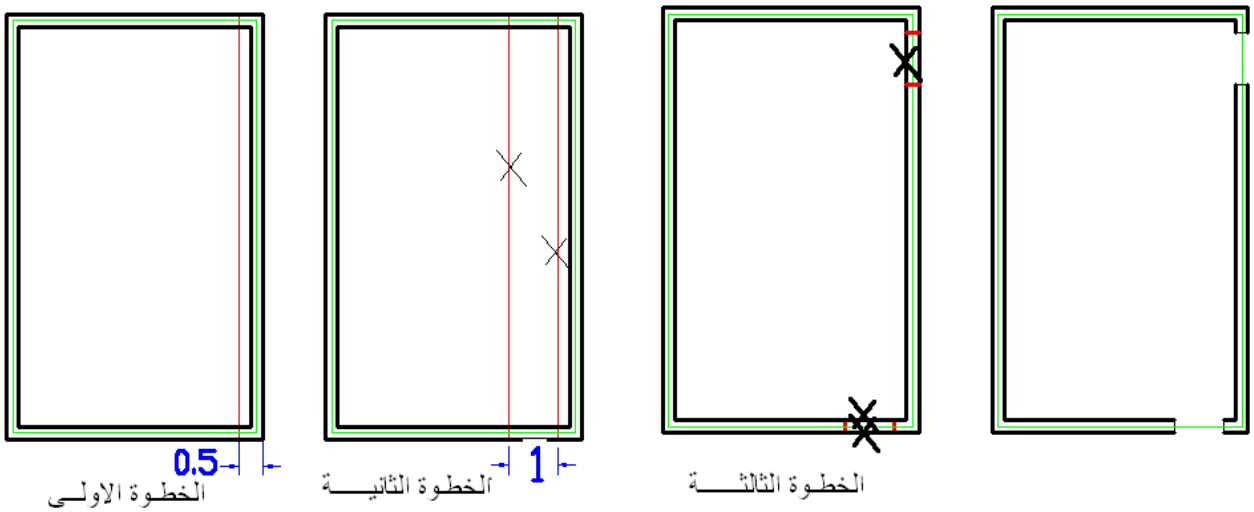
الشكل (11-8) زوايا الغرفة بعد تطبيق الامر(fillet)

هـ) الأبواب والشبابيك :

الخطوة التالية بعد رسم الجدران ستكون تحديد مكان الأبواب والشبابيك تستعمل الأمر Trim الذي يساعد في انجاز الرسم بعد تقطيع الأجزاء من الرسم وهي الخطوط التي لا نحتاجها في شكل الرسم ويمكن الوصول إلى الأمر Trim كما تعلمنا في المراحل الدراسية السابقة . مشابه لعمل فتحة الباب في المكان المخصص لها نتبع الخطوات التالية وكما في الشكل (11- 9) .

1) قم بنسخ الخط الخارجي للجدار بوساطة الأمر (offset) ولمسافة 0.5 م وهي المسافة من نهاية الجدار إلى بداية مكان الباب .

