جمهورية العراق

وزارة التربية

المديرية العامة للتعليم المهني

الرسم الصناعي

نجارة

الصف الثاني

تأليف

نبيل مهدي محمود — زهير علي كاظم الفتال

عبد الهادي نجم سلمان — خولة عبد العباس مطشر

الطبعة الثانية

1435هـ 2014 م

المقدمة

شاءت الارادة الإلهية ان يمتهن النبي عيسى (ع) النجارة ، تلك المهنة التي تلهم عشاقها الخيال الخصب والتفكير الثاقب والذوق الرفيع والجمال والتأني ... التي ساعدت على صقل شخصيته وأمدته ببعض اسباب تحمل اعباء الرسالة السماوية المجيدة التي حملها لبني البشر. فلمهنة النجارة امتدادات حرفية وتقنية وعلمية واسعة كالزخرفة والديكور والنجادة إضافة للأثاث وبناء البيوت والجسور والهياكل المتنوعة وغيرها...والنجارة عموما اخضعت التطورات التكنولوجية الهائلة لخدمتها كما أخذت من العلوم الكيمياوية الكثير لاسيما في أعمال تقوية الأخشاب بالمواد البلاستيكية وطلائها بالأصباغ وغيرها...

ولم يبتعد النجارون عن الرسم الهندسي والصناعي منذ ظهوره وتم تسخيره لخدمة أعمال النجارة المتنوعة ثم تطورت تقنيات الرسم خصوصا بعد ظهور الحواسيب والتكنولوجيا الحديثة وتطورت وازدادت معها إمكانات الرسم حتى أصبحت الرسومات الهندسية بدونها مهدرة للجهد والوقت.

يتضمن الكتاب سبعة فصول، الثلاثة الأولى تتعلق بدراسة قواعد ومفاهيم الرسم الأساسية ليتمكن الطالب من قراءة المساقط المتنوعة الشائعة في تمثيل الأجزاء المشكلة وفق حاجة المنتجات الخشبية وتمثيلها عند تجميعها مع بعض لإنتاج أثاث ما .

أما الفصول الأربعة الأخرى فتتعلق ببرنامج الرسم بمساعدة الحاسوب **Auto-CAD** حيث درست في السنة الماضية أساسيات مهمة من البرنامج وقمت بالتدرب على استخدامها ابتدءا من تشغيل البرنامج مرورا بمعرفة محتويات الواجهة الرئيسة والمؤشر ووحدات الرسم وأنظمة الإحداثيات وطرق حفظ الرسوم واستدعائها وكيفية فتح لوحة جديدة وحدود الرسم فيها والانتقال للتعامل مع أوامر رسم الخطوط والأشكال الهندسية الأساسية وأوامر التعديل **Modify** ومساعدات الرسم وانتهت بمعرفة كيفية وضع الأبعاد على الرسوم.

لقد اتضحت إليك سلاسة البرنامج وإمكاناته الهائلة والحاجة الى الاستمرار في الغور فيها لاستكشاف المزيد منه كونها تساعد في تنفيذ الرسومات وان كثرت وتنوعت.

سنقوم في الفصل الرابع من هذا الكتاب بمراجعة مواضيع واوامر مهمة مع قليل من التوسع أما في الفصل الخامس فستتعلم كيفية الكتابة على الرسوم والجداول الملحقة بها. أما في الفصل السادس فسنتعلم كيفية إظهار سطوح الأجسام باللون والنقش المناسب وكذلك توضيح المقاطع بالتهشير وفي الفصل السابع سنتطرق الى كيفية رسم المناظير والمساقط ثم التدرب على كيفية رسم منتجات خشبية متنوعة مع ملحق معها بجدول تفصيلي بمحتويات كل منها.

نهيب بإخوتنا المدرسين والمشرفين على تدريس هذه المادة بان يساهموا في تطوير هذا الكتاب من خلال ملاحظاتهم وتعديلاتهم و اضافاتهم مهما كانت بسيطة لأنها ستساعد على تطوير الكتاب في طبعاته القادمة والله ولي التوفيق

المؤلفون

ت	المحتوى	رقم الصفحة
1	الفصل الأول- مراجعة عامة	7
1-1	مراجعة عامة لتعزيز قراءة المساقط	7
2-1	أمثلة محلولة	10
3-1	الرسم باليد الحرة	14
4-1	أمثلة محلولة	16
5-1	اسئلة الفصل	22
2	الفصل الثاني - حالات خاصة في الإسقاط	30
1-2	المساقط المساعدة	31
2-2	المساقط الجزئية والنصفية	32
3-2	المساقط المنقولة	32
4-2	المساقط المبسطة أو الناقصة	33
5-2	الدوران الاصطلاحي	34
6-2	المساقط الزائدة والاختصارات	39
7-2	أسئلة الفصل الثاني	44
3	الفصل الثالث - الرسم التجميعي	44
1-3	تمثيل وصلات الربط	46
2-3	الرسم التجميعي لقطع الآثاث	51
3-3	أسئلة الفصل الثالث	58
4	الفصل الرابع - مراجعة لبعض أساسيات برنامج الرسم بمساعدة الحاسوب	58
1-4	مقدمة	63
2-4	اختيار مكونات الرسم	64
3-4	تغير موقع المكون	64
4-4	أمر النسخ	64
5-4	استخدام النسخ لاستحداث مكونات من مكون جاهزة	65
6-4	استخدام القفز أو الوثب على مكون	68
7-4	أمثلة محلولة	71
7-4	أسئلة الفصل الرابع	71
5	الفصل الخامس - الكتابة	75
1-5	مقدمة	75
2-5	نمط الكتابة	75
3-5	أمر الكتابة بسطر واحد	77
4-5	أمر تحديد بداية النص	77
5-5	النمط المعلق بحاشية	79
6-5	أمر الكتابة بأكثر من سطر	80
7-5	تصحيح أخطاء الكتابة	82
8-5	استيراد النصوص	82
9-5	أسئلة الفصل الخامس	83
6	الفصل السادس - التهشير والنقوش	84
1-6	أمر التهشير	85
2-6	النافذة الرئيسة الأولى	85

3-6	النافذة الرئيسية الثانية	89
4-6	أسئلة الفصل السادس	92
7	الفصل السابع الرسم الثلاثي الأبعاد	94
1-7	تقديم	94
3-7	الرسم المتقايس	101
4-7	النماذج ثلاثية الأبعاد	103
5-7	إنشاء المجسمات والأسطح الثلاثية الأبعاد	107
6-7	أسئلة الفصل السابع	148

الفصل الأول

مراجعة عامة

أهداف الفصل ألأول:

بعد الانتهاء من دراسة الفصل سيكون الطالب قادرا على أن:-

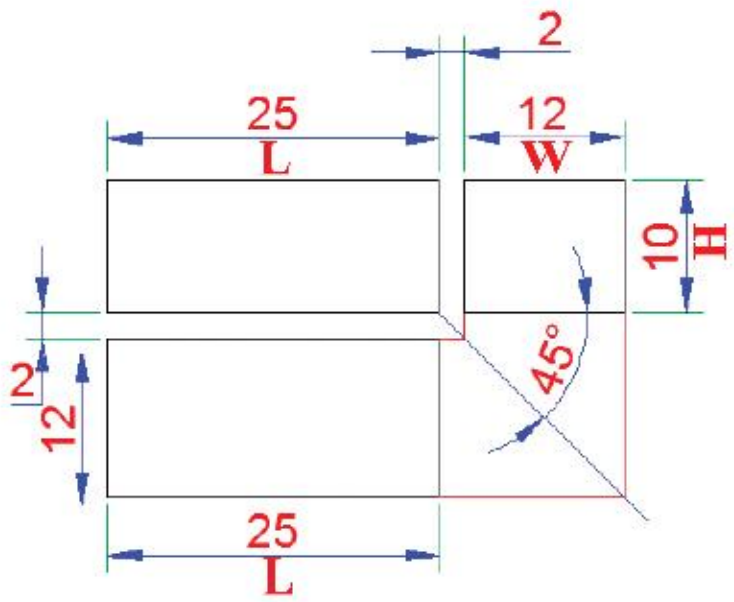
1. يجزئ الأجسام المركبة إلى أجسام هندسية بسيطة يسهل قراءة مساقطها.
2. يتصور شكل الأجسام عند قراءة مساقطها.
3. يصف الأجسام عند قراءة مساقطها.
4. يعرف أهمية الرسم الحر Free hand sketch
5. يرسم باليد الحرة المجسمات ومساقطها.

1-1 مراجعة عامة لتعزيز قراءة المساقط

يحتاج العاملون في التخصصات التكنولوجية ومنها النجارة إلى مهارات ذهنية جيدة تساعدهم على تصور أو تخيل الأجزاء المراد إنتاجها وذلك من خلال قراءة مساقطها المتعامدة .

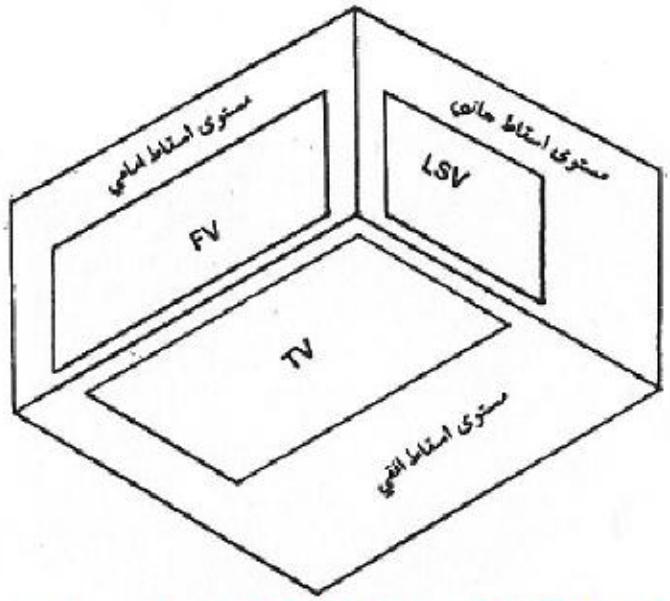
يجب أن لا يصاب المبتدئ بخيبة أمل لفشله في الحكم على الشكل من محاولاته الأولى لأن مهارة قراءة الرسومات تحتاج إلى وقت وجهد من خلال تعلم الاستنتاج من الأبعاد المشتركة والمحاذاة بين المساقط وان كل جسم تريد تصوره هو غالبا عبارة عن جزئين أو أكثر من الأجزاء البسيطة المتصلة ببعضها ويمكنك تخيل مساقطها المتعامدة كلا على انفراد .

الشكل (1-1) يعطي مثالا بسيطا يذكرنا بقواعد الإسقاط العمودي، المسقطان الأمامي والأفقي لهما نفس الطول L والمسقطان الجانبي والأفقي لهما العرض نفسه W وأخيرا المسقطان الأمامي والجانبي يشتركان بنفس الارتفاع H مما يسهل تخيل هذا الجسم لبساطته لكونه جزءا واحدا .



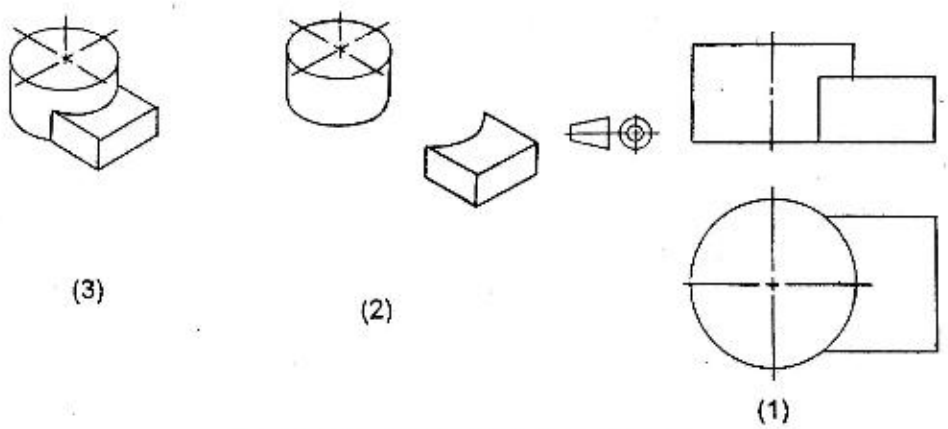
شكل (1-1) التجاور والمحاذاة والأبعاد المشتركة

إن أي جسم مركب يمكن تصور تجزئته على عدة أجسام هندسية بسيطة وبذلك يمكن بعملية ذهنية معاكسة للأسقاط على المستويات الثلاث المتعامدة أن نضع هذه المستويات كما في المجسم البسيط في الشكل (1-2) لنبين المساقط عليها لكل جزء وبصورة فراغية وتتم مطابقة حوافها الممثلة بالأبعاد الثلاثة المشتركة L,W,H .



شكل (1-2) تجميع المساقط المتعامدة يبسط رسم المجسم

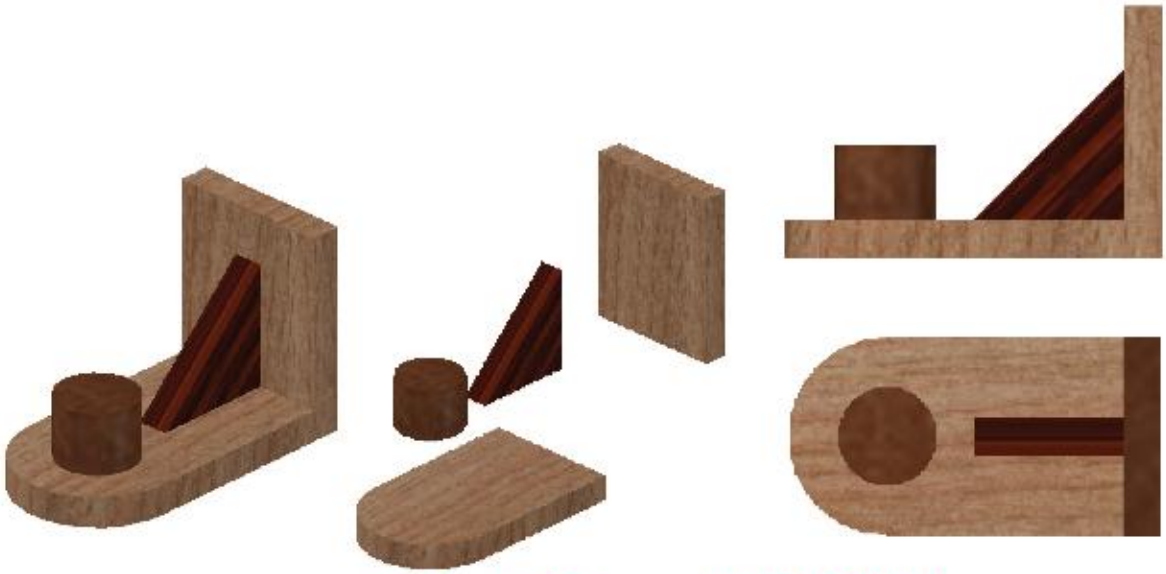
وعلى نظير ذلك يمكن تبسيط تخيل الجسم المبينة مساقطه في الشكل (1-3) وذلك بتخيله على انه مكون من جزئين وهما أسطوانة وجزء آخر على شكل متوازي مستطيلات سطحه الجانبي الأيسر مقوس بذات تقوس سطح الاسطوانة الجانبي فيتطابق معه.



شكل(1-3) تخيل الجسم وكأنه قطعتان

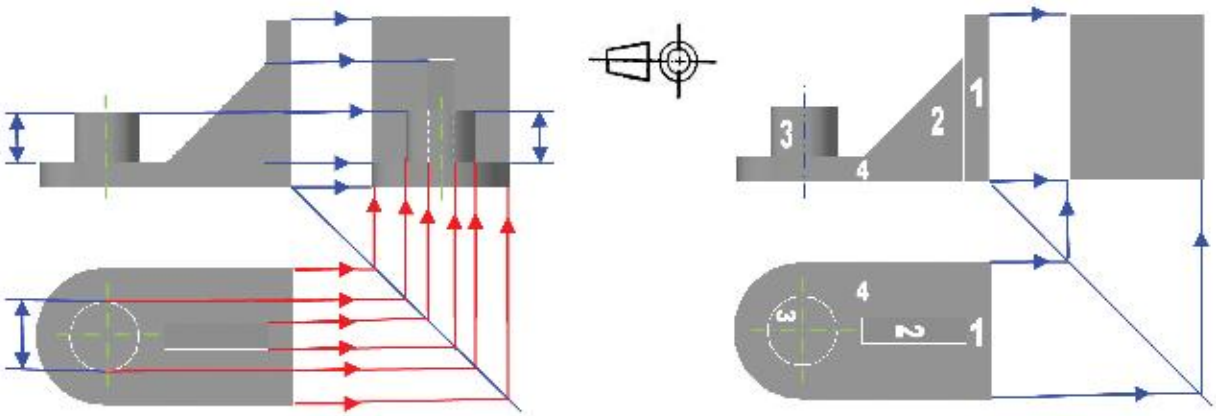
خذ بنظر الاعتبار التغيير الذي قد يحصل نتيجة اتصال أو تقاطع الأجزاء مع بعضها عند تجميع جزئين أو أكثر فمثلا في المثال المذكور توا لا نرسم جزء المستطيل الممثل للاسطوانة في المسقط الأمامي والواقع خلف المستطيل الممثل لمتوازي المستطيلات ذي السطح المقعر فلا نرسمه خطا مخفيا لأنهما أصلا قطعة واحدة افترضنا تجزئتهما للتبسيط.

لك مثالا آخر لتعزيز فهمك لهذه التقنية في تخيل المجسم وكأنه مكون من أجزاء عدة بسيطة، لاحظ الشكل (1-4).



شكل (1-4) تخيل المجسم مكونا من أربعة أجزاء

إن امتلاك وتطور القدرة على تجزئة الجسم في المخيلة على أجزاء بسيطة تنمي القدرة على استنتاج المسقط الثالث فإن كان المسقط الجانبي هو المسقط المراد استنتاجه في الشكل(1-5) ، أو غيره من المساقط فيتم أولا تحديد إطار المسقط ببعديه الكليين فالجانبي هنا يتحدد بالعرض والارتفاع ثم نباشر برسم مساقط كل جزء . تمعن ترقيم أجزاء المجسم المؤشرة على مسقطيه الأمامي والأفقي وعلى يمين الشكل (1-5) ثم تتبع الخطوط المساعدة الآتية من المسقطين الأمامي والجانبي والمكونة للمسقط الجانبي .

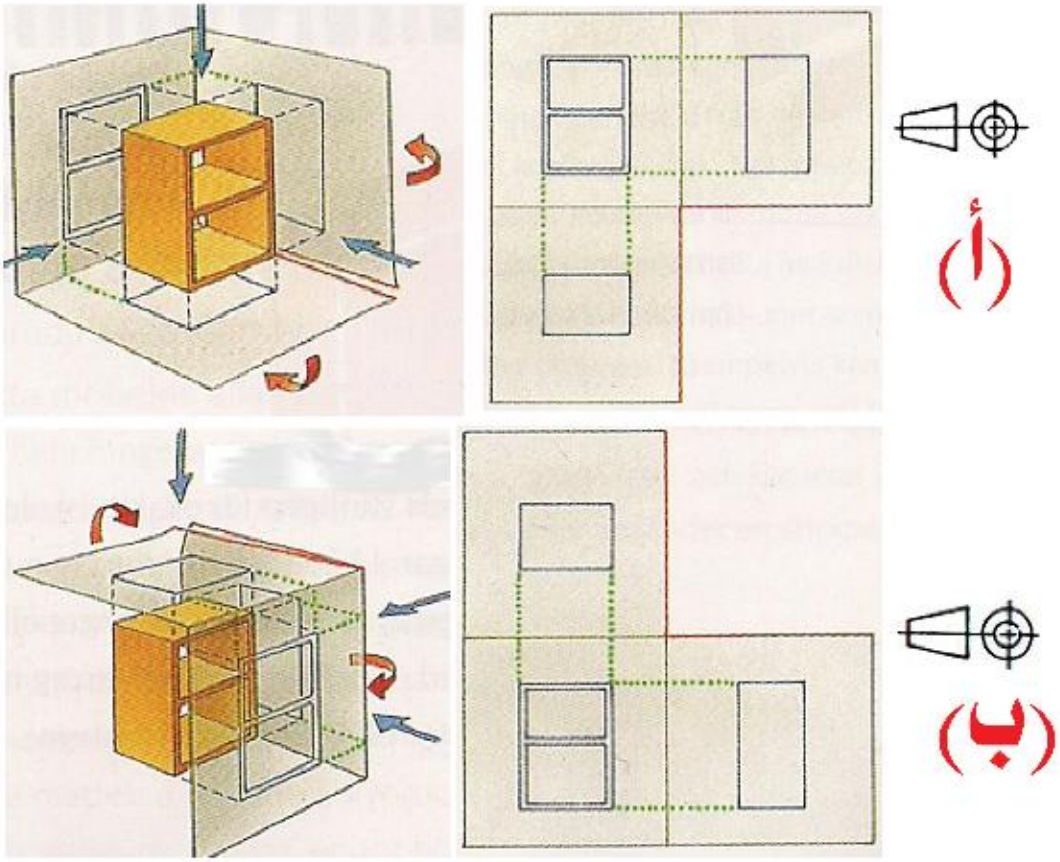


شكل (1-5) استنتاج المسقط الثالث

2-1 أمثلة محلولة

● المثال الأول

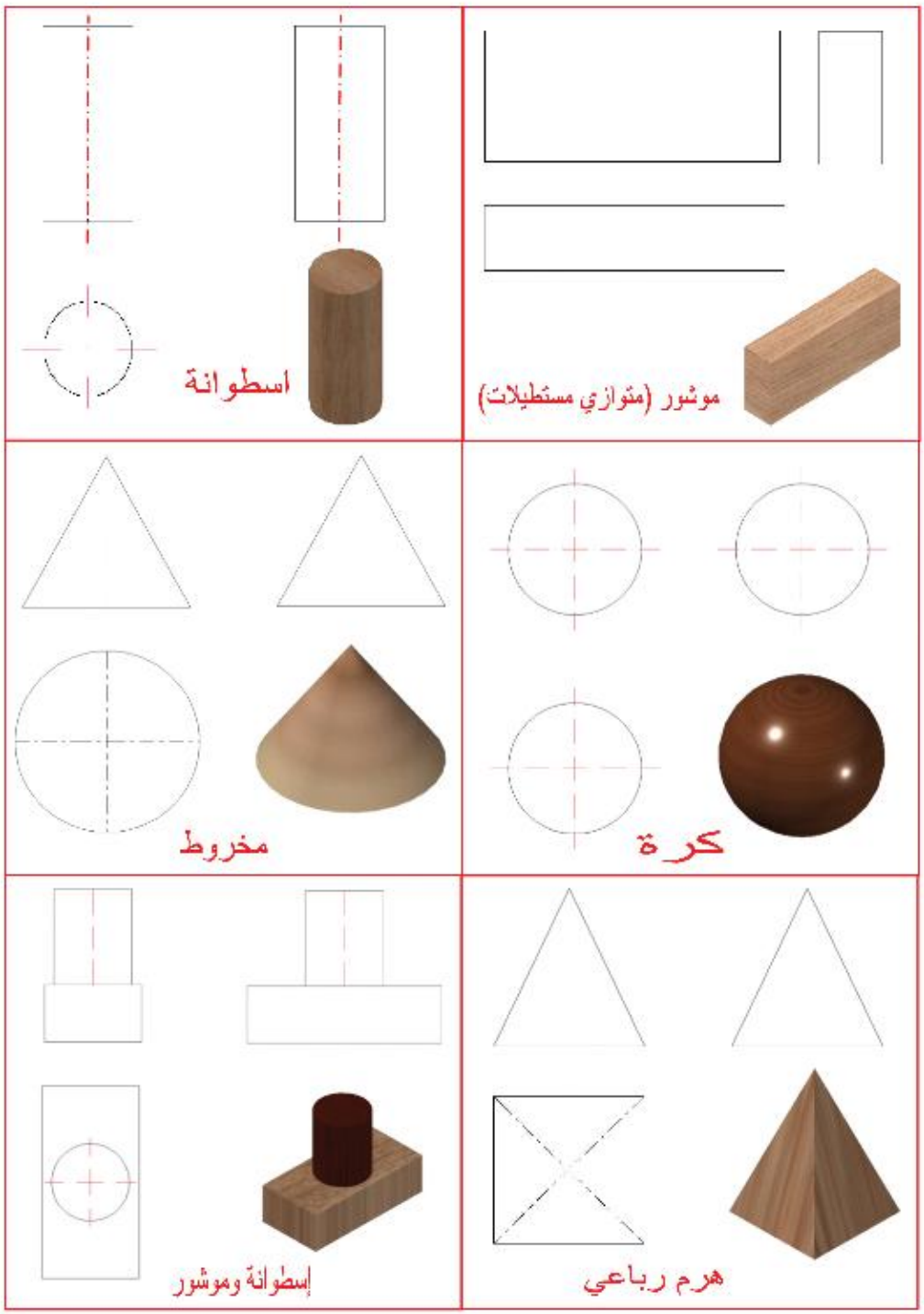
تعلمت إن للإسقاط العمودي أسلوبين الأول هو (الإسقاط في الزاوية الزوجية الأولى) ورمزها يوضع قرب المساقط أحيانا كما تلاحظ يمين الشكل (1-6- أ) وهي الأكثر شيوعا ونستعملها في منهاجنا في العراق والشكل (1- 6- ب) يبن لك الأسلوب الآخر وهو (الإسقاط في الزاوية الزوجية الثالثة) ، وينمي المثال قدرتك على كيفية تدوير المستويات ودمجها بغية تصور المنظور .



شكل (1-6 أ - ب) أسلوبا الإسقاط الشائعان

● المثال الثاني

يبين الشكل (1-7) عددا من الأجسام الهندسية الأساسية حيث يساعدك التعرف عليها فهم الأجسام الأكثر تعقيدا والتي تحوي على عدد من هذه الأجسام.

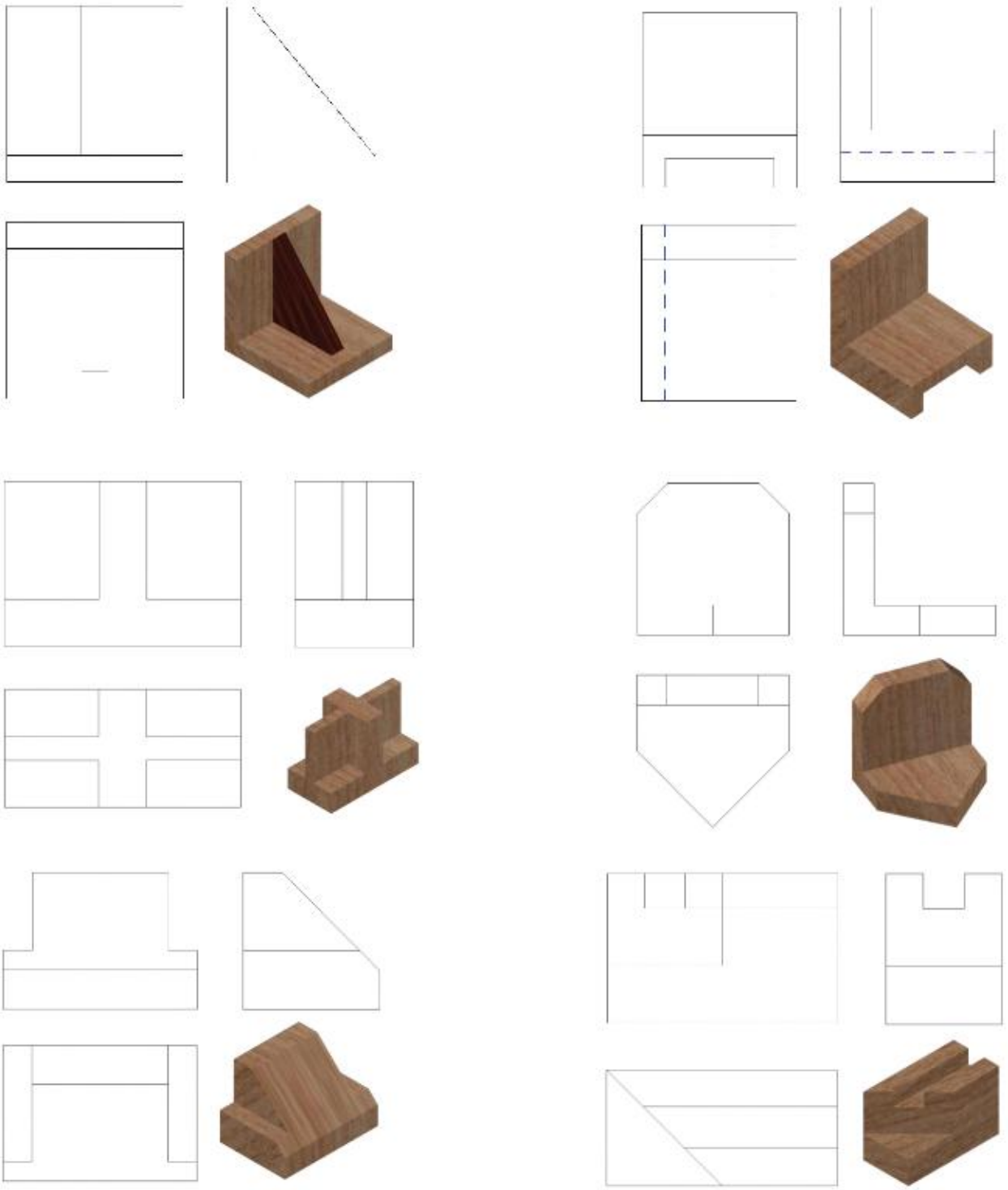


شكل(1-7)

الأجسام الهندسية الأساسية البسيطة

- **المثال الثالث**

الشكل (1-8) يبين نماذج تحوي على عدد من السطوح المستوية الموازية لمستويات الإسقاط والمائلة عليها وبأوضاع متنوعة للتعرف على تقاطعاتها وتمثيل مساقطها .

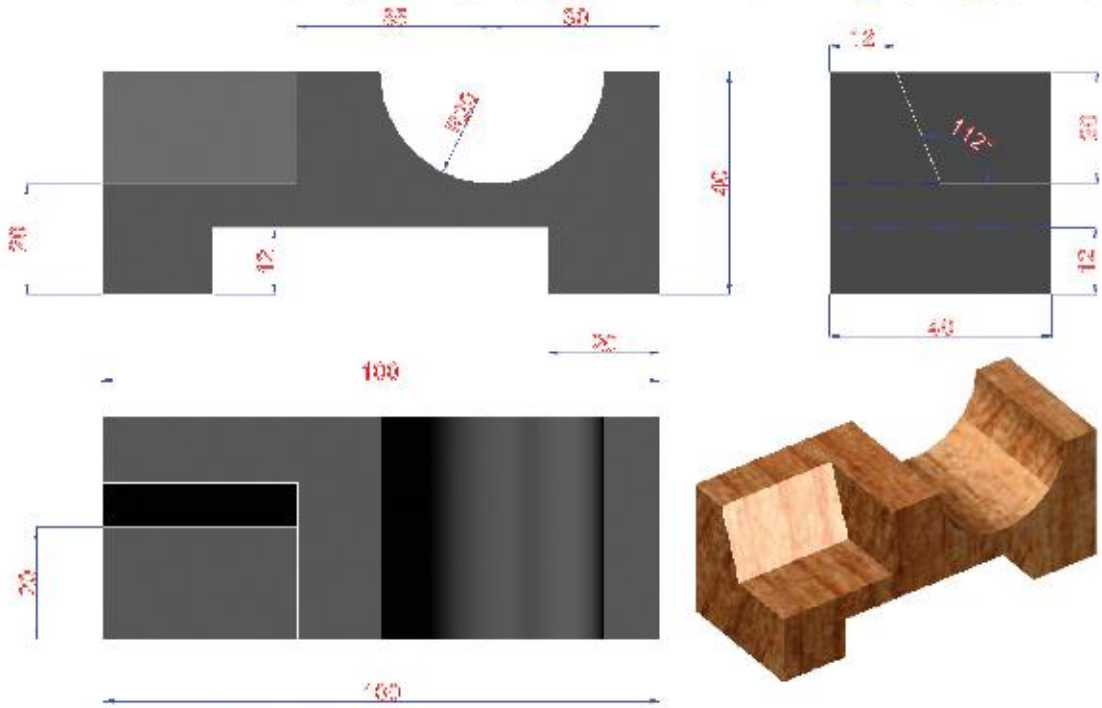


شكل (1-8)
نماذج متنوعة مع مساقطها

• المثال الرابع

•

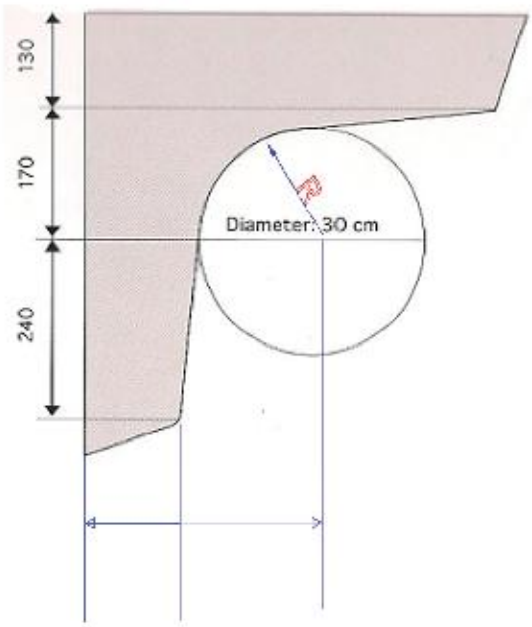
الشكل (1- 9) يبين نموذجا خشبيا مع مساقطه المتعامدة وهي الأمامي والأفقي والجانبي الأيسر (أي يتم النظر إلى النموذج من يسار الاتجاه الأمامي) وقد وزعت عليها الأبعاد .



شكل (1- 9) يمكنك تصور شكل الجسم من مسقطين اثنين فقط

• المثال الخامس

الشكل (1-10- أ) يمثل المسقط الأفقي لوجه رف زاوية مأخوذ من الرسم المجسم المفكك لرف الزاوية في الشكل (1-10- ب). هل يفي هذا المسقط بكل قياساته ؟ ماذا نحتاج لتكتمل جميع قياساته ؟ إذن يمكننا الاكتفاء بمسقط واحد لوجه الرف فيما لو نوهنا إلى أن سمكه (18) ملم .



شكل (1-10- أ)

شكل (1 – 10 – ب)

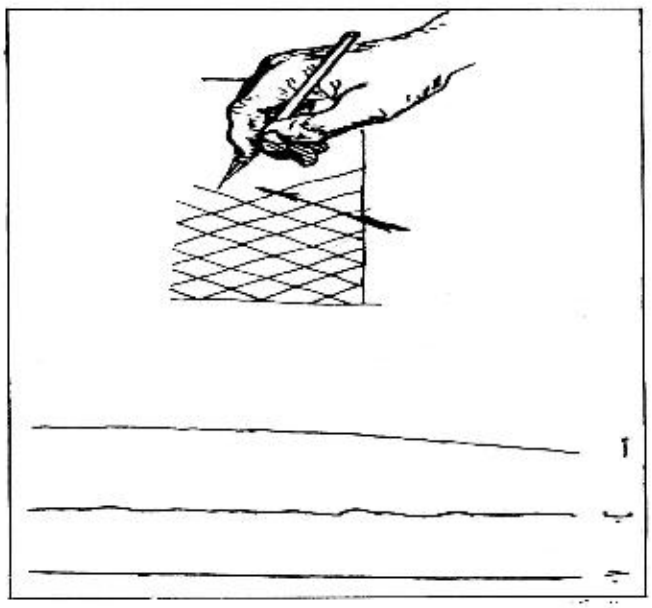
شكل (1-10) أحيانا يمكن الاكتفاء بمسقط واحد

1-3 الرسم باليد الحرة
Freehand sketching

تعتبر مهارة الرسم اليدوي (الكروكي) ضرورية للعاملين في المجال التكنولوجي وضرورة كبيرة لبعض التخصصات ومنها نجارة الأثاث وتعتمد هذه الطريقة على استخدام قلم الرصاص والممحاة فقط وهي طريقة فعالة لترجمة الأفكار مباشرة إلى رسومات سهلة وبسرعة كبيرة مقارنة بالرسم بالأدوات ويتم تعديل الرسومات تدريجيا للقطعة أو القطع مفككة أو مجمعة مع تطور عملية التفكير للوصول إلى الشكل النهائي المناسب.

وننوه إلى النقاط الآتية عند الرسم باليد الحرة:-

1- تحتاج إلى التمرن على رسم الخطوط المستقيمة والمنحنية والزوايا والرسم بقياسات معقولة ومقاربة للقياسات الفعلية المطلوبة. لاحظ مسكة القلم واتجاه حركته في الشكل (1-11).

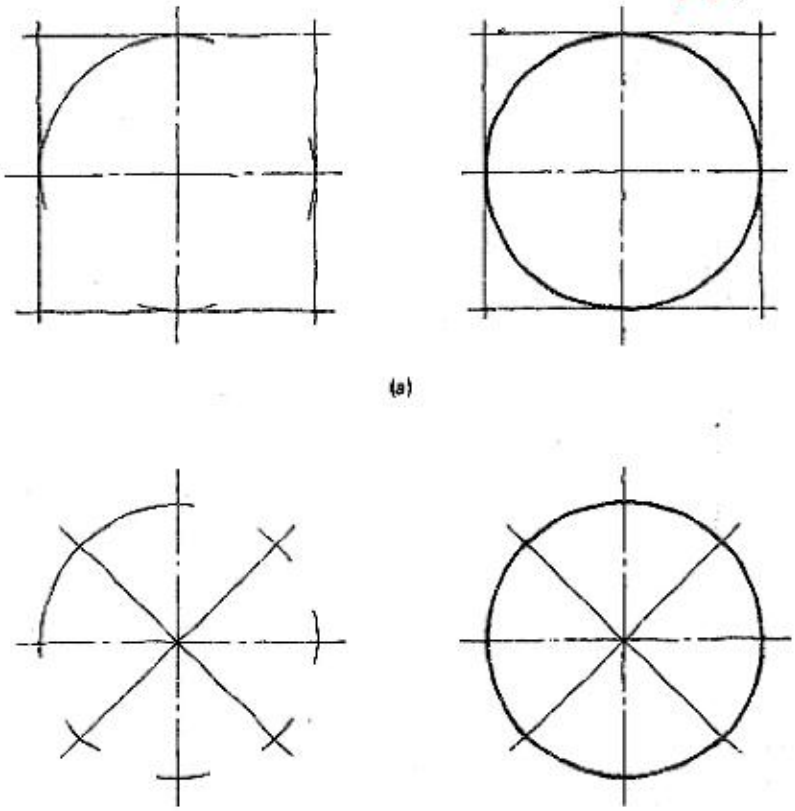


شكل (1 – 11)

2- ترسم الخطوط المستقيمة من اليسار إلى اليمين والأسهل رسم الخط الطويل على مراحل وليس دفعة واحدة ففي الشكل (1-11) الآنف الذكر: (أ) تم رسم الخط دفعة واحدة وفي (ب) قد تحافظ على الاستقامة ولكن البطء في رسم الخط بقصد المحافظة على الاستقامة يؤدي إلى التعرج لذلك فالأفضل رسمه على مراحل كما في (ج).

3- ترسم الخطوط الرأسية من الأعلى نزولا ويفضل الاستعانة بنقاط كدليل عند رسم الخطوط الطويلة أو تدوير ورقة الرسم بحيث يمكن رسم الخط الطويل وكأنه أفقيا.

4- الشكل (1-12) يبين طريقتين لرسم الدوائر والأقواس ، فأما برسم مربع بمحاور وخطوط مساعدة كما في (a) أو برسم عدة محاور يؤشر عليها بأقواس صغيره على مسار محيط الدائرة أو القوس كما في (b) .



شكل (1-12)

5- يكون الرسم باليد الحرة أسهل على ورق المربعات قياس (5 ملم) ويوجد ورق مربعات ذات خطوط مائلة بزاوية (30°) بالاتجاهين إضافة إلى الخطوط العمودية وهذا النوع من الورق يفيد في رسم المجسمات المتقايسة.

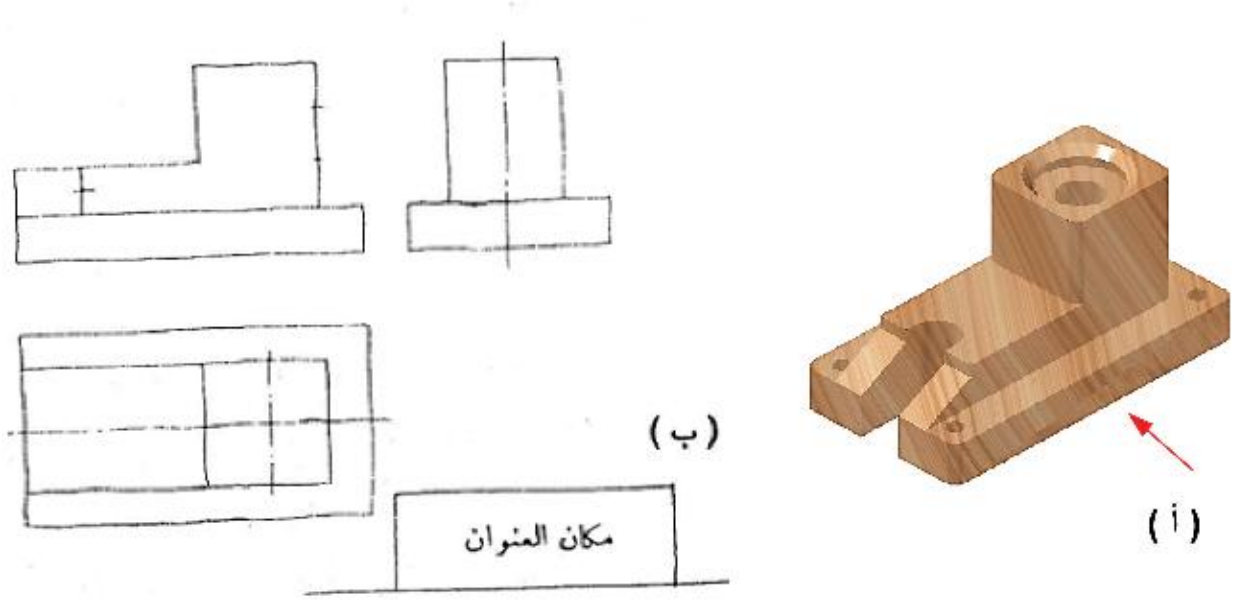
6- ليس ضروريا التقيد بمقياس رسم معين لكن يجب مراعاة الحفاظ على النسب بين أبعاد الرسم بدرجة مقبولة .