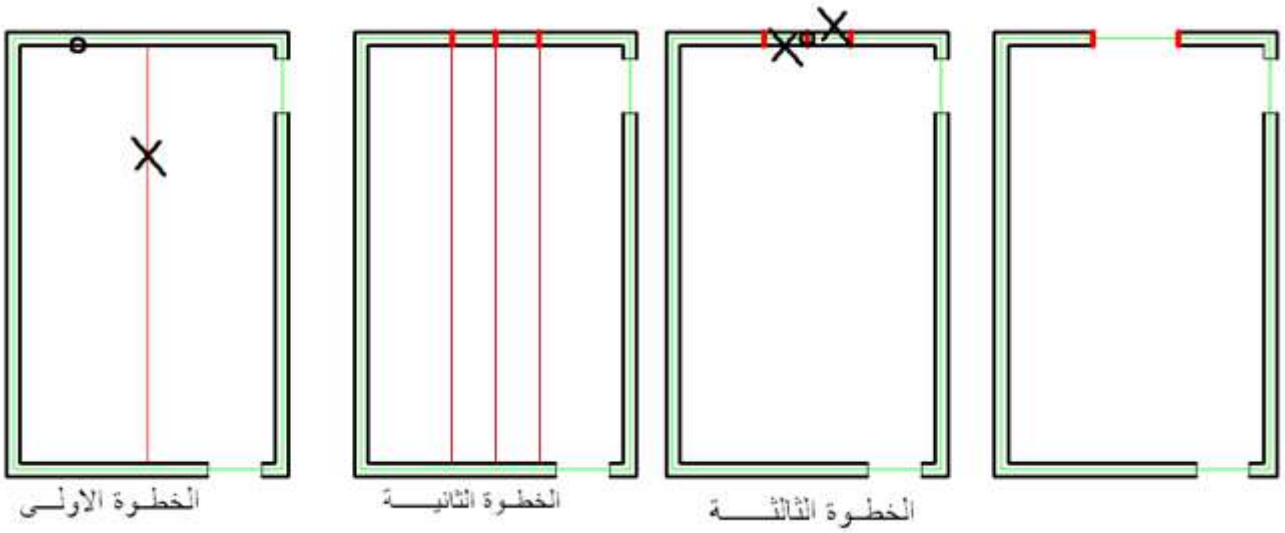
2) قم بنسخ الخط الذي تم نسخة في الخطوة الأولى بنفس الأمر (offset) ولمسافة 1 متر وهي عرض الباب ثم اقطع الأجزاء الزائدة من الخطين السابقين بوساطة الأمر Trim وتكون مسافة القطع (فتحة الباب) بقدر المسافة بين الخطين والموضوعة عليها علامة × وايضاً تم تأشير مسافة فتحة الباب بوضع علامة × عليها وهي المطلوب قطعها كما في الشكل (11- 9) .



الشكل (11- 9) تحديد مكان الأبواب وتطبيق الأمر (Trim)

3) كرر العملية لعمل فتحة الباب الثانية ثم فتحة الشباك وحسب القياسات المطلوبة والمكان المراد وضعها فيه , الشكل (11- 10) يبين خطوات عمل فتحة الشباك وكما يلي :-

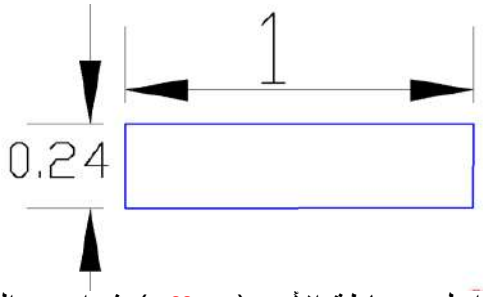
أ) ننسخ الخط الخارجي للجدار لمسافة 2.15 م للداخل بواسطة الأمر (offset) أو ليكن في منتصف عرض الجدار ثم انسخ الخط المنسوخ لمسافة 0.80 م من جهة اليمين ثم اليسار .
ب) بوساطة الأمر Trim قم باقتصاص الاجزاء المعلمة بإشارة × من الخطوط المستنسخة .
ت) قم باقتصاص الجزأين المعلمين بإشارة × من الجدار .



الشكل (11- 10) تحديد مكان الشباك وتطبيق الأمر (Trim)

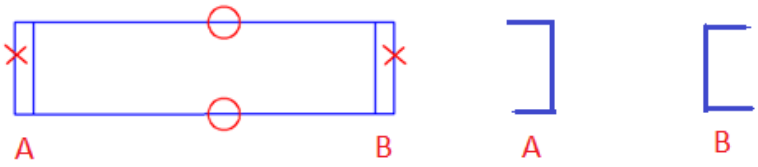
و) طريقة وخطوات رسم الباب :

1- بوساطة الأمر Line ارسم مستطيل أبعاده 0.24 م (عرض الجدار) وطوله 1 م (طول فتحة الباب) .



شكل (11-11)