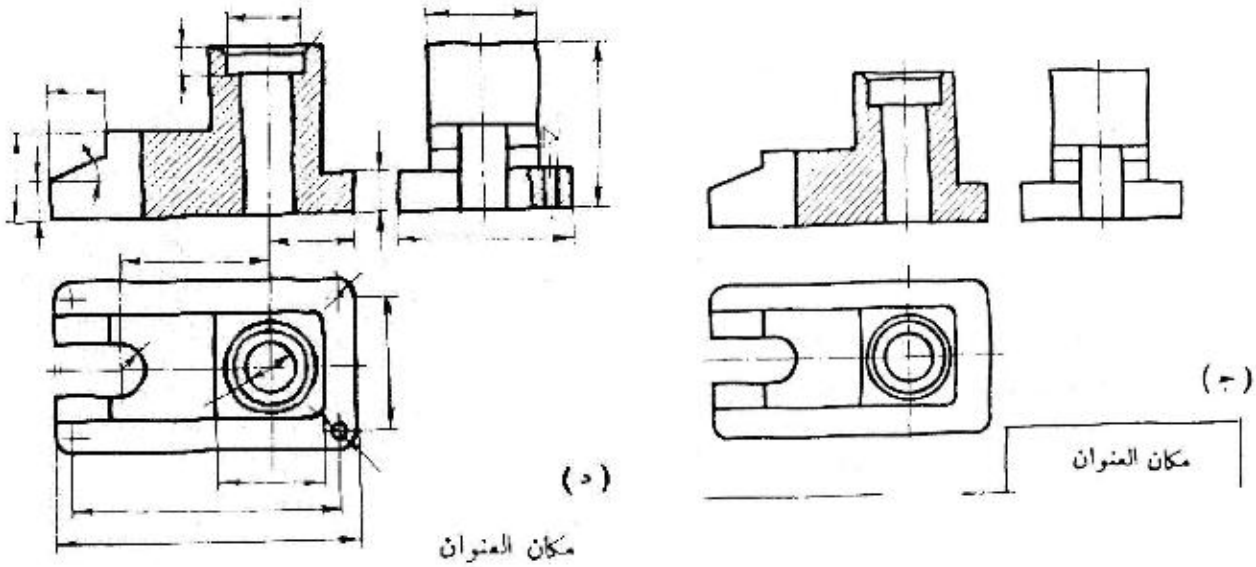
7- يستخدم الرسم الحر في الرسم المجسم والأسقاط المتعامد وتطبق كل القواعد المتعلقة بهما فيمكن وضع الأبعاد الحقيقية ورموز التشغيل وكل المعلومات الضرورية للإنتاج .

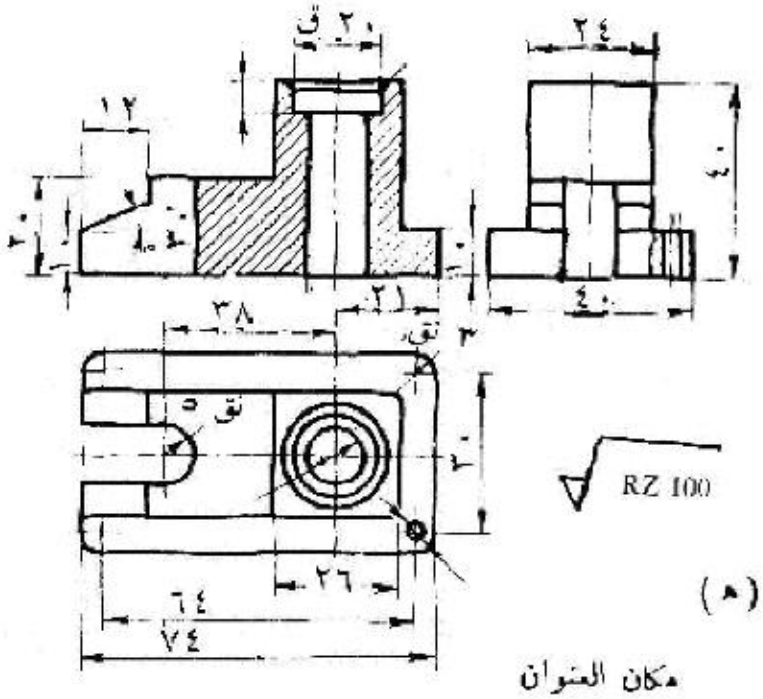
4-1 أمثلة محلولة

- **المثال الأول**

تم إنجاز رسم المساقط كاملة باليد الحرة وتم تطبيق ما أمكن من الملاحظات التي تم ذكرها في البند السابق ، وتلاحظ في الشكل (1-13) كيف تم التدرج في رسم مساقط قطعة مشكلة حيث رسمت رسما يدويا أوليا كما في (ب) ثم تم توضيح الخطوط أكثر فأكثر وأخيرا تم وضع الأبعاد عليه وأي رمز نحتاجه لتنفيذ إنتاجها كما في (ه،و).



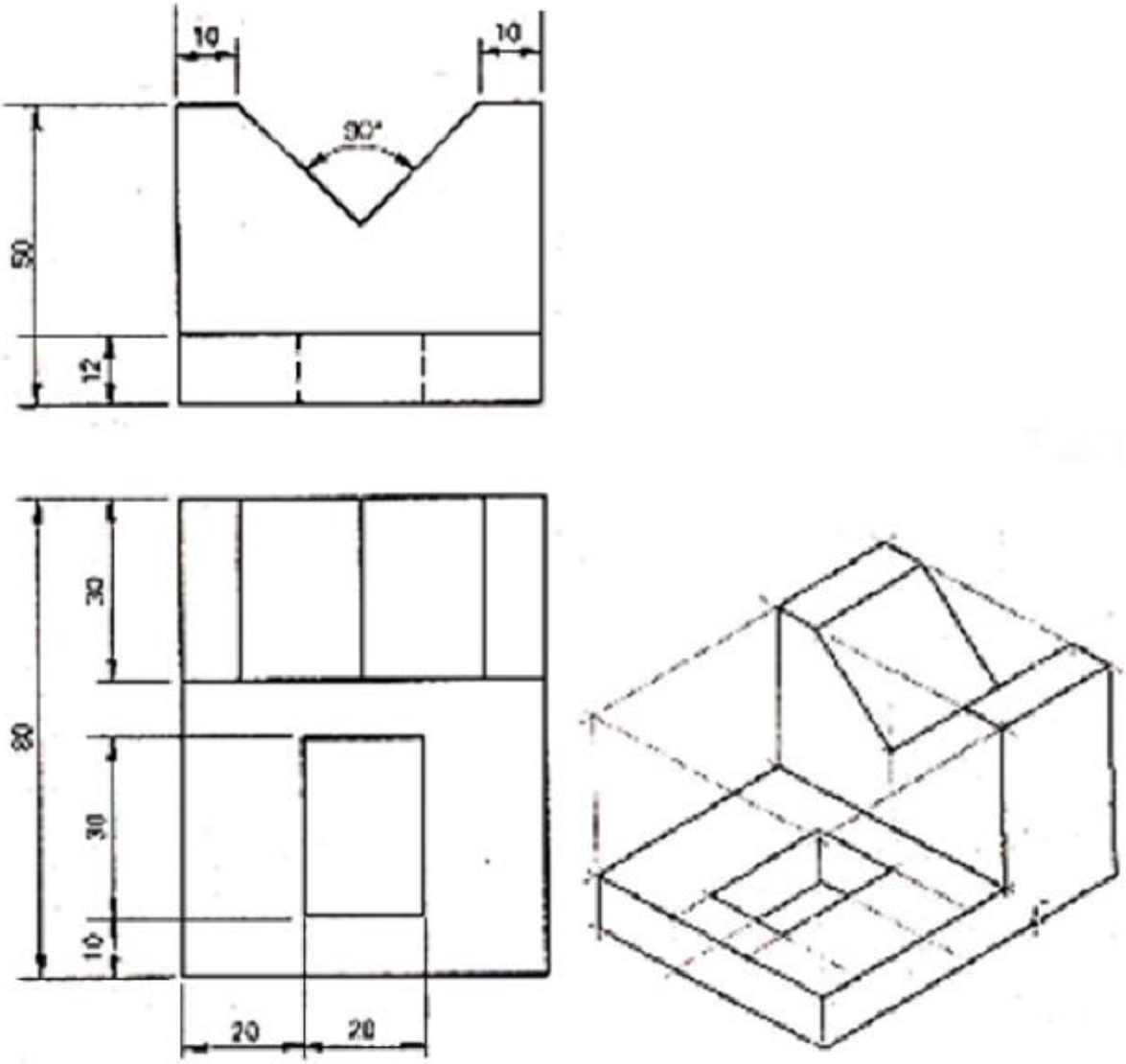




شكل (1-13) الرسم الحر يمكن أن يفي بكل ضروريات الرسم

- **المثال الثاني**

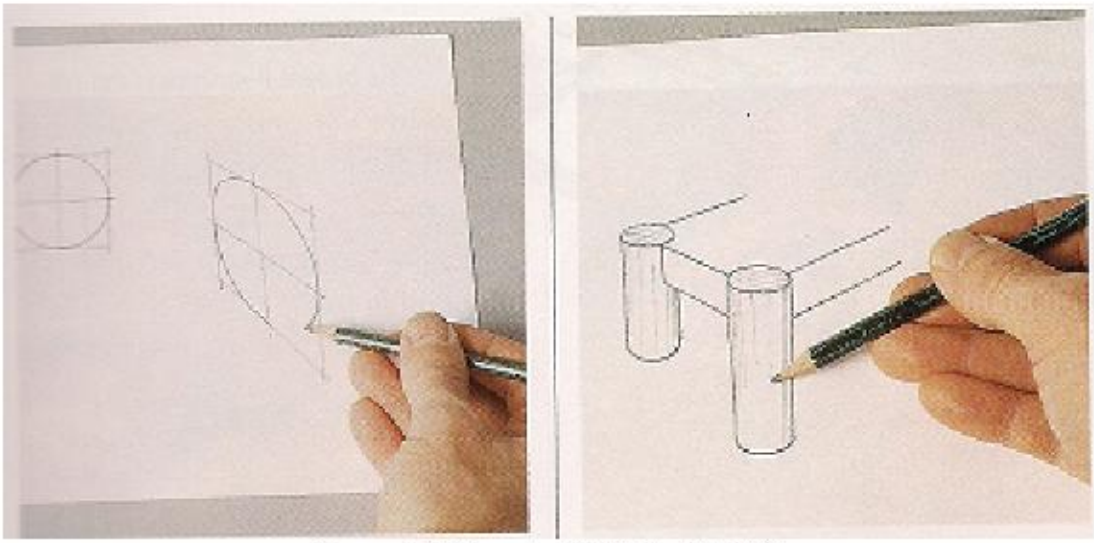
الشكل (1-14) وفيه رسم باليد الحرة لمجسم تم استنباطه من مسقطين معلومين. ابدأ بتشكيل الصندوق الذي سترسمه بالأبعاد الخارجية (80x60x55) ثم ازل الجزء الذي بشكل V ثم الثقب الذي مقطعه مستطيل.



شكل (1-14)
ارسم الصندوق ثم قم بتشكيله بإزالة أجزاء منه

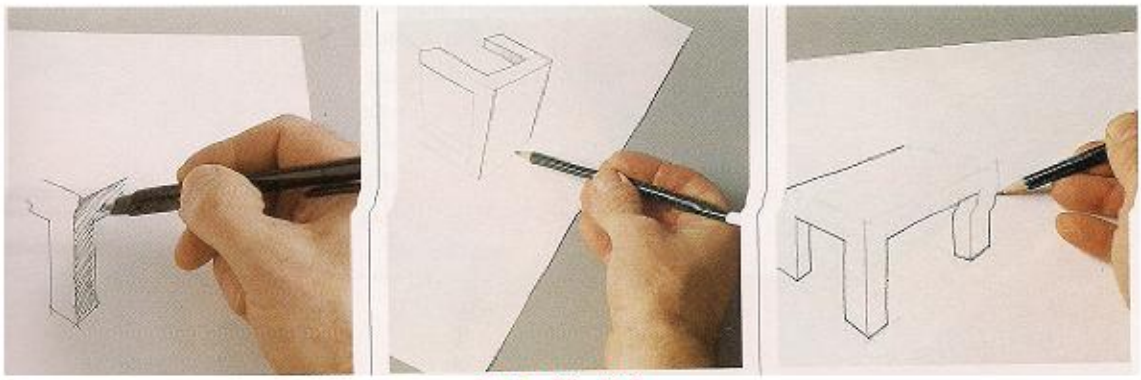
- **المثال الثالث**

نجار يحاول رسم طاولة ووضع في ذهنه تصورا لشكلها ، انظر في الشكل (1-15) كيف يتحول شكل الدائرة إلى شكلا بيضويا في الرسم المجسم المتقايس ولاحظ مسكة القلم .



شكل (1- 15) اكتساب مهارة الرسم الحر

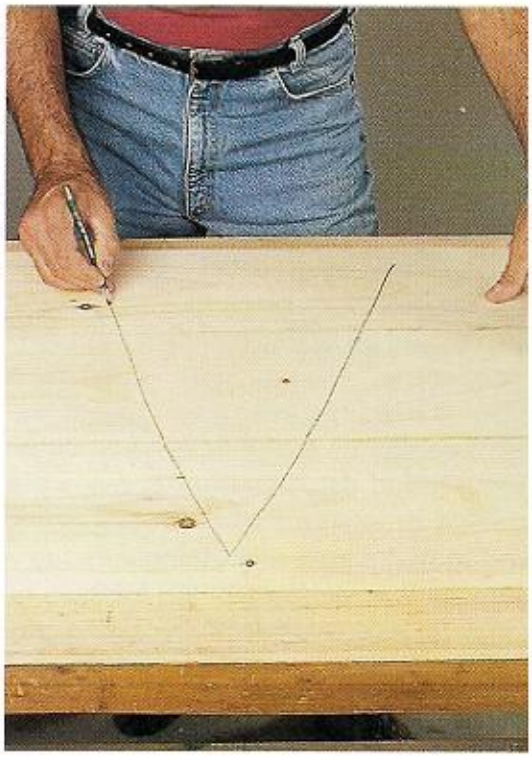
لاحظ ، شكل (1-16) ، مسكة القلم في أوضاع الرسم المتنوعة وكيف يدور النجار ورقة الرسم ويجعلها عمودية ليلائم قدرته في رسم الخطوط ، فالأسهل له هو رسم الخط الأفقي بدل العمودي.

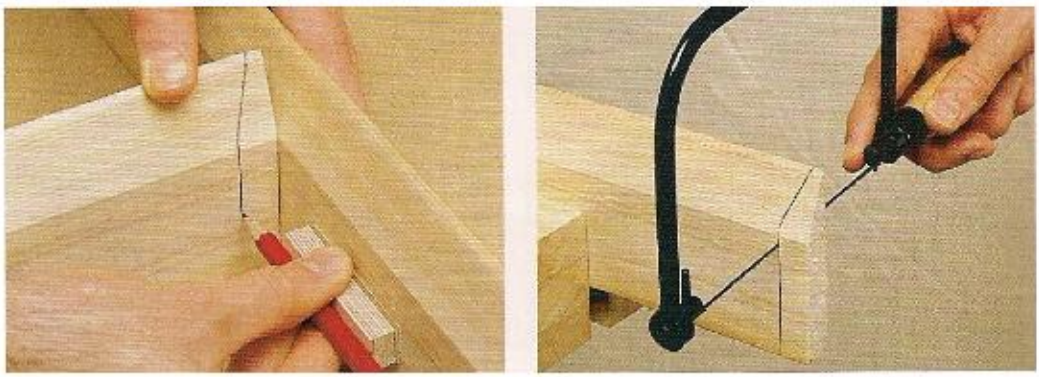


شكل (1-16)

المثال الرابع

لاحظ الشكل (1-17)، فالرسم الحر بالنسبة لتخصصك هو فن وهو جزء من الإبداع الذي تحتاجه، مهارة مسك القلم وحركته تحتاجها أيضا في الرسم على الخشب.



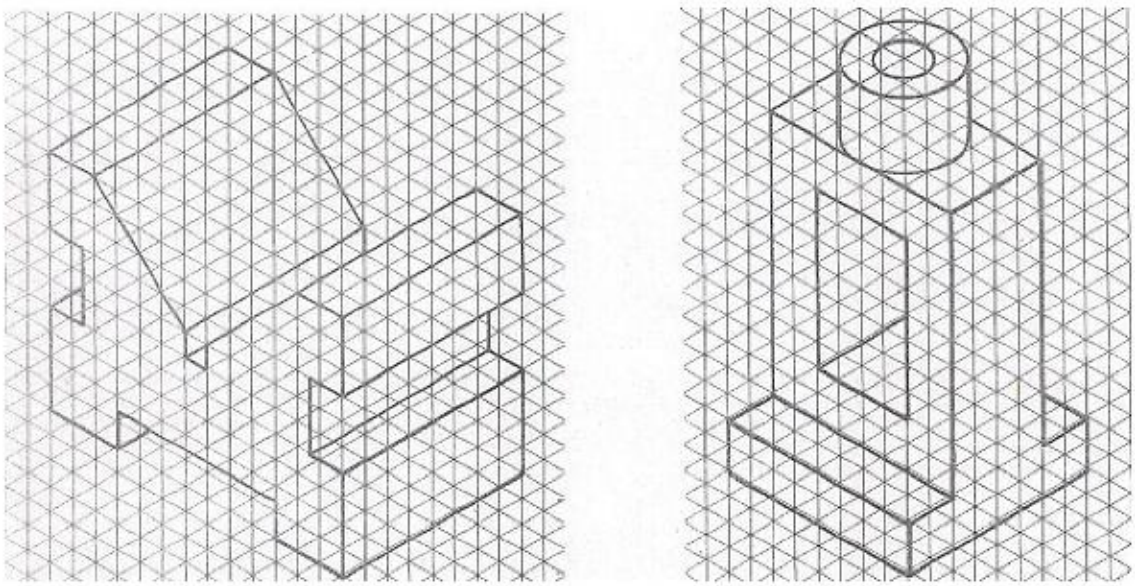


شكل (1-17)

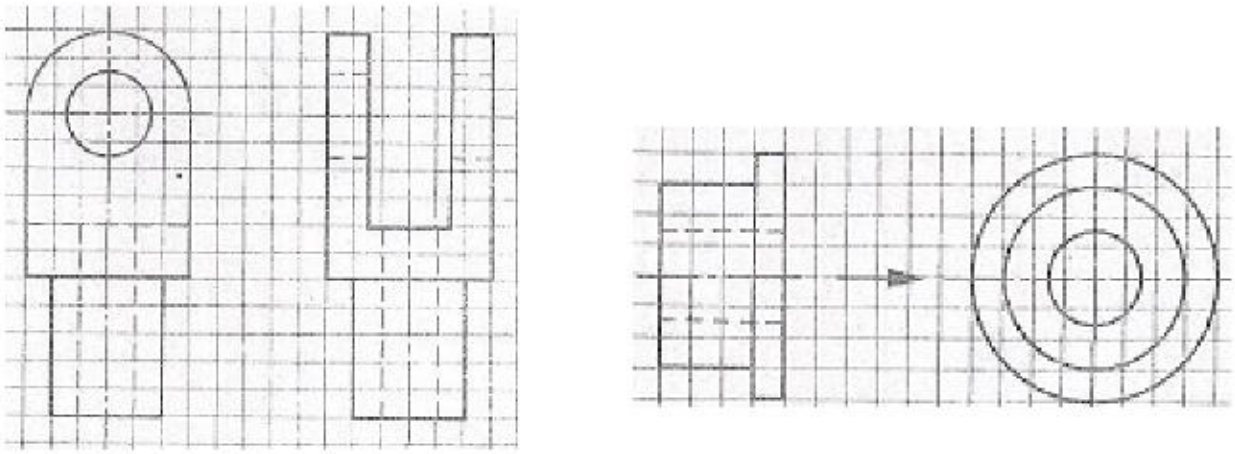
- **المثال الخامس**

لتسهيل تنفيذ الرسومات باليد الحرة يستخدم نوعان من الورق المخطط ، شكل (1-18) ، لاحظ كيف يساعد الورق ذو الخطوط المائلة بزاوية 30° وفي الاتجاهين على رسم المجسمات المتقايسة (أ) ، أما الورق ذات الخطوط المتعامدة (ب) فيفيد في رسم المساقط المتعامدة .

(أ)



(ب)

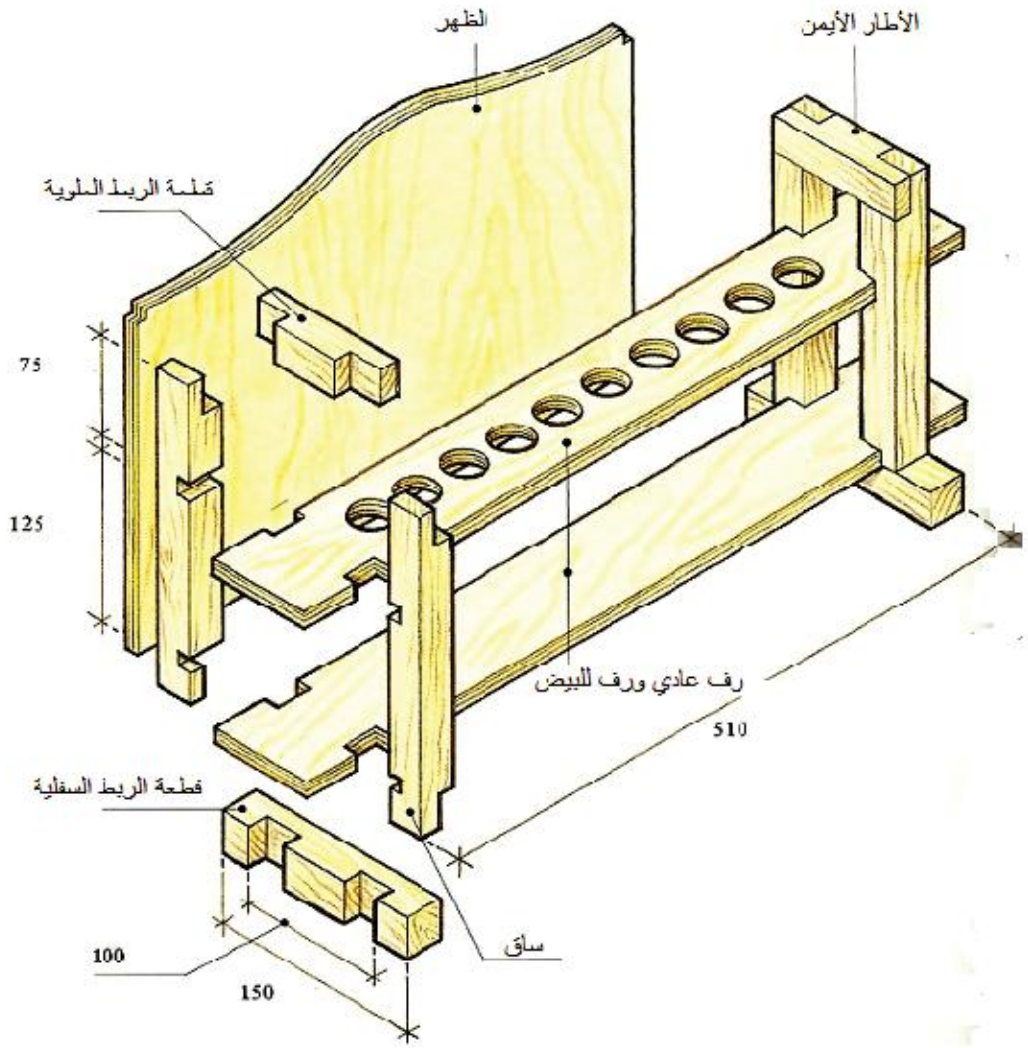


شكل (1-18) نوعا ورق المربعات الشائعان في الرسم الحر

أسئلة الفصل الأول

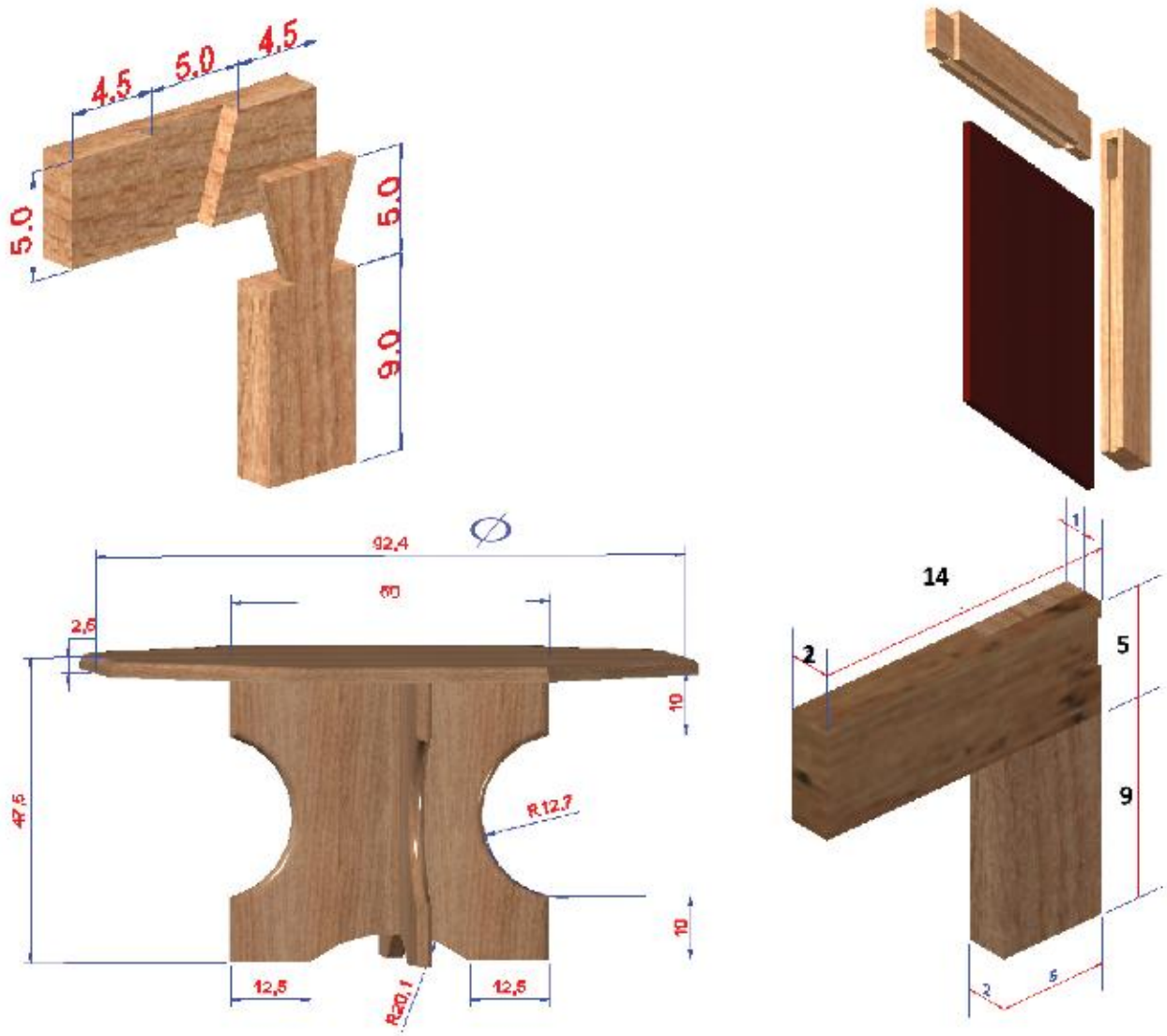
ملاحظة:- نفذ جميع الرسومات المطلوبة في الأسئلة الآتية باليد الحرة ويفضل استخدام ورق المربعات . قدر القياسات الناقصة إن وجدت.

1) حاول العثور على عدة أمثلة لنماذج خشبية متنوعة تحوي على عدة أجزاء يمكن تخيلها منفصلة وأرسم مساقط كل جزء ؟
2) ارسم المساقط الوافية لتوضيح الأجزاء الآتية من المرفوفة الصغيرة المبينة تفاصيلها في الشكل (1-19):-
   a. القطعة الرابطة العلوية .
   b. القطعة الرابطة السفلية.
   c. الساق.
   d. الظهر ونترك لك اختيار أنصاف أقطار التقوس.



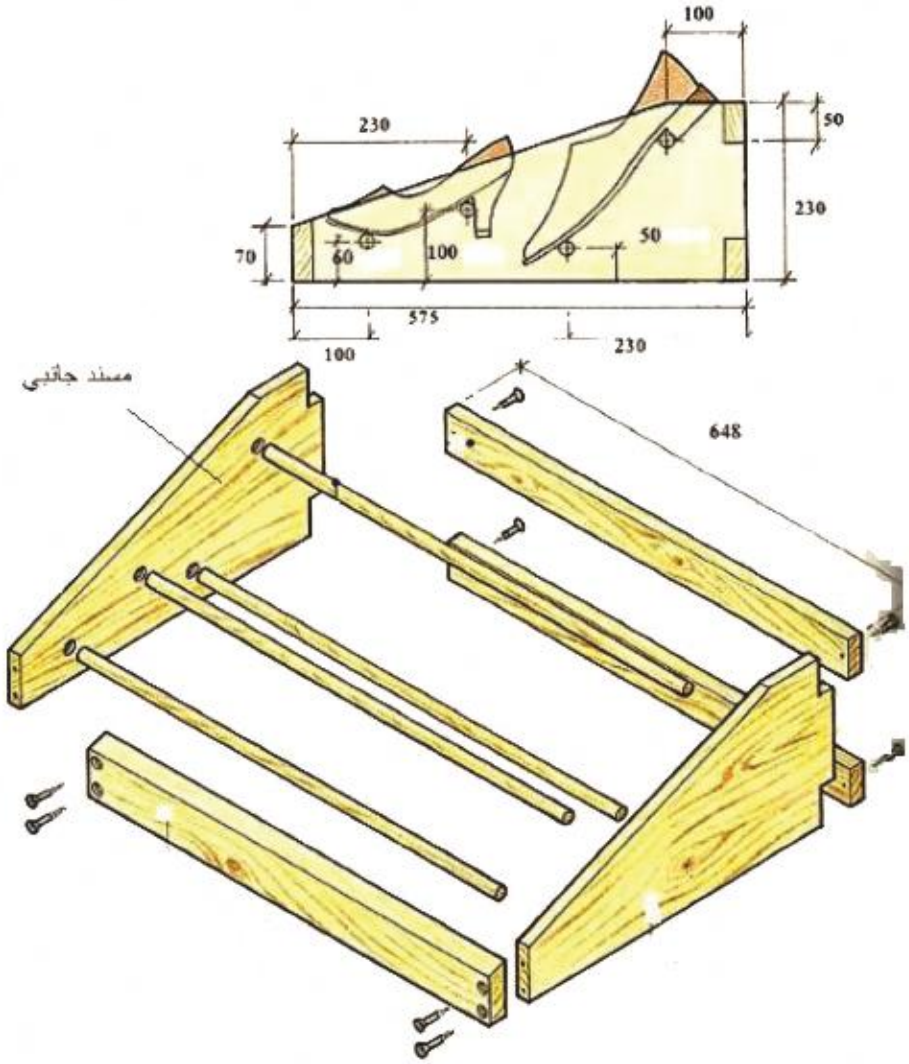
شكل (1-19) مرفوفة للبيض وحاويات المطيبات

3) ارسم المساقط المتعامدة للنماذج الخشبية المرسومة في الشكل (1- 20) وبمقياس رسم مضاعف تقريبا للقياسات المرسومة بها .



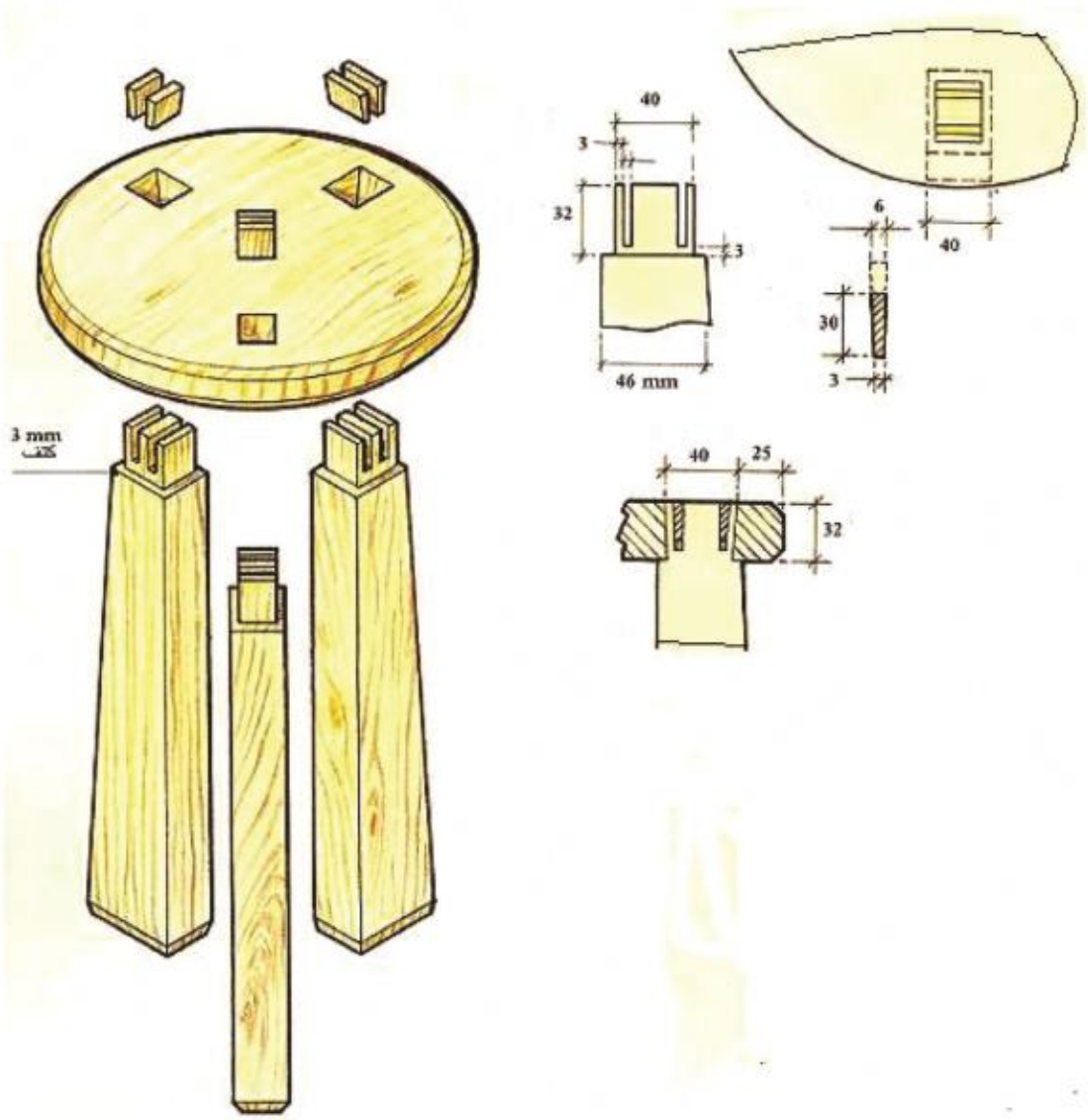
شكل (1-20) ارسم مساقط المناظير بمقياس مضاعف

4) ارسم مسقطا وافيا للمسند الجانبي لصندوق الأحذية المبين في الشكل (1-21) مع ثقوب حمالات الأحذية الأربع وثقوب براغي التثبيت.



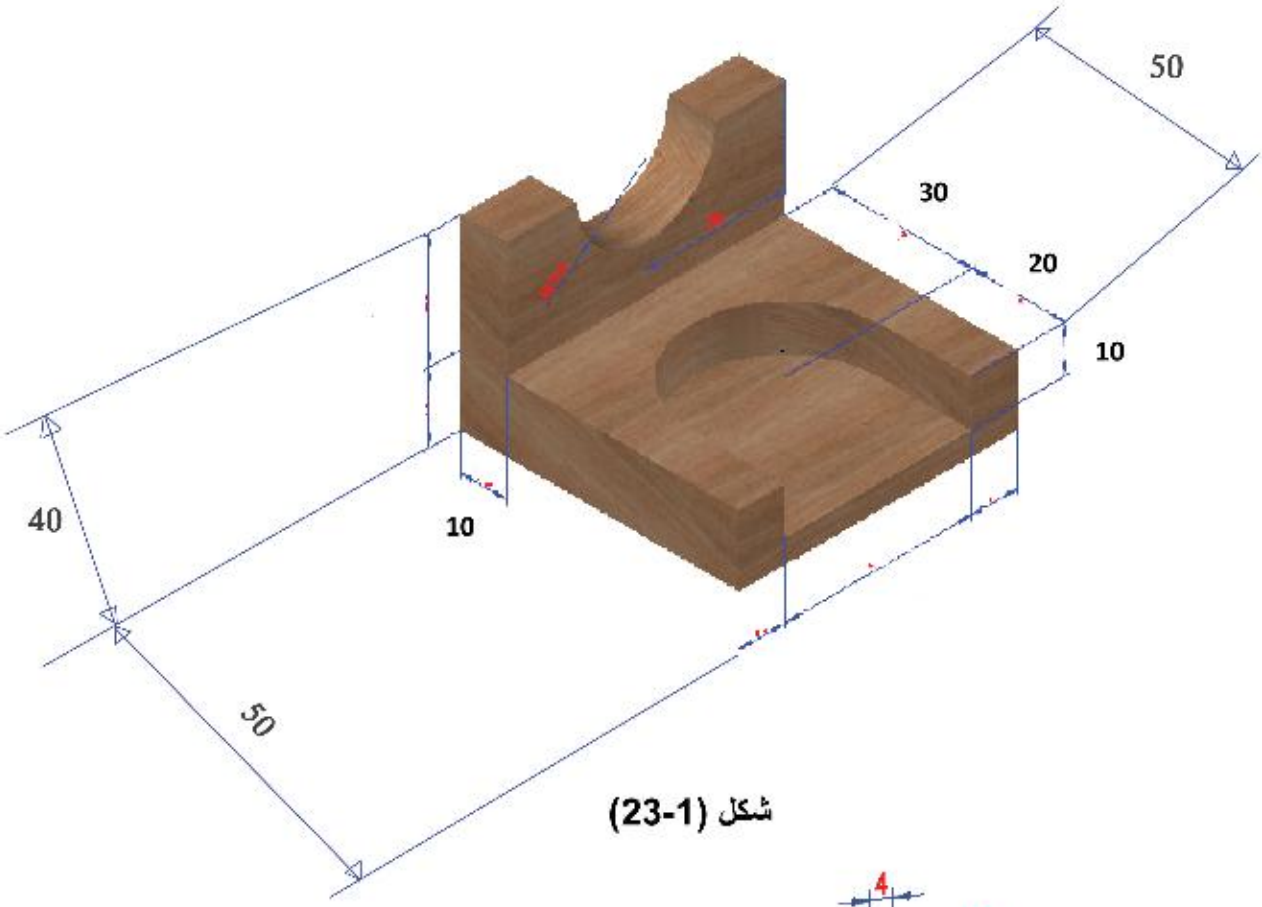
شكل (1-21) ارسم مسقطا وافيا للمسند الجانبي

5) ارسم مساقط كل من قطعة المقعد الدائرية بقطر 355 ملم ثم الساق بطول 400 ملم للكرسي بلا مسند المبين في الشكل (1-22).

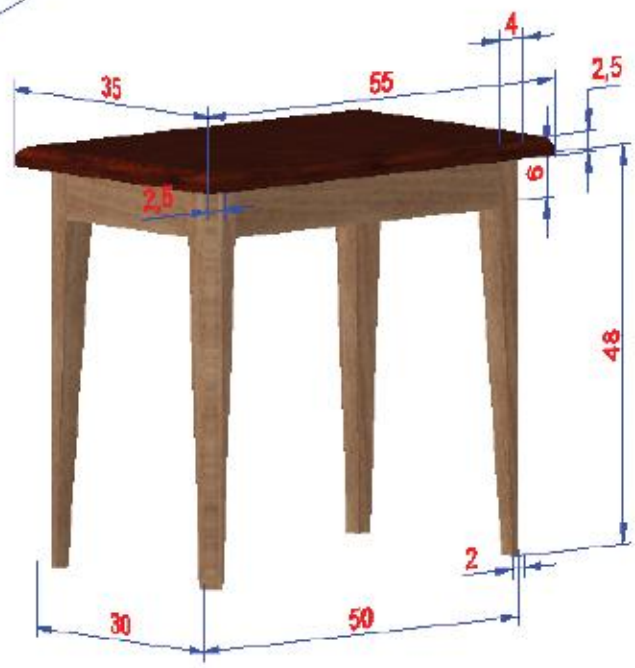


شكل (1-22) ارسم مساقط المقعد والساق

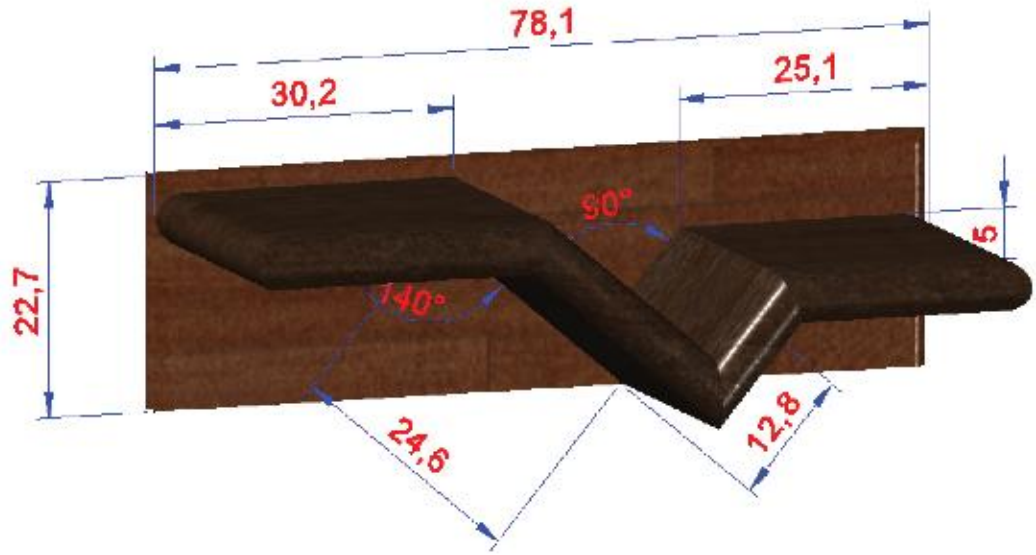
6) ارسم مسقطين متجاورين لكل نموذج في الأشكال الآتية وفق القياسات المؤشرة عليها مراعيا النسب بين أبعاد النموذج.



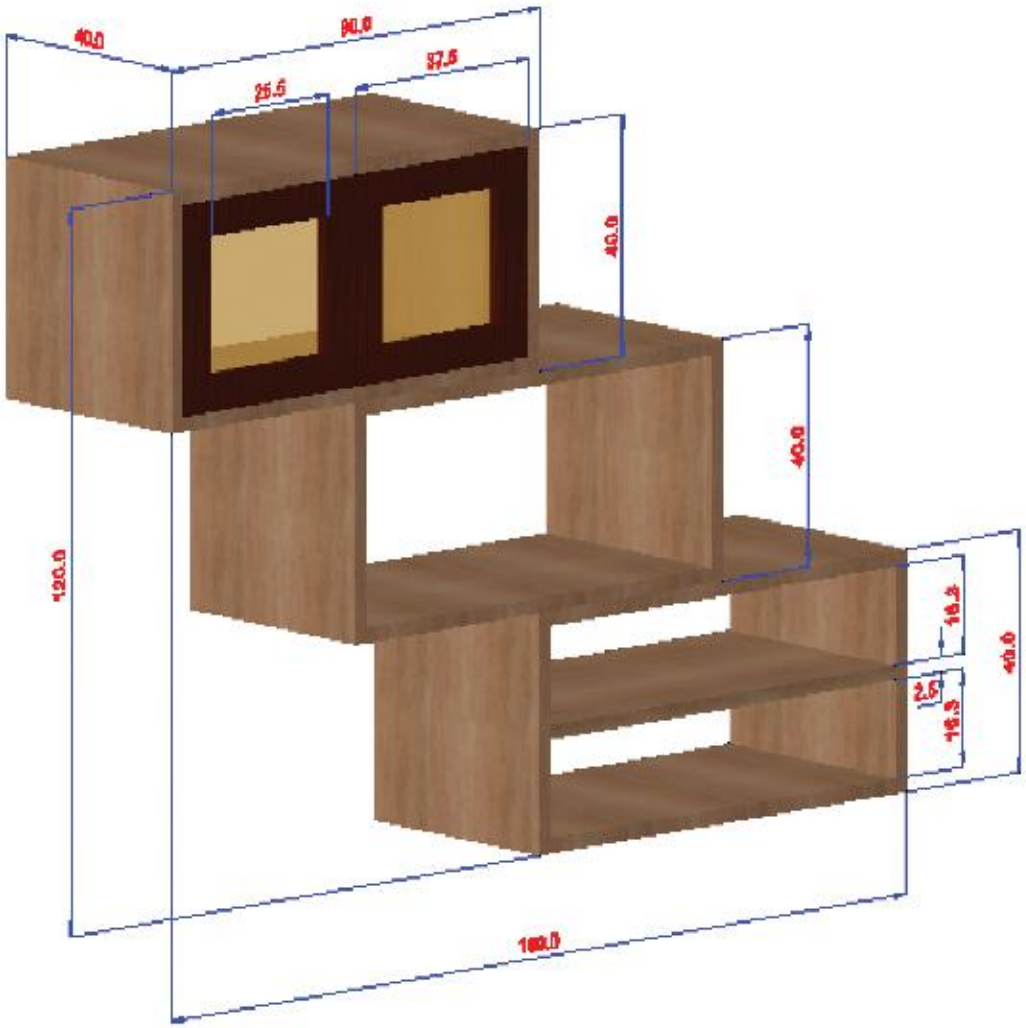
شكل (1-23)



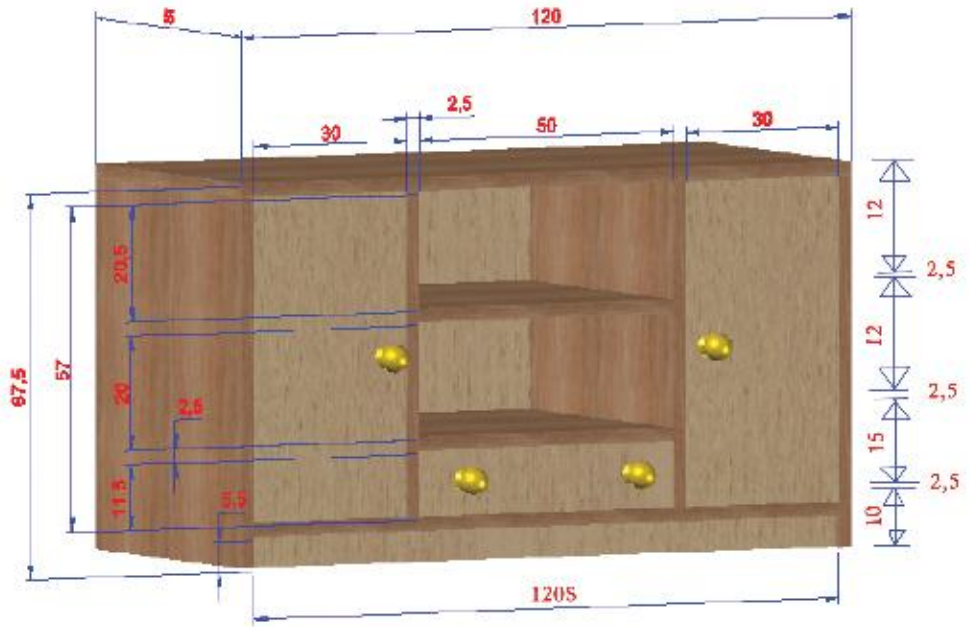
شكل (1-24)



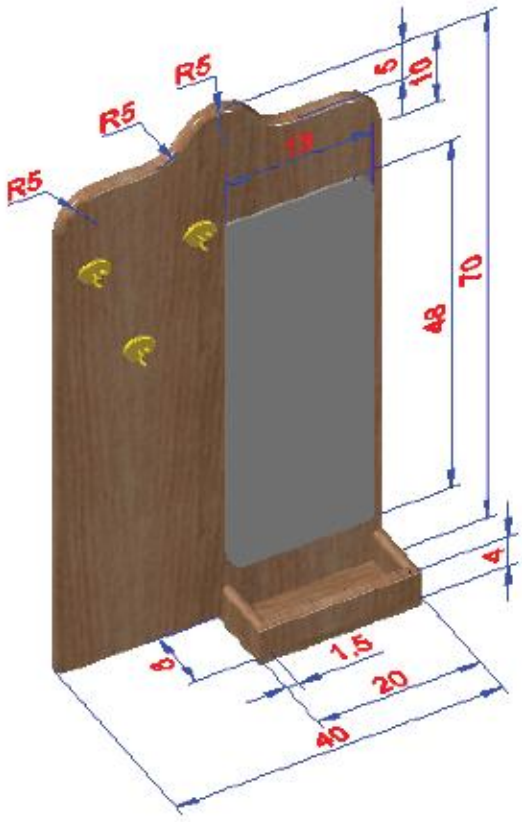
شكل (1-25)



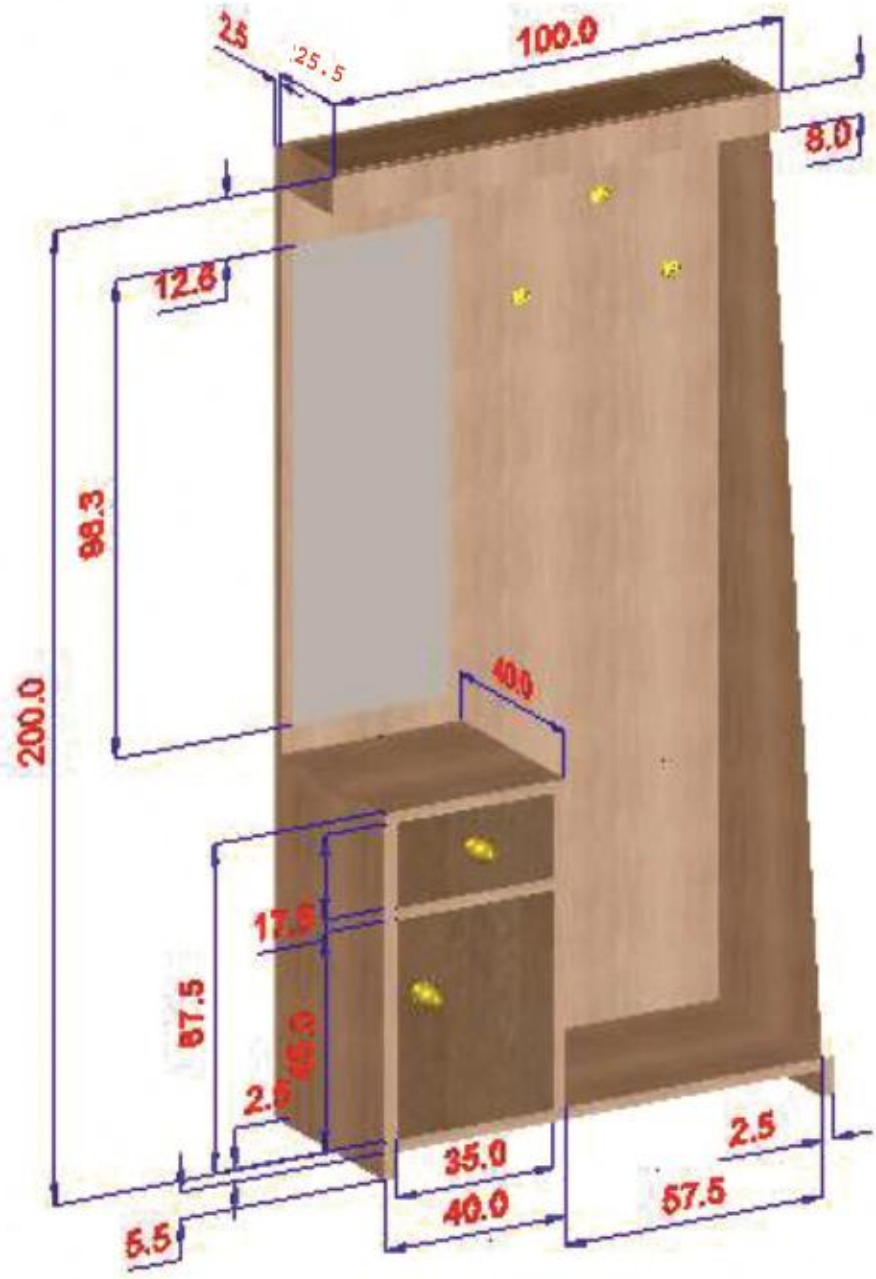
شكل (1-26)



شكل (1-27)



شكل (1-28)



شكل (1-29)

الفصل الثاني

حالات خاصة في الإسقاط

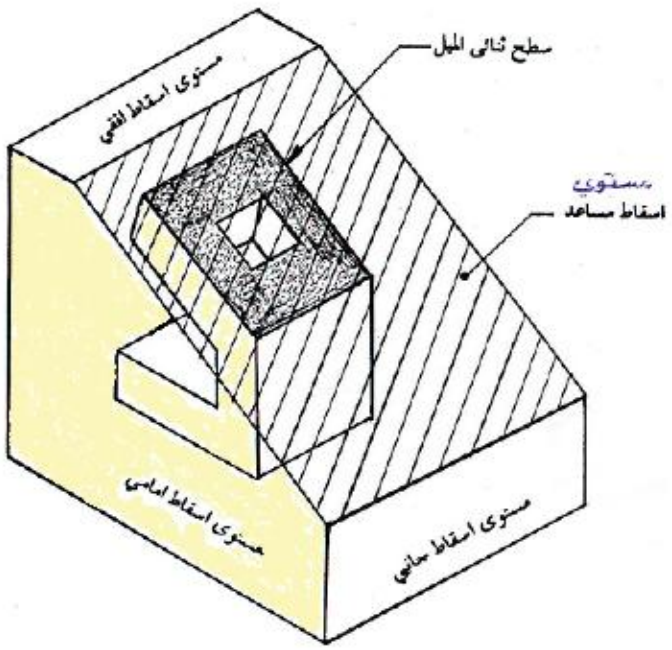
 # أهداف الفصل الثاني:-

بعد الانتهاء من دراسة الفصل سيكون الطالب قادرا على أن:-

1. يفهم فكرة المساقط المساعدة.
2. يختصر في محتويات المساقط المطلوبة.
3. يعرف المساقط المنقولة ومتى الحاجة إليها.
4. يفهم فكرة المساقط الجزئية المنقولة .
5. يبسط المساقط المعقدة.
6. يتخيل شكل الأجسام بعد تدوير أجزاء منها.
7. يختار العدد المناسب من المساقط .

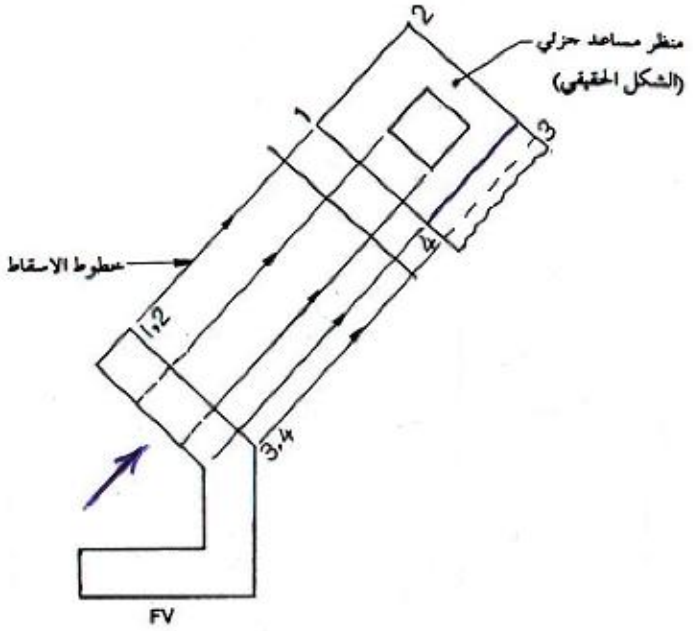
1-2 المساقط المساعدة Auxiliary views

من السهل أن تتصور إن مساحة مسقط السطح المائل من مجسم ما على مستوي الإسقاط تكون أقل من مساحته الحقيقية، لاحظ الجسم في الشكل (2-1) وفيه سطح ثنائي الميل ، أي انه مائل على مستويين من مستويات الإسقاط المتعامدة (الجانبي والأفقي)، وبذلك تكون مساحتا المسقطين الجانبي والأفقي اصغر من مساحته الحقيقية، أي ان المساقط الأساسية التي اعتدنا على رسمها لا تبين مساحة السطح المائل وأبعاده الحقيقة.



شكل (2-1) جسم ذو سطح مائل على المستويين الأفقي والجانبي

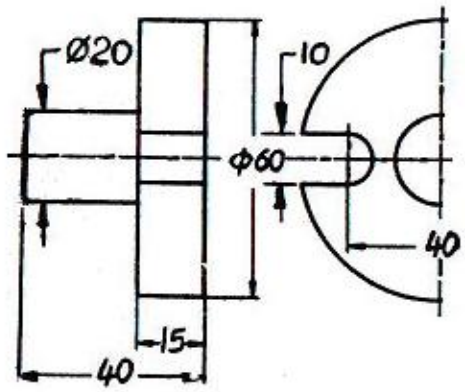
والشكل (2-2) يوضح عملية رسم مسقط مساعد أفقي والتي تتم بإضافة مستوي إسقاط جديد متعامد مع المستوي الأمامي ويميل مع المستوي الأفقي بميل السطح المائل نفسه كي يوازيه(يبعد عنه ببعد مناسب)، ويتم الإسقاط عليه ثم يدار المستوي المساعد (90°) الى أن ينطبق على المستوي الأمامي وبذلك سيظهر عليه ما يسمى بالمسقط الأفقي المساعد.



شكل(2-2) رسم مسقط أفقي مساعد لسطح مائل

2-2 المساقط الجزئية والنصفية Partial and half views

نستخدم النوع هذا من المساقط لاختصار الوقت والجهد ولتقليل المساحة اللازمة للرسم وتستخدم المساقط النصفية للأجسام المتناظرة **Symmetrical** . لاحظ انه يكفي مسقط أمامي كامل ومسقط جانبي نصفي لتمثيل القرص المتناظر في الشكل (2-3) وتصور شكله ومعرفة أي معلومات أخرى عنه.



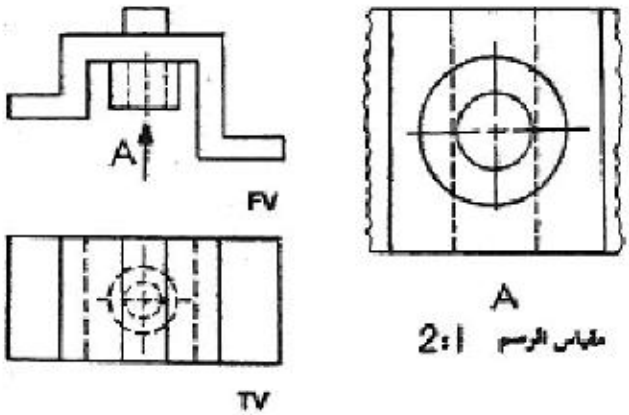
شكل (2-3) مسقط كامل مع نصف مسقط لتمثيل جسم متناظر

أما المسقط الجزئي فيمكن رؤيته في الشكل (2-2) حيث تم اقتطاع جزء من المسقط المساعد بخط متكسر لتوضيح منطقة معينة من الجسم وكانت للسطح المائل. وهنا نستنتج بأنه لا معنى من رسم مسقط جزئي للمسقط الجانبي المتناظر في الشكل (2-3).

إن خط التماثل الرأسي (المحور العمودي للدائرة التي تمثل المسقط الأمامي للقرص) يحل محل خط الكسر الذي يحدد جزء المسقط المطلوب .

3-2 المساقط المنقولة Moved views

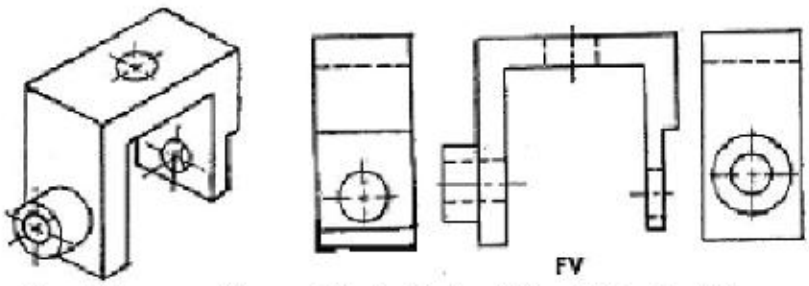
المسقط الجزئي المنقول A في الشكل (2-4) مرسوم بمقياس تكبير 1:2 أي انه منقول إلى موقع غير قياسي ، والمواقع القياسية هي مواقع المساقط الأساسية في الإسقاط المتعامد. ويمكنك أن تتمعن في المسقط المنقول حيث يكتب بجانبه مقياس الرسم وتلاحظ أيضا تغيير جهة النظر عند رسم الأفقي من النظر من الأعلى إلى النظر من الأسفل باتجاه السهم A عند رسم المسقط الأفقي المنقول حيث يكتب أيضا اتجاه النظر فوق مقياس الرسم أسفل المسقط المنقول ، إذن أصبح واضحا لماذا تم اقتطاعه وتكبيره وتغيير اتجاه النظر ، انه لتوضيح جزء من المسقط الأفقي حيث قلت الخطوط والدوائر المخفية في المسقط المنقول.



شكل (2-4) لاحظ كثافة الخطوط في الجزء المقتطع من المسقط الأفقي

4-2 المساقط المبسطة أو الناقصة Simplified or incomplete views

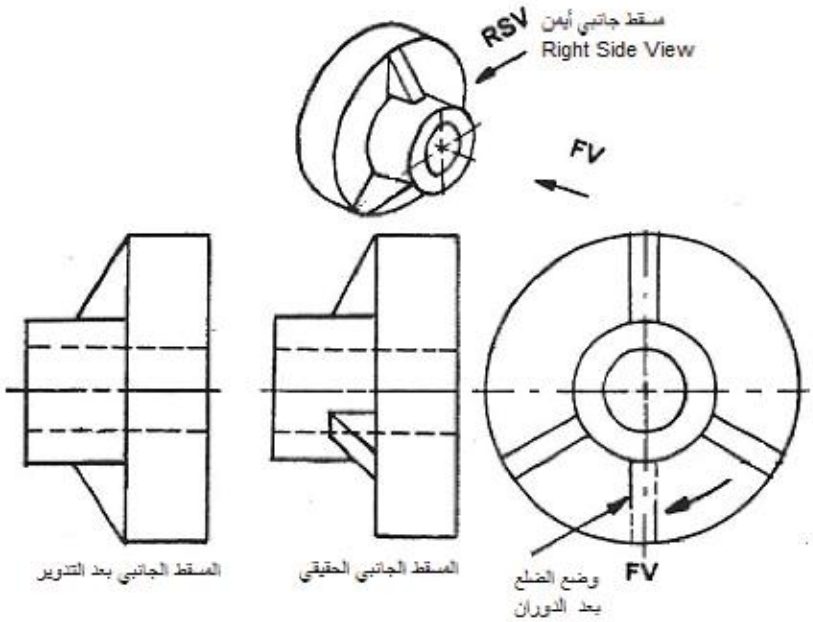
إن وجود عدد كبير من الخطوط المخفية في المساقط وخصوصا عندما تكون متقاربة ومتقاطعة يؤدي إلى صعوبة قراءتها ، ولتبسيط ذلك نرسم تلك المساقط بدون خطوط مخفية أو نبقى على المهم جدا منها وقد نزيد عدد المساقط لتغطية النقص الناتج عن رسم المساقط المبسطة كي تتضح كافة التفاصيل المطلوبة للجسم ، لاحظ الشكل (2-5) حيث تم رسم مسقط أمامي مع مسقطين جانبيين أيمن وأيسر.



شكل (2-5) المسقطان الجانبيان الأيمن والأيسر بعد التبسيط

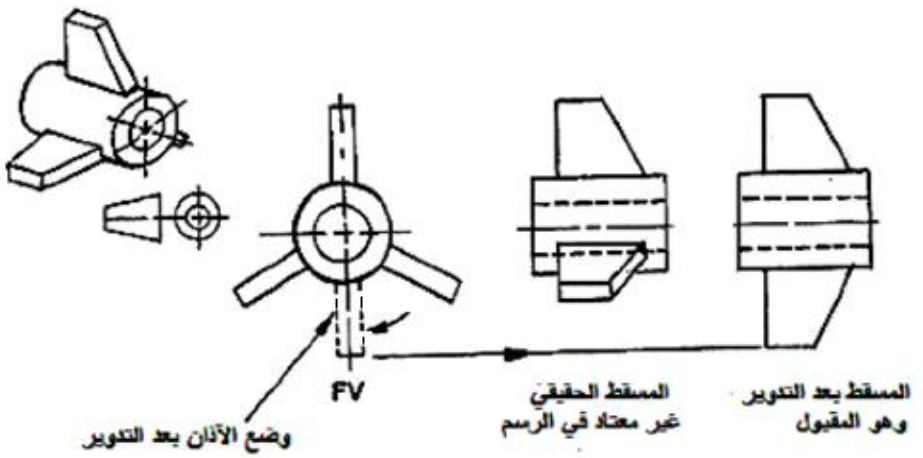
5-2 الدوران الاصطلاحي Conventional revolution

من المفيد أحيانا أن نغير(في مخيلتنا) موضع جزء أو سمة من جسم (ضلع rib ، عصب web، ثقب hole ، ذراع lever ، أذن lug) عندما لا تكون على نسق محوري ضمن المحاور الأفقية أو الرأسية للجسم ، ويفضل تدوير هذا الجزء أو هذه السمة إلى أحد هذا المحاور وذلك لأظهار قياساتها الحقيقة كما موضح في الشكل (2-6).



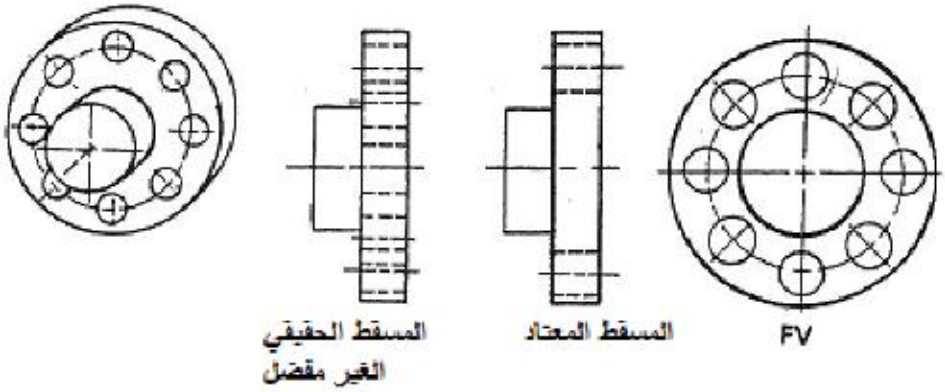
شكل (2-6) المسقطان الجانبيان الحقيقي والمدور(المفضل)

إن المسقط الأمامي يبين مواضع الأضلاع وعددها فعند مشاهدة المسقط الجانبي بعد التدوير ستعرف إن ضلعا تم تدويره.
إليك مثالا أخرا موضحا في الشكل (2-7) حيث لو لم تدور الأذن فإنها ستظهر بغير شكلها الحقيقي لأن وضعها لا يوازي مستوي الإسقاط ولن تكون قياساتها حقيقة كبعد الأذن عن محور المركز.



الشكل (2-7) الدوران الاصطلاحي للأذن

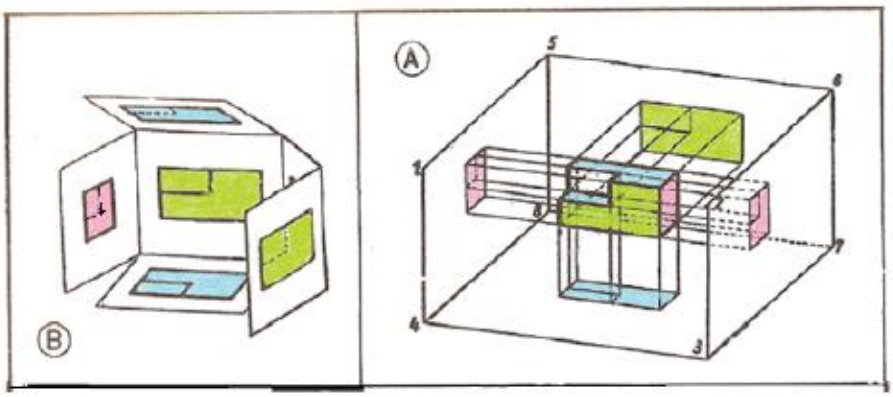
كما يستخدم هذا النوع من الرسم عندما تشتمل الألواح الدائرية على عدد كبير من الثقوب وذلك بهدف تقليل عدد الخطوط المخفية في المسقط الجانبي والتي يصعب قراءتها كما موضح في الشكل (2-8) وكأنه تم تدويرها ووضعها في موضعين اثنين فقط.

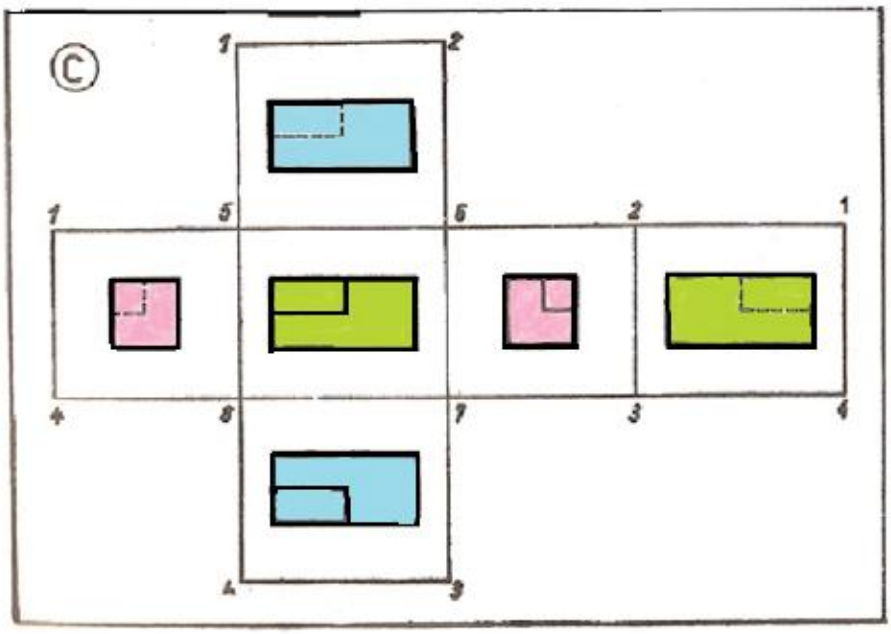


شكل (2-8) فكرة الدوران الاصطلاحي أيضا لتقليل الخطوط المخفية

6-2 المساقط الزائدة والاختصارات

يمكن رسم ستة مساقط متعامدة لأي جسم كحد أعلى ، كما تلاحظ في الشكل (2-9) الذي يوضح جسما محاطا بمستويات الإسقاط الستة المتعامدة وكأنها صندوق أسطحه شفافة، شكل (2-9- A) ، لتوضيح مواضع المساقط الواقعة على هذه المستويات(أوجه الصندوق) يتم أولا فتح هذه الأوجه ، شكل (2-9-B) ، ثم ننتقل إلى شكل (2-9-C) حيث تم فيه تثبيت المستوي الأمامي في مستوي ورقة الرسم بينما يتم تدوير المستويات الأخرى حتى تصبح كلها في مستوي واحد هو مستوي الورقة.

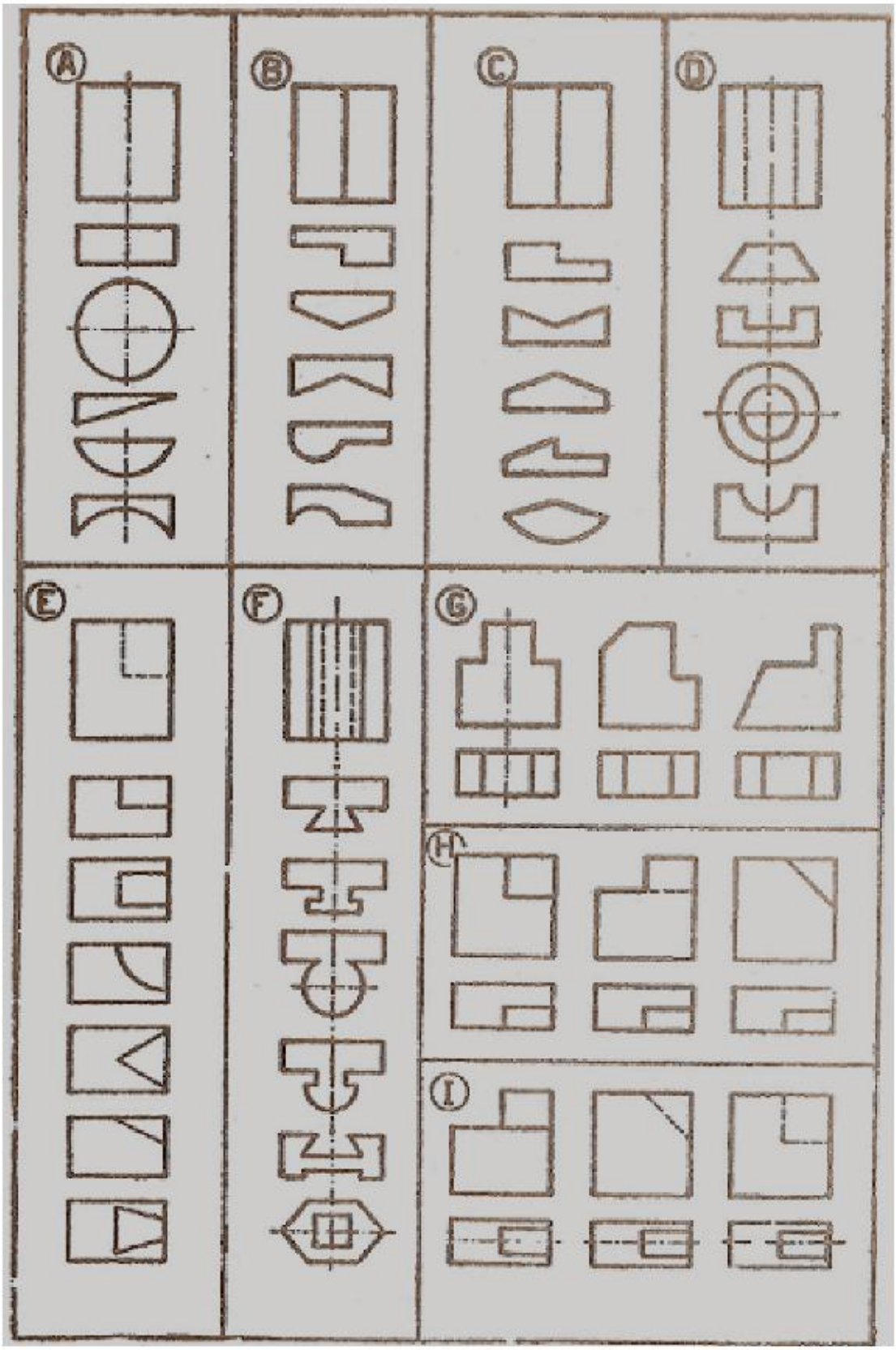




شكل (2-9) الحد الأعلى لعدد المساقط المتعامدة هو ستة

يتم اختيار المسقط الأمامي كأفضل المساقط توضيحا ووصفا للجسم واقلها خطوطا مخفية. يتم رسم المسقط الأمامي عادة ببعدين اثنين من الأبعاد الثلاثة (الطول ، العرض ، الارتفاع) وهي الأبعاد اللازمة لتحديد حجم الجسم تماما ، أما البعد الثالث فغالبا يؤخذ من المسقط الأفقي أو الجانبي (الأيمن أو الأيسر) بعد اختيار أيهما أكثر توضيحا ووصفا للجسم بعد المسقط الأمامي.
إذن فنحن نحتاج إلى مسقطين اثنين فقط لمعرفة أبعاد الجسم الخارجية الثلاثة أو أبعاد أي جزء منه وأيضا نحتاجهم لتوصيف شكل الجسم.

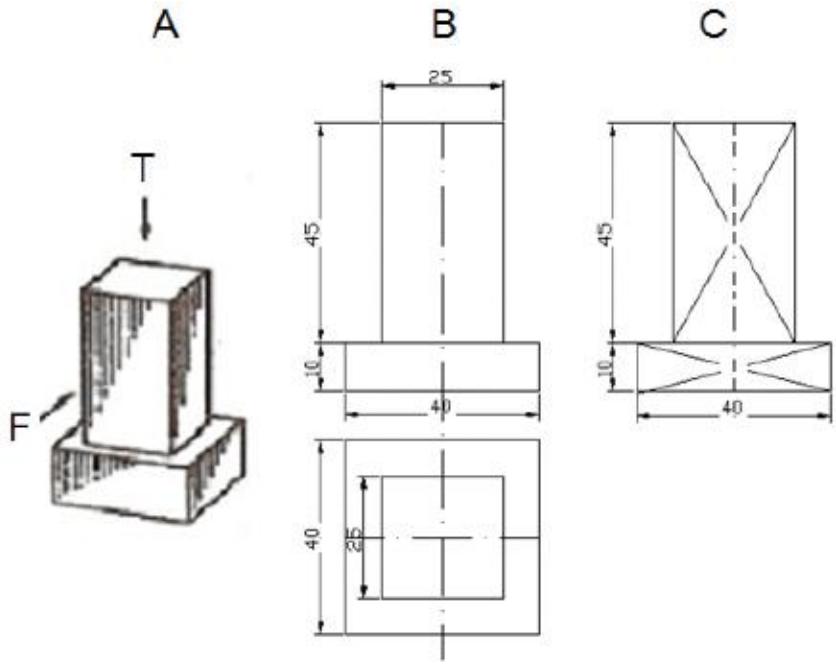
ونرى في الشكل (2-10) كيف أن التوصيف يحتاج على الأقل إلى مسقطين اثنين ، إذ ستجد مسقطا أماميا فوق مجموعة من المساقط الأفقية لكل مجموعة من المجاميع F,E,D,C,B,A والمسقط الأمامي مع أي من المساقط الأفقية سيمثلان جسما معينا ، وبذلك يحتمل المسقط الأمامي بمفرده أن يمثل أجساما عدة ذات أشكال متنوعة . وعلى غرار ذلك فان مجاميع الأجسام I,H,G لها مساقط رأسية مختلفة بينما تكون مساقطها الأفقية مشتركة وهنا على العكس فانه يحتمل المسقط الافقي بمفرده أن يمثل أجساما عدة ذات أشكال متنوعة .



شكل (2-10) أجسام لها نفس المسقط الأمامي أو نفس المسقط الأفقي

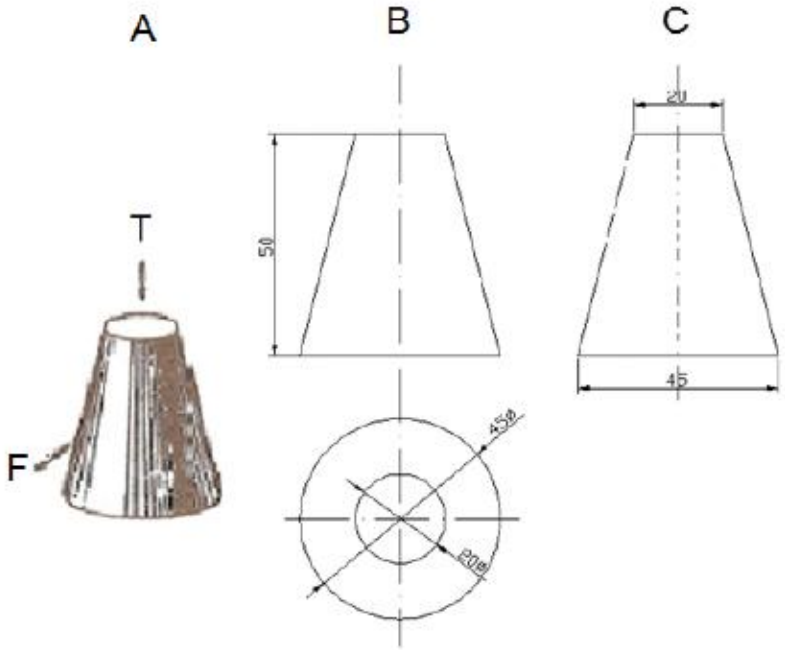
ومع كل ما ذكرنا ، فأنه أحيانا يكفي مسقط واحد لتمثيل جسم ما تمثيلا كاملا(وصفا وأبعادا) وذلك بمساعدة رموز وعلامات تم الاتفاق عليها وإقرارها لتسهيل تنفيذ الرسومات واختصار الوقت .

ففي الشكل (2- 11) ، للجسم تحت الحرف A تم رسم مسقطين أمامي وأفقي تراهما تحت الحرف B ثم يتم الاستعاضة عن المسقطين بمسقط واحد كما تراه تحت الحرف C ، لاحظ الاستعاضة تمت برسم تقاطع قطري المستطيل الممثل للمسقط الأمامي والتي تدل على أن هذا السطح مستوي وليس اسطوانيا وكذلك العلامة (□) للدلالة على أن المقطع العرضي للجسم هو مربع وان الرقم (40) الذي على يمين العلامة يمثل طول ضلعه .



شكل (2-11) يمكن الاكتفاء بمسقط واحد لتمثيل الجسمA

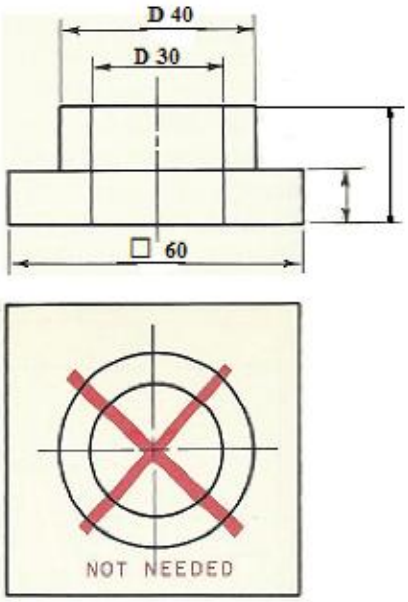
والاستعاضة عن مسقطين بمسقط واحد تم أيضا للجسم في الشكل (2-12) باستخدام العلامة (ϕ) التي تدل على أن مساحة المقطع دائرية وان القطرين 20ملم ، 45 ملم هما قطرا قاعدتي مخروط ناقص ارتفاعه 50 ملم .



شكل (2-12) العلامة (ϕ) تشير إلى أن مساحة المقطع دائرية

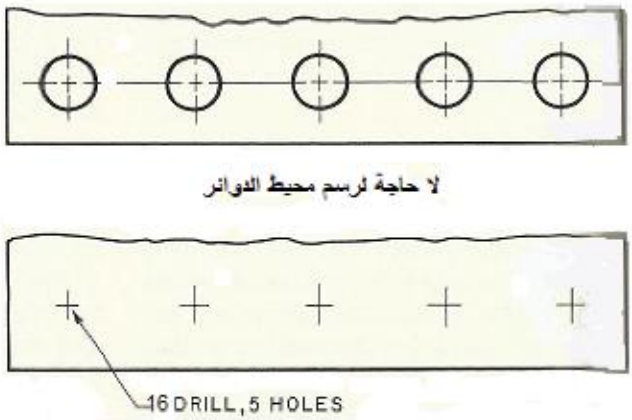
ويمكن استبدال العلامة (ϕ) بالحرف D (Diameter) الذي يشير إلى القطر أيضا أي إن العلامات والحروف مع قيم الأبعاد تغنيك عن رسم المسقط الأفقي كما في الشكل (13-2).

كما يمكن استخدام الحرف R (Diameter) الذي يشير إلى نصف القطر.



شكل (13-2)
الحرف (D) كالعلامة (ϕ)
كلاهما يعنيان إن البعد قطر

إن الاختصارات الممكنة أثناء الرسم كثيرة فمنها مثلا عدم رسم محيط الثقوب الدائرية المتكررة الصغيرة في المساقط كما في في الشكل (14-2) والإبقاء فقط على مراكزها وذكر قطر بريمة التثقيب وعدد الثقوب.