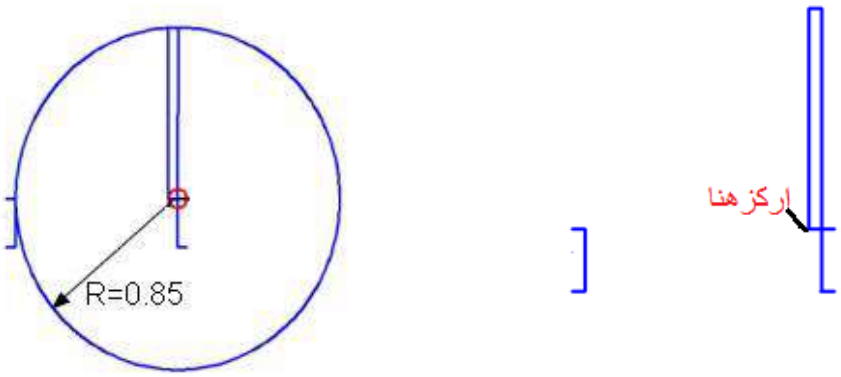
2- قم بنسخ الخطين العمودية لمسافة 5 سم إلى الداخل بوساطة الأمر (offset) ثم امسح الخطين التي عليها علامة × بوساطة الأمر Erase ، ثم بوساطة الأمر (Trim) قم بقطع الخطين التي عليها علامة (o)لنحصل على ما يشبه القوس المتوسط .



شكل (11-12)

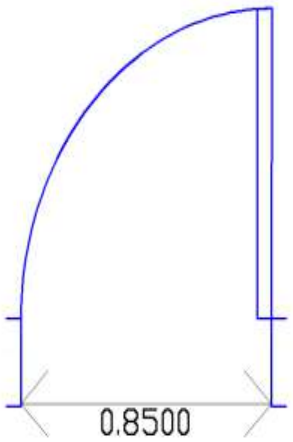
3- ارسم مستطيل أبعاده (5 ×85) سم بشكل عمودي وابتداء من النهاية العليا للقوس B .

4- ارسم دائرة مركزها الركن السفلي للمستطيل المذكور في (1) من جهة اليسار ونصف قطرها 85 سم .



شكل (11-13)

5- بعد انتهاء رسم الدائرة في الخطوة السابقة قم بقطع ثلاثة ارباع الدائرة والابقاء على الربع فوق القوسين في تصميم الباب .بوساطة الأمر (Trim) للحصول على الشكل النهائي للباب شكل (11-14).



شكل (11-14)

ملاحظة / يتم رسم شكل الباب خارج التصميم ويحفظ على شكل كتلة (Block) ويستعمل عند الطلب حيث وفر البرنامج أمرا يسمح بإدخال الكتلة في اي موضوع ترغب به من الايعاز Insert Block كما مر شرحه في المرحلة الثانية .

ز) رسم الشبابيك :

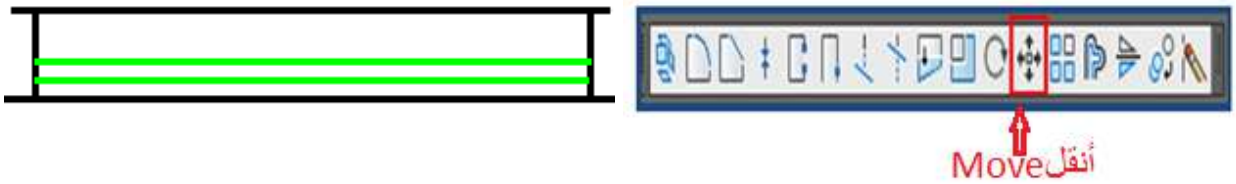
لرسم الشباك نتبع الخطوات التالية :

1- ارسم مستطيل أبعاده 24 × 160سم .

2- نسخ الخطين لمسافة 5 سم بوساطة الأمر (offset) إلى الداخل ثم مسح الخطين التي عليهما علامة (×) .

نسخ الخط الوسطي الذي تم نسخة في الفقرة 2 لتحديد سمك الزجاج لمسافة 5 سم إلى الداخل بوساطة الأمر (offset) . بعد إن تم رسم الباب والشباك سنقوم بنقلها إلى مكانهما في المخطط ولتنفيذ ذلك يجب الرجوع إلى كيفية استعمالا لأمر أنقل Move الذي تعلمته في المرحلة السابقة .

3 - قطع الأجزاء السائبة من الخطين المستنسختين الى الاجزاء والتي عليها علامة (×) بوساطة الأمر Trimاي ينتهي القطع عند الخطين المعلمين .