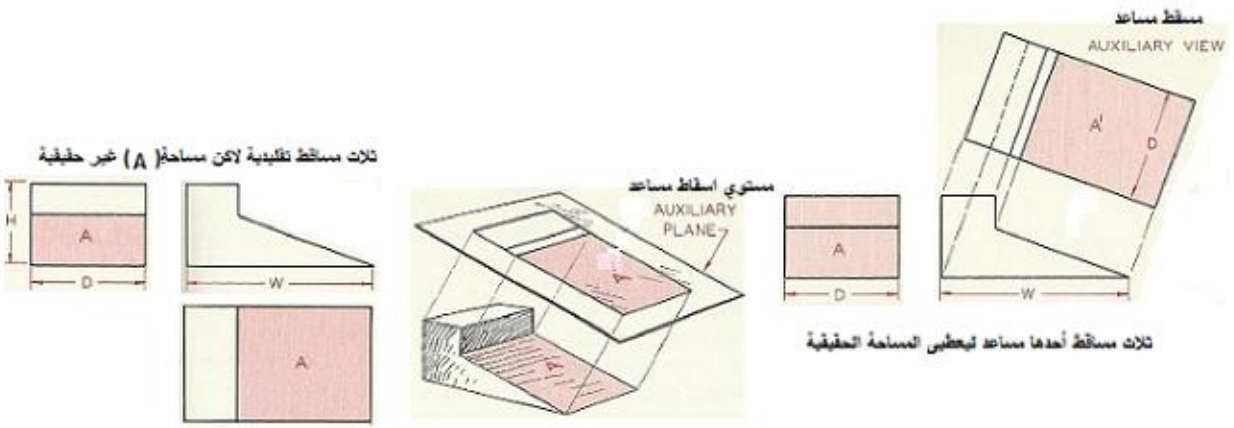


شكل (14-2) الاختصار في عدم رسم محيط الدوائر

تمارين الفصل الثاني

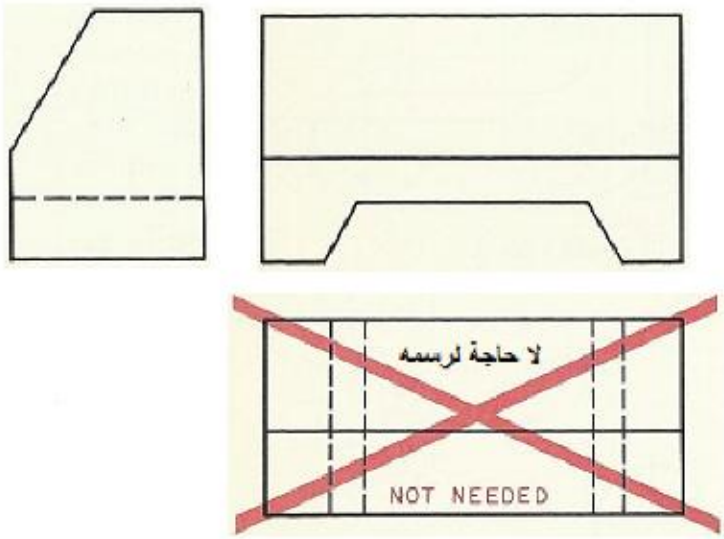
ملاحظة:- تؤخذ القياسات كلها أو ما نقص منها من الرسم أو يمكن تقديرها من قبلك.

1) أيهما أفضل لتوضيح شكل الجسم المرسوم وسط الشكل (2-15) رسم مجموعة المساقط التي
2) على يمين الشكل والتي تضم مسقطا مساعدا أم التي على اليسار ؟ ولماذا؟



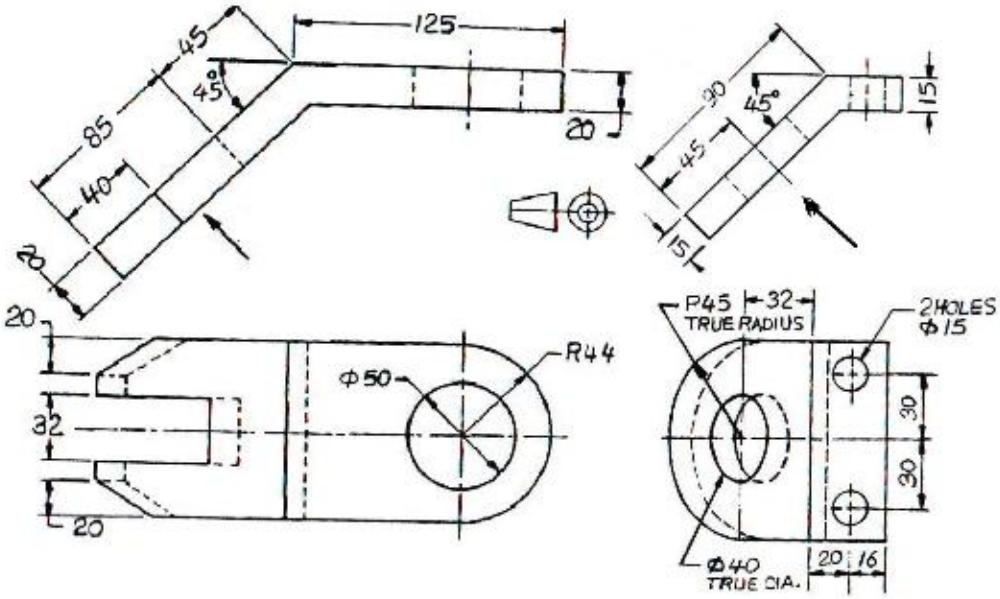
شكل (2-15)

3) لماذا لا حاجة لرسم المسقط الأفقي في الشكل (2-16)؟ أعد رسم المسقطين الأمامي والجانبي الأيمن ثم ارسم مسقطا مساعدا للسطح المائل.



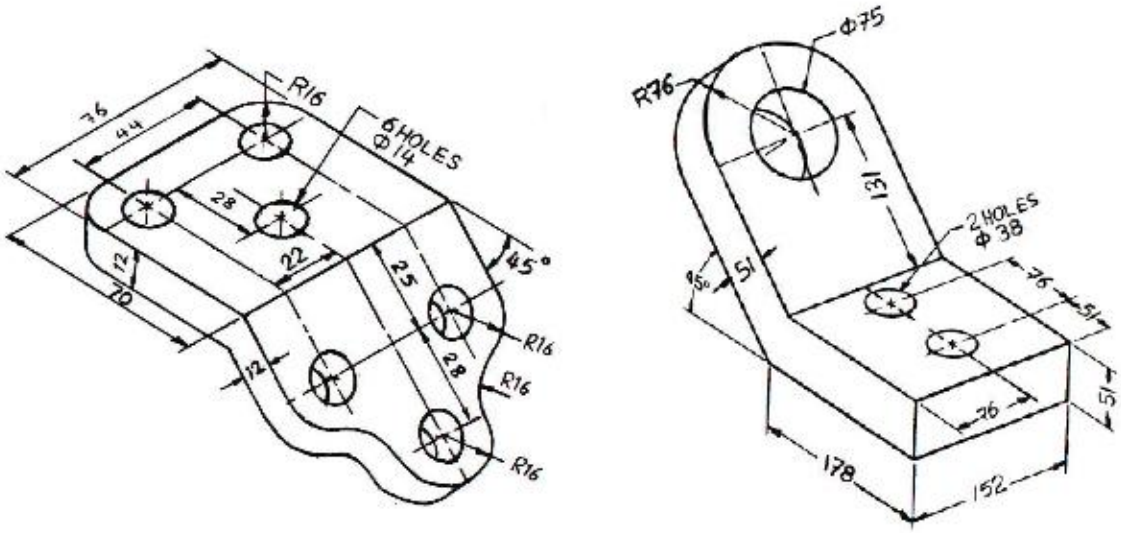
شكل (2-16)

4) ارسم مسقطا مساعدا إضافيا لكل سطح مائل في النموذجين الآتيين الممثلين بمساقطهم في الشكل (2-17) :-

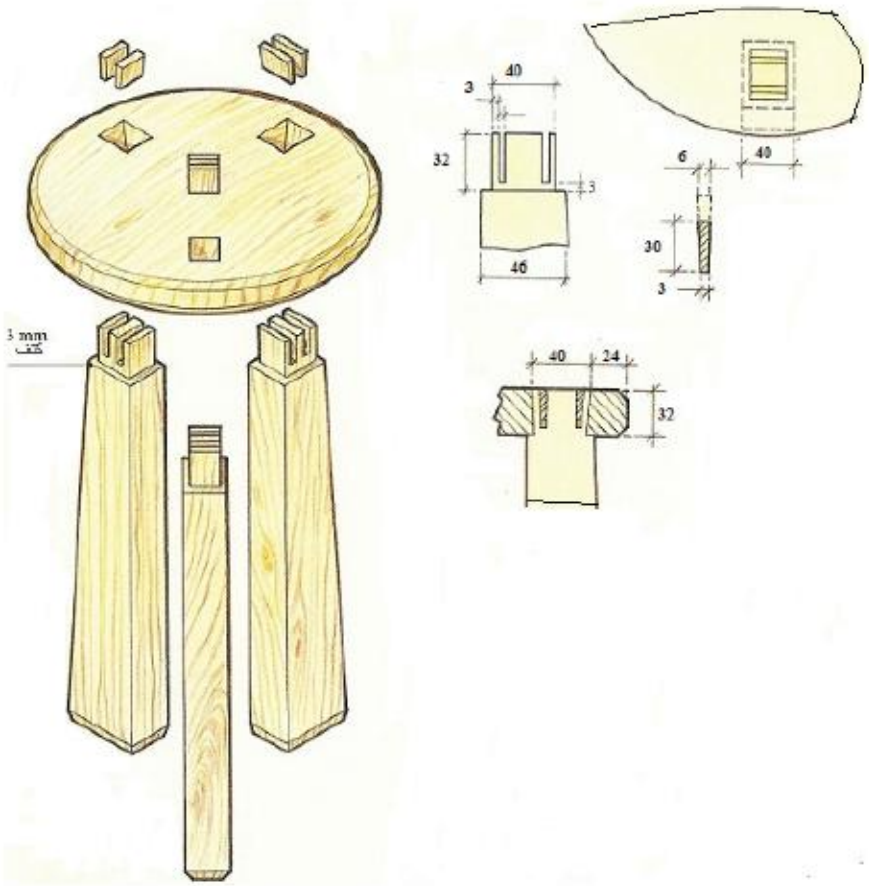


شكل (2-17)

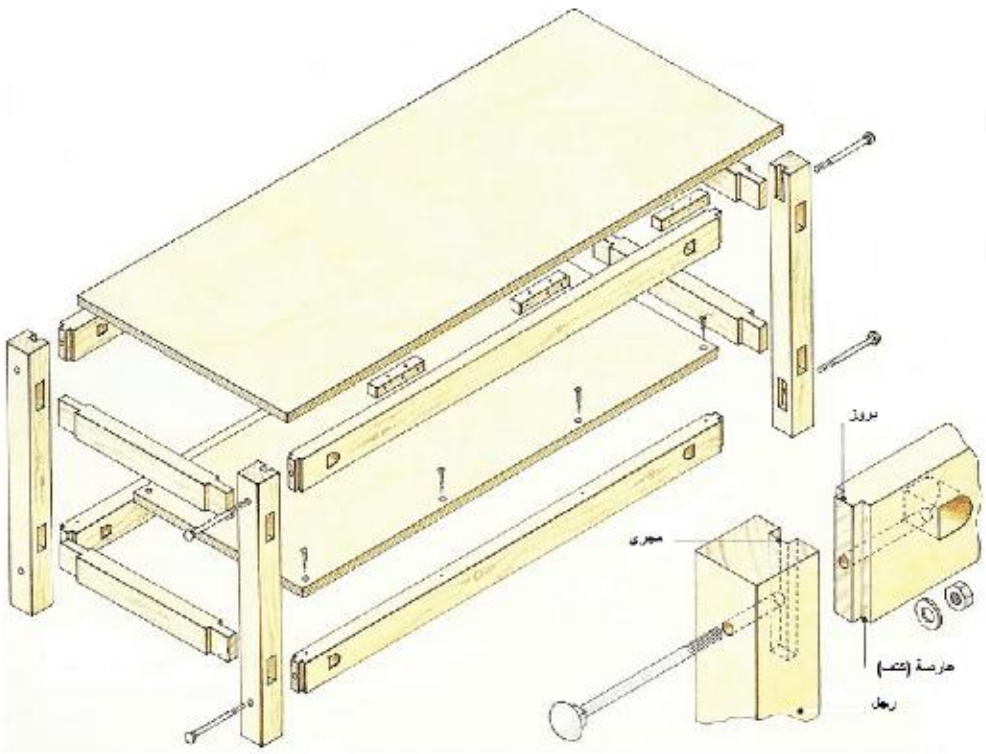
5) ارسم المساقط اللازمة لتوضيح النماذج الخشبية أو الأجزاء الآتية كلها أو جزءا منها كما مطلوب بجانب أرقام الأشكال الآتية ولا تنس الحالات الخاصة التي تعلمتها في هذا الفصل أينما تطلب ذلك.



شكل (2-18) أرسم أيضا مسقطا مساعدا للسطح المائل في النماذج أعلاه



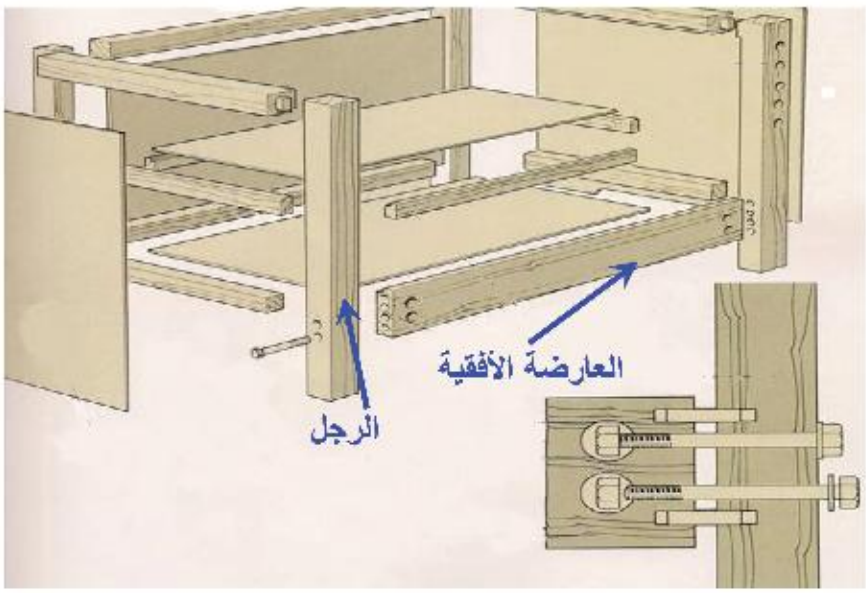
شكل (2-19) ارسم فقط لرجل الكرسي دون ظهر المسقطين الأمامي والأفقي مع مسقط جزئي منقول لرأس الرجل بمقياس 2 : 1 ، ضع القياسات على المسقط المنقول.



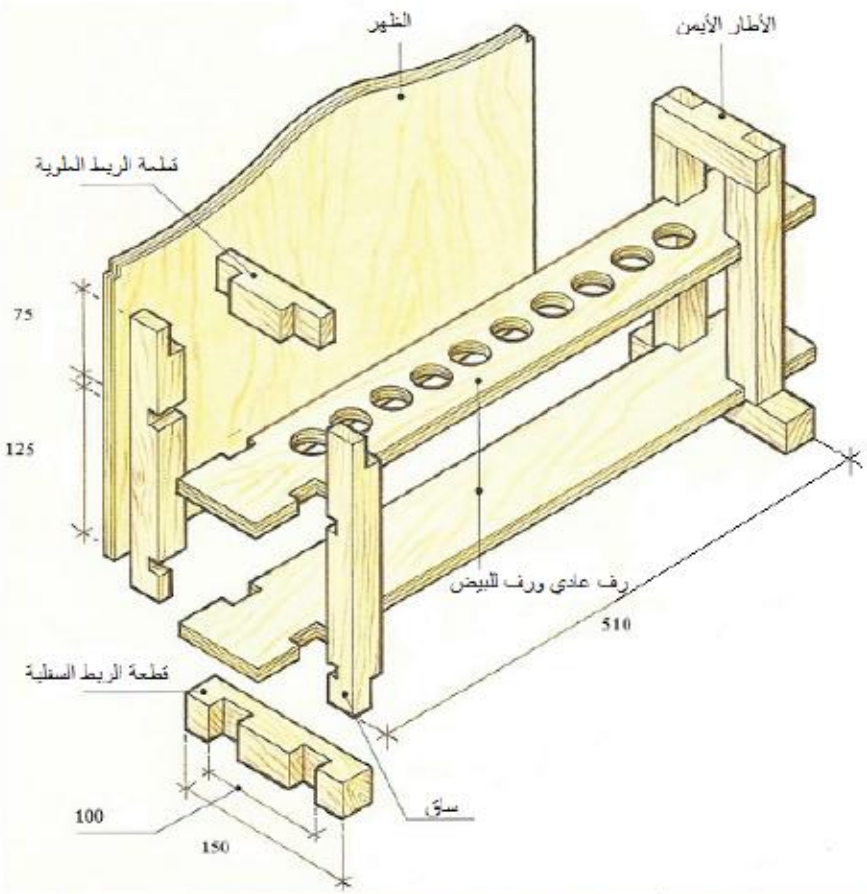
شكل (2-20) ارسم لمنضدة العمل المساقط الضرورية للرجل ثم للعارضة الطولية مع مسقط جزئي مكبر ومنقول للمجرى الموجود في أعلى الرجل .

شكل (2 – 21)

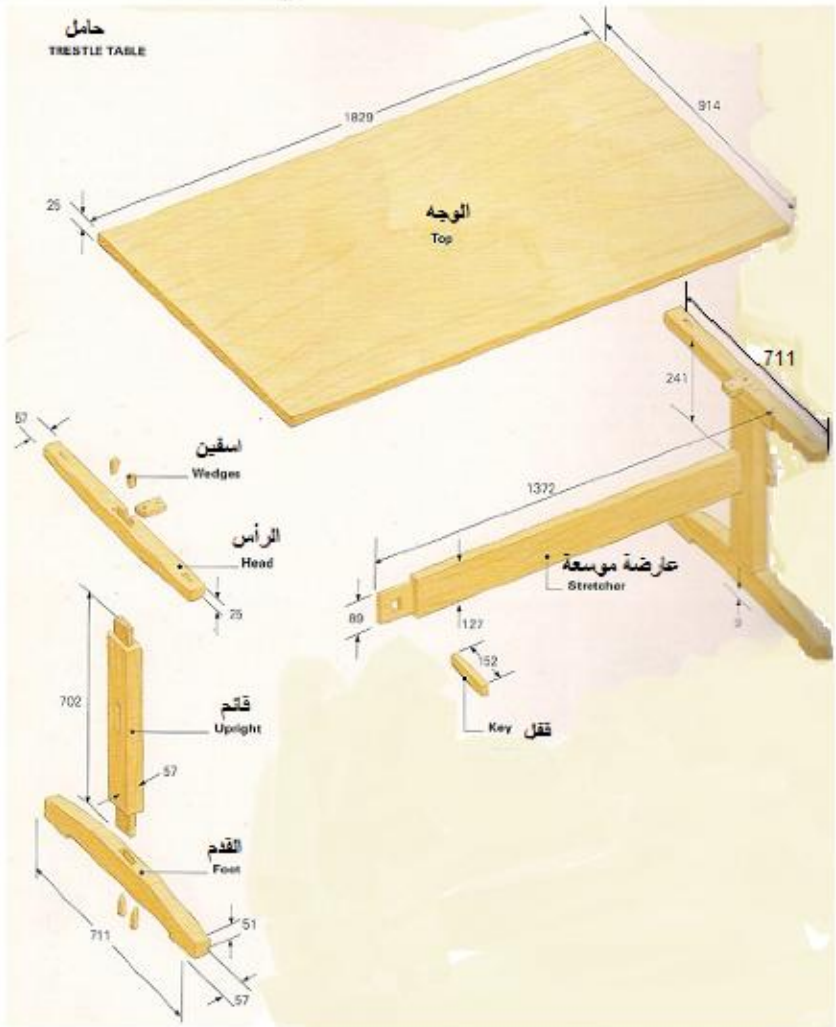
شكل (2-21) ارسم المساقط الضرورية لقضيب الملزمة المثقب.
هل يكفي مسقط واحد إذا ما كتبت سمك القضيب؟
وهل من ضروري رسم محيط الثقوب أم يكفي تعيين مراكزها
وذكر... الخ؟



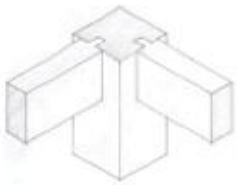
شكل (2-22) ارسم لمنضدة العمل المساقط الضرورية للرجل(الساق) ثم للعارضة الأفقية الطويلة.



شكل (2- 23) ارسم لرف البيض المساقط الضرورية لتمثيله. كم مسقطا سترسم؟



شكل (2-24) ارسم المساقط اللازمة للقدم ثم للرأس



الفصل الثالث
الرسم التجميعي
Assembly drawing

 # أهداف الفصل الثالث:-

بعد الانتهاء من دراسة الفصل سيكون الطالب قادرا على أن:-

1. **يميز بين الرسوم الممثلة لقطعة واحدة وتلك الممثلة لأكثر من قطعة.**
2. **يعرف الهدف من الرسم التجميعي.**
3. **يقرأ الرسوم الممثلة لوصلات الربط الشائعة .**
4. **يفهم من الرسم التجميعي طريقة الربط بين القطع الخشبية.**

مقدمة

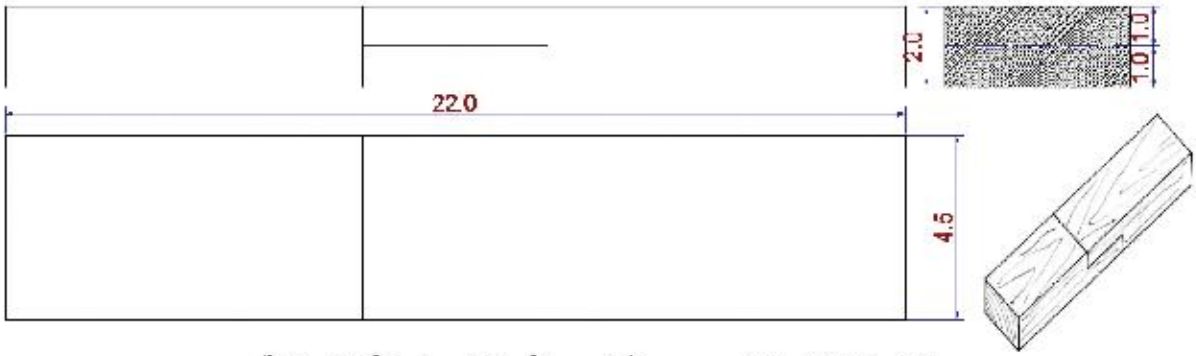
كل ما تعلمناه في العام الماضي وهذه السنة سيصب في الفصل المهم هذا. فأنت قادر الآن على رسم مساقط قطعة ما وإظهارها أيضا بشكل مجسم.
غالبا يتم تصنيع المنتجات ومنها الأثاث الخشبي من قطعتين أو اكثر ثم يتم الترابط بينها بطرق مناسبة تجعلها جاهزة للغرض الذي أنتجت من اجله. إذن نحن الآن ماضون لفهم كيفية أظهار مساقط قطعتين أو أكثر مجمعة سويا وكيفية رسم منظورها وهذا هو ما يسمى بالرسم التجميعي .ويمكن أن ينجز الرسم التجميعي بالإسقاط المتعامد أو بالإسقاط ألمنظوري وكلاهما يمكن أن ينفذا بالرسم باليد الحرة.

1-3 تمثيل وصلات الربط

يعتبر الرسم التجميعي لوصلات الربط في النجارة من أبسط الرسومات التجميعية ، وفي الحقيقة سوف لن تجد فرقا كبيرا في الأسس والقواعد لرسم مساقط قطعة واحدة ومنظورها وبين رسمها لقطعتين أو أكثر مجمعة سويا، تتبع التمارين المحلولة الآتية والمنتجة من الخشب الطبيعي لترى وتستنتج الفروق .

تمرين (1)

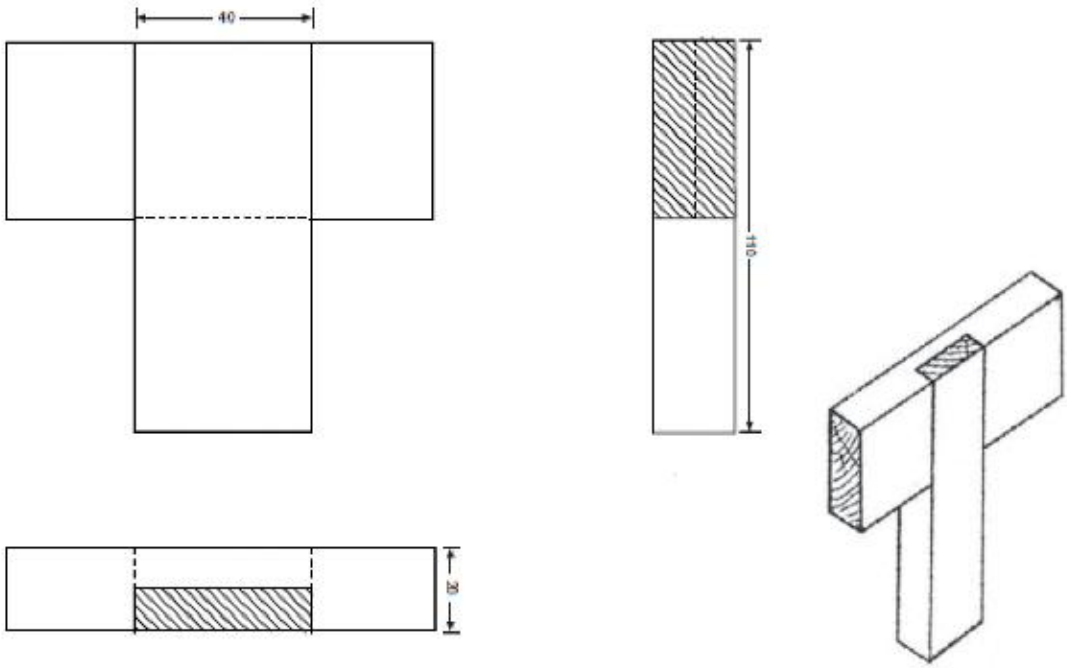
المنظور في الشكل (1-3) يمثل رسما مجمعا لوصلة خدش طولية تناصفية ورسما للمساقط الثلاثة للوصلة وان المسقط الجانبي مقطع وان مستوي القطع يمر بوصلة الربط .
في الرسم التجميعي عندما يتطابق سطحان فأنهما يظهران وكأنهم سطح واحد، أي يمثلهما خط واحد. في الرسم التجميعي لا توضع الأبعاد الخاصة بكل قطعة بل توضع الأبعاد الناتجة بعد التجميع، نحن الآن ندرس جزءا من الرسم التجميعي ، فالرسم التجميعي عادة يتضمن أيضا مساقط لكل قطعة مع أبعادها وسنأتي لاحقا على رسم لوحات تجميعية كاملة



شكل (3-1) منظور ومساقط وصلة خدش طولية تناصفية

تمرين (2)

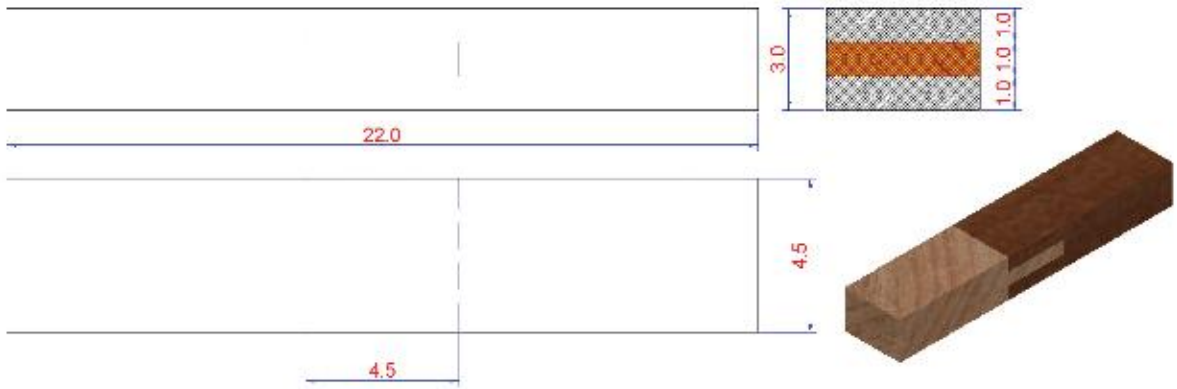
مرة أخرى يبين الشكل (3-2) منظورا لوصلة خدش شكل T مع مساقطها الثلاثة. عندما يتم رسم مقطع فان الأجزاء التي يمر بها مستوي القطع يتم تهشيرها ، وبعد أن تلاحظ مساقط هذا التمرين ، ستسأل لماذا لم نهشر احدى قطعتي الوصل في المسقطين الأفقي والجانبي. في الرسم الهندسي هناك بعض القطع اتفق على عدم تهشيرها عندما يمر بها مستوي القطع طوليا كاليراغي والأعمدة ومسامير البرشام ولكن عموما ومنها رسومات النجارة صار الاتفاق على عدم تهشير القطع الخشبية عندما يمر مستوي القطع بها طوليا لذلك نرى مثلا في المسقط الأفقي إن القطعة العمودية ذات اللسان قد تم تهشيرها لان مستوي القطع مر بها عرضيا وليس طوليا أما القطعة الثانية فلم تهشر لان مستوي القطع مر بها طوليا.



شكل (3-2) منظورا لوصلة خدش شكل T مع مساقطها

تمرين (3)

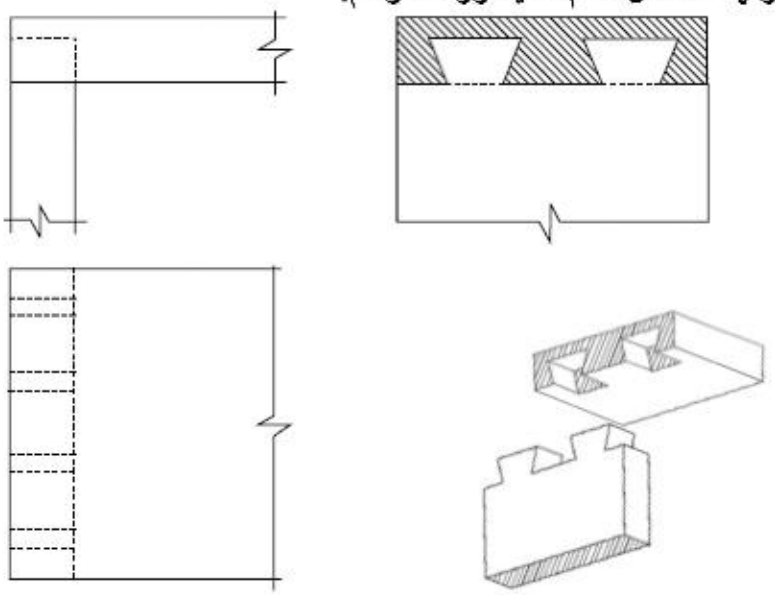
أدناه ، شكل (3-3) ، منظور لوصلة نقر ولسان طولية مع مساقطه ومنها المسقط الجانبي بشكل مقطع. المهم الذي نريد التنويه له الآن هو في المقطع الجانبي، لاحظ ان التهشير مستمر عبر قطعتي الوصلة وليس كما في الرسم الميكانيكي حيث يكون التهشير لقطعتين متجاورتين مختلف الاتجاه أو الشكل، التهشير في النجارة هكذا على اعتبار ان القطعتين التصقتا وأمكن اعتبارهما قطعة واحدة.



شكل (3-3) منظور لوصلة نقر ولسان طولية مع مساقطها

تمرين (4)

أدناه ، شكل (3-4) ، المنظور والمساقط الثلاثة لوصلة زر نصف مخفي وفيها المسقط الجانبي مقطع . أن الخط المنكسر في المساقط الثلاثة الذي يمثل النهاية السائبة للقطعتين يبين إنهما أي القطعتين طويلتان ولم يتم رسمهما بطولهما الكامل لعدم كفاية ورقة الرسم.



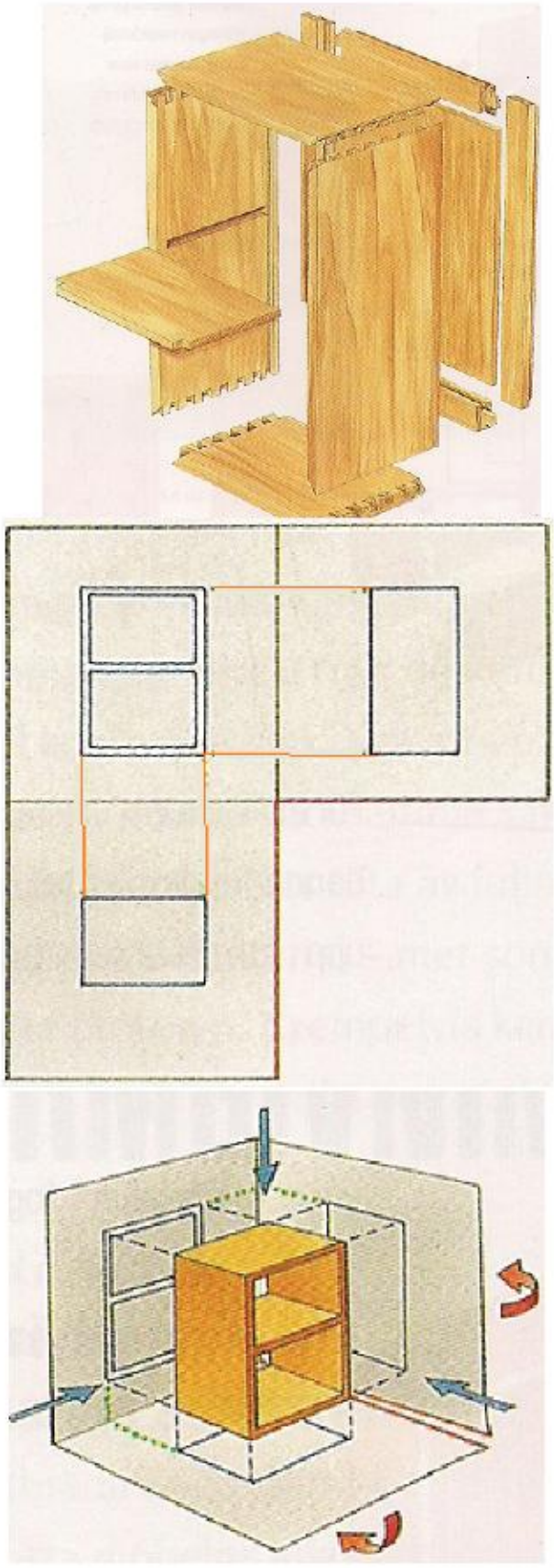
شكل (3-4) المنظور والمساقط الثلاثة لوصلة زر نصف مخفي

2-3 الرسم التجميعي لقطع الأثاث

سنتوسع قليلا في هذا البند مستخدمين القواعد نفسها التي ذكرناها في البند السابق لنطلع على بعض قطع الأثاث البسيطة ونعرف كيف نقرأ الرسوم هذه لنفهم منها كيفية ربط وتجميع طاولة ومرفوفة مثلا وغيرها من قطع الأثاث البسيطة ونوضح ذلك من خلال التمارين الآتية:-

تمرين(5)

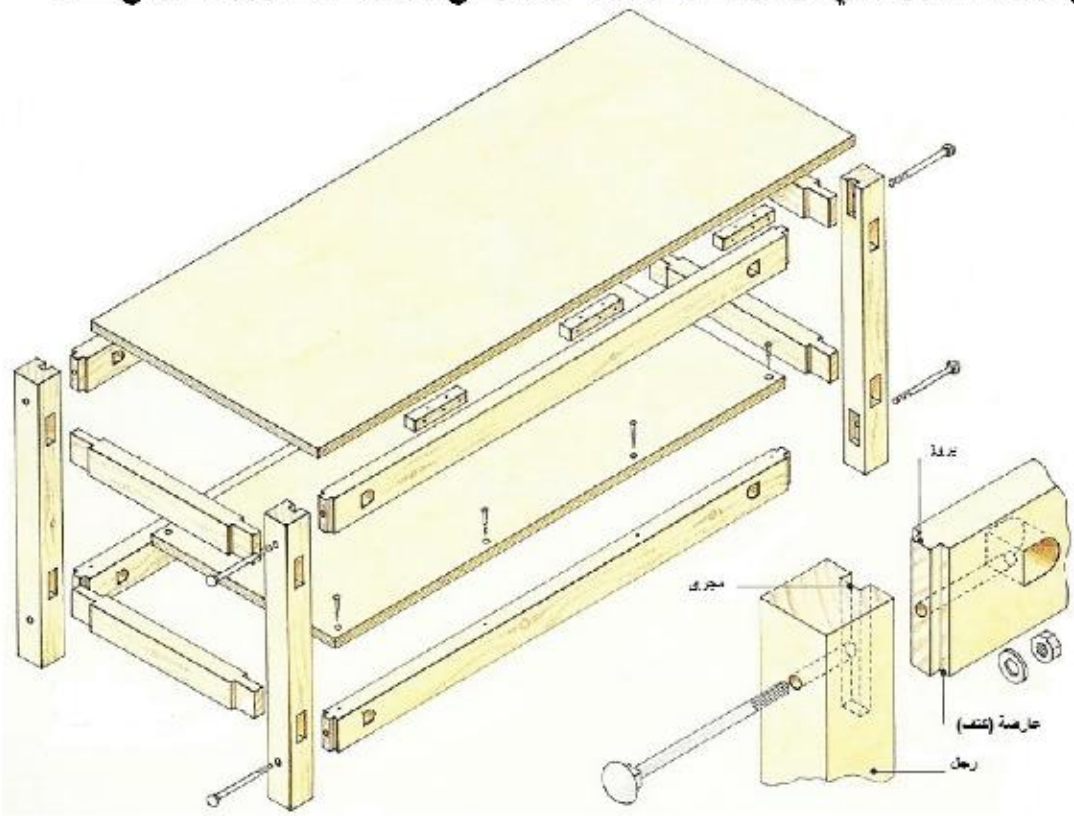
تشاهد في الشكل (3-5) منظورا لدولاب صغير دون أبواب أو مرفوفة صغيرة وهي مفككة. يمكن أن يكون الرسم التجميعي مبسطا كثيرا هدفه مثلا لوضع الأبعاد الخارجية فحسب فتلاحظ تم رسم المجمع بثلاثة مساقط مبسطة كما بينا في الفصل السابق ولم نرسم الخطوط المخفية، ومن ثم يمكنك وضع الأبعاد الخارجية عليه.

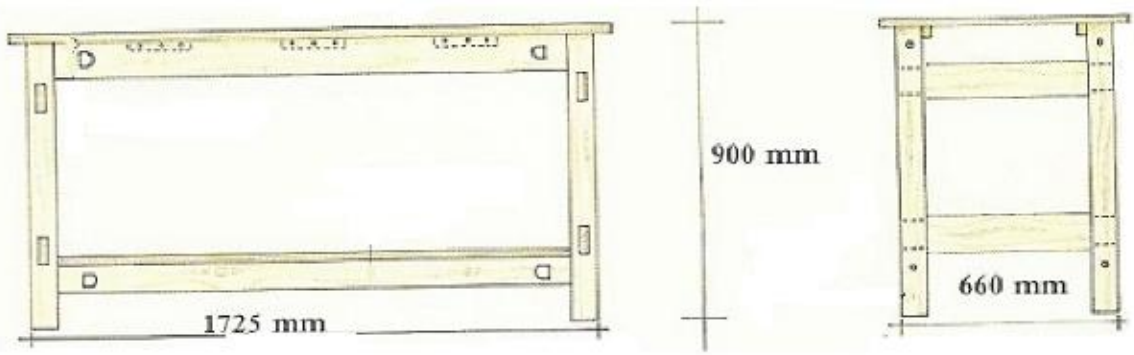


شكل (3-5) رسم تجميعي موضح بثلاثة مساقط مبسطة تمكنك من وضع الأبعاد الخارجية

تمرين (6)

يبين الشكل (3-6) رسما مجسما ومفككا لمنضدة عمل مع تفصيل لكيفية ربط العارضة(الكتف) برجل الطاولة ثم يبين المنضدة مجمعة من خلال مسقطين وهما الأمامي والأفقي مع وضع القياسات الخارجية.
لا توضع قياسات الأجزاء في الرسومات التجميعية بل توضع القياسات الخارجية للمجمع فقط.

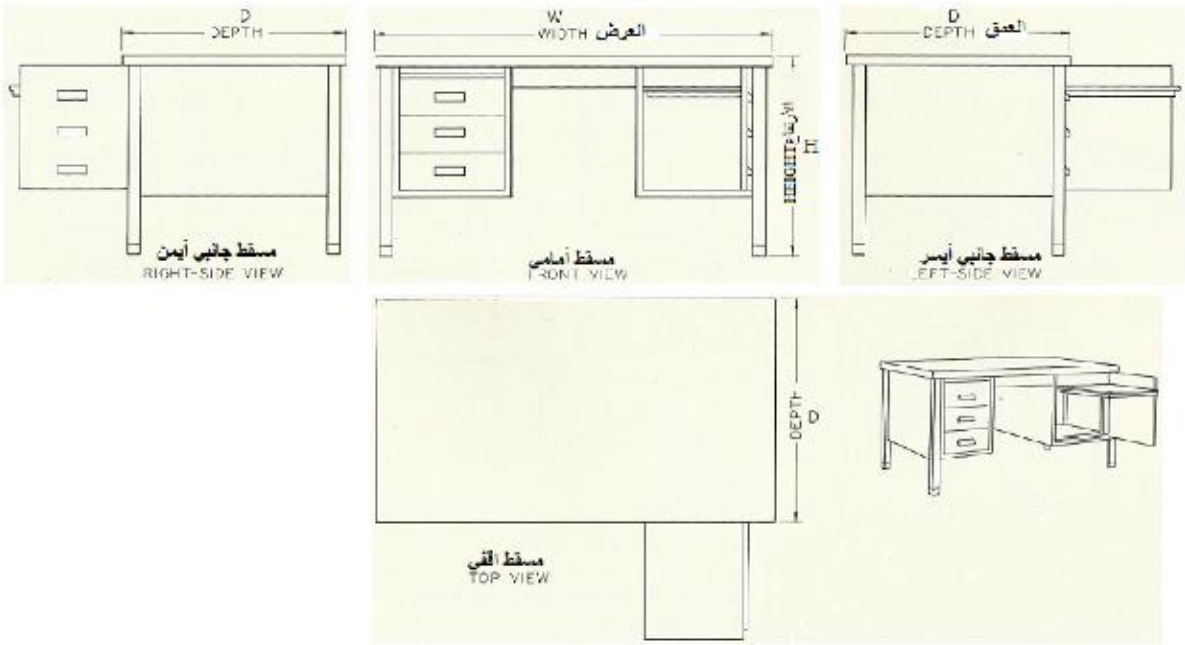




شكل (3-6) توضع القياسات الخارجية للمجمع فقط

تمرين(3-7)

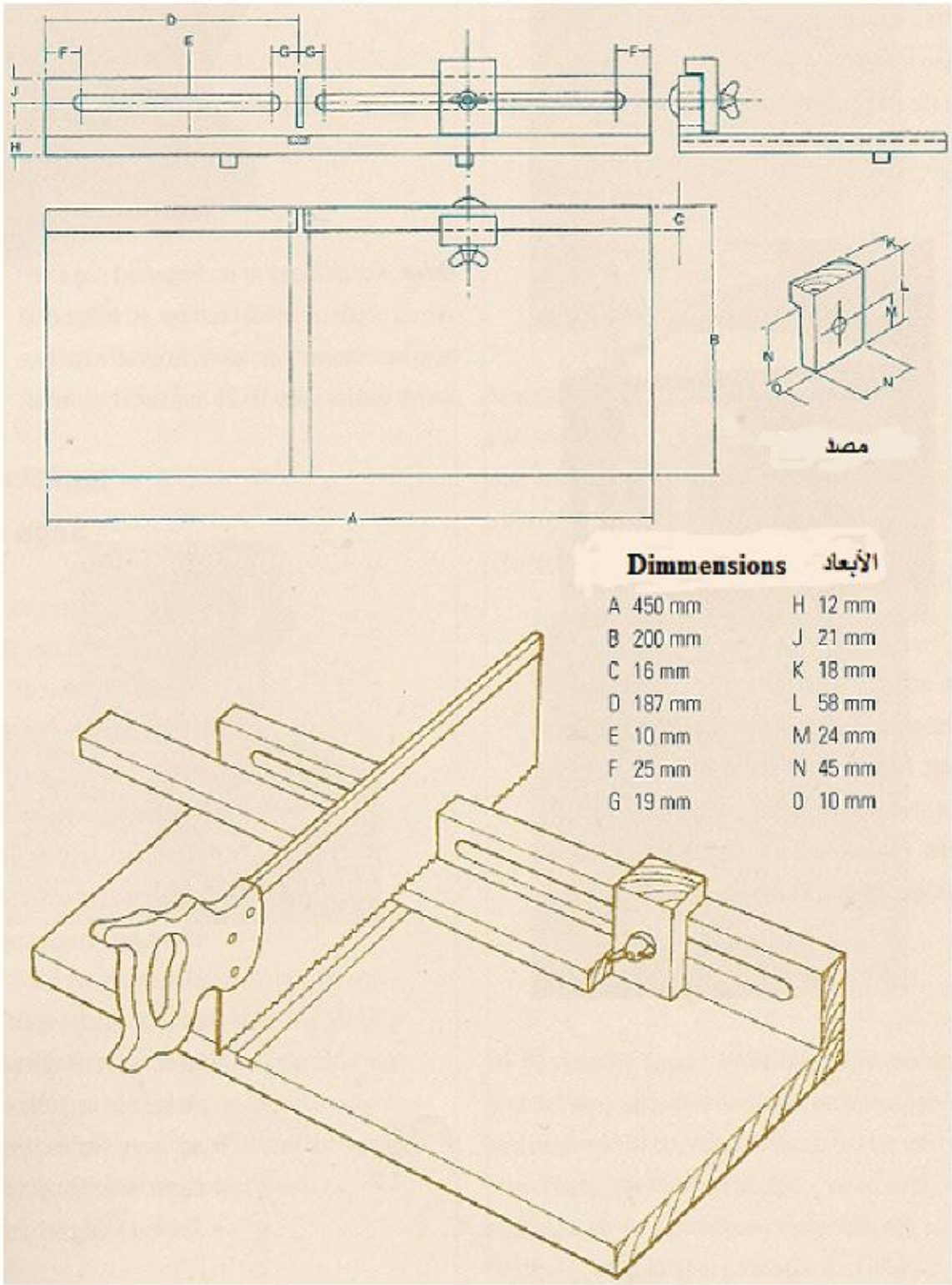
تبين اللوحة في الشكل (3-7) أربعة مساقط لمجمع منضدة مكتب ذات منضدة إضافية للحاسبة ويتضح شكلها من أربعة جهات لوضع قياساتها الرئيسية ورسمت في اللوحة كذلك المنضدة بشكلها المجسم.



شكل (3-7) إظهار المنضدة لمعاينة تصميمها واختيار أبعادها

تمرين (3-8)

يبين الشكل (3-8) المساقط الثلاث لتصميم قاعدة عمل خاصة بضبط الأطوال المراد التقطيع بموجبها وهنا لم يتم وضع الأبعاد على المجمع كأرقام وإنما وضعت أحرف لبيان إمكانية إنتاج أحجام مختلفة من القواعد وحسب الحاجة.



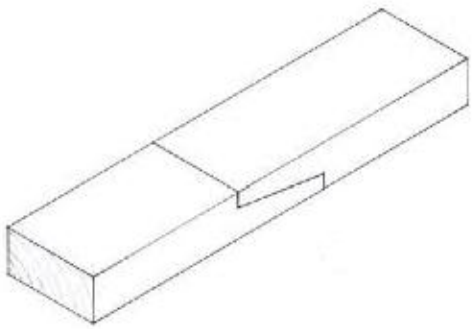
شكل (3-8) قاعدة ذات آلية بسيطة لحصر الألواح وتقطيعها حسب الطول المطلوب

أسئلة الفصل الثالث

ملاحظة:-

عند عدم توفر الأبعاد على المناظير في التمارين الآتية، يتم استخدام المقسم Divider والمسطرة لأخذ القياسات من المنظور مباشرة وتنفيذ الرسوم المطلوبة ويتم اختيار مقياس رسم مناسب يلائم مقاس ورقة الرسم .

(1) اعد رسم المنظور المتقايس Isometric لوصلة طول تناصفيه مع كسحة ،شكل(3-9) ، ثم ارسم المسقطين الأمامي والأفقي والمقطع الجانبي للوصلة .



شكل(3-9)

(2) يوجد في الشكل (3-10) ما يأتي:-

(أ) صورة لقطعتي وصلة تناصفية منفصلتين.

(ب) صورة لهما مجمعتان.

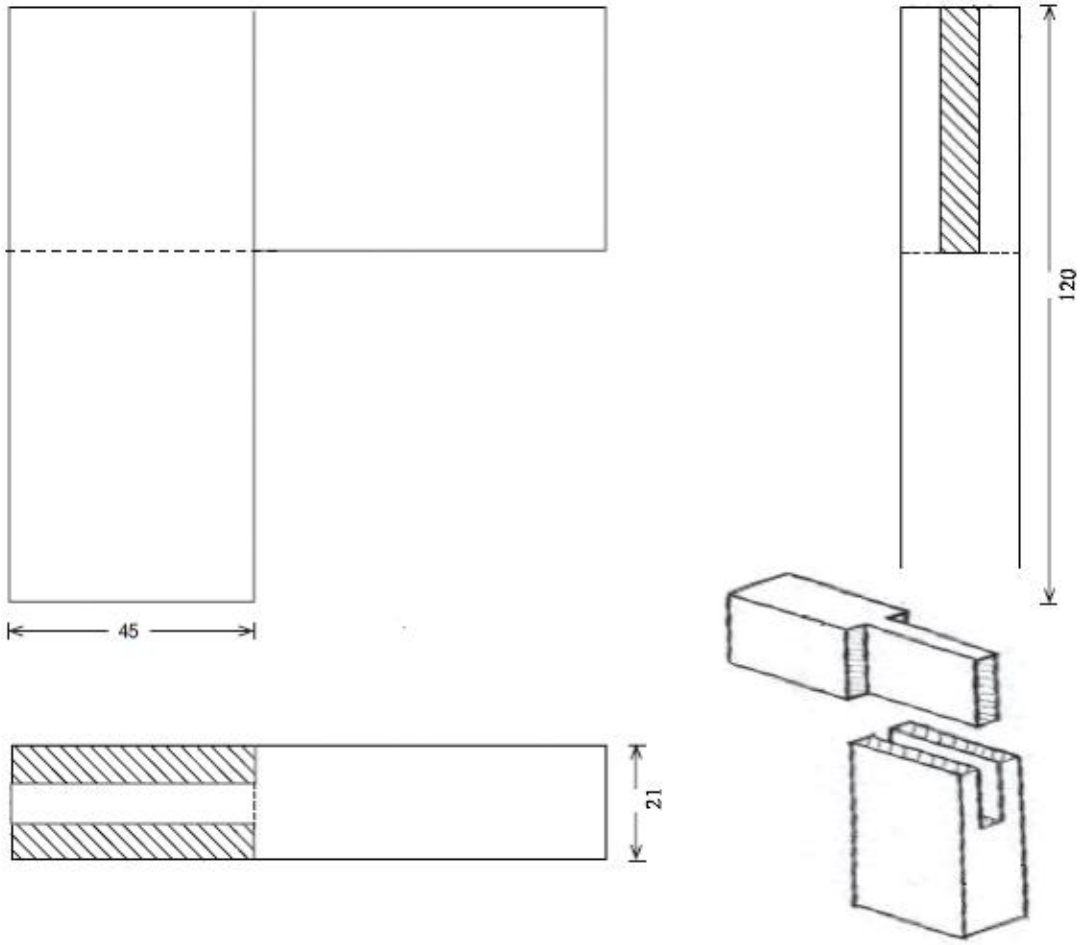
(ج) الرسم المتقايس Isometric لهما.

المطلوب رسم المنظور(ج) ثم رسم المسقط الأمامي والمقطعين الأفقي والجانبي للوصلة.

(أ) (ب) (ج)

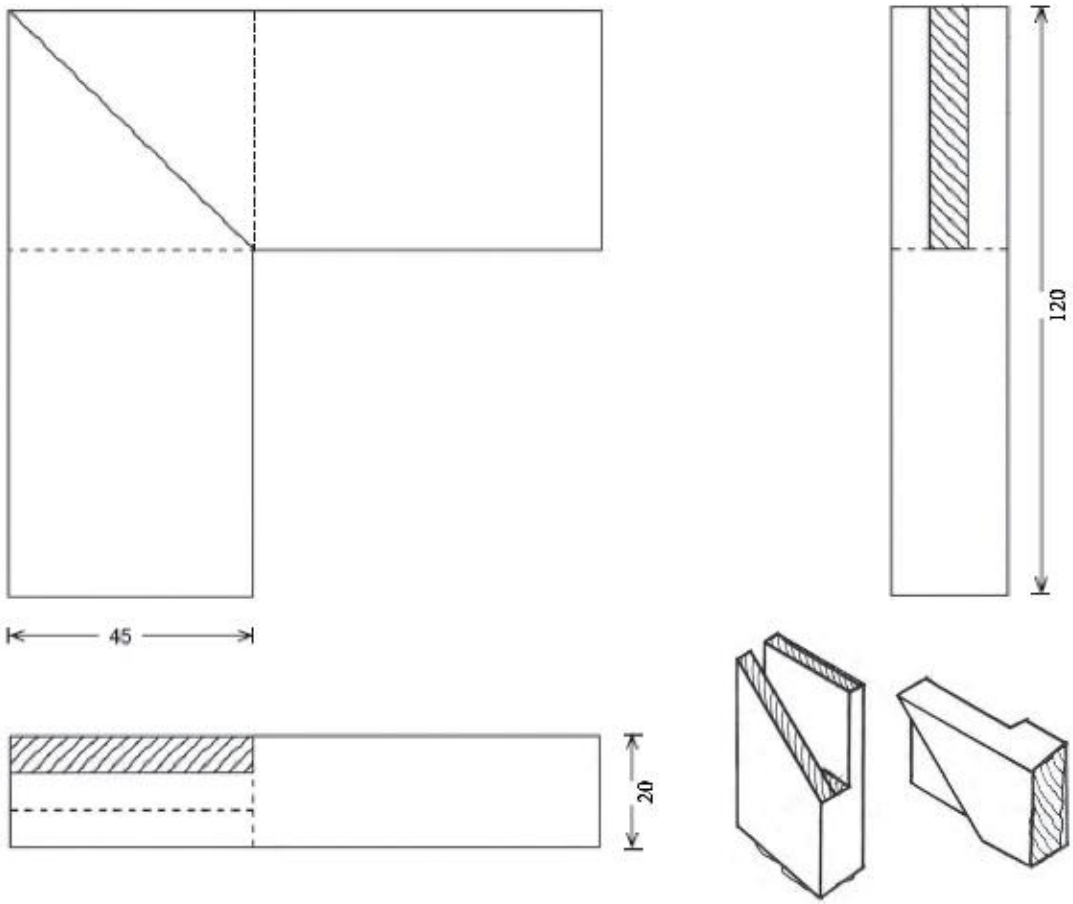
شكل(3-10)

(3) يتضمن الشكل(3-11) المسقط الأمامي والمقطعين الجانبي والأفقي لوصلة نقر ولسان مفرد ، المطلوب الرسم المتقايس Isometric للوصلة.
لتبسيط تصور المنظور تم إضافة الرسم المتقايس لجزئي الوصلة إلى الشكل المذكور.



شكل (3-11)

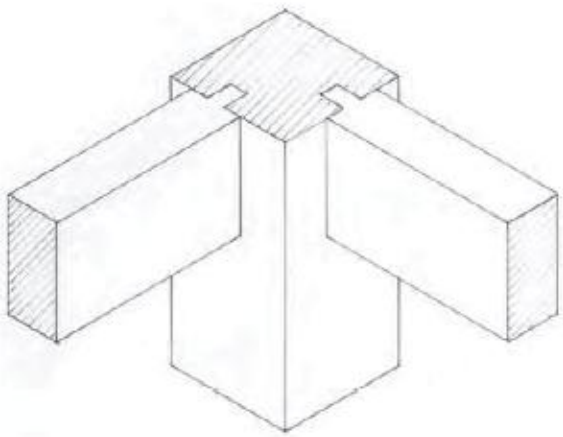
(4) كما في التمرين السابق، يضم الشكل(3-12) المسقط الأمامي والمقطعين الجانبي والأفقي لوصلة نقر ولسان زاوية 45°، المطلوب الرسم المتقايس Isometric لهذه الوصلة. كذلك مساعدة لك عند رسم المنظور المتقايس تم إضافة الرسم المتقايس لجزئي الوصلة.



شكل(3-12)

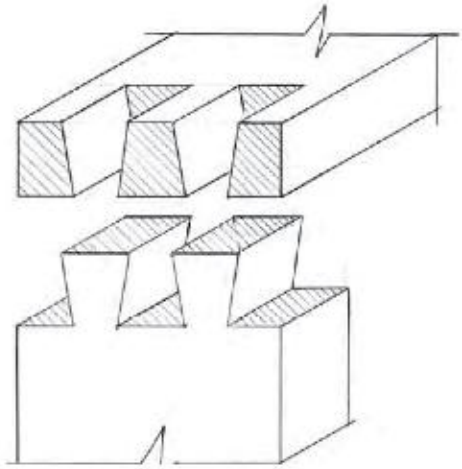
ارسم المنظور والمساقط الثلاثة للوصلات في الأسئلة الآتية:-

(5) وصلة رجل وعارضتان مرتبطتان بلسان ذو ركبة في الشكل(3-13).



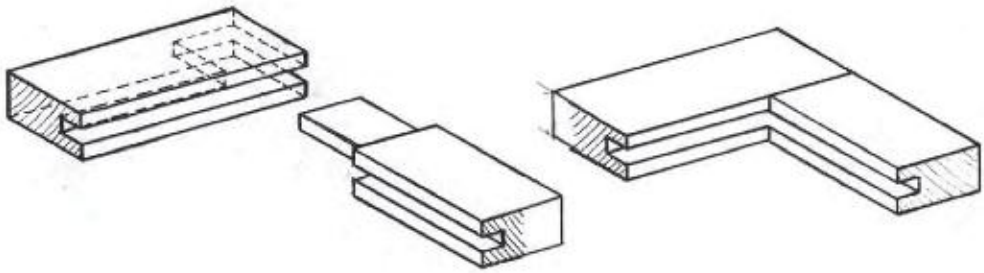
شكل(3-13)

(6) وصلة زر غنفاري ظاهر، شكل(3-14).



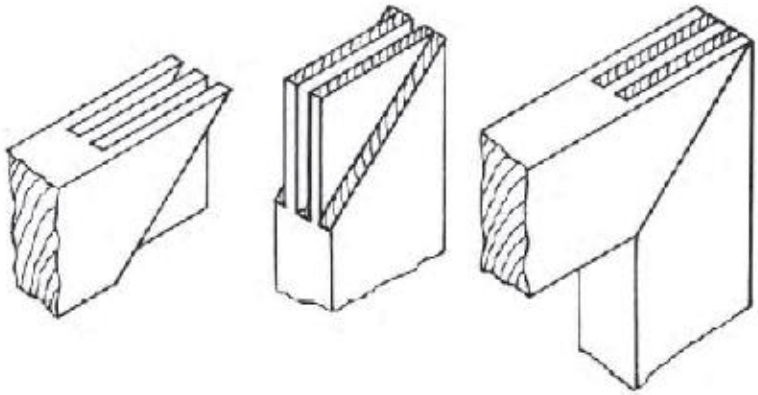
شكل(3-14)

(7) وصلة نقر ولسان غير نافذ مع فرز ،شكل(3-15).

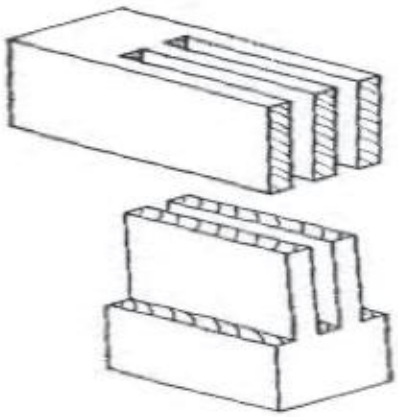


شكل(3-15)

(8) وصلة نقر ولسان مزدوج ظاهر زاوية 45°،شكل(3-16).



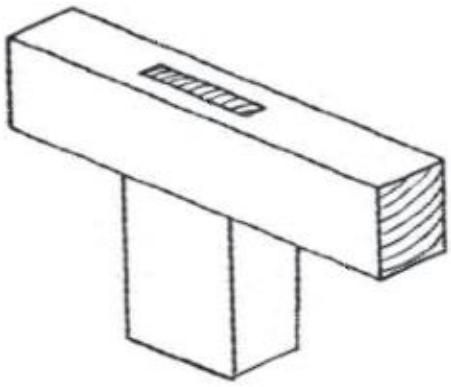
شكل (3-16)

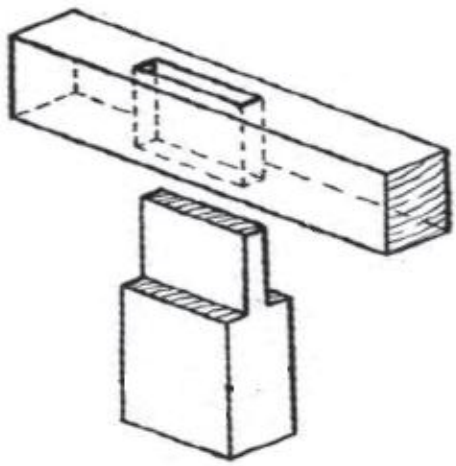


(9) وصلة نقر ولسان مزدوج حرف (L)بعد ربطهما، شكل (3-17).

شكل(3-17)

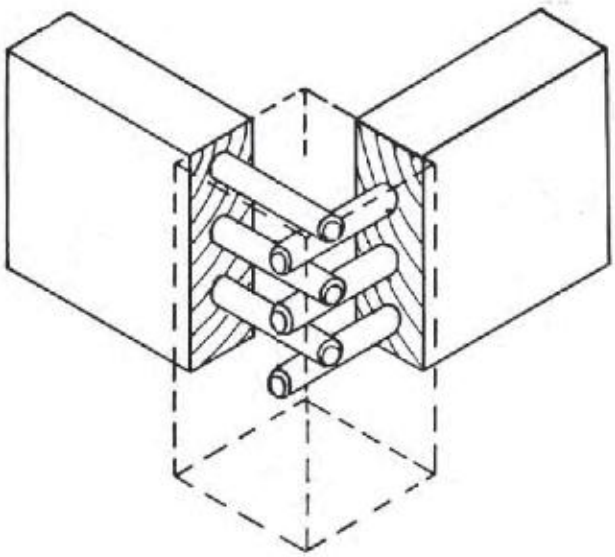
(10) وصلة نقر ولسان نافذ حرف T، شكل (3-18).





شكل (3-18)

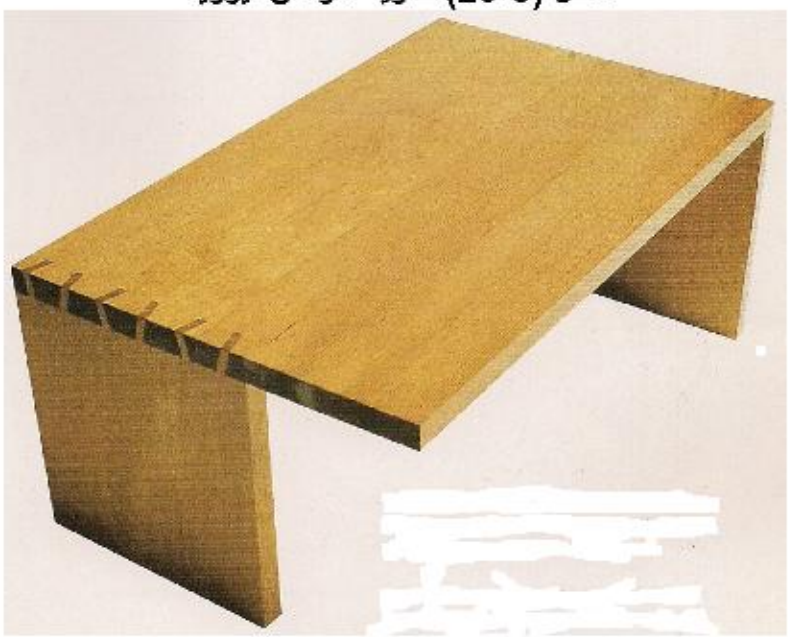
(12) وصلة دسر لعارضتين مرتبطتين برجل
،شكل (3-20)



شكل (3-19)

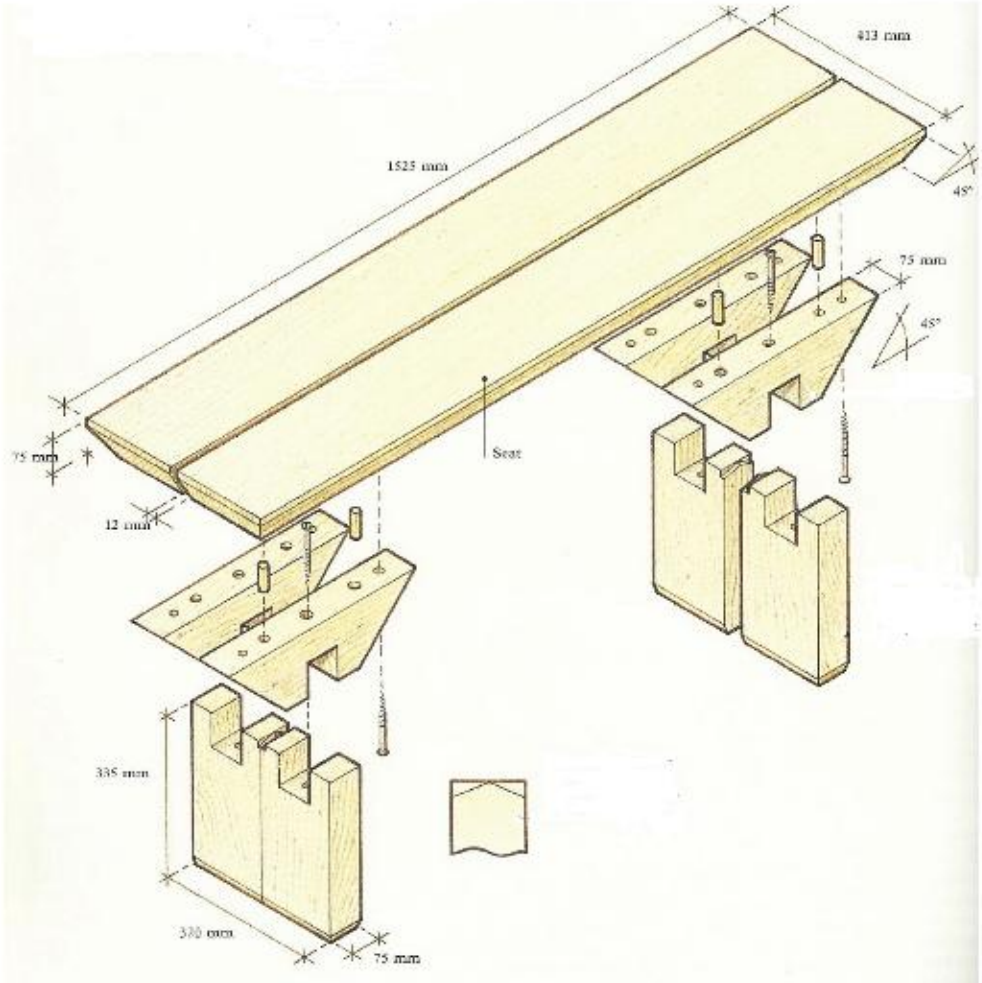
(13) ارسم المساقط الكافية لمجمع قطع الاثاث في الاشكال الاتية:-

شكل (3-20) حاوية اقراص ليزرية



شكل (3-21) منضدة كتابة

شكل (3-22) خزانة بادراج



شكل (3-23) مصطبة استراحة

الفصل الرابع
الرسم بمساعدة الحاسوب
مراجعة عامة

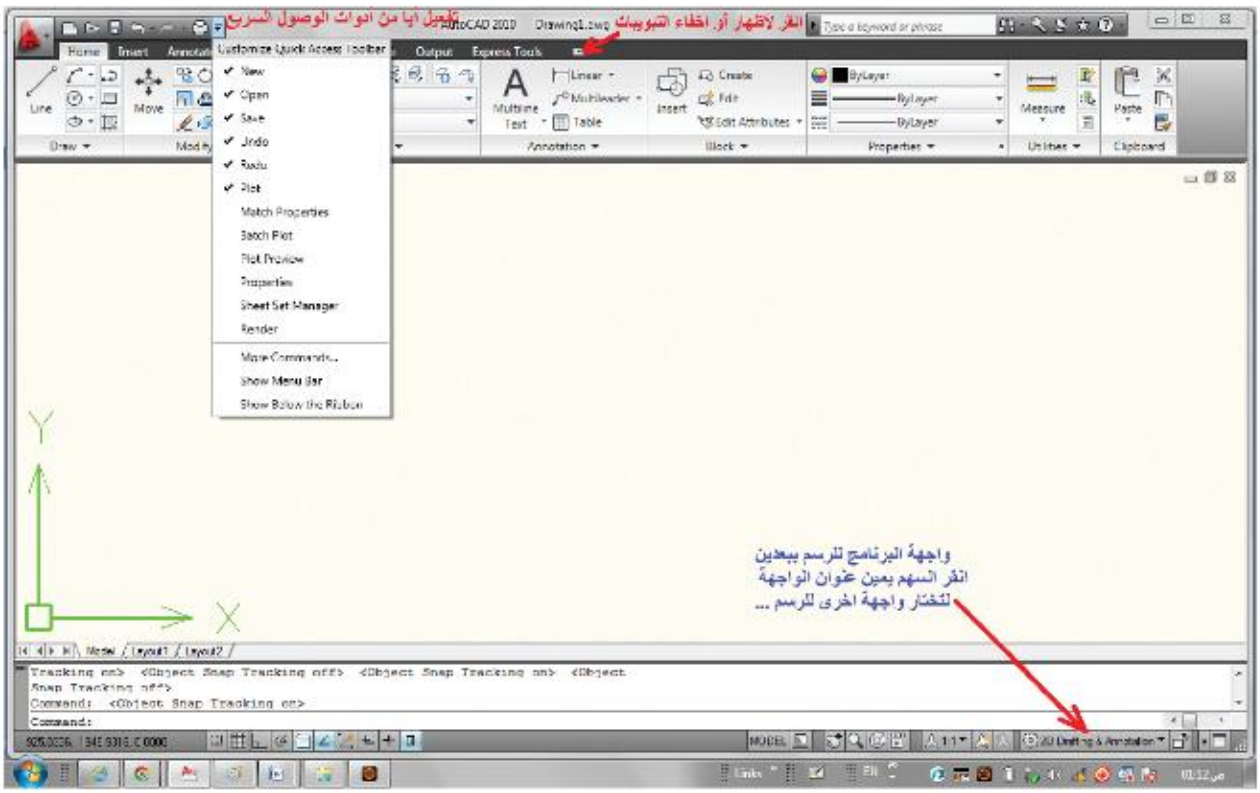
أهداف الفصل الرابع

بعد الأنتهاء من دراسة الفصل سيكون الطالب قادرا على أن :-

1. يستذكر واجهة البرنامج وأشرطتها المتنوعة.
2. يستذكر أوامر الرسم والتعديل.
3. يتعرف على كيفية تغيير إعدادات الرسم.
4. يتقن طرق اختيار مكونات الرسم وإجراء المعالجات.
5. استحداث مكونات جديدة من مكونات موجودة.
6. إتقان استخدام مساعدات الرسم.

1-4 مقدمة

درست في العام المنصرم أساسيات ومبادئ الرسم بمساعدة الحاسوب ، سنستذكر بعضا منها كي تنساب إليك المعلومات الجديدة بسهولة. وسنركز على تعديل ومعالجة الكائنات **Manipulating Objects** عند النقر المزدوج على أيقونة البرنامج الموجودة علـــى سطح المكتب ستظهـــر الواجهة الرئيسة لبرنامج AutoCAD إصدار 2010 ، شكل (4-1) .



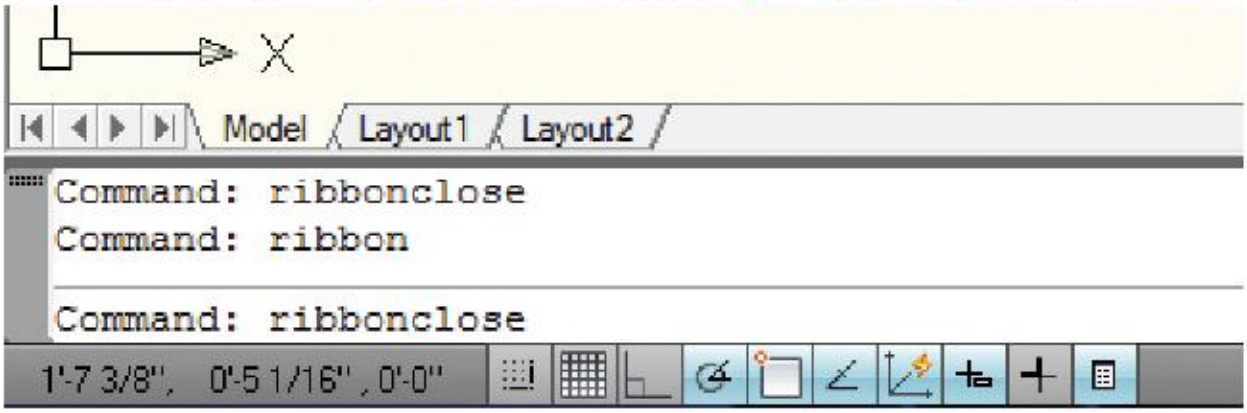
شكل (4-1) واجهة البرنامج بامكانات الرسم بيعدين

حاول أن تتذكر من محتوياتها ما تستطيع ، مثلا شريط العنوان (Title bar) ، الموضح في الشكل (4 - 2) ، والذي يضم اسم البرنامج واسم الملف المفتوح وازرار والتصغير والتكبير والغلق ويمكن أن يضاف إليه شريط يضم أدوات الوصول السريع (Quick access tools) وهي عبارة عن مجموعة (أزرار تقع يسار السهم الأحمر) يمكن اختيارها من القائمة المنسدلة التي تظهر بالنقر على السهم المؤشر عليه بالسهم الأحمر .

شكل (4 – 2) يوضح شريط العنوان (Title bar) وتحته اللوح الرئيس (Ribbon)

تذكر أيضا اللوح الرئيس (Ribbon) ، والموضح أيضا في الشكل (4 - 2) ، الواقع اسفل شريط العنوان والذي يحوي تبويبات متنوعة عند اختيار أياً منها تظهر لوحات تضم مفاتيح (أزرار) تحكم عديدة للتنفيذ المباشر .

يمكن إخفاء اللوح كليا بكتابة الأمر (Ribbonclose) في شريط الأوامر (Command Bar) كما موضح في الشكل (4 – 3) أو إظهاره بكتابة (Ribbon) ، كما ويمكن الإبقاء فقط على



شكل (4 – 3) يوضح شريط الأوامر (Command Bar) وكتابة أمر إغلاق شريط (Ribbon)

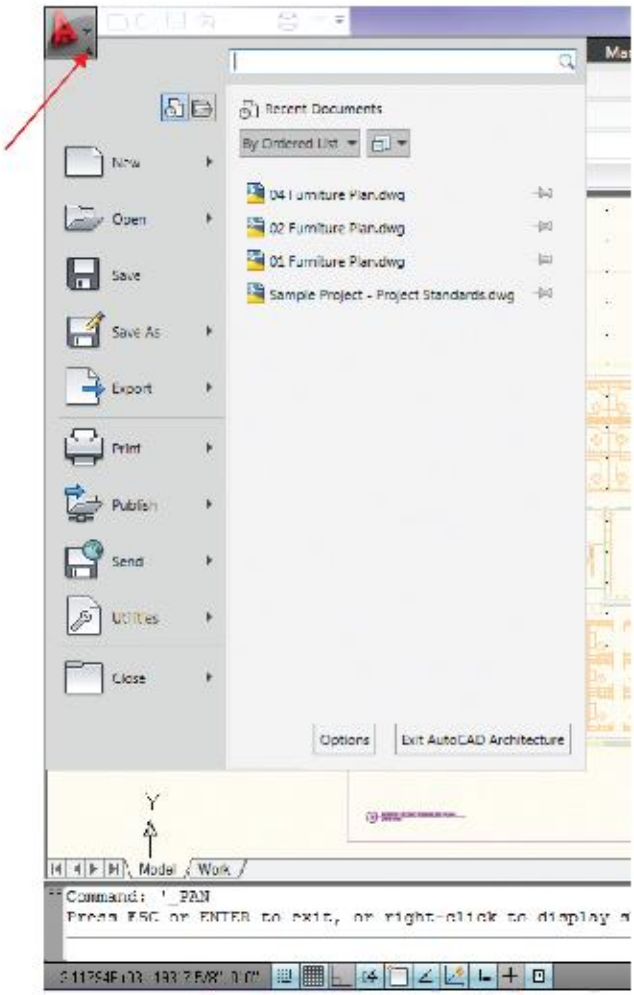
شريط التبويبات الرئيسة الموجودة تحت شريط العنوان وذلك بالنقر على السهم المتجه إلى الأسفل والموجود على يمين هذه التبويبات ، ويمكن التحكم بهذه اللوحة الرئيسية بسهولة لإظهار أو إخفاء أي شريط أو ألواح فرعية منها أو نقلها كلها أو جزء منها أينما شئت في مساحة الرسم .

أن هذا اللوح الرئيس قد حل محل أشرطة الأدوات التقليدية والتي ما زلت قادراً على استدعائها ووضعها أينما شئت ويسمى اختصارا شريط القوائم والذي يضم النوافذ الرئيسة ومن خلال جزء منها يمكن الوصول الى جميع التبويبات الموجودة في اللوح الرئيس (Ribbon) .

يمكن نقل النوافذ هذه ووضعها في شريط تحت شريط العنوان ، عموما يمكن عرض واجهة البرنامج بعدة أشكال بالنسبة للأزرار وأدوات التحكم ، ويمكن عرضها بثلاثة أنماط كل منها يعطي إمكانيات للرسم تختلف عن الأخرى وهي كالآتي :

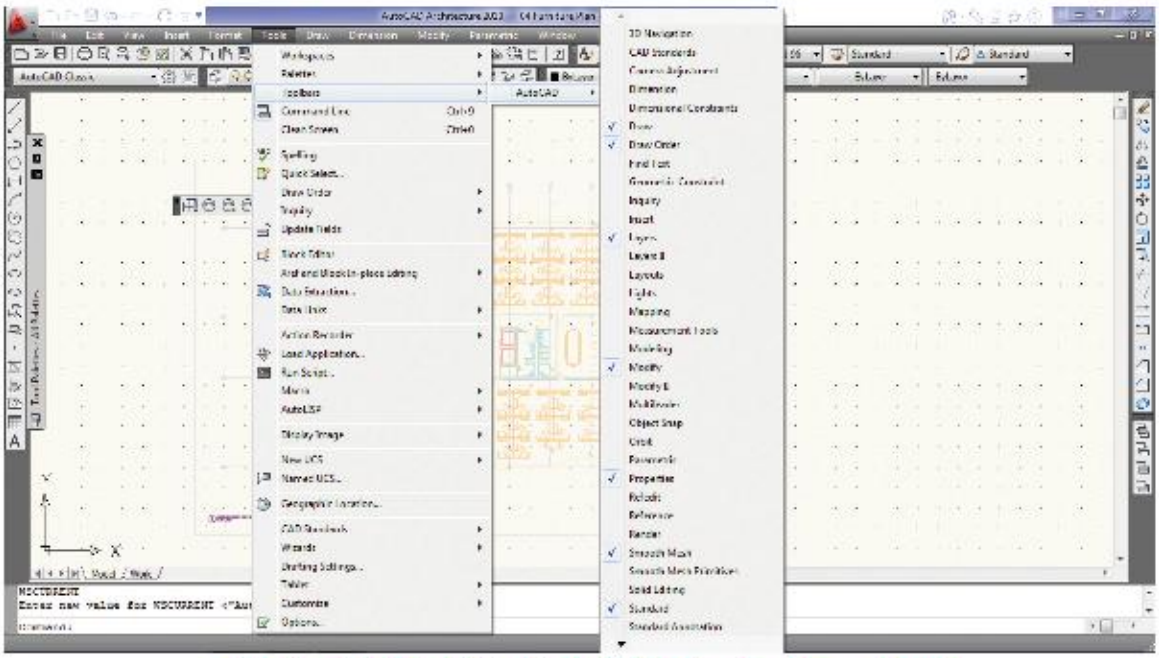
1. عند الرسم ببعدين (2D Drafting & Annotation) .
2. الرسم بثلاثة أبعاد (3D Modeling) وهو المعروض في الشكل (4 - 2) .
3. الرسم بإمكانيات البرنامج التقليدية بشكلها القديم (Auto Cad Classic) .

أين تنقر ليظهر مستعرض القوائم (Menu browser) ؟ نجد ذلك موضحا في الشكل (4 - 4).



شكل (4 – 4) مستعرض القوائم

استذكر أيضا أين أشرطة الأدوات ؟ إنها أشرطة كثيرة يمكنك إظهار أو إخفاء أيا منها بطرق عدة ، فلو ذهبت إلى نافذة الأدوات (Tools) في قائمة مستعرض القوائم أو من اللوح الرئيس ونقرت عليها فستظهر قائمة منسدلة نختار منها أشرطة الأدوات (Tools Bars) عند وضع الماوس عليها ستظهر قائمة أخرى وهي (AutoCAD) فعند وضع الماوس عليها تظهر قائمة بجميع أشرطة الأدوات الخاصة بالبرنامج كما موضح في الشكل (4 – 5) كشريط أدوات الطبقات (Layers) وشريط أدوات الرسم (Draw) وغيرها والتي يمكن سحبها ووضعها في اي مكان داخل مساحة الرسم ، كشريط الأدوات القياسية (Standard tool bar) وشريط أدوات الخصائص (Properties tools bar) .

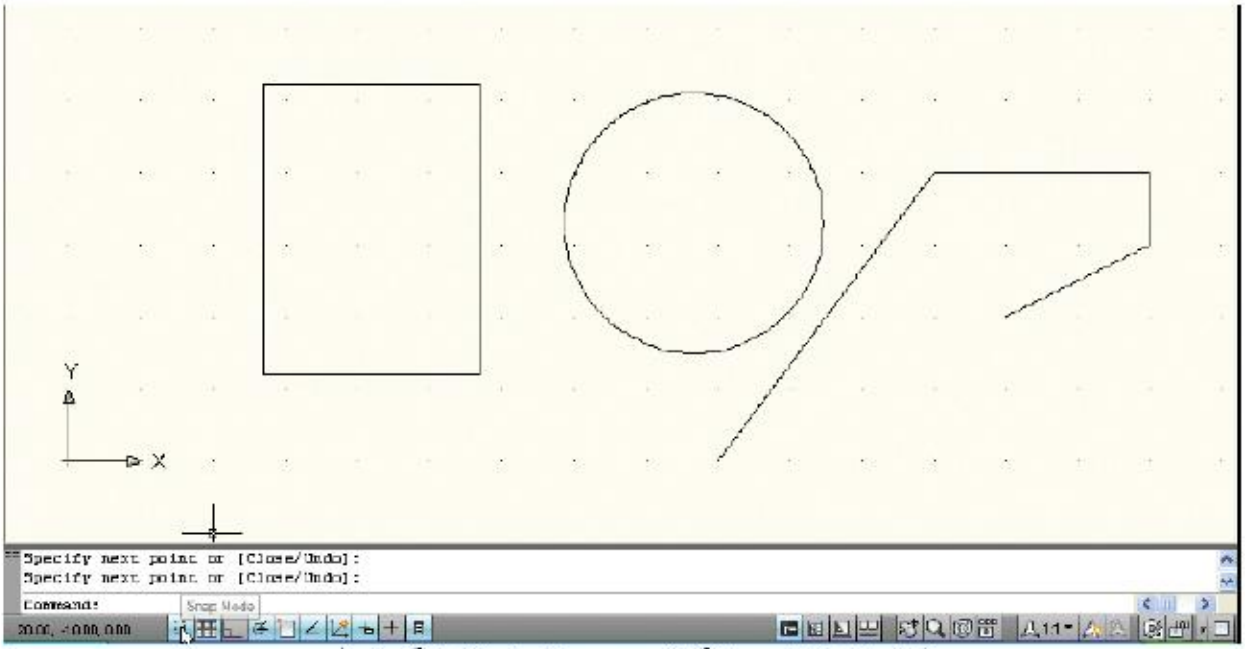


شكل (4 – 5) يوضح كيفية اظهار قائمة أشرطة أدوات البرنامج

إن تنفيذ الأوامر يمكن أن يتم بطرق أو مسارات متنوعة فقد يتم من خلال كتابة الأمر أو اختصاره في سطر الأوامر Command bar حيث يظهر الأمر في السطر أما بكتابته مباشرة أو بالنقر على أيقونة الأمر المنسدلة من اللوح الرئيس أو من قائمة الاختيار أو باستخدام لوحة المفاتيح Keyboard وعند الضغط على مفتاح الإدخال Enter قد تظهر رسالة تعرض خيارات أو تطلب بيانات وعند استكمالها يتم تنفيذها ويمكن أن تتنقل بعدها إلى أمر جديد . إنك ستختار الأسهل من خلال التدريب والتمرن المستمر على تنفيذ الرسومات .

أما شريط الحالة فتظهر فيه إحداثيات موقع المؤشر ويضم أيضا مفاتيح مساعدة كالوثب والشبكة وطور التعامد وغيرها من عناصر الواجهة .