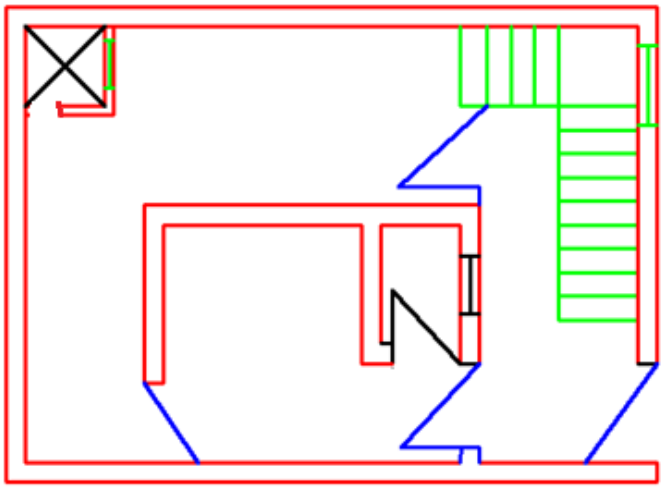
شكل (11-15)

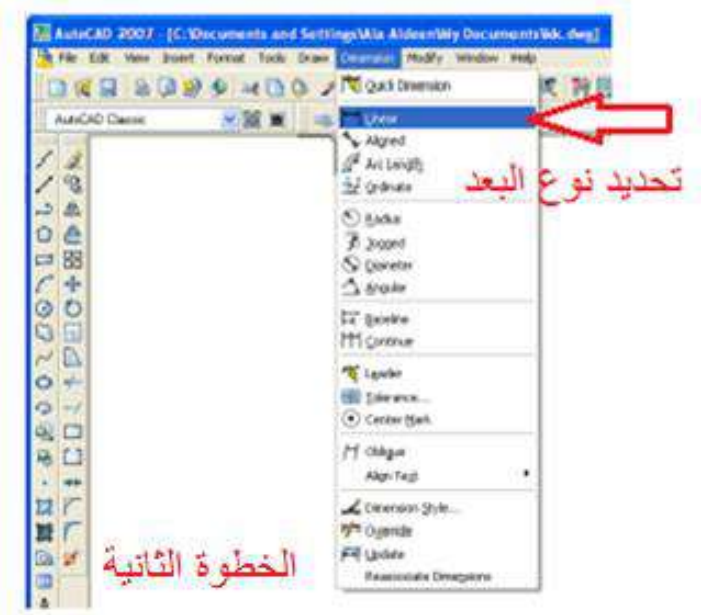
ح) الأبعاد Dimension :

تعتبر كتابة الأبعاد والقياسات على المخططات ركن أساسي في المخططات التنفيذية وذلك ليمكن نقل المخطط إلى الأرض ويمكن استدعاء الأمر Dimension من القائمة المنسدلة التالية وتحديد الأبعاد على المخطط . ويمكن التحكم في شكل وخصائص البعد حسب زاوية الخط ويمكن تغير خط القياس ونوعه او لونه بوساطة لوحة الحوار Dimension Modify style .

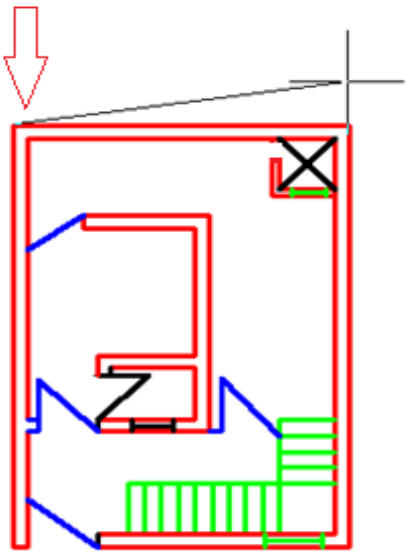
مثال) ضع الابعاد على المخطط الآتي :-

1- من القائمة المنسدلة التالية وتحديد الأبعاد على المخطط من الامر Dimension تظهر مجموعة من خيارات الابعاد كما في الخطوة الاولى . يتم تحديد نوع البعد المطلوب بوساطة المؤشر في الخطوة الثانية .