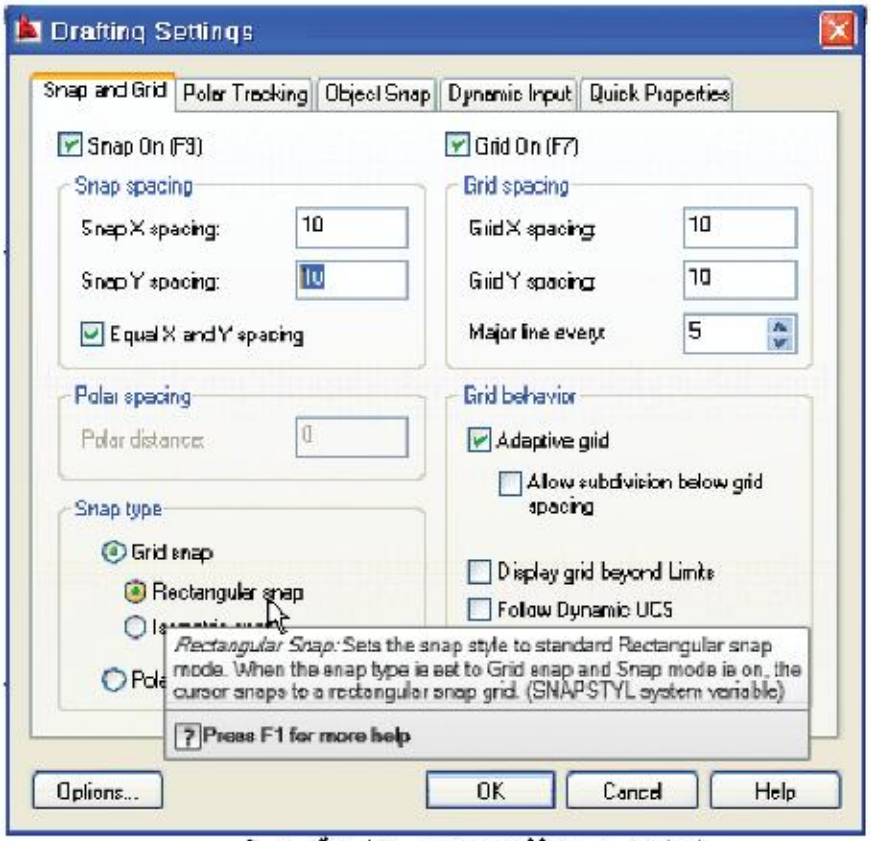
تحتاج أحيانا إلى تغيير الإعدادات Settings الخاصة باية أداة تحكم أو أمر كتحديد وحدات القياس ومكان نقطة الأصل فتوجد إعدادات أولية أو قياسية عامة (افتراضية) Defaults يفترضها البرنامج فلو أردنا مثلا تنقيط مساحة الرسم بشبكة Grid كذلك جعل المؤشر عند الرسم يتحرك بطفرات أو ما يسمى الوثب Snap بمسافة معينة وليس بشكل مستمر ، شكل (4-6).



شكل (4-6) مساحة الرسم بعد تفعيل الشبكة والوثب

تم رسم المستطيل والدائرة بالحالة الافتراضية للبرنامج التي لا تتضمن أي إعدادات أو تفعيل للشبكة وحدها أو للوثب معها. اذا اردنا التفعيل وجعل المؤشر والكائن يتحركان بموجبهما فنذهب إلى قائمة الاختيار مثلا ومنها نختار (إعدادات الرسم) فتظهر النافذة المهمة المبينة في الشكل (4-7) .

تذكر فقراتها فمثلا عمل الوثب يتم مساواته مع الشبكة وتساوي الإحداثيين السيني والصادي (تم اختيار القيمة 10 وحدات) ، وهنا تم اختيار نمط الوثب على الشبكة Grid snap ليكون متعامدا Rectangular snap ....الخ. لاحظ المستقيم المتكسر كثلاثة كانات تم رسمها وفق الإعدادات التي تشاهدها في النافذة هذه.

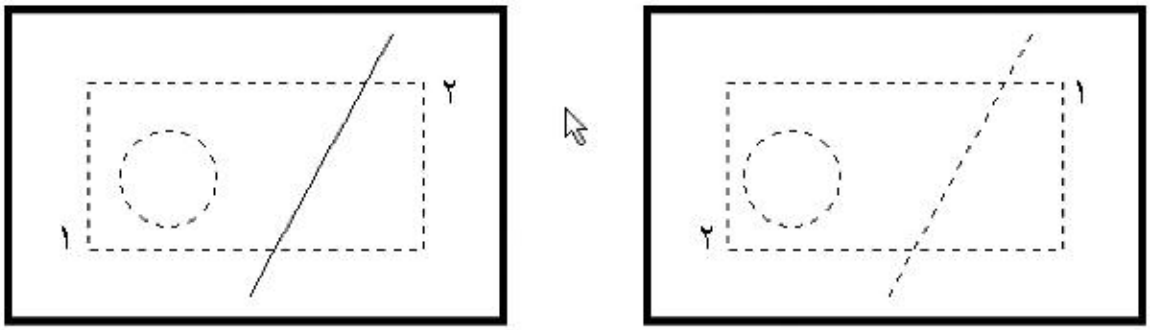


شكل(4-7) نافذة إعدادات الشبكة والوثب

2-4- اختيار مكونات الرسم Selecting Objects in the Drawing

وأنت تتقدم في انجاز رسم ما فان هذا الرسم يكبر وتزداد مكوناته وأثناء ذلك قد تحتاج إلى إجراء تعديل لمكون من مكوناته أو البناء منه وعليه أي استنساخ جزء من رسم وإضافته إلى نفس الرسم أو رسم آخر، فيتم فصل أو فك هذا الجزء مؤقتا عن الرسم الكلي للبدء بسهوله في إجراء المعالجة أو الإضافة عليه على انفراد وهنا يتطلب أولا اختيار المكون المراد فكه عن الرسم الكلي .

وغالبا ما تستخدم طريقة النافذة (window) لاختيار المكون المراد إجراء التعديل عليه حيث يتم إنشاء نافذة تحيط بالمكون وذلك بالنقر بالزر الأيسر للفأرة على احد أركانه الأربعة ثم نسحب المؤشر إلى الركن المقابل حيث ننقر عليه فتظهر النافذة بشكل خطوط متقطعة . يبين الشكل (4-8) نافذتين، الفرق بينهما هو انه عندما يتم السحب من اليسار إلى اليمين(النافذة الثانية) فانه لا يتم اختيار المكون إلا اذا وقع بالكامل داخل النافذة فتلاحظ عدم تفعيل اختيار الخط المستقيم في النافذة الثانية ولم يتحول إلى خطوط متقطعة لأنه لا يقع كاملا داخل النافذة بينما تم تفعيل اختيار الدائرة لوقوعها بالكامل داخل النافذة . تم تفعيل كلا المكونين الدائرة والخط المستقيم في النافذة الأولى حيث تم السحب من اليمين إلى اليسار.



النافذة الأولى : من اليمين لليسار النافذة الثانية : من اليسار لليمين

شكل (4-8)

وهناك طرق أخرى لتنفيذ عملية الاختيار منها ما يأتي:-

1- طريقة النقر(Point)

حيث يتم تحريك مربع الاختيار بواسطة الفأرة إلى أي مكون يراد اختياره ثم ننقر الزر الأيسر للفأرة .

2- آخر مكون تم رسمه

بإدخال حرف (L) وهو أول حرف من كلمة (الأخير Last) أمام الاستفسار(Select object) سيتم اختيار آخر مكون تم رسمه.

3- آخر مكون تم اختياره

فبإدخال حرف (P) وهو أول حرف من كلمة (السابق Previous) أمام الاستفسار(Select object) سيتم اختيار آخر مكون تم اختياره.

4- كل ما تم رسمه فبإدخال كلمة (كل All) أمام الاستفسار(select object) سيتم اختيار كل ما تم رسمه .

ملاحظة:- أحيانا نخطأ في الاختيار ونحتاج للتراجع عنه فندخل الحرف (U) وهو مختصر كلمة (undo)حيث يعود البرنامج إلى الاستفسار (select object) ومن ثم العودة لاستخدام أي من طرق الاختيار المذكورة توا.

4-3- تغير موقع المكون Changing an Object's Position

لتحريك المكونات من موقع إلى آخر فانه يمكن أما استخدام شريط أوامر التعديل Move المبين في شكل (4-9).

شكل(4-9)

حيث يتم النقر على الأيقونة

Modify > Move أو من القائمة يتم إدخال الأمر MOVE أو من سطر الأوامر ندخل امر التحريك وأيا سلكنا من الطرائق الثلاث التي ذكرنا الآن فانه سيتم اختيار المكون أو المكونات المطلوب تحريكها والتي سنتبعها بالضغط على مفتاح الإدخال ومن ثم ندخل نقطة الأساس بالنقر على أية نقطة على لوحة الرسم أو ندخل إحداثياتها ثم ندخل النقطة الثانية أيضا بالنقر على نقطة أخرى على اللوحة أو بإدخال إحداثياتها ليتم التحريك والانتهاء من الأمر .

4-4- أمر النسخ Copy

يستخدم هذا الأمر لنسخ مكون أو مكونات عدة وهذه يمكن نسخها لتكون على شكل أعمدة أو صفوف أو دائرية حول محيط دائرة او قوس منها. ويتم تنفيذ الأمر بإحدى الطرق الآتية:-

- باستخدام شريط أوامر التعديل المبين في الشكل السابق (4-9).

حيث يتم النقر على الأيقونة Modify >copy - أو من القائمة يتم إدخال الأمر Copy - أو من سطر الأوامر ندخل أمر النسخ. وأيا سلكنا من الطرائق الثلاث التي ذكرنا الآن فإنها ستتبع باختيار المكون أو المكونات المطلوبة ومن ثم الضغط على مفتاح الإدخال ومن ثم ندخل نقطة الأساس بالنقر على أية نقطة على لوحة الرسم أو ندخل إحداثياتها ثم ندخل النقطة الثانية كذلك بالنقر على نقطة أخرى على اللوحة أو بإدخال إحداثياتها ليتم النسخ ثم نضغط مفتاح الإدخال ليتم إنهاء الأمر.

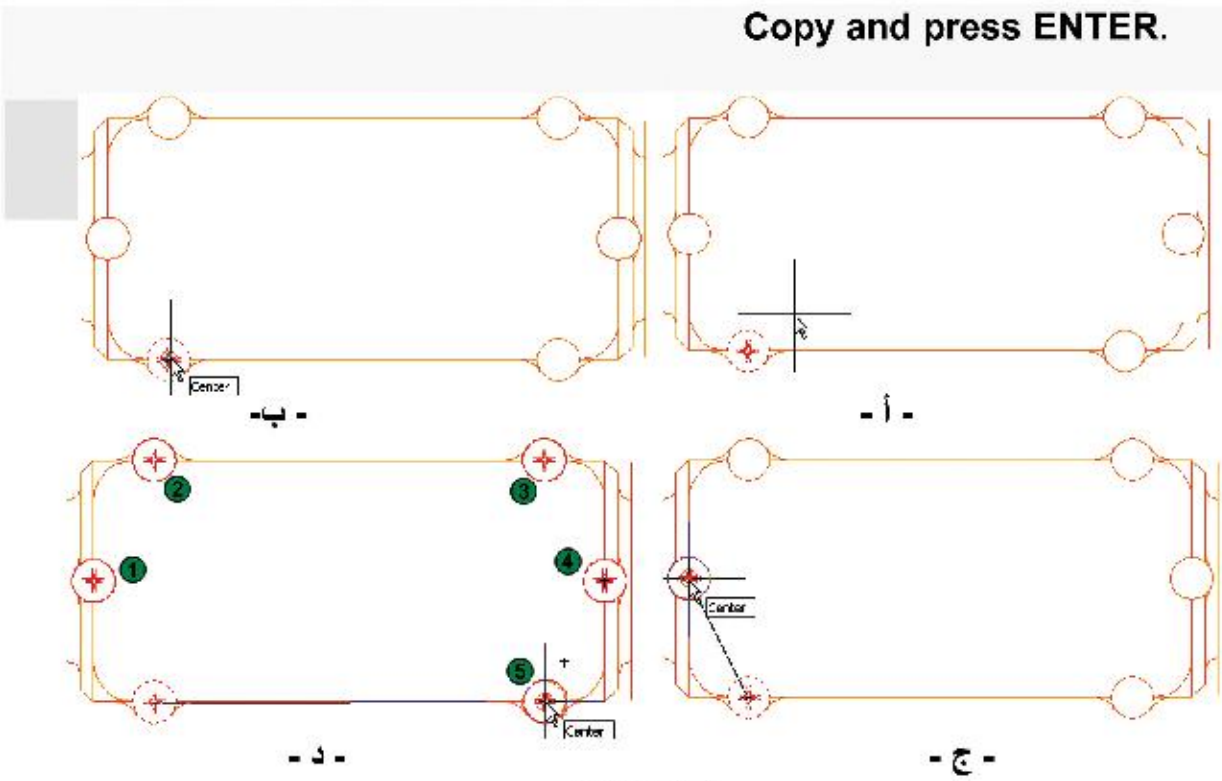
4-5- استخدام النسخ لاستحداث مكونات من مكون جاهزة
Creating New Objects from Existing Object

أحيانا المطلوب النسخ المتكرر ولكن ليس على وتيرة دائرية أو بشكل مصفوفة أي يمكن استخدام الأمر copy لنسخ أي مكون من المكونات الموجودة في رسم ما ولصقه مره أو أكثر على الرسم نفسه أو على رسم آخر. هذه الإمكانية في البرنامج تساعد على السرعة في تنفيذ أجزاء من الرسم دون الحاجة إلى إعادة رسمها كما نلاحظ في الشكل (4-10):-

سنتبع تسلسل الأوامر الآتية لنسخ مركز الدائرة (وليكن مثلا رسم لنقشة فوق سطح طاولة) ومن ثم إعادة لصقها خمس مرات في مراكز الدوائر الخمس الأخرى حيث لا حاجة لإعادة رسم النقشة خمس مرات أخرى.

Click Draw tab > Modify Panel > Copy.

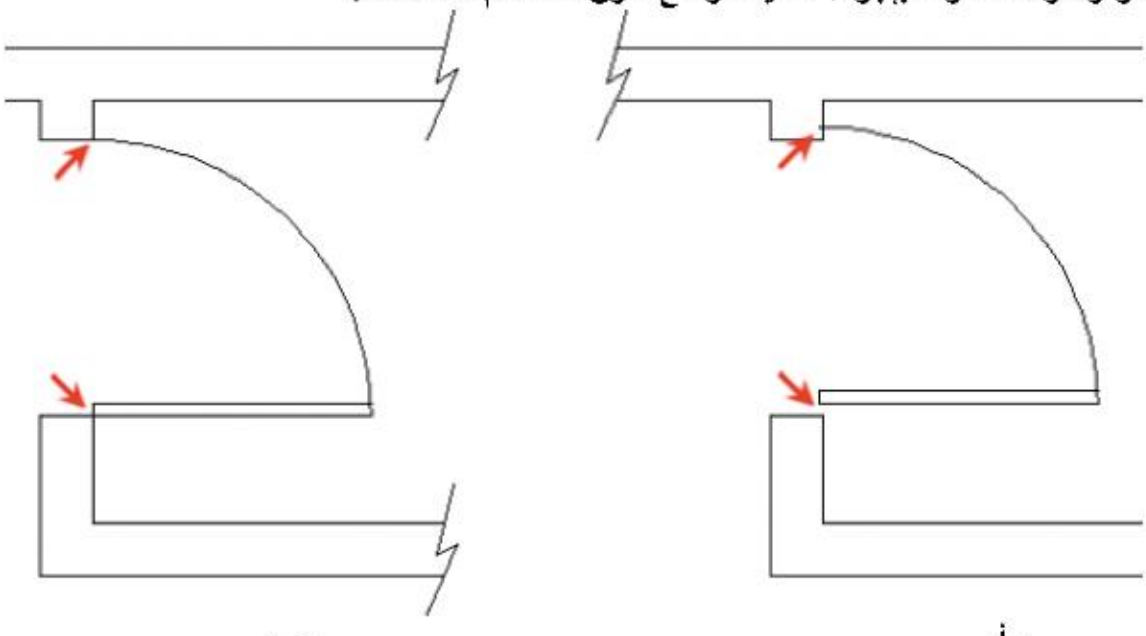
وبعد تفعيل امر النسخ يتم اختيار مراكز الدوائر الخمس بالتتابع لغرض لصق النقشة في المراكز المختارة لكل منها ثم يتم تنفيذ النسخ بالضغط على أيقونة Enter.



شكل(4-10)

4-6- استخدام القفز أو الوثب على مكون Using Object Snaps

كي نفهم المغزى من استخدام الوثب ارتأينا ان تلاحظ الفرق بين تنفيذ الشكلين الآتيين المتعلقين بوضع الباب ، فالشكل (4-11- أ) يبين عدم وضع الباب في مكانها بالضبط بينما في (4-11 - ب) تم وضعها بالشكل الصحيح والمضبوط وذلك باستخدام تقنية الوثب(لاحظ الأسهم الحمراء عند مواضع اتصال الباب مع الفتحة المخصصة لها إذ تؤشر على أماكن اتصال الباب مع الفتحة المخصصة لها). توفر هذه التقنية الدقة العالية عندما نريد وضع اي مكون في المكان المطلوب أو المخصص له وكذلك توفر الوقت مقارنة بإجراء عملية الوضع دون استخدام هذه الأداة.



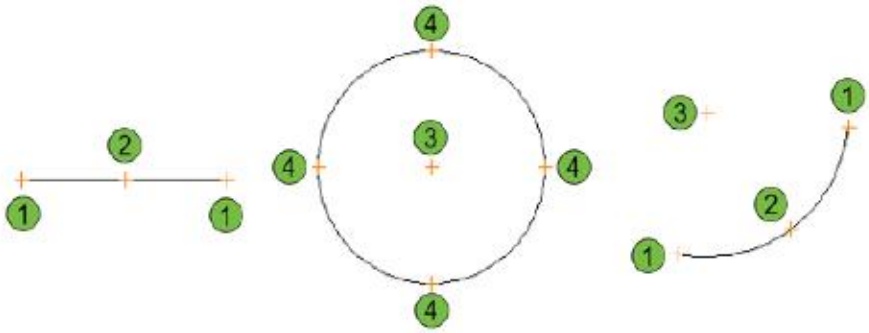
- ب -
- أ -

شكل (4-11)

لكل مكون يتم رسمه نقاط (مقابض) مختارة عليه تستخدم لوضع أي مكون آخر نسبة إليها وفي كل مرة نرسم مكونا كالمستقيم ليمس أو يقاطع أو يلتقي مع مكون آخر وليكن مستقيم آخر ليلتقي بمنتصفه فانك تحتاج إلى نقطة المنتصف كموقع يتم تفعيله ليلتقي المستقيم الآخر بها بسهولة وبسرعة وبدقة عالية فتسمى هذه النقطة بنقطة الوثب. ان اهم المكونات التي نحتاجها في الرسم وهي المستقيم والدائرة والقوس.

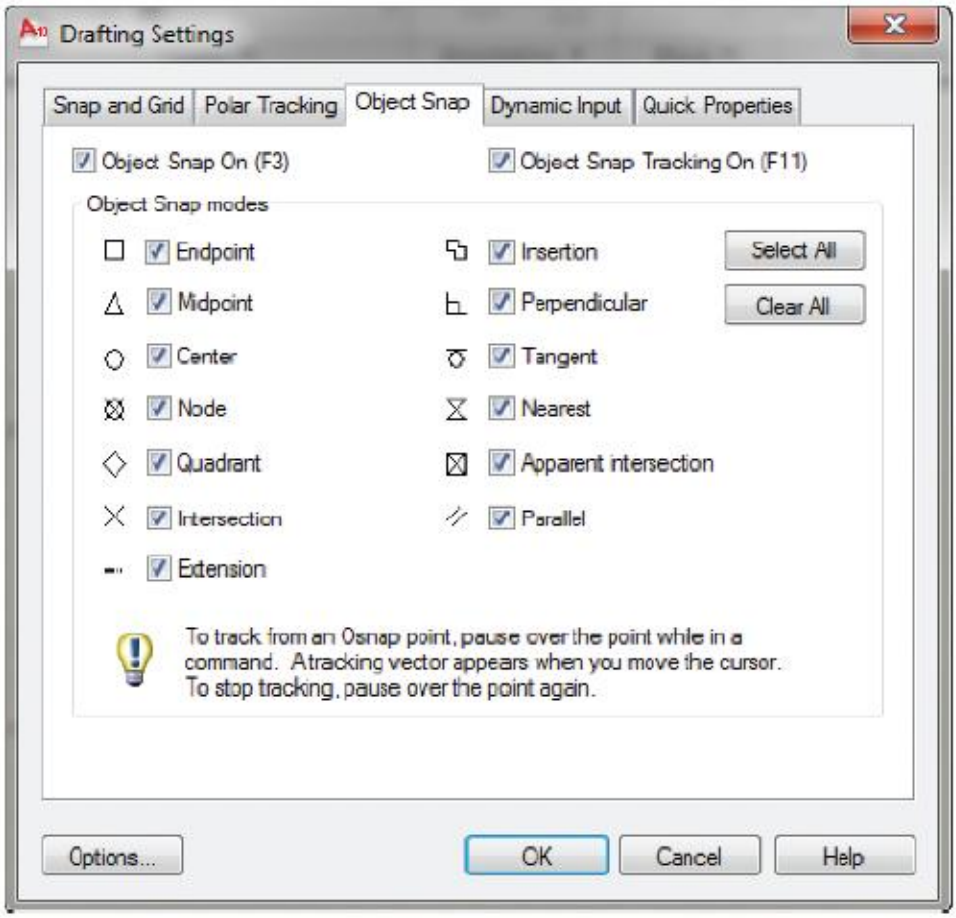
- فالمستقيم لديه نقطتا وثب snap وحيدتان يمكن اختيارهما عليه من ثلاث مواضع ممكن الاختيار منها وهم نقطة البداية ونقطة المنتصف ونقطة النهاية.
- والدائرة أيضا لديها نقطتا وثب وحيدتان يمكن اختيارهما عليها ولكن من خمسة مواضع ممكن الاختيار منها وهم نقطة المركز وأربع نقاط تقع على محيطها تقسمه على أربعة أرباع Quadrant .
- أما القوس فلديه ثلاث نقاط لعملية الوثب يمكن اختيارهم عليه من أربعة مواضع للاختيار منها وهم نقطة البداية ونقطة المركز ونقطة النهاية ونقطة منتصف القوس والشكل (4-12) يبين أهم هذه النقاط والتي هي:-

1) نقطة البداية او النهاية
2) نقطة المنتصف
3) نقطة المركز
4) نقطة ربع محيط الدائرة Quadrant



شكل(4-12)

هناك نقاط أخرى يمكن اختيارها وتفعيلها لمكونات أخرى غير المستقيم والدائرة والقوس كنقطة تقاطع مستقيمين Intersection أو تعامدهما Perpendicular أو نقطة التماس لمستقيم مع دائرة Tangent .....الخ كما تلاحظ نافذة الإعدادات الآتية في الشكل (4- 13) التي يمكن ان نصل إليها من النقر يمينا على أيقونة Osnap في شريط الحالة ثم تختر Settings .

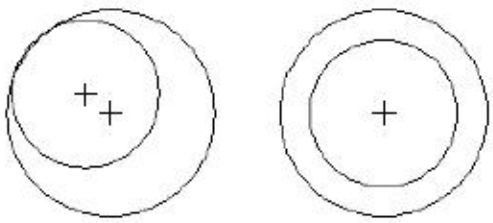


شكل(4- 13)

فعندما يقترب المؤشر من أي من النقاط المختارة لكائن ما فان المؤشر يأخذ شكلا معينا فمثلا عند اقترابه من منصف مستقيم يتحول إلى مثلث صغير وباقترابه من مركز دائرة يتحول إلى دائرة صغيرة وهكذا كما تلاحظ هذه الأشكال مجاورة للنقاط المختارة في نافذة مربع الحوار كما في الشكل السابق.

يتم تفعيل الأمر **Osnap** الذي هو مختصر **Object Snaps** من الأيقونة في شريط الحالة أو من المفتاح **F3** .

وكمثال يوضح أهمية استخدام هذه التقنية نبين في الشكل(4-14) دائرتين غير مركزيتين أي أنهما لا يشتركان بنفس المركز والمطلوب وضع مركز الدائرة الصغيرة فوق مركز الدائرة الكبيرة بالضبط أي كي تصبح الدائرتان ذات مركز واحد ، ويمكن ان يتم ذلك هنا باستخدام الوثب على مركز الدائرة .



شكل(4-14)

7-4 أمثلة محلولة

مثال(1)

ارسم دون قياس مجموعة من الدوائر والمستقيمات وتمرن على العمليات الآتية:-

أ) ستظهر الماسكات باللون الأزرق وباختيار إحدى الماسكات الموزعة على محيط الدائرة سيتغير لونها إلى اللون الأحمر دلالة على إنها أصبحت نشطة وفي نفس الوقت تظهر الرسالة الآتية:-

****STRETCH****

Specify stretch point or [Base point/Copy/Undo/Exit]:

ب) اضغط المفتاح الأيمن للفأرة فتظهر قائمة تحوي خيارات فرعية، اختر منها الأمر **Move** فتصبح نقطة الماسكة نقطة تمثل مرجع الحركة وبواسطتها يمكن اختيار أي موقع جديد لهذه النقطة.

ج) اختر إحدى ماسكات محيط الدائرة وانقر يمينا واختر الأمر **Scale** فتظهر رسالة تطلب قيمة المقياس فلو كتبت 2 فسيتضاعف نصف قطر الدائرة.

د) حدد إحدى ماسكات محيط الدائرة ثم قم بتحريك المؤشر ستلاحظ إن نصف قطر الدائرة يتغير مع حركة المؤشر، ثبت قيمة نصف القطر المطلوب.

ه) إما لو تم تحديد ماسكة مركز الدائرة فبحركة المؤشر يتغير موقع الدائرة فقط دون نصف قطرها.

و) باختيار إحدى المستقيمات ستظهر ماسكاته وباختيار ماسكة إحدى نهايتيه ستتمكن من تحريكها وتتمكن من تغيير طوله.

ز) أما إذا اخترت ماسكة منتصف المستقيم فإنها تمكنك من تحريكه فقط.

ح) لإلغاء اختيار الماسكات اضغط مفتاح الهروب مرتين.

مثال (2)

ارسم بدقة Draw with precision سقاطة غلق النافذة المبينة في الشكل (4- 15).

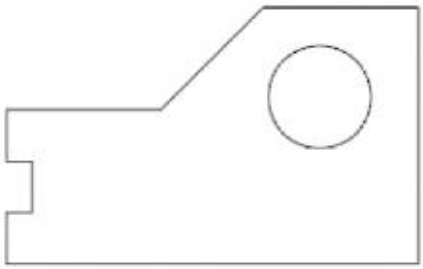
خطوات الرسم:-

أ) تسمية وحفظ ملف الرسم كما يأتي:-

1) افتح ملف جديد

Start from scratch

2) انقر مفتاح حيز النموذج Model tab



شكل (4-15)

3) احفظ الملف مثلا باسم Lock1، من menu اختر save واكتب اسم الملف.

ب) باستخدام الشبكة والوثب يمكن رسم الشكل وكما يأتي:-

1) فعّل أيقونتي الشبكة والوثب وكذلك أيقونة الإدخال السريع Dynamic Input.

2) فعّل أمر رسم الخط line وأنقر في عدة مواقع لرسم الإطار الخارجي للسقاطة بأبعاد تقديرية ثم اضغط مفتاح Enter للخروج من الأمر.

3) فعّل أمر رسم الدائرة Circle وحدد المركز ونصف القطر.

4) أنقر نقطة داخل الرسم لتحديد مركز الدائرة وأنقر في نقطة أخرى لتحديد نصف القطر،

5) اغلق الشبكة والوثب.

ج) ارسم الخطوط باستخدام أدوات التقاط المكونات Object Snap.

1) فعل أمر المسح Erase.

2) أنقر على أي خط من خطوط الشكل (4-13) ثم اضغط مفتاح الإدخال Enter لإزالة هذا الخط.

3) فعّل الأمر Line.

4) اضغط مفتاح Shift ثم بالنقر بالزر الأيمن في مساحة الرسم فستظهر لوحة أدوات الوثب على المكونات Object Snap فنختار منها نقطة النهاية Endpoint.

5) انقل المؤشر قرب نهاية الخط وأنقر حال ظهور علامة الوثب الآلي Auto Snap.

6) اعد الخطوتين السابقتين ولكن بنقل المؤشر قرب النهاية الثانية للخط ، وهنا يتم بدقة تحديد نهايتي الخط عند نهايتي الخطين المجاورين.

7) لمزيد من التمرين قم برسم خطوط باستخدام أدوات التقاط النقاط الآتية:-

Midpoint,Center,Perpendicular,Tangent.

8) ارسم خطا طوله 10 وحدات ويميل بزاوية 30^{o} ويبدأ من مركز الدائرة.

9) امسح أي مكون ليس من مكونات الرسم الأصلي للسقاطة.

10) احفظ الرسم Lock1.

8-4 أسئلة الفصل الرابع

1) أختر الإجابة الصحيحة مما يأتي:-

1-1 يبدأ قياس الزوايا من اتجاه

ا) الساعة 3 ب) الساعة69 ج) الساعة 9 د) الساعة 12

2-1 الزاوية 330° هي نفس الزاوية أدناه:-

أ) -30° ب) 30° ج) 60°

3-1 الشيء الذي يستحوذ على اهتمامي هو:-

أ) سطر الأوامر ب) شريط الحالة ج) شريط العنوان د) أيقونات الأدوات

4-1 نستخدم الإحداثيات القطبية غالبا لرسم

أ) الخطوط الرأسية ب) الخطوط المائلة ج) الدوائر د) الأقواس

5-1 لتفعيل أمر التراجع نستخدم زري لوحة المفاتيح

أ) U+ Control ب) U+ Alt ج) Z+ Alt د) Z+ Control

6-1 عند استخدام أمر القص Trim نختار أولا:-

أ) الحواف القاطعة ب) المكون المراد قصه ج) كل الشكل د) لا شيء

7-1 عدد مقابض التحكم في أي مكون هي :-

أ) واحد ب) اثنان ج) ثلاثة د) يعتمد على المكون

8-1 عدد مكونات المستطيل هي :-

أ) واحد ب) اثنان ج) أربعة د) ثمانية

9-1 طول الخط الواصل بين النقطتين (1,4) ، (4,4) يساوي

أ) أربع وحدات ب) وحدتين ج) ثمان وحدات د) ثلاث وحدات

10-1 طول الخط الواصل بين النقطتين (1,4) ، (5<4@) يساوي

أ) أربع وحدات ب) ثلاث وحدات ج) خمس وحدات د) 6,40

11-1 عند ضغط L يتم اختيار

أ) الخطوط فقط ب) آخر مكون تم رسمه ج) آخر مكون تم تعديله

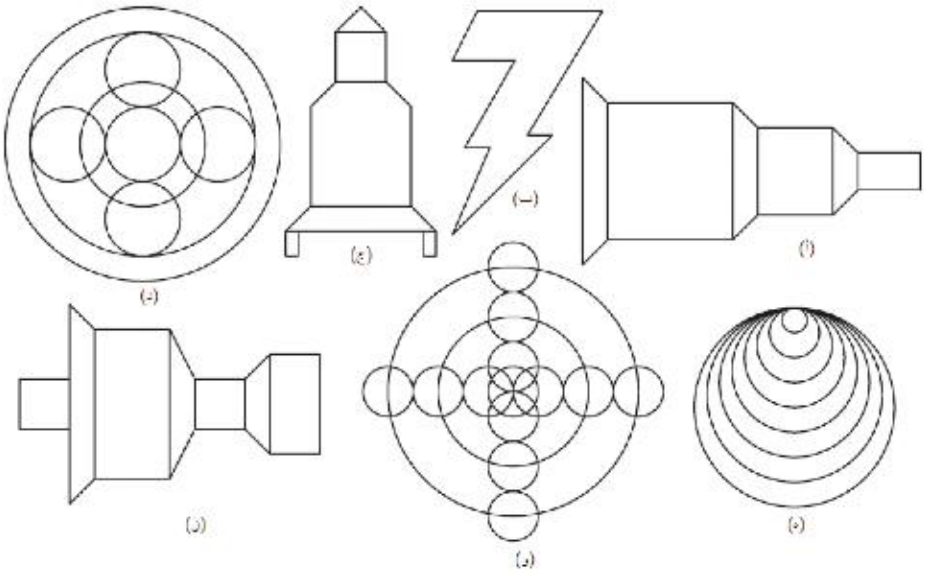
د) المكونات عندما تحرك الفأرة إلى اليسار

12-1 بضغط مفتاح Shift بعد الاختيار يتم :-

أ) مسح المكون التالي للاختيار ب) مسح كل المكونات المختارة

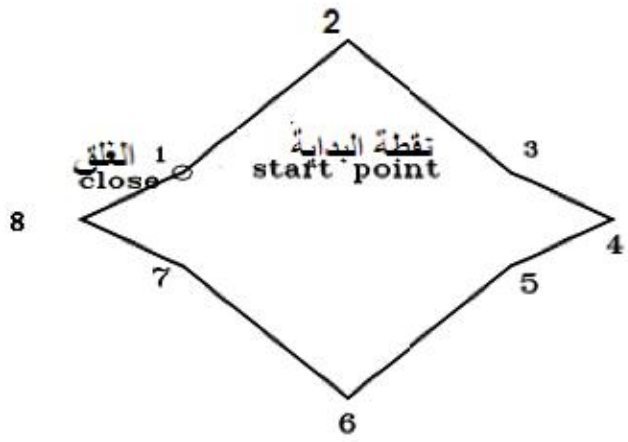
د) يظهر المكونات المختارة ج) فتح نافذة Window

2) ارسم الأشكال من (أ) إلى (ر) المبينة في الشكل (4-16)وبمساعدة الشبكة والوثب.



شكل(4-16)

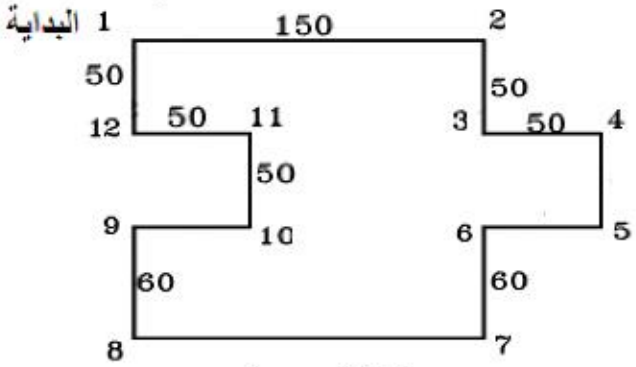
3- ارسم الشكل (4-17) مستخدما الإحداثيات القطبية المدرجة أدناه.



شكل(4-17)

1	140,220
2	@100<45
3	@100,315
4	@50<330
5	@50<210
6	@100<225
7	@100<135
8	@50<150
1	close

4- أعد رسم الشكل (4-18) بالإحداثيات المطلقة ثم أعده بالإحداثيات القطبية المدرجة بجانب الشكل وبتفعيل أمر التعامد ثم ادخل الأبعاد مباشرة من لوحة المفاتيح.

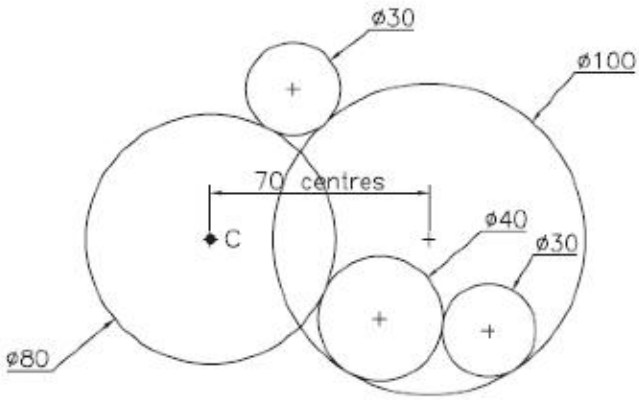


شكل(4-18)

x,y	@x,y
1 100,200	1 100,200
2 250,200	2 @150,0
3 250,150	3 @0,−50
4 300,150	4 @50,0
5 300,100	5 @0,−50
6 250,100	6 @−50,0
7 250,40	7 @0,−60
8 100,40	8 @−150,0
9 100,100	9 @0,60
10 150,100	10 @50,0
11 150,150	11 @0,50
12 100,150	12 @−50,0

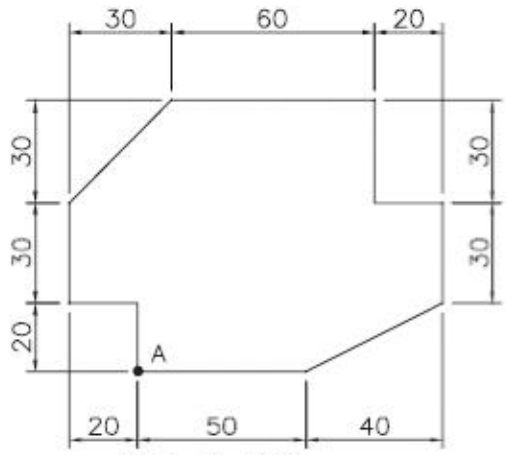
13 100, 200 13 @ 0, 50

5- ارسم مجموعة الدوائر المتماسة والمتقاطعة المبينة في الشكل(4-19). استخدم الأبعاد المطلقة لتحديد نقطة البداية (C) ومراكز الدوائر ولتكن إحداثيات النقطة C هي (75, 210) .



شكل (4-19)

6- أعد رسم الشكل(4-20) بالأبعاد النسبية ولتكن نقطة البداية A(55,80).



شكل (4-20)

7- من الشكل (4-21) ارسم التصميمات الثلاثة النهائية FINAL من الأشكال الثلاثة الأصلية ORGINAL آخذا بنظر الاعتبار ما يأتي :-

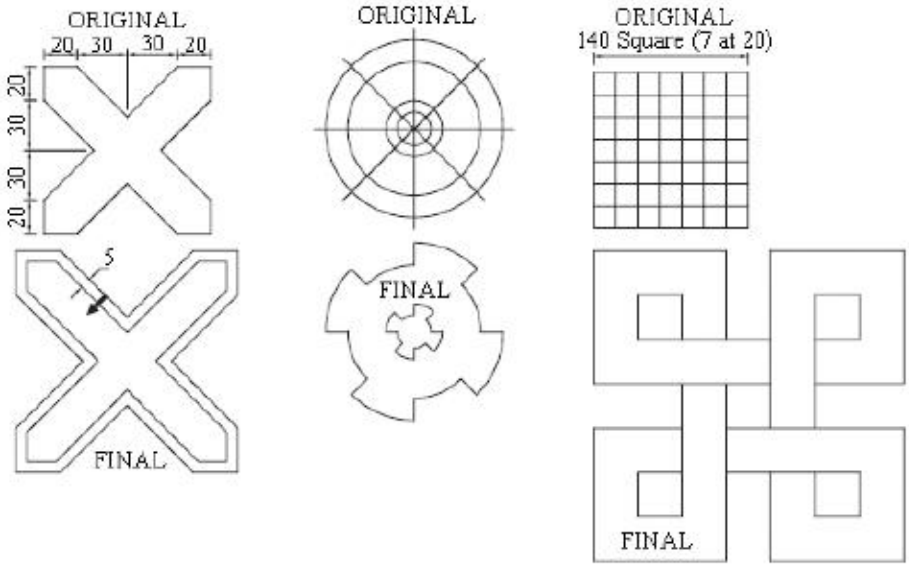
- استخدم الأوامر Offset , Trim, Extend

- ارسم الخطوط الخارجية بالأبعاد النسبية.

- ارسم الخطوط الداخلية باستخدام الوثب Snap.

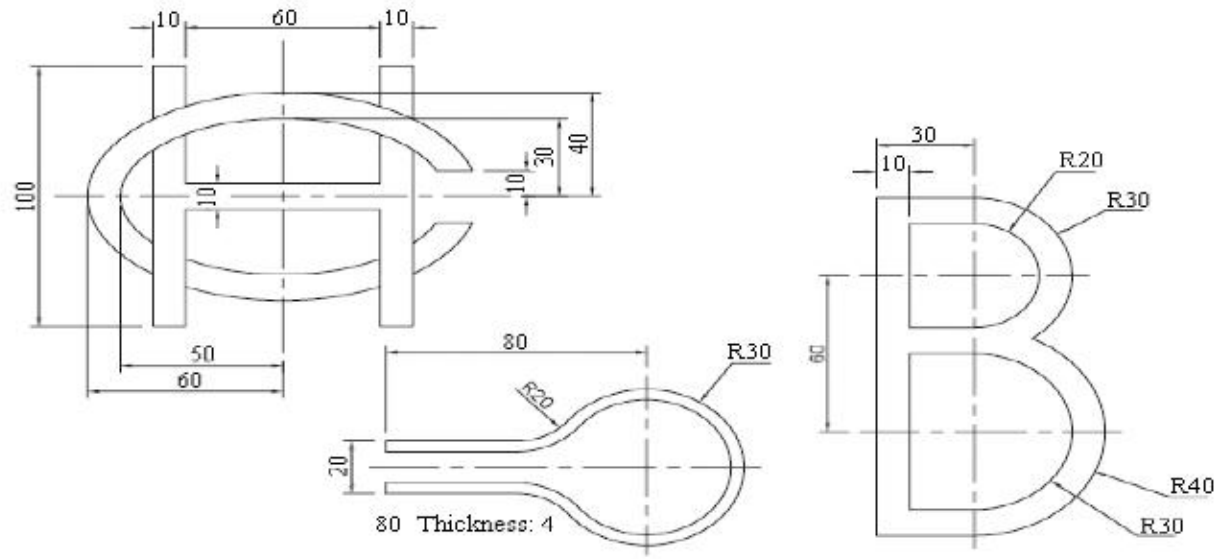
- استخدم أمر القص Trim .

- انسخ الخطوط الخارجية بالإزاحة Offset خمس وحدات إلى الداخل.



شكل(4-21)

8- أعد رسم الرسومات الثلاثة في الشكل(4-22) ، استعن بأمر النسخ بالإزاحة وأمر القص.



شكل(4-22)

الفصل الخامس
الكتابة Text

 # أهداف الفصل الخامس:

بعد الانتهاء من دراسة الفصل يكون الطالب قادرا على أن :-

1) يتقن الكتابة على لوحات الرسم بأنماط متنوعة .
2) يعرف الإعدادات الخاصة بأسلوب ونوع وسمك وارتفاع الخط.

1-5 مقدمة

تحتاج الرسومات عادة إلى توضيحات إضافية كجداول البيانات التي تحوي اسم المصمم واسم الشخص الذي قام برسم اللوحة واسم الجزء أو الأجزاء المرسومة وغيرها من المعلومات التي لا تخلو منها لوحات الرسم. إن هذه الكتابة لها أنماط متنوعة يمكن الاختيار من بينها وفق أوامر محدده يوفرها برنامج الرسم.

هناك أمران رئيسيان في برنامج أوتوكاد للكتابة وهما:-

أ- الأمر **Dtext** لكتابة أسطر منفصلة.

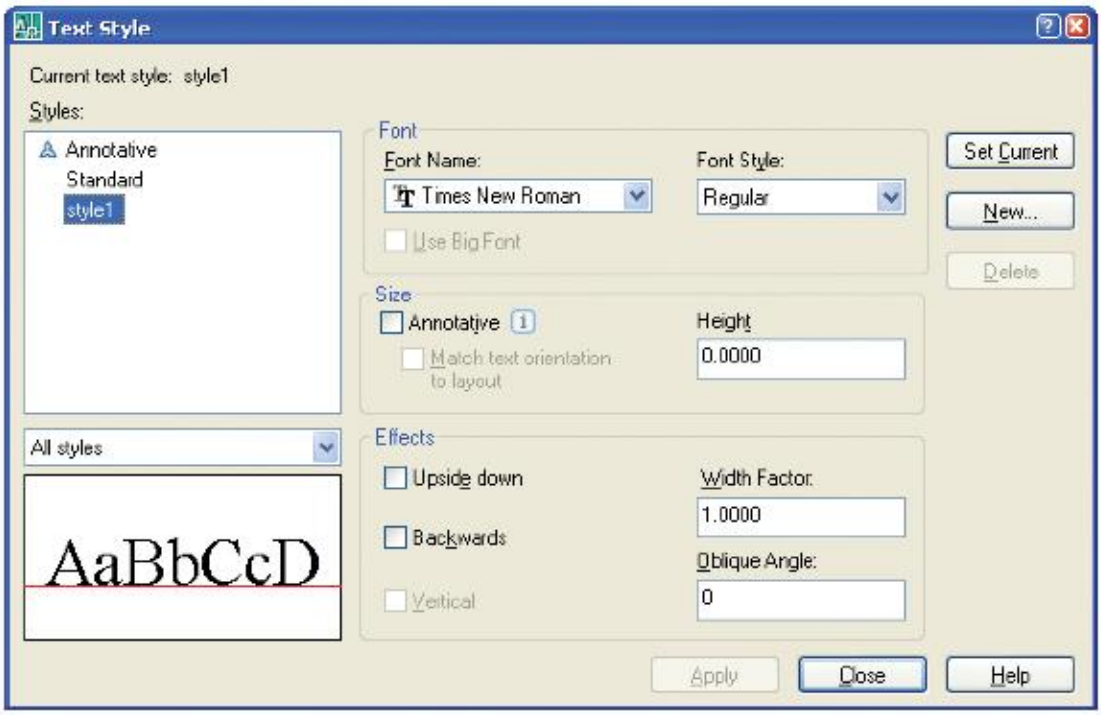
ب- الأمر **Mtext** لكتابة فقرات نصية.

2-5 نمط الكتابة Text Style

يجب قبل استخدام أي من الأمرين المذكورين التوجه لتفعيل نمط الكتابة **Text Style** والذي يتضمن إعداد اسلوب وارتفاع وسمك ونوع الخط ويتم التفعيل كما يأتي:-

- الذهاب إلى قائمة **Format** لتختار **Text Style**
- أو في سطر الأوامر اكتب **Style**

فستظهر لنا، شكل (5-1)، نافذة الحوار الآتية:-



شكل(5-1)

ثم انقر New في هذه النافذة فستظهر نافذة الحوار New Text Style في الشكل (5-2):-

شكل (5-2)

أكتب أسم نمط الكتابة الجديد وليكن style1 وبضغط OK يضاف هذا النمط ويصبح هو النمط الحالي Current Style. عد إلى النافذة الأولى واختر اسم الخط من قائمة أنواع الخطوط Font Name List وإذا أردت أن يكون الخط معلقا بحاشية Annotative text style فانقر مربع Annotative على يسار Size . وأخيرا حدد ارتفاع Height وسمك الحرف Width Factor وزاوية ميل الكتابة Oblique Angle وبضغط Apply يتم خزن هذه الإعدادات.

ويمكنك الرجوع إلى New لتجهيز نمط آخر من الكتابة بإعدادات أخرى تحتاجه أثناء الرسم وهكذا يمكنك تكرار العملية لتجهيز أنماط الكتابة ثم تنهي بالضغط على Close .

3-5 أمر الكتابة بسطر واحد :Dtext

يتم تفعيل الأمر بالذهاب إلى القائمة واختيار Draw>Text>Single Line Text أو من سطر الأوامر ندخل كلمة Text أو Dtext أو اختصارها DT. عند تنفيذ الأمر تظهر الرسالة الآتية:-

Command: Dtext

Current text style:" Standard" Text height: 2.5000 Annotative: No

Specify start point of text or (Justify/Style):

يتم عرض نص الكتابة على الشاشة أثناء طباعة كل حرف ويمكنك التعديل على النص باستخدام المفتاح Back space وللانتقال إلى سطر جديد نضغط مفتاح الإدخال ولإنهاء الأمر اضغط مفتاح الإدخال مرتين أو اضغط مفتاح الإدخال سويا مع مفتاح Ctrl.

4-5 أمر تحديد بداية النص Start point

إن اتجاه الكتابة بالحالة الاعتيادية يكون من اليسار إلى اليمين ابتداءً من نقطة بداية يتم تحديدها وتظهر الرسائل الآتية:-

Specify height <2.5000>

هذه الرسالة تطلب تحديد ارتفاع الحروف فيمكنك الموافقة على 2.50 أو اختيار قيمة أخرى أكثر ملائمة .

Specify rotation angle of text<0>

وهذه الرسالة الأخرى تطلب تحديد زاوية ميل الكتابة فإذا تريدها أفقية فتوافق على القيمة المعطاة إليك وهي صفر.

أما الخيار Justify فيستخدم لتراص النص فعند اختياره تظهر الرسالة الآتية:-

Enter an option (Align/Fit/ Centre /Middle/Right/TL /TC /TR /ML /MC /MR /BL /BC /BR):

الخيارات الموجودة في هذه الرسالة كثيرة وهي:-

Align عندما تريد الكتابة في مكان محدد فان هذا الخيار يقوم بتغيير حجم الحرف لتتناسب الكتابة المطلوبة مع المساحة المحددة.

Fit يشابه الخيار السابق، حيث يتغير سمك الحروف لتتناسب الكتابة مع المساحة المحددة لها لكن دون أن يتغير ارتفاع الحروف.

Center يسألك البرنامج أين تريد أن تكون " نقطة المركز" التي سيتحدد بموجبها موقع سطر الكتابة فتوافق على واحد من الخيارات الآتية وهي معطاة إليك اختصارا من حرفين كتبنا أصلها الانكليزي ثم معناها بلغتنا الجميلة:-

TL(Top Left) يسارا إلى الأعلى.

ML (Middle Left) يسارا في الوسط.

BL (bottom Left) يسارا إلى الأسفل.

TC (Top Center) أعلى الوسط.

MC (Middle Center) في الوسط.

BC (Bottom Center) أسفل الوسط.

TR (Top Right) يمينا إلى الأعلى.

MR (Middle Right) يمينا في الوسط.

BR (Bottom Right) يمينا إلى الأسفل

سبق أن قلنا إن الخيار **Style** يستخدم لتحديد نمط الكتابة وان أنماط الكتابة التي يتم الاختيار من بينها موجودة أو محدده مسبقا، فتظهر الرسالة الآتية:-

Command: Dtext

Current text style:" Standard" Text height: 2.5000 Annotative: No

Specify start point of text or (Justify/Style): s

Enter style name or [?] <Standard>:

ظهر لنا بين قوسين نمط الكتابة الفعال **(Standard)** الذي يمكن قبوله بالضغط على مفتاح الادخال والحصول على الرسالة الآتية التي تبين تفعيل هذا النمط:-

Current text style:" Standard" Text height: 2.5000 Annotative: No

Specify start point of text or (Justify/Style):

أما إذا تم اختيار علامة الاستفهام التي بين قوسين فستظهر الرسالة الآتية:-

Enter text style (s) to list<*>:

وعند الضغط على مفتاح الإدخال تظهر لنا قائمة أنماط الخطوط والموجودة في ملف الرسم الحالي أي المعرفة مسبقا وتعرض القائمة اسم النمط ومواصفاته كارتفاع الحرف **Height** ومعامل عرضه **Width factor** وزاوية ميله **Obliquity angle** وكيفية كتابتها **Generation** (ويستخدم أيضا المفتاح **F2** لفتح هذه النافذة) ويظهر في القائمة أيضا نمط الكتابة الحالي (الفعال) **Current text style** وعموما فانه تظهر في هذه النافذة كل الخطوات المنفذة في ملف الرسم.

5-5 النمط المعلق بحاشية Annotative text style

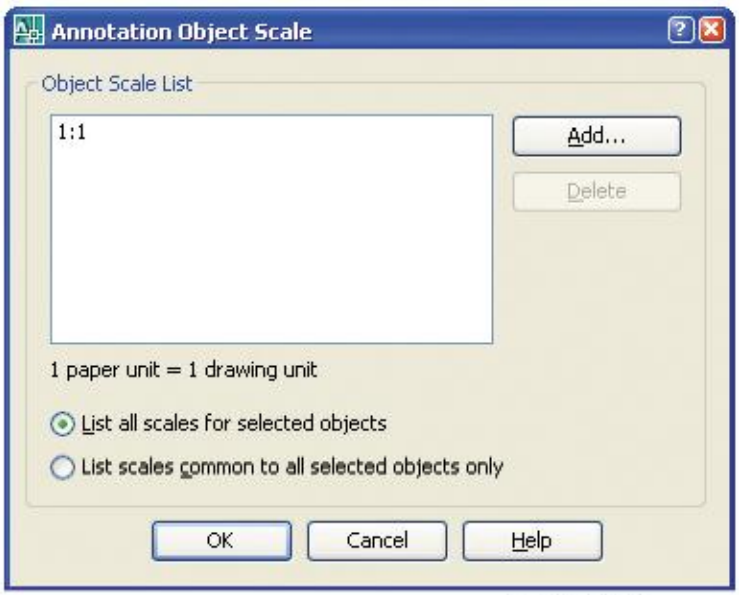
أمرر المؤشر على نص فأن ظهر رمز يشبه المثلث فالنص إذن معلق بحاشية **Annotative text** ، لاحظ الرمز في الشكل (5-4) .

شكل (5-4)

وهذا يعني انه يمكن إضافة أو حذف مقاييس رسم للنصوص فعندما ننقر النص بالزر الأيسر للفأرة ثم ننقر الزر الأيمن فتظهر نافذة منسدلة فنختار منها

Annotative Object Scale > Add/Delete Scale وبالنقر عليها بالزر الايسر

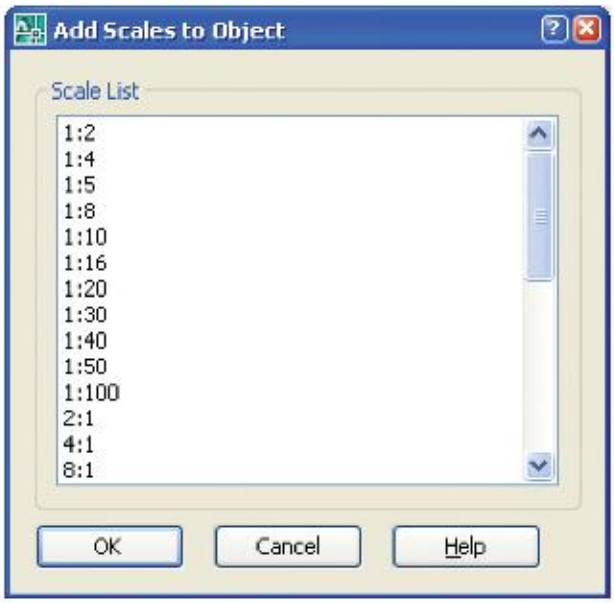
تظهر النافذة في الشكل (5-4) وفيها مقاييس الرسم المستخدمة للنصوص:-



شكل (5-5)

وعند الضغط على **Add** فان النافذة في الشكل (6-5) ستظهر وبذلك يمكن إضافة المقاييس التي تظهر عند الضغط على مفتاح **Ctrl**:-

اضغط **OK** لتكتمل عملية الإضافة. إن إضافة مقاييس عدة سيؤدي إلى أن الرمز الخاص بالنص المعلق بحاشية سيظهر كمثلثين كما في الشكل (5-7).



شكل (6-5)

شكل (7-5)

6-5 أمر الكتابة في أكثر من سطر Multiline text

يمكن تفعيل هذا الأمر باختيار واحد من المسارات الآتية:-

أ) خذ مسار القائمة **Draw>Text>Multiline text**

ب) أنقر أيقونة أمر الكتابة **Multiline text** A الموجودة في شريط الأدوات.

ج) ادخل الأمر **MText** في شريط الأوامر **Command: MText.**

وفي كل الأحوال ستظهر الرسالة الآتية:-

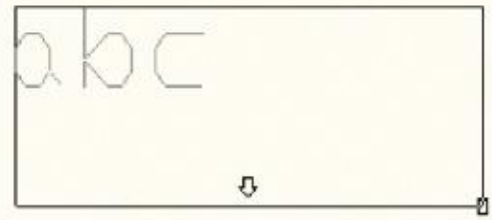
Current text style: "Standard" Text height: 15.0000 Annotative: No

Specify first corner:

هذه الرسالة تطلب تحديد الركن الأول للمستطيل المحدد لموقع النص، وبعدها تظهر الرسالة الآتية:-

Specify opposite corner or [Height/ Justify/ Line spacing/ Rotation/ Style/ Width/ Column]:

وتطلب تحديد الركن المقابل لمستطيل موقع النص، فمع حركة المؤشر تلاحظ ظهور المستطيل الوهمي وزيادة مساحته، لاحظ الشكل (5-8).



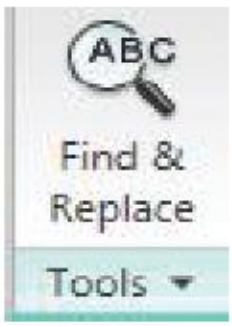
شكل (5-8)

بعد الانتهاء من تحديد موقع النص يظهر شريط محرر النص كما في الشكل(5-8).

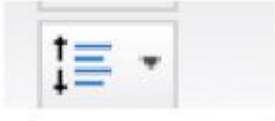
شكل(5-9)

يستخدم هذا التبويب الموجود في الشريط لتغيير مواصفات الحروف، الآن اكتب النص المطلوب وأغلق هذه النافذة فيظهر النص في الموقع المحدد سابقا.

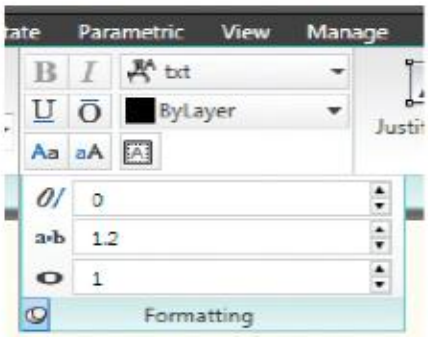
يوفر هذا التبويب (محرر النص) إمكانيات متعددة نذكر منها ما يأتي:-



تستخدم هذه الأيقونة للبحث عن كلمة او عدة كلمات لغرض استبدالها بأخرى.



وتستخدم لتحديد المسافة بين سطور النص.



يضبط الحروف كسمكها ونوعها وميلها.

يستخدم لإضافة رموز خاصة كالنسبة المئوية وعلامة القطر والدرجة.

7-5 تصحيح أخطاء الكتابة

يسهل تصحيح الأخطاء الناتجة أثناء الكتابة أي قبل الانتهاء من تنفيذ الأمر وذلك باستخدام مفتاح **Back space** الموجود في لوحة المفاتيح.

أما الأخطاء التي تكتشف بعد الانتهاء من تنفيذ الأمر فيتم تصحيحها بالنقر المزدوج على النص فيتحرر ويمكن إجراء التصحيحات المطلوبة باستخدام التبويب الموجود في محرر النص المذكور سابقا في شكل(5-7)، وبعد الانتهاء من التصحيحات أنقر أيضا بشكل مزدوج خارج النص فيختفي محرر النص الموجود في الشريط **Ribbon** .

8-5 استيراد النصوص

عند الحاجة إلى استيراد **Import** ملفات نصية فانك تبدأ بخطوات إنشاء نص متعدد الأسطر **Multiline text** كالعادة ويتم النقر على مستطيل الكتابة بالزر الأيمن فنختار من القائمة المنسدلة **Import Text** فتظهر نافذة **Select File** ، شكل (5-10) فتبحث فيها عن مكان الملف المطلوب فتختاره بالنقر على **Open** فيتم استيراده وتنسيقه في موقع الكتابة.

9-5 أسئلة الفصل الخامس

س1: ما خطوات إنشاء النص الآتي ذي سطر واحد وبارتفاع 6 ملم وزاوية ميلان 45°؟.

النص:- كرسي كتابة قياسي ذو مقعد منجد.

س2: لو أعدت كتابة النص في السؤال السابق وبنفس الطريقة ولكن بسطرين حيث ضغطت على Enter بعد كلمة قياسي. هل كل سطر هو كائن أم السطران كائن واحد؟. على من تنقر إذا عدت بعد الانتهاء من الكتابة لتصحح كلمة في السطر الأول مثلا؟.

س3: ما خطوات إنشاء نص متعدد الأسطر وككائن واحد.؟

س4: كيف يمكن تعين نمط النص؟. اكتب النص الآتي بنمط ARCHITECT

النص:- Two student writing desk

س5:- ماذا تعني المختصرات الآتية:-

TL /TC /TR /ML /MC /MR /BL /BC /BR

س6:- كيف يمكنك نقل نص من احد الملفات المخزونة في الحاسبة؟

الفصل السادس

التهشير والنقوش Hatch & Inscriptions

 # أهداف الفصل الثالث:

بعد الانتهاء من دراسة الفصل يكون الطالب قادرا على:-

1- تفعيل أمر التهشير بأية من الطرائق المتوفرة.
2- اختيار نموذج التهشير أو التظليل أو النقش المطلوب.
3- التمييز بين التهشير بالنسخ والتهشير بملء المساحات.
4- التمييز بين التهشير بالنسخ والتهشير بملء المساحات.
5- تعديل مكونات التهشير.

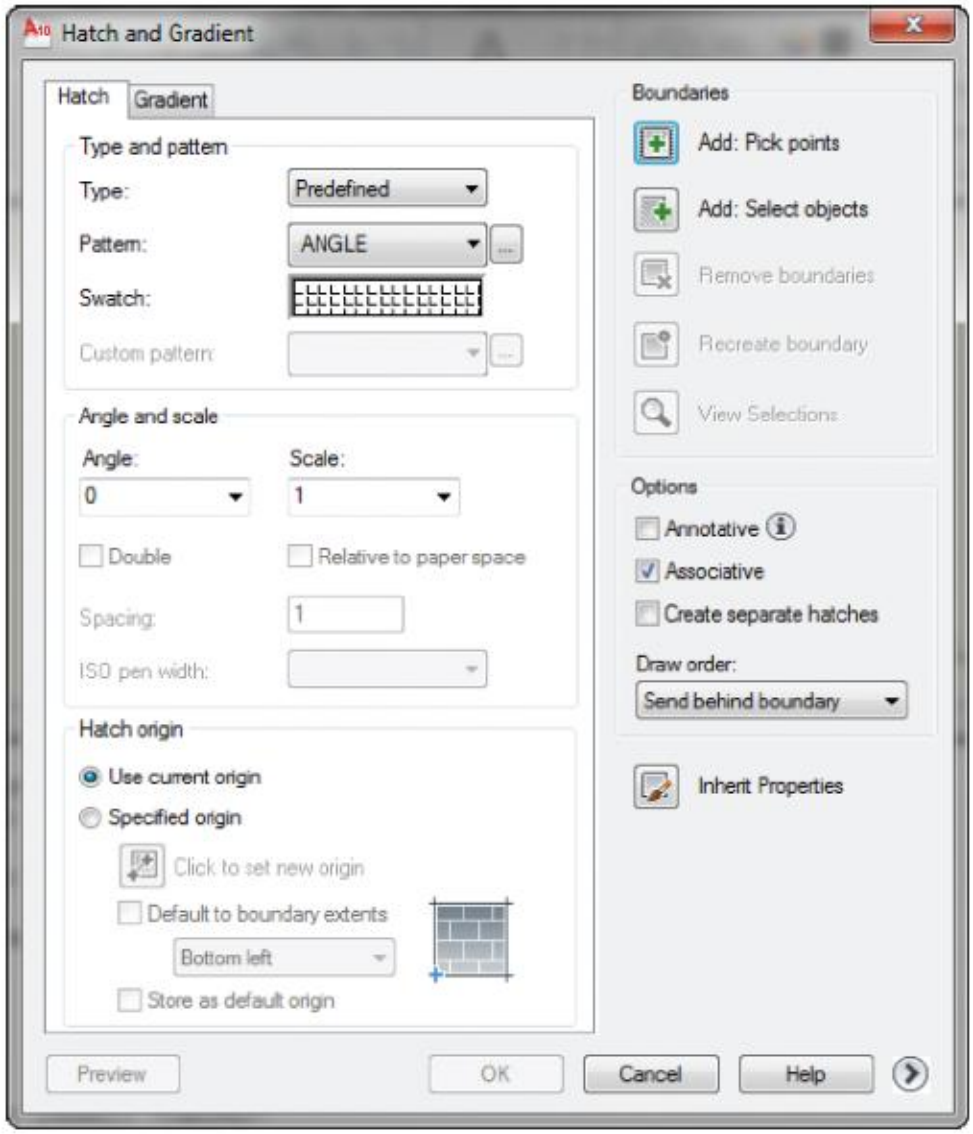
1-6 أمر التهشير Hatch

التهشير غالبا هو إضافة نقشة (زخرفة) من الخطوط للسطوح التي يمر بها مستوى القطع الوهمي عند رسم القطاعات Sections ونستخدم هذا الأمر أيضا لتظليل السطوح Shading أو لإظهار النقوش الخارجية للسطوح لبيان شكلها الحقيقي كالخشب حسب أنواعه الكثيرة إن كان صاجا أو بلوطا أو فورمايكا ...الخ أو كالجدران المبنية بواسطة الطابوق أو المشطبة بمواد أخرى ، هذه وغيرها من السطوح يمكن تمثيلها باستخدام أمر التهشير.

كما أسلفنا فأن أي أمر ومنها أمر التهشير يمكن تنفيذه من خلال ثلاثة مداخل وهي:-

- نختار أمرالتهشير Hatch من قائمة Draw .
- ننقر الآيقونة الموجودة في شريط الأدوات.
- ندخل الأمر Hatch في سطر الأوامر.

وأيهما تختار فان نافذة الحوار في الشكل (6-1) ستظهر وهي تحوي على خيارات عديدة تساعد على إنتاج التهشير المطلوب وهذه النافذة فيها الخياران الرئيسان وهما Hatch (الذي يمكن تفعيله أولا عادة عند فتح النافذة) والآخر هو Gradient الذي سنأتي على توضيحه لاحقا وهو الآن متوقف غير مفعل (الخياران في أعلى يسار النافذة).



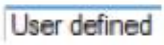
شكل (6-1)

2-6 النافذة الرئيسة الأولى Hatch

تتضمن هذه النافذة نوافذ فرعية تحوي خيارات متنوعة تحدد نموذج التهشير كما يأتي:-

6-2-1- النافذة Type وتحوي ثلاثة خيارات وهي:-

أ- Predefined **ويحدد نماذج تهشير محددة مسبقا ومجهزة ضمن برنامج Auto-CAD وهي محفوظة في الملفين (acad. pat and acadiso.pat) . ويمكنك التحكم بمقياس الرسم وزاوية الميلان.**

ب- 

لإنتاج نموذج خطوط تهشير من الخطوط المستعملة في لوحة الرسم. ويمكنك التحكم بالمسافة الفاصلة بين الخطوط وزاوية ميلانها.

ج-

تحدد نموذج تهشير معرف في ملف pat .

ويمكن: التحكم بقيمة مقياس الرسم وزاوية الدوران.

6-2-2- النافذة Pattern وتحوي الخيار الآتي:-

حيث ستظهر نماذج تهشير معرفة مسبقا يمكن الاختيار من بينها.

6-2-3- النافذة Swatch وعند النقر على آيقونتها هذه تعرض صورا لنماذج تهشير قمت بخزنها مسبقا .

6-2-4- النافذة Custom pattern يتفعل هذا الخيار عندما يتم اختيار النوع Custom .

6-2-5- النافذة

لتحديد زاوية ميلان خطوط التهشير بالنسبة إلى الأحداثي X .

6-2-6- النافذة

تتفعل هذا النافذة عند اختيار النوع Predefined أو النوع Custom .

6-2-7- النافذة

تتفعل هذا النافذة عند اختيار النوع User defined لتحديد المسافة بين خطوط التهشير.

6-2-8- النافذة

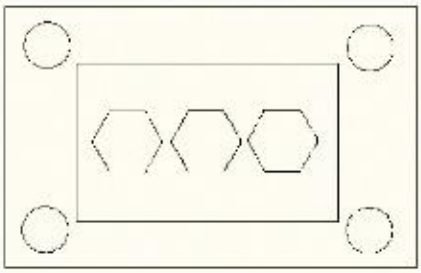
تستخدم هذه النافذة لأختيار المساحة المغلقة المراد تهشيرها وذلك بالنقر على أي مكان داخلها.

6-2-9- النافذة

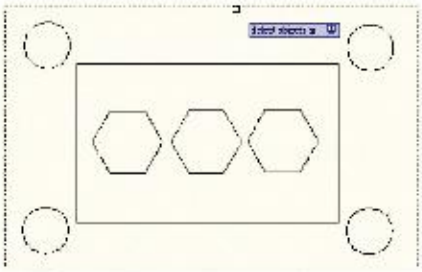
تستخدم هذه النافذة لاختيار المساحة أو المساحات المغلقة المراد تهشيرها وذلك بالنقر على محيطها الخارجي.

تطبيق (1)

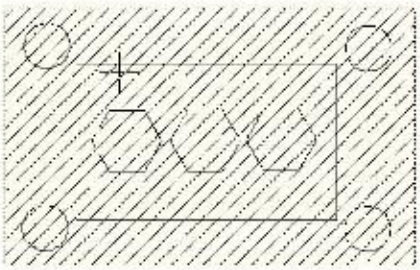
أ) ارسم الشكل الذي أمامك بالقياسات المناسبة حسب ما ترتئي لغرض ممارسة عمليات إضافة التهشير إلى الرسومات وكيفية إزالته من مساحات محددة .



ب) عند تنفيذ الأمر **Hatch** يظهر صندوق الحوار الرئيسي الموجودة صورته في البند(6-1) ، نختار نوعية التهشير من بين الأنواع العديدة التي تظهر عند النقر على نافذة **Pattern** وبعدها ننقر أيقونة **Add: Select object** بعد ذلك نضع المؤشرعلى أي نقطة في محيط المستطيل الخارجي وبعدها نضغط على **Enter** فيتم الاختيار وتصبح حدود المستطيل الخارجي منقطة.



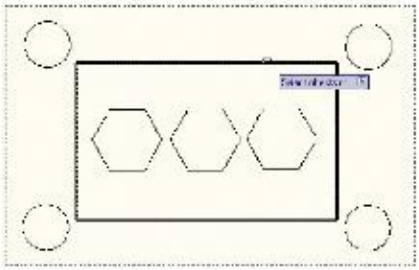
ج) الآن انقر **Preview** لتلقي نظرة على الشكل بعد التهشير ، فان لانمك فيمكنك الانتهاء وان احتجت لعمل آخر كازالة التهشير من على مساحة المستطيل الداخلي فيمكنك إبقاء الاختيار قائما لتكمل الإزالة كما في الفقرة الآتية.



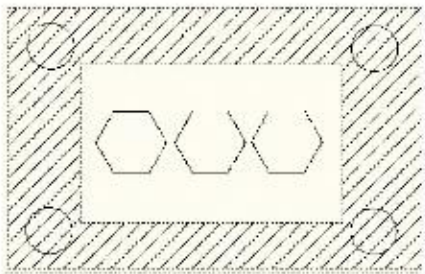
د) أيضا نذهب إلى

Add: Select object

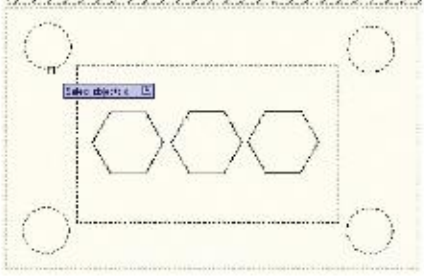
حيث ننقر على أي نقطة على محيط المستطيل الداخلي فيتم اختياره.

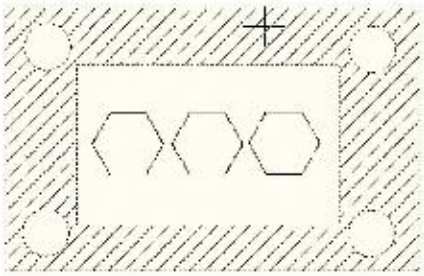


ه) اضغط **Enter** ثم **Preview** ليظهر التهشير في المساحة المحصورة بين المحيطين المنقطين للمستطيلين.



و) ممكن أن نستمر مثلا لرفع التهشير عن مساحات الدوائر الأربع فنضغط **Esc** في لوحة المفاتيح ثم النقر على نافذة **Add: Select object** ثم نقوم باختيار الدوائر الواحدة تلو الأخرى.

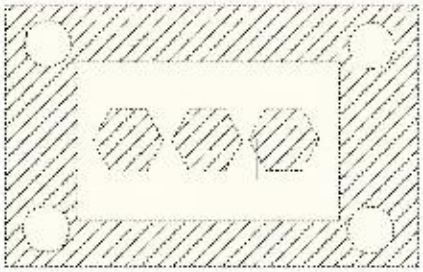




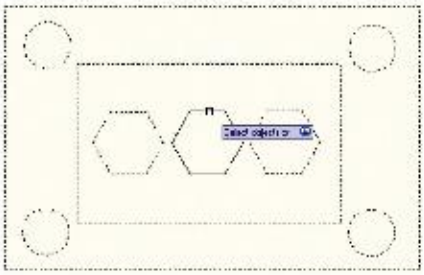
ز) اضغط Enter ليظهر الشكل المقابل

وقد تم رفع التهشير عن الدوائر.

ح) ونستطيع أن نستمر مثلا لإضافة تهشير إلى الأشكال السداسية ، فنضغط Esc في لوحة المفاتيح ثم النقر على أيقونة

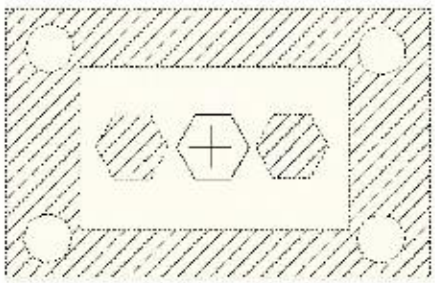


Add: Select object ثم نقوم باختيار السداسيات تباعا ثم اضغط Enter ثم Preview ليظهر الشكل المقابل.

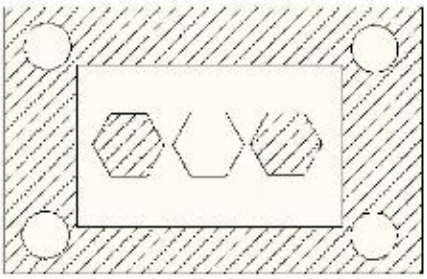


ط) وأخيرا سنتعلم كيفية إزالة التهشير عن منطقة بالنقر على أيقونة

Remove boundaries الموجودة في صندوق الحوار ثم ننقر مثلا على محيط الشكل السداسي الوسطي فيتحول إلى خط مستمر بدلا من منقط.

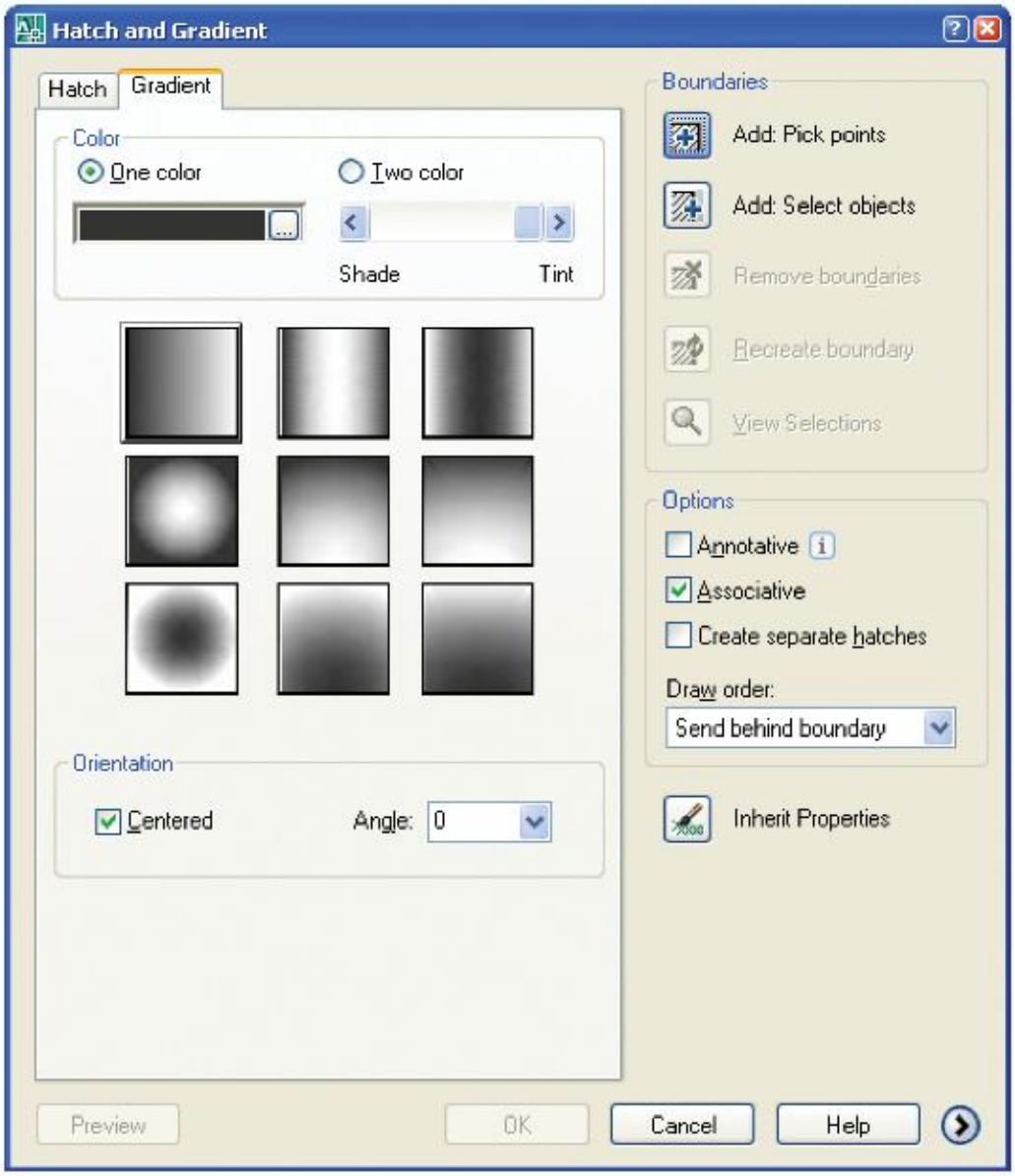


ك) ثم اضغط Enter ثم Preview ليظهر الشكل المقابل وفيه السداسي الوسطي وقد رفع عنه التهشير.



ل) وأخير نود أن نبين بأنه لو أردت الانتهاء والخروج من الأمر بعد أية عملية من التي ذكرت في أية من الفقرات (ج،د،ه،و،ز،ح، ط،ك) أي انك استكملت التهشير وتريد الخروج من الأمر. فمثلا اضغط على Enter بعد العملية في(ك) فستحصل على الشكل النهائي كما هو أمامك إن أردته دون إجراء تغييرات إضافية أخرى.

3-6 النافذة الرئيسة الثانية Gradient



شكل(6-2)

سبق أن ذكرنا بان تنفيذ أمر التهشير يظهر لنا النافذة الرئيسة التي تحوي على الايقونتين الرئيسيتين **Hatch & Gradient** ، الآن انقر على الأيقونة **Gradient** كي تظهر لنا النافذة الرئيسة الثانية المبينة في الشكل (6-2).

تستخدم هذه النافذة البسيطة لتظليل سطوح محددة مع إمكانية التحكم بشدة التضليل وتدرجه وباستخدام لون أو لونين .

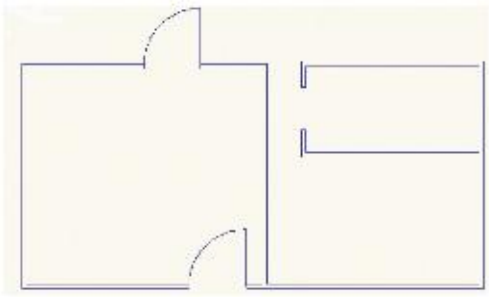
فمن صندوق الحوار نختار لون **Color** أو لونين **Two color** ثم نتحكم بالتدرج ألظلي واللوني من خلال تحريك الزر المنزلق إلى جهة **Shade or Tint** ويمكن وضع شكل الظل في الوسط باختيار **Centered** كما يمكن التحكم بزاوية ميل الظل من خلال التحكم بميل الخطوط والأقواس المنقطة التي

تظهر عند زيادة التظليل Shade وذلك بتحديد الزاوية من نافذة Angle . إن صندوق الحوار Gradient مشابه لصندوق Hatch من حيث اختيار مناطق الملء بلون أو لونين وذلك باستخدام الأيقونتين

Add: select object & Add: Pick points

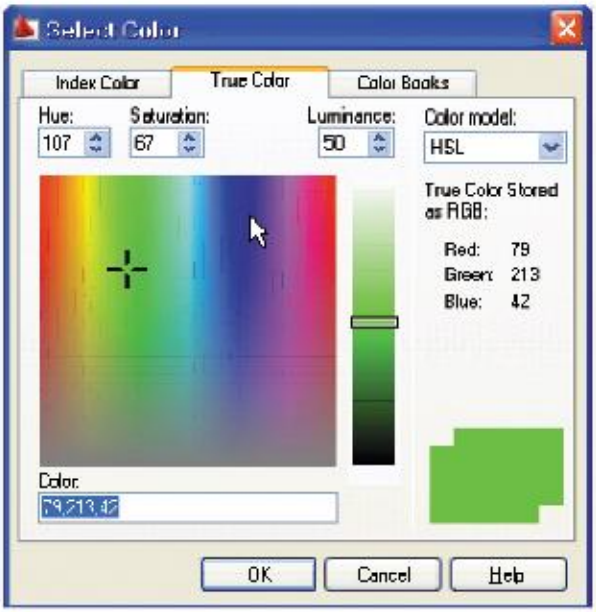
تطبيق (2)

أ) ارسم أي شكل مثلا كالذي أمامك كي نقوم بملء جزء منه بلون أو لونين وبتدرج ومواصفات أخرى يمكن اختيارها من صندوق الحوار المذكور.



شكل(6-3)

ب) اختر الأمر Hatch ثم Gradient ثم أنقر زر لون أو زر لونين فستظهر إليك نافذة اختيار اللون Select color ،شكل (6-4) حيث منها يمكنك الاختيار من أما Index Color أو من True Color أو من Color Books



شكل(6-11)

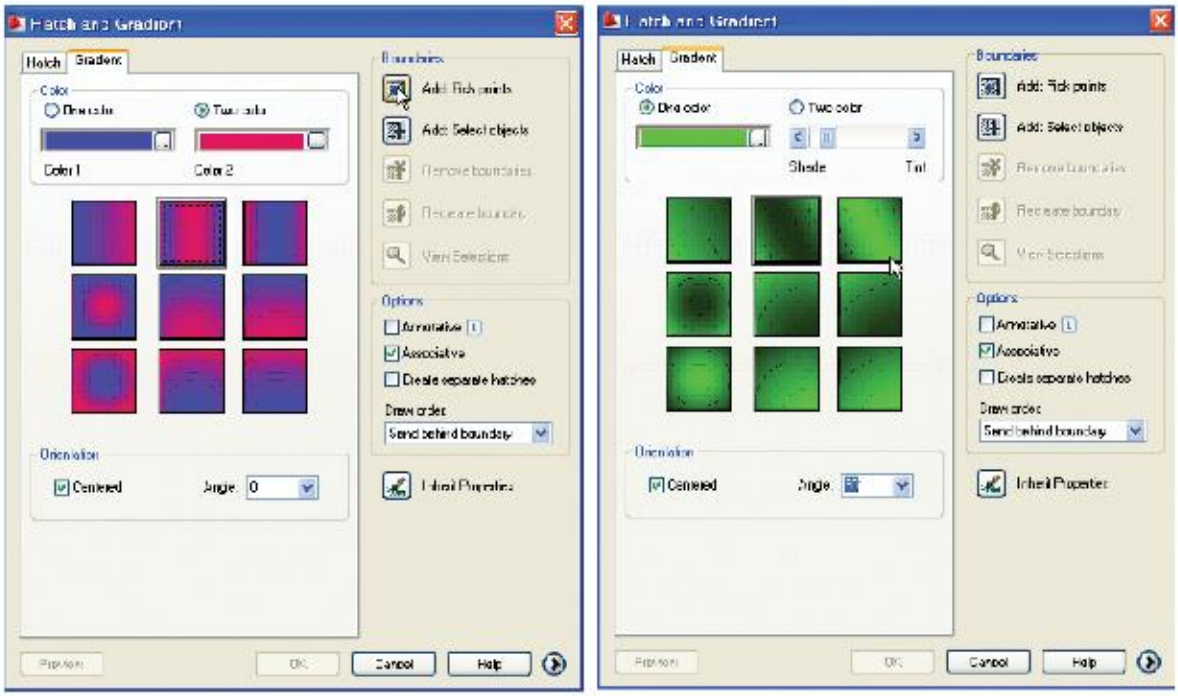
وإذا اخترت لونين فستحتاج نافذة الاختيار هذه التي أمامك مرتين (مرة لكل لون) . يمكنك التحكم بشدة اللون وتدرجه بين الاقتراب من اللالون (البياض) أو من السواد ثم بعد ذلك يمكنك مشاهدة تأثير اختياراتك التي ستراها على المساحة أو المساحات المراد ملئها بعد استكمال بقية اختياراتك الأخرى.

ج) أيا كان الخيار(لون أو لونين) فانك ستعود إلى صندوق الحوار Gradient كما تلاحظ في النافذتين المبينتين في الشكل(6-5) لتستكمل اختيار ما يأتي:-

- توسط (Centered) الشكل اللوني للمساحة المراد ملئها أم لا.

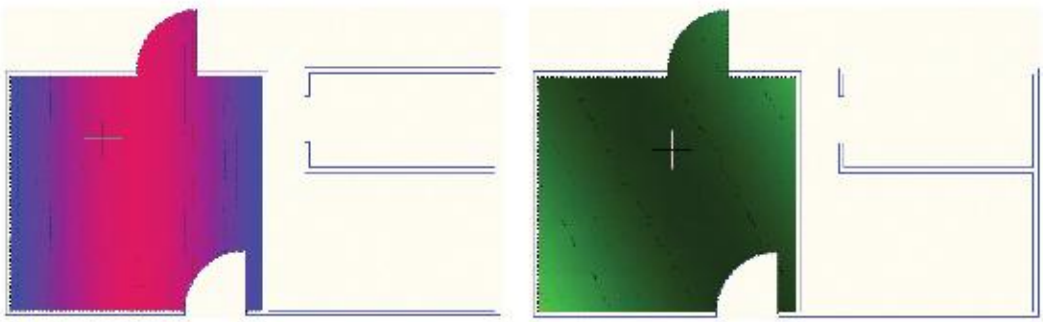
- زاوية ميل(Angle) الشكل اللوني .