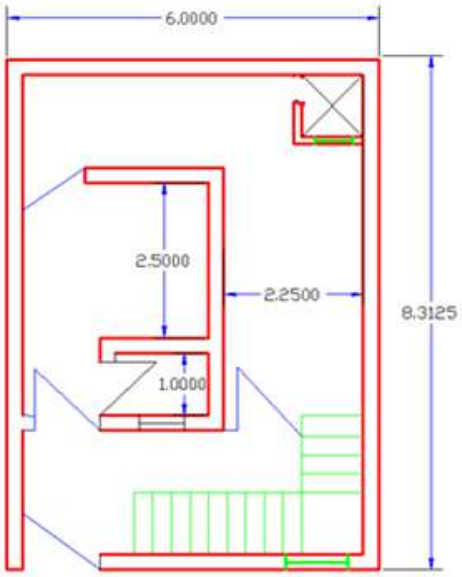




2- بوساطة المؤشر تحدد النقطة الاولى لبداية البعد كما في الخطوة الثالثة ثم وضع الأبعاد كما في الخطوة الرابعة .

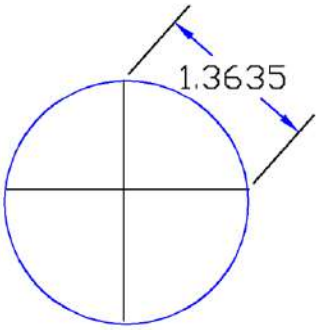


الخطوة الثالثة تحديد نقطة البعد الاولى

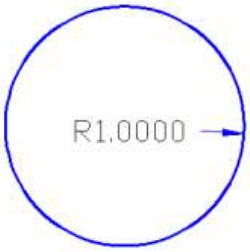


الخطوة الرابعة وضع الابعاد

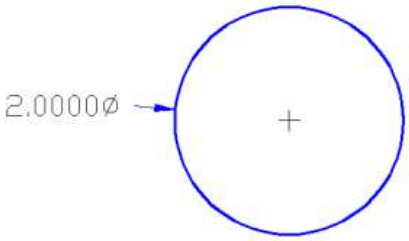
3- بنفس الطريقة نختار نوع البعد من القائمة المنسدلة حسب المخطط المطلوب يكون زاوية او قطر دائرة ونصف قطر الدائرة .. الخ . بوساطة المؤشر ثم نضع المؤشر على موقع تحديد البعد كما في اشكال الدوائر ادناه .



مقدار الزاوية



نصف قطر الدائرة



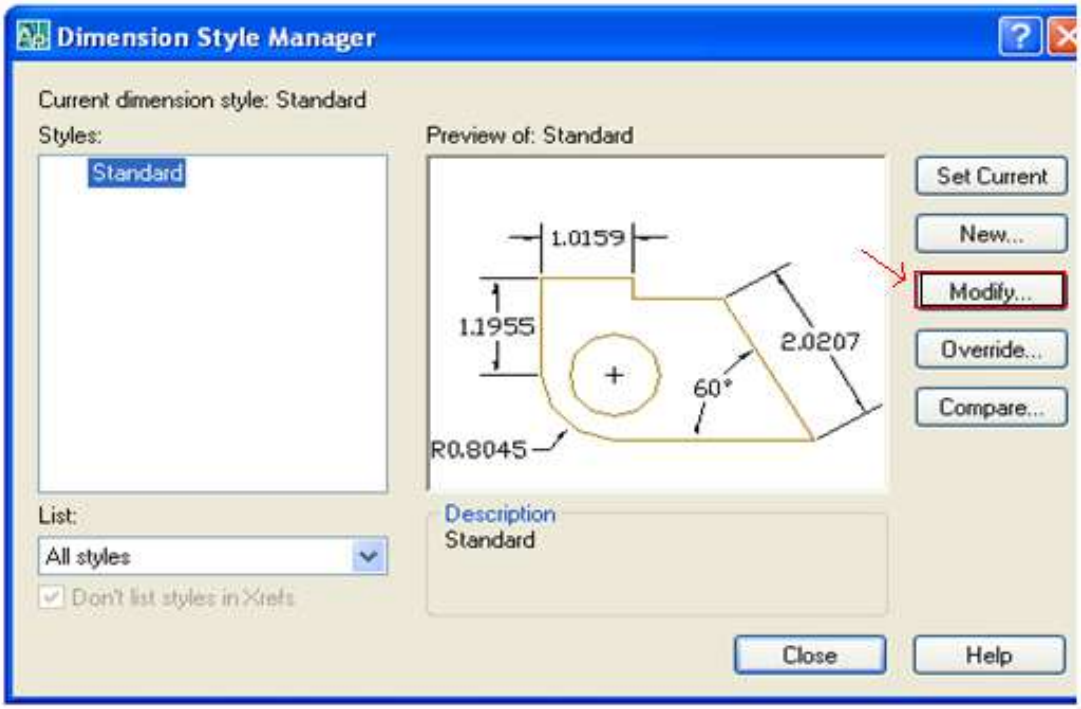
قطر الدائرة

الشكل يوضح معنى كل رمز من رموز الابعاد

ج) كيفية تنسيق الإبعاد Dimensions :

يوفر لنا برنامج الرسم باستعمال الحاسوب مجموعة من الايعازات التي يمكن من تنسيق الأبعاد على لوحة الرسم ، ويتم ذلك من خلال الذهاب الى قائمة التنسيق Format ومنها إلى Dimensions Style لتظهر لنا النافذة الموضحة في الشكل (11-16) بعدها نضغط على Modify لتظهر نافذة أخرى تضم مجموعة .

Format ⟶ Dimensions Style



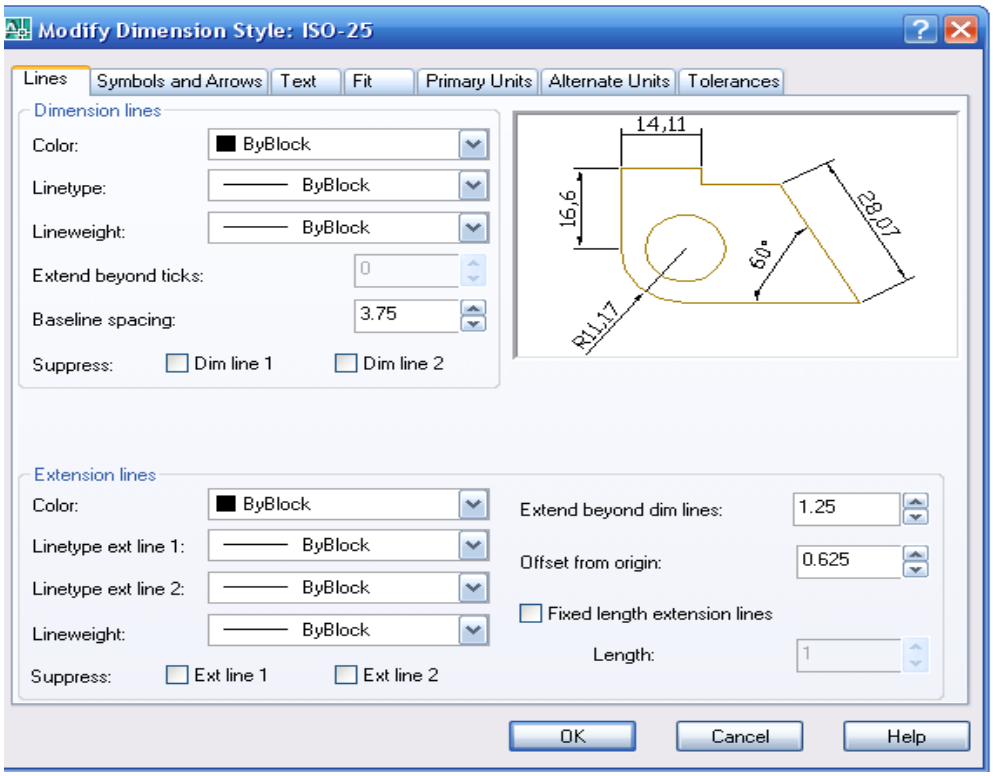
شكل (11-16) نافذة تعديل الإبعاد بعدها نضغط على Modify لتظهر نافذة أخرى

من الحقول والموضحة في الشكل رقم (11-17) و(11- 18) تستطيع ان تتحكم في الخط من حيث نوع الخط والقياس واللون والحجم ان التحكم في خط البعد ينقسم الى :

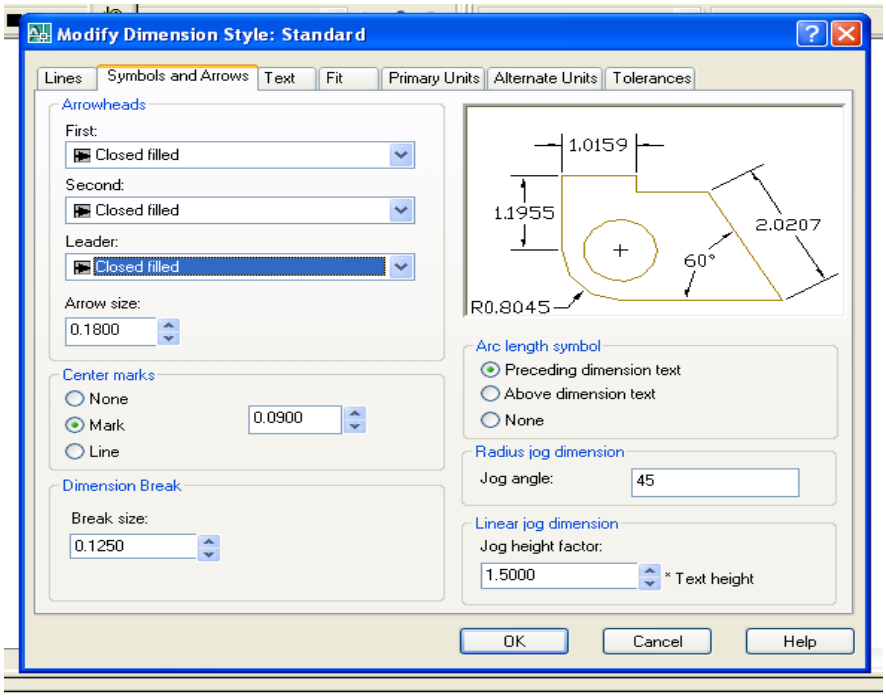
1- **Dimension Line مواصفات خط القياس .**

2- **Extension Line مواصفات خط الامتداد .**

3- **Arrow Heads الاسهم المحددة لخط القياس في بداية ونهاية القياس .**



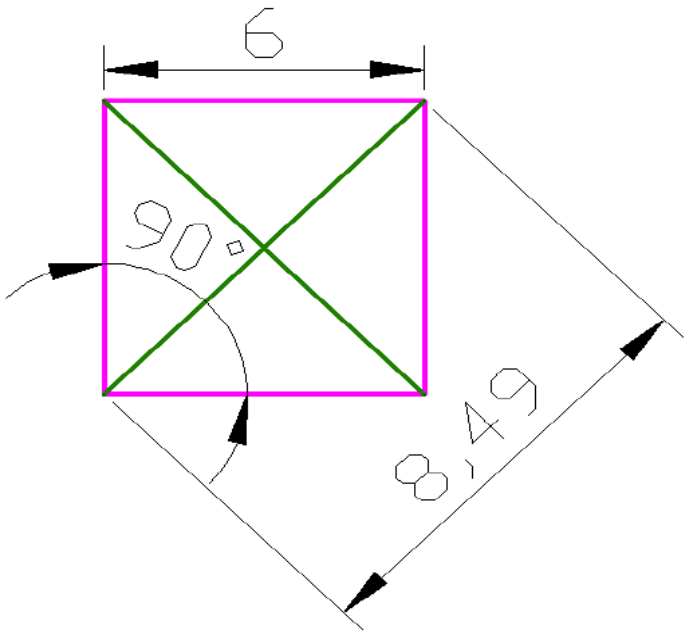
شكل (11- 17) أبواب نافذة تعديل الأبعاد تتحكم في الخط من حيث نوع الخط والقياس واللون والحجم



الشكل (11-18) النافذة توضح تغير راس السهم لخط القياس في بداية ونهاية الخط

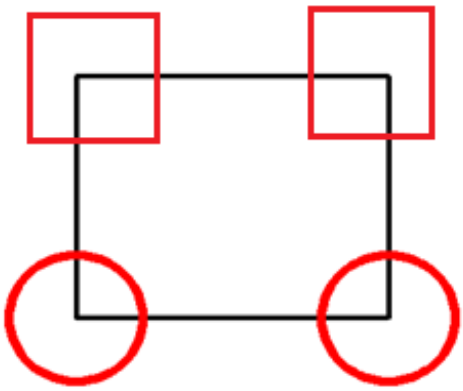
تمرين (1) تطبيقي :

ارسم مربع طول ضلعه 6 سم ثم ضع بعداً لأحد أضلاعه وقياس لأحد زوايا القائمة مع وضع بعد احد الأقطار كما في الشكل الآتي :



تمرين (2) تطبيقي :

ارسم الشكل الآتي باستخدام الاوامر التي تعلمتها :



تم بحمده تعالی