الجيد في البرنامج بالرغم من إجراء الاختيارات فانه يقترح عليك تسعة نماذج وجميعها تتوافق مع اختياراتك ويمكنك أن تفضل أحدها فتنقر عليه ثم تضغط **Preview** لتلاحظ وقعها على الرسم فان قبلت بها فستنهي الأمر وان لم تقبل فأضغط **Esc** لتعود إلى صندوق الحوار لإجراء تغيرات أخرى وهكذا حتى تقتنع بالشكل اللوني وتنهي الأمر .



شكل (6-5)

د) تشاهد في الشكل (6-6) صورة لكل اختيار (لون ولونين) وقد ملأت المساحة المطلوبة من الرسم وفق خياراتك ولكنها محاطة بخطوط منقطة أي مازال أمامك خيار للرجوع إلى صندوق الحوار الرئيس وتغيير بعض أو كل الخيارات السابقة .



شكل (6-6)

ه) وأخيرا لم يبق عندك سوى الضغط على **Enter** للانتهاء تماما حيث ستعود الخطوط المحيطة بالمساحة الملونة إلى وضعها الأصلي في الرسم خطوطا مستمرة.

في نهاية هذا الفصل لا بأس من التنويه إلى أن الزخارف والنقوش التي نحتاجها في تخصصنا لأضافتها إلى رسوم الأثاث والأعمال النجارية الأخرى والتي هي غير مجهزة مع البرنامج فمن الممكن الاستعانة بملفات تحوي هذه الأشكال يجري استدعائها عند الحاجة أو يمكن تحميل البرنامج بأنواع منها إما باختيارها من رسوم أخرى او رسمها وإضافتها إلى أنواع التهشير الموجودة في البرنامج.

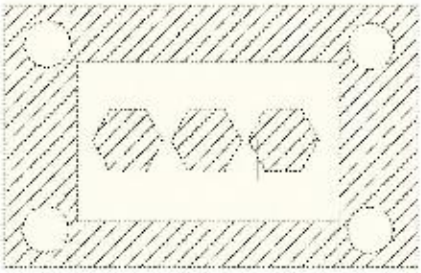
4-6 أسئلة الفصل السادس

1) أي أمر تستخدم لإجراء التهشير ؟ ماذا بعد الأمر؟ مثلا أي نموذج تهشير تختار؟
2) كيف يتم سحب نماذج التهشير إلى لوحة الرسم؟

مساعدة: ستذهب إلى مستعرض القوائم Menu Browser ومن Tools تختار مركز التصاميم Design Center فتفتح لك نافذة بحث تنقر على ملفات Folders وتبدأ عملية البحث عن ملفات التهشير المخزونة والمفترض أن تضم مادمت تعمل في مجال النجارة على أشكال وألوان الأخشاب حسب أنواعها بالإضافة إلى التهشير الشائع للمقاطع.

3) يتم التهشير في الحالة الافتراضية بتهشير منطقة وترك منطقة أخرى وهكذا، هل يتم ذلك من الداخل إلى الخارج أم بالعكس؟

لاحظ الشكل (6-7) ، هل يبدأ بتهشير الأشكال السداسية ثم ترك المستطيل الداخلي ثم تهشير المستطيل الخارجي ثم ترك الدوائر أم العكس؟



شكل (6-7)

4) ماذا تعمل لو أردت إزالة جزء من مناطق التهشير؟ مثلا إزالة التهشير عن احد الأشكال السداسية في الشكل (6-7) .
5) ما هي الخيارات الثلاثة التي تظهر بخصوص اختيار مناطق التهشير عندما تنقر (خيارات أكثر More Options)؟ والتي تسمى أيضا التعامل مع الجزر Islands.
6) عندما نريد التهشير في منطقة مفتوحة فانه نحتاج إلى تحديد منطقة التهشير بنقاط ويتم ذلك باستخدام الأمر Hatch – ثم Enter ثم نختار Draw Boundary أو حرف W ..... أكمل بقية الإجراءات؟
7) هل يمكن حذف التهشير بتحديده مثلما نقوم بتحديد كأي كائن(مثلا مستقيم أو دائرة) ثم نضغط Delete ؟
8) يمكنك التهشير بلون واحد والذي يسمى إنشاء التهشير بنموذج صلب ويتم ذلك باستخدام الأمر Hatch ثم من النوع Type نختار التحديد المسبق Predefine ثم من النموذج pattern

نختار الصلب Solid وأخيرا نختار اللون، والسؤال ماذا يعني لو اخترت Bylayer بدل اختيارك أي لون ؟

9) من النافذة التي تظهر باستخدام الأمر Hatch نختار Gradient ثم يمكن إما اختيار لون واحد One color لإنشاء ملء بتدرج لوني وحيد أو اختيار لونين لإنشاء ملء بتدرج لونين ، ماذا يمكن أن يتغير باختيار كل خيار؟

10) يتم تعديل التدرج اللوني من خلال اختيار المنطقة الملونة وبعدها تظهر نافذة تحرير التهشير Hatch Edit ، ماذا يمكنك تغيره من خلال هذه النافذة ؟

11) لإنشاء نماذج تهشير جديدة وملائمة للرسم الذي تنجزه نستخدم الأمر Hatch ثم من النوع Type نختار تحديد المستخدم User Define فسيهفت حقل النموذج pattern أي لا يمكنك اختيار أي نموذج تهشير من هذا الحقل، والسؤال ما هي المواصفات التي يمكن أن تتحكم بها لاختيار نموذج تهشير جديد مناسب ؟

12) لتغيير خصائص التهشير نقوم بتحديد المنطقة المهشرة ثم ننقر بالزر الأيمن ونختار الخصائص Properties حيث تظهر الخصائص التي يمكن من خلالها التغيير، عدد أهم هذه الخصائص؟

الفصل السابع
الرسم الثلاثي الأبعاد 3- Dimensions Drawings

أهداف الفصل السابع

بعد الانتهاء من دراسة الفصل سيكون الطالب قادرا على أن :

1. تهيئة واجهة البرنامج وإعداد صفحة الرسم.
2. يفهم نظام الإحداثيات الثلاث x, y, z .
3. يميز بين طريقتي الرسم الثنائية والثلاثية الأبعاد .
4. يلم بالأوامر الخاصة بالرسم الثلاثي الأبعاد .
5. يرسم النماذج الثلاثية الأبعاد بالطرق المألوفة.
6. عرض النماذج الثلاثية الأبعاد بمشاهد (زوايا نظر) متعددة .

1-7 تقديم

بعرض الرسومات بالأبعاد الثلاثة نحصل على صورة واضحة للأجسام وهي اقرب إلى شكلها الحقيقي ويفهما أيضا الأشخاص غير المتآلفين مع المساقط الهندسية.

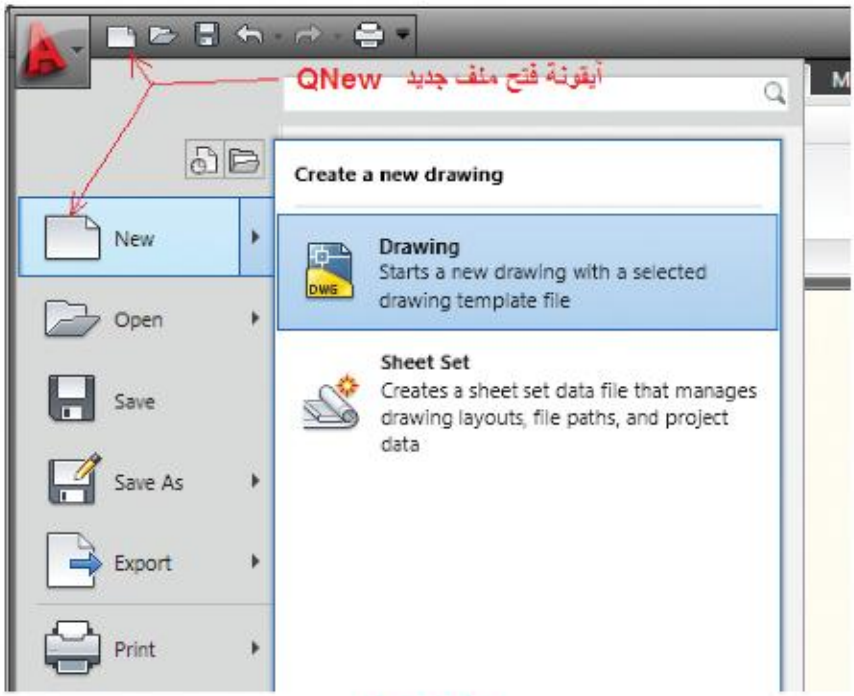
يمكن رسم المنظور ثلاثي التقايس باستخدام جزء البرنامج الخاص بالرسم الثنائي الأبعاد أي العمل بصفحة أو بيئة العمل 2D Drafting & Annotation دون تفعيل الإحداثي Z وتسمى هذه الرسومات 2 1/2 D وهو مشابه لما يتم رسمه بجزء البرنامج الخاص بالرسم الثلاثي الأبعاد 3D Modeling بتفعيل الإحداثي Z ولكن بيئة العمل الأخيرة تسمح بعرض النموذج على الشاشة ودورانه لرؤية مناظره بالأبعاد الثلاثة 3D Views من زوايا نظر عديدة تعطي إمكانية معرفة التفاصيل الهندسية واستنتاج المساقط والقطاعات .

2-7 تهيئة واجهة البرنامج وإعداد صفحة العمل Workspace

أ- عند تشغيل البرنامج يتم فتح الملف الافتراضي Acadiso.dwt وتظهر الشاشة الافتتاحية بنظام صفحة العمل 2D Drafting & Annotation ، لاحظ الشكل (1-7) .

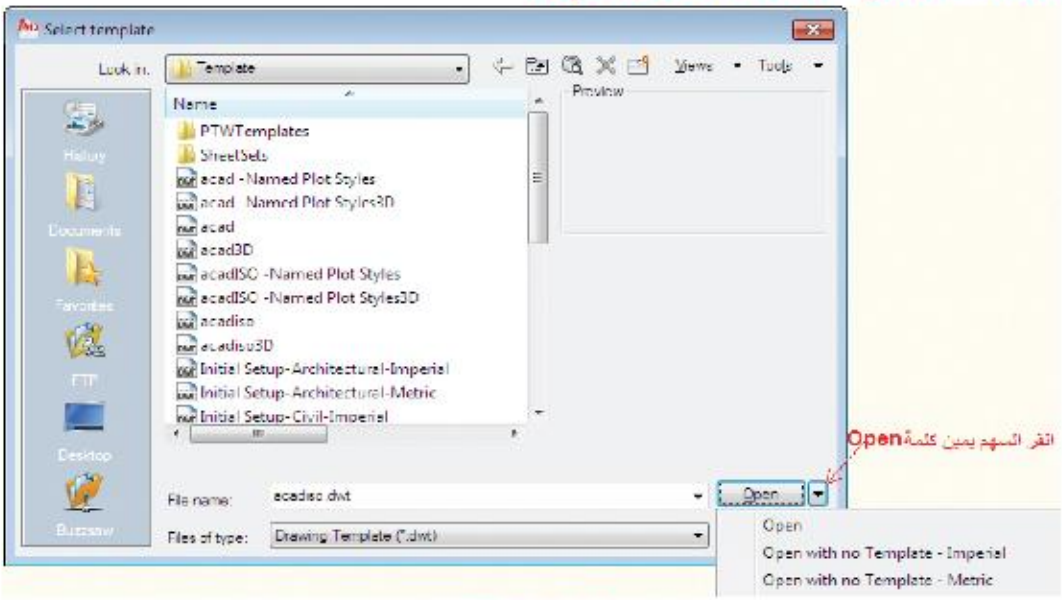
شكل (1-7)

ب- لفتح ملف جديد للبدء بالرسم من الصفر Start from Scratch ننقر أيقونة فتح ملف جديد الموجودة يسار شريط العنوان أو الموجودة في القائمة الرئيسة ، لاحظ شكل (2-7) .



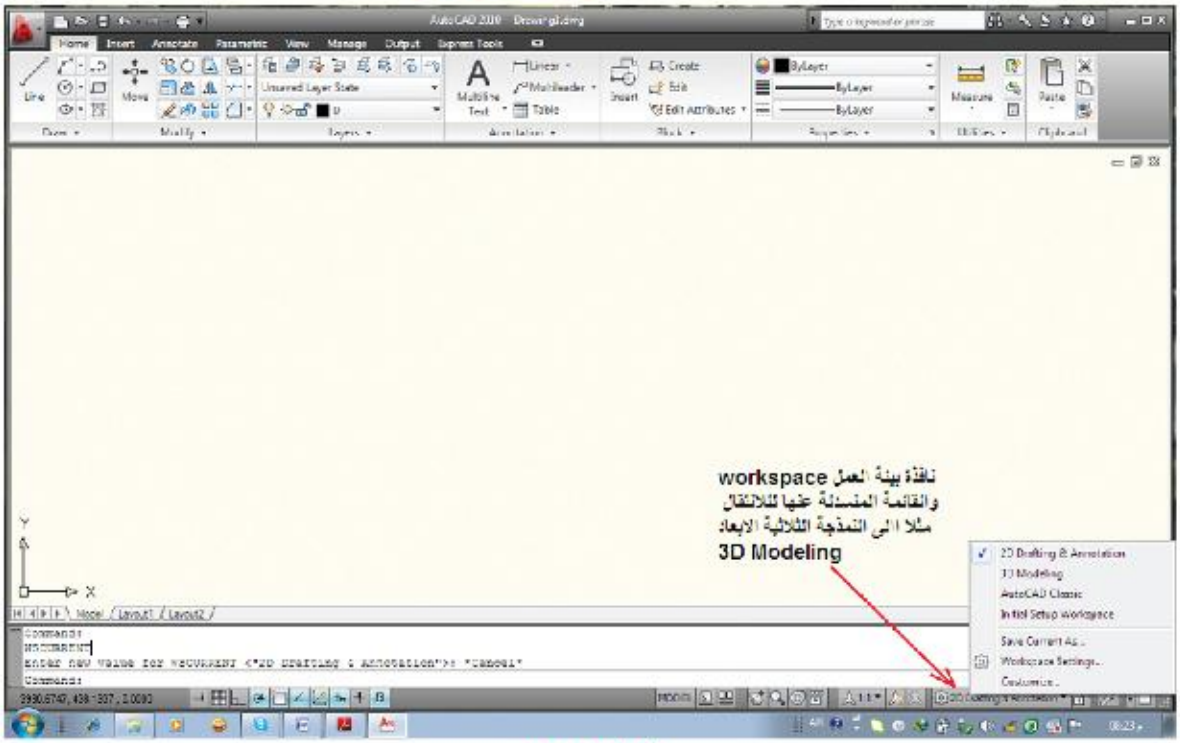
شكل (2-7)

ت- فتظهر نافذة أختر نموذج (قالب) Select Template ، شكل (3-4) ، بعدها يمكنك النقر على السهم يمين كلمة Open لتختار من القائمة المنسدلة صفحة بدون قالب وبالنظام المتري Open with no Template – Metric .



شكل (3-7)

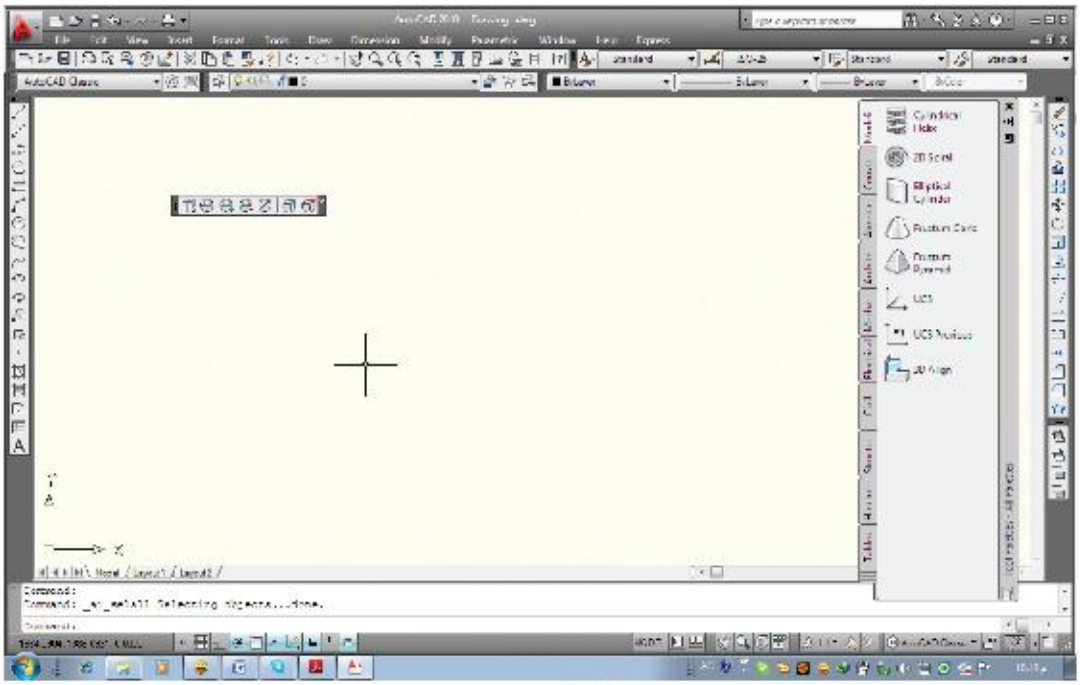
ث- يمكن التنقل بين شاشات العمل Workspace Switching المتعددة من خلال إسدال القائمة عند النقر على السهم الموجود في النافذة المؤشرة في الشكل (7-4) واختيار شاشة العمل



شكل (7-4)

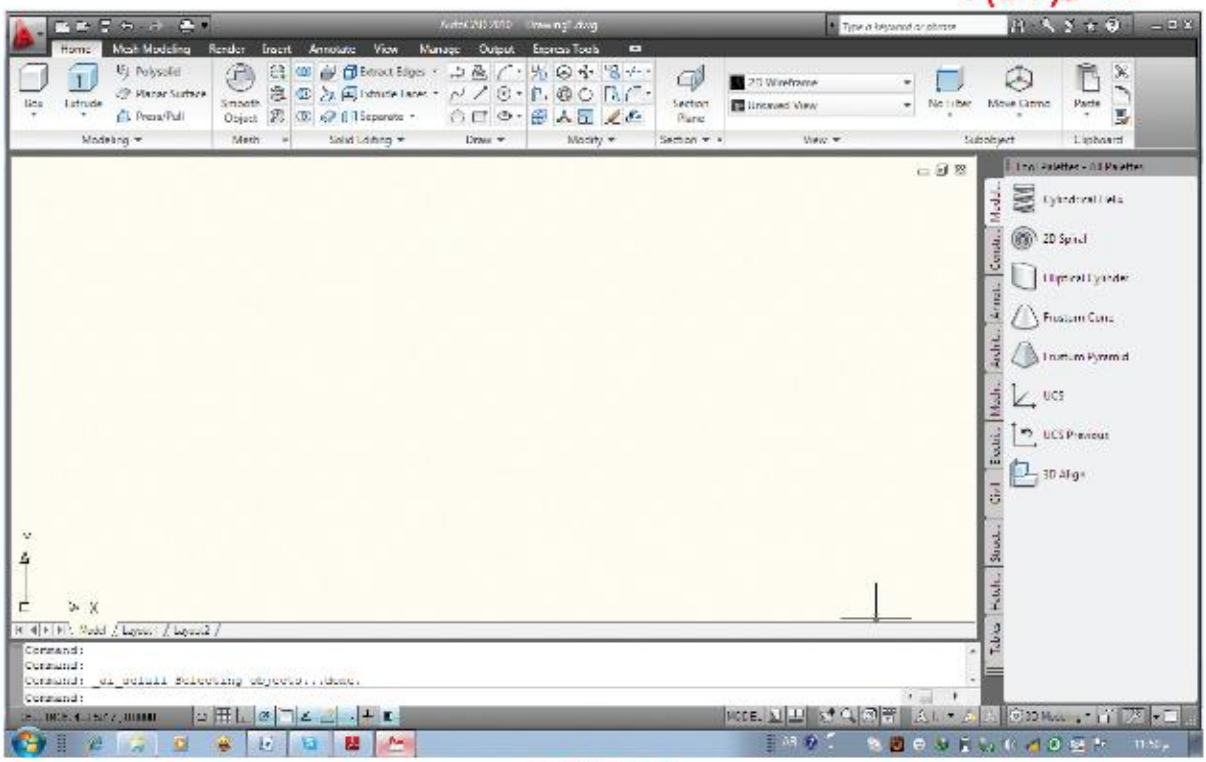
ج- إن صفحة العمل AutoCAD Classic ،أنظر الشكل (7-5)، هي الهيئة المفضلة للرسم ثنائي الأبعاد عند البدء بالرسم من الصفرStart from Scratch

.



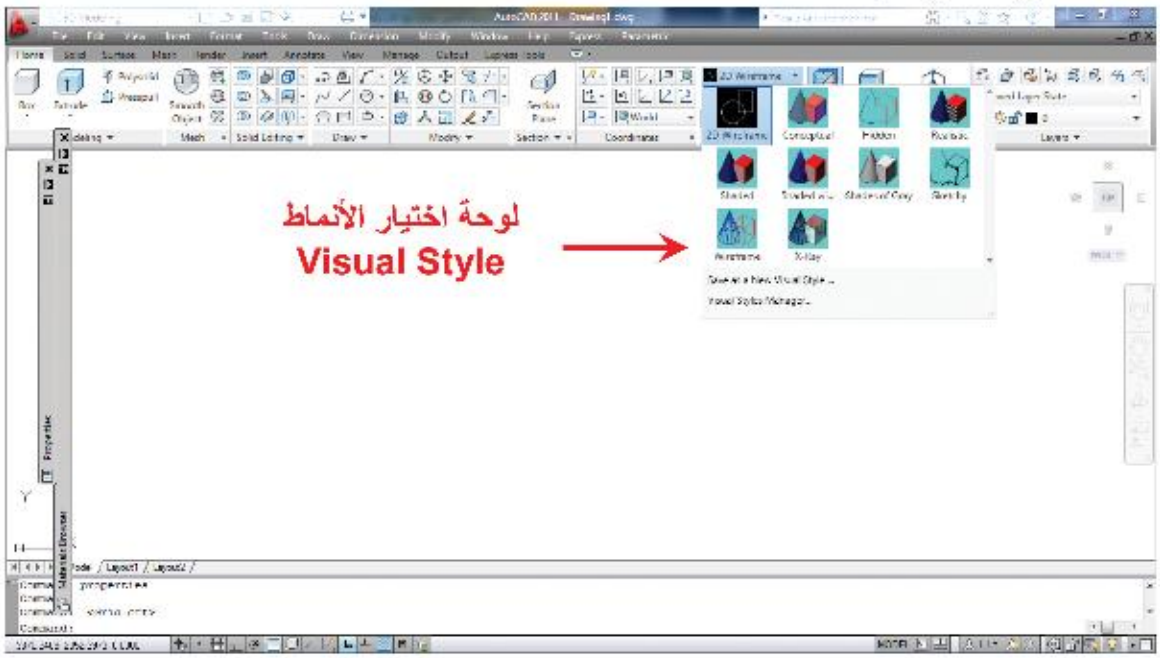
شكل (7-5)

ح- أما إذا اخترت صفحة العمل 3D Modeling فستظهر شاشة العمل بالمنظر المبين في الشكل(6-7) .



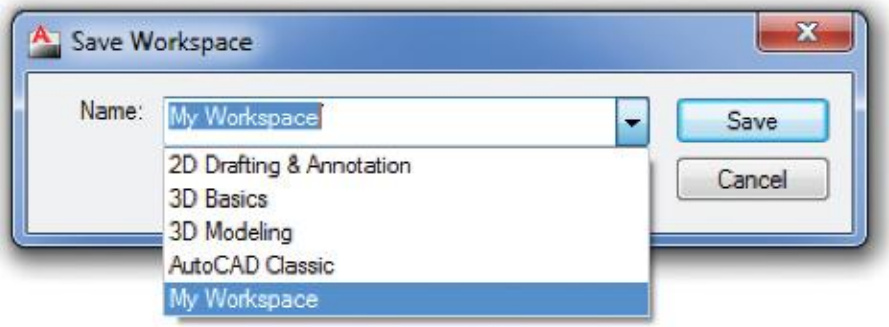
شكل (6-7)

خ- انقرعلى View ثم لوحة اختيار الأنماط Visual Style لاختيار الواجهة التي ترغب بعرضها مثل 2D Wireframe أو غيرها كما مبين في الشكل (7-7) ، وسنأتي على تفصيل هذه اللوحات تباعا .



شكل (7-7)

د- ولكي تقوم بحفظ صفحة العمل بموجب الإعدادات التي وضعتها لها اختر من نافذة صفحة العمل **Save**



شكل (7-8)

Current Workspace ، فتظهر النافذة المبينة في الشكل (7-8) ، ثم إما أن تختار اسما للملف من القائمة التي تظهر عند النقر على السهم الموجود يمين النافذة وهو ذات اسم صفحة العمل التي اخترت أو تختار أي اسم آخر مثل **My Workspace** أو تخلط بين الاسمين .

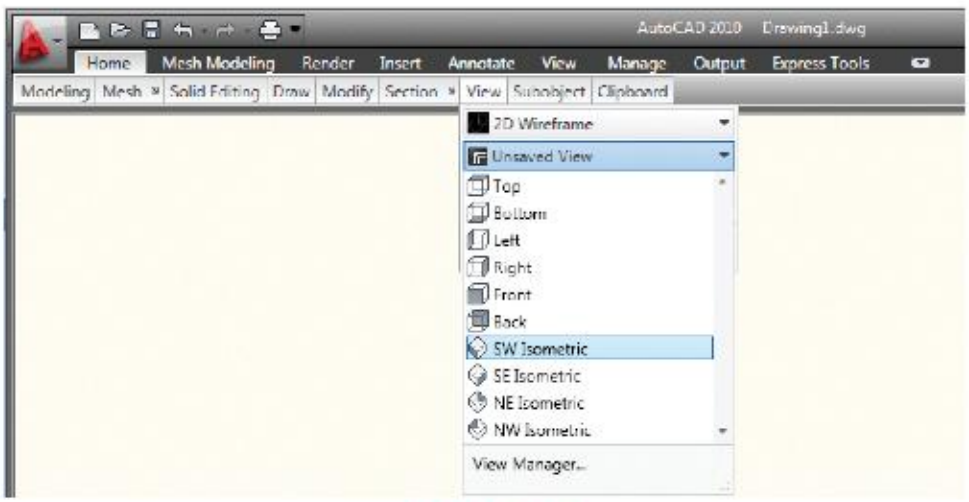
ذ- والآن لو أغلقت البرنامج وأعدت فتحه ستلاحظ انه سيفتح الملف الافتراضي **Acadiso.dwt**

شكل (7-9)

الذي سميته **My Workspace** وتظهر الشاشة الافتتاحية بنظام صفحة العمل الثنائية الأبعاد التي قمت بإعدادها وتسميتها في الخطوتين السابقتين ، أنظر في صفحة العمل ، شكل (7-9) .

ر- الآن قم بتجهيز ملف العمل بالإعدادات التي تناسب رسمك مثل الوحدات وأنواع الخطوط وسماكتها وخواص الطبقات **Layers** والجداول.....الخ .

ز- اذهب إلى لوحة **Home** ومن قائمة **View** اختر **SW Isometric** ، شكل (7-10) .



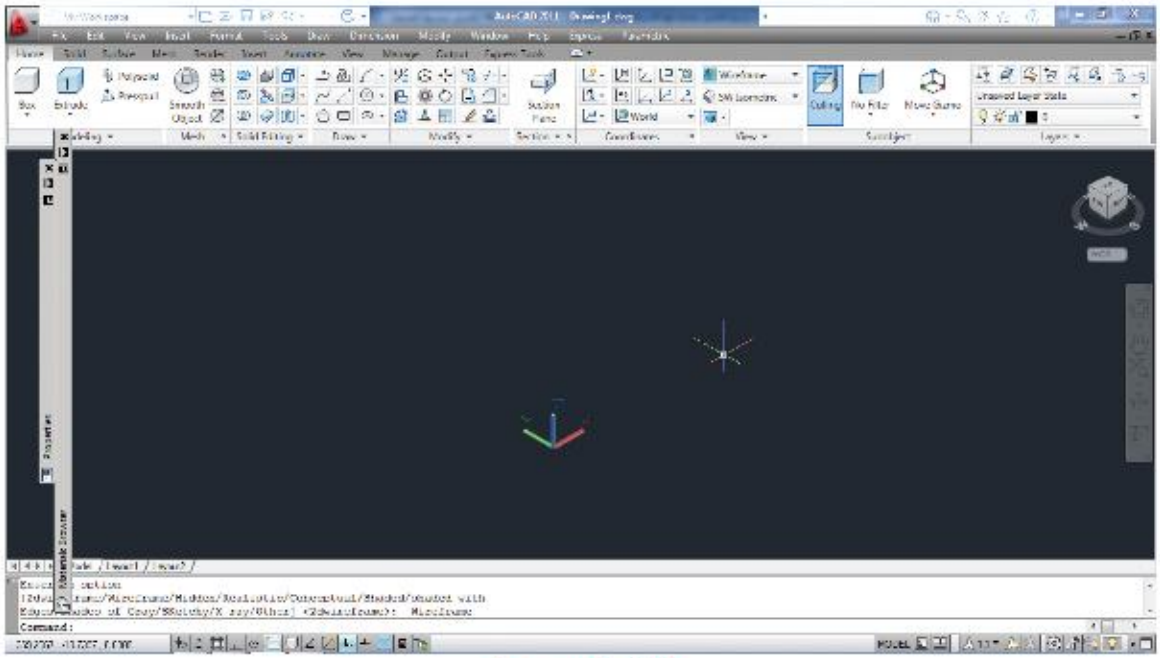
شكل (7-10)

لتتحول صفحة العمل إلى بيئة رسم ثلاثية الأبعاد حيث يتغير شكل محاور الإحداثيات ليصبح ذا

ثلاثة أبعاد كما يتغير شكل مؤشر الفأرة إلى محث ثلاثي الأبعاد **3D Curser**

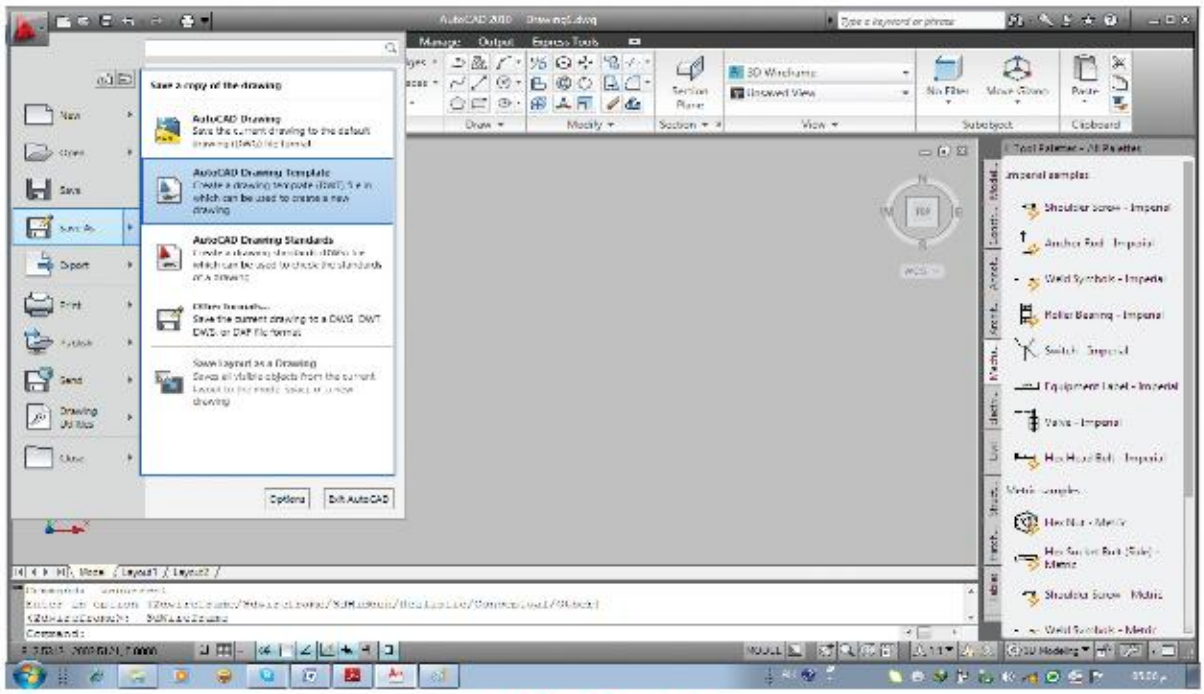
.

س-اختر الواجهة **3D Wire frame** وذلك من لوحة **View** فيتغير لون الخلفية وكذلك لون وشكل محاور الإحداثيات ليصبح كما في الشكل (7 – 11) .

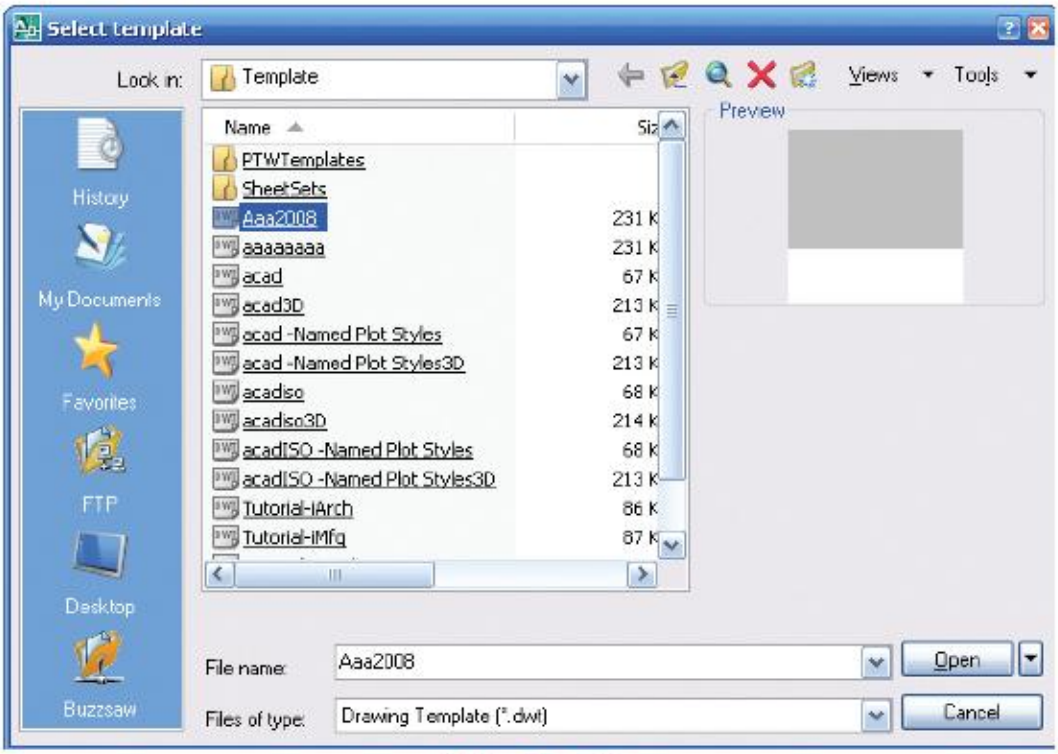


شكل (7 – 11)

ش-من القائمة الرئيسة اختر **save as** فتظهر قائمة عنوانها اخزن نسخة من الرسم **Save a copy of the drawing** ، كما تشاهد في الشكل (7 - 12) ، فعندما نختار قالب الرسم



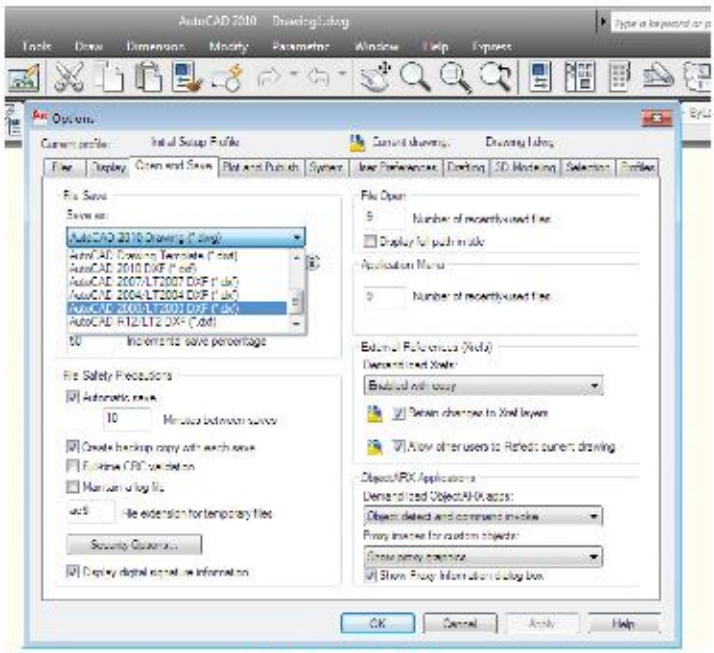
الشكل (7 - 12)



شكل (7 - 13)

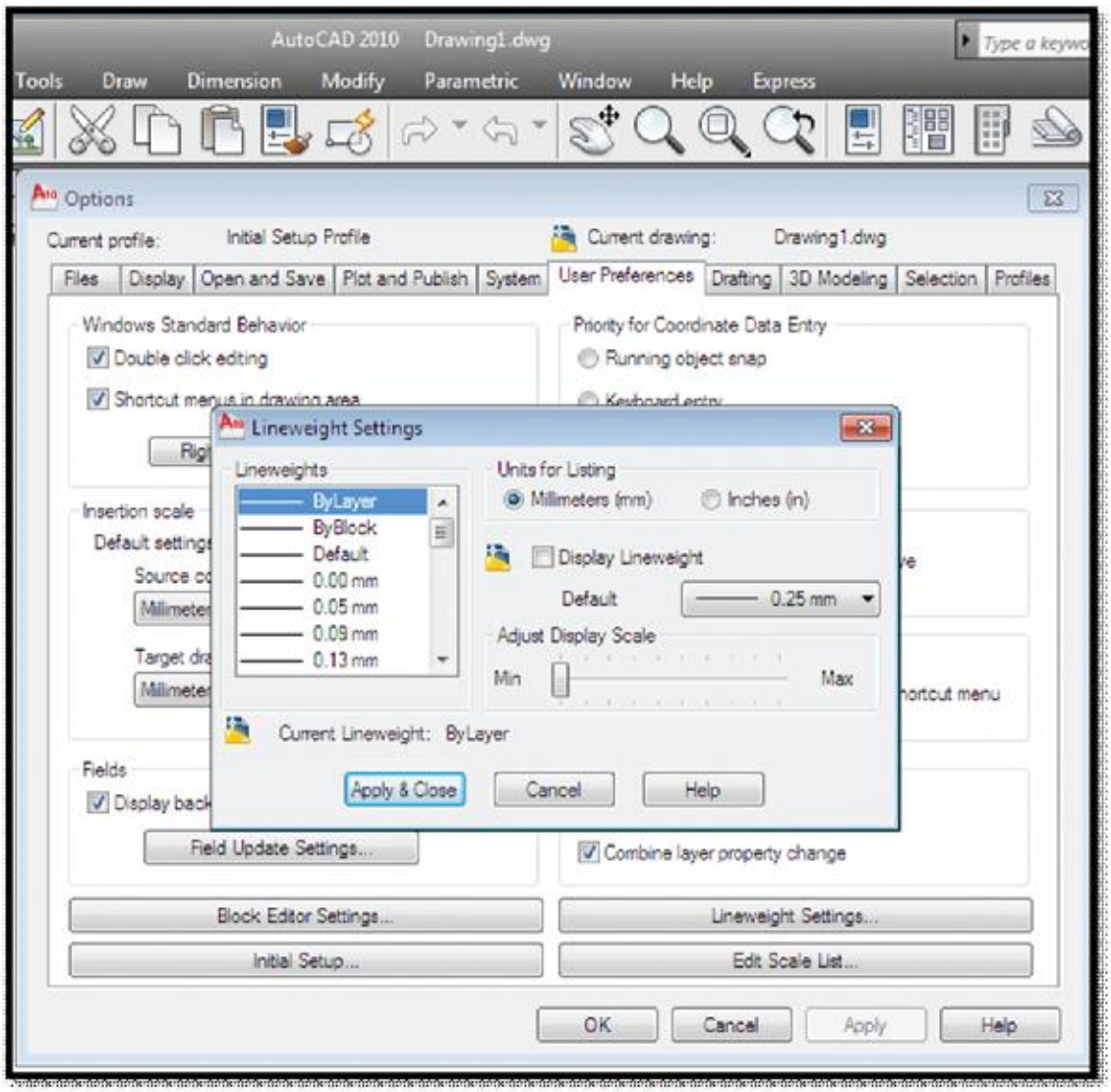
الخاص بالبرنامج AutoCAD Drawing template ستظهر نافذة Select Template ، شكل (7 - 13) ، وفيها الملفات التي تم إعدادها سابقا وتختار منها الملف الذي تحتاجه .

ص- ننقر على Options الموجودة في القائمة المنسدلة Tools ، المبينة في الشكل (7 - 14) ، ثم تنقر قائمة Open and Save فتظهر نافذة File Save ثم من Save as نختار مثلا Auto CAD 2000/LT2000 Drawing * dwg فيتم العمل بموجبه .



شكل (7 - 14)

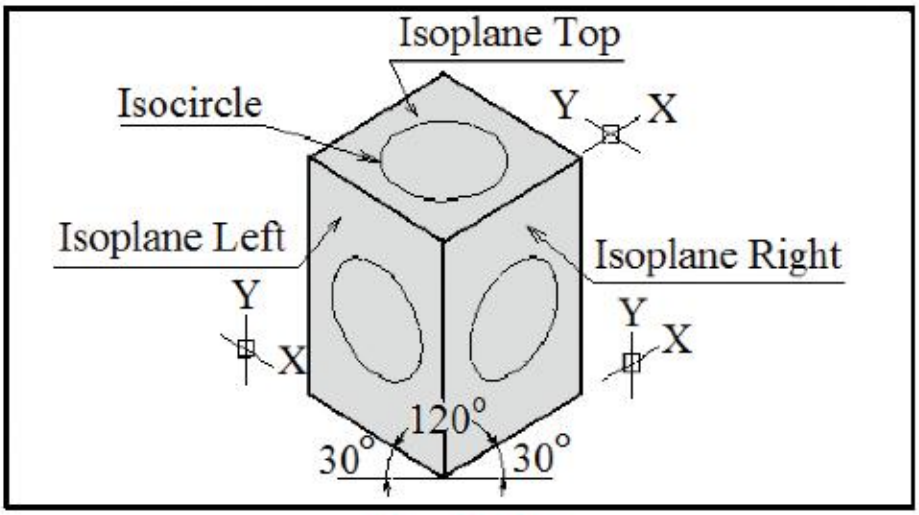
ض- من النافذة المذكورة نفسها في الفقرة السابقة ننقر User Preferences ، شكل (7 - 15) ، ثم نفتح نافذة Line Weight Settings نحرك مؤشر Adjust Display Scale إلى أقصى اليسار لضبط مقياس عرض الخطوط الظاهرة للرسم وبعد ذلك انقر زر APPly&Close ثم OK .



شكل (7 - 15)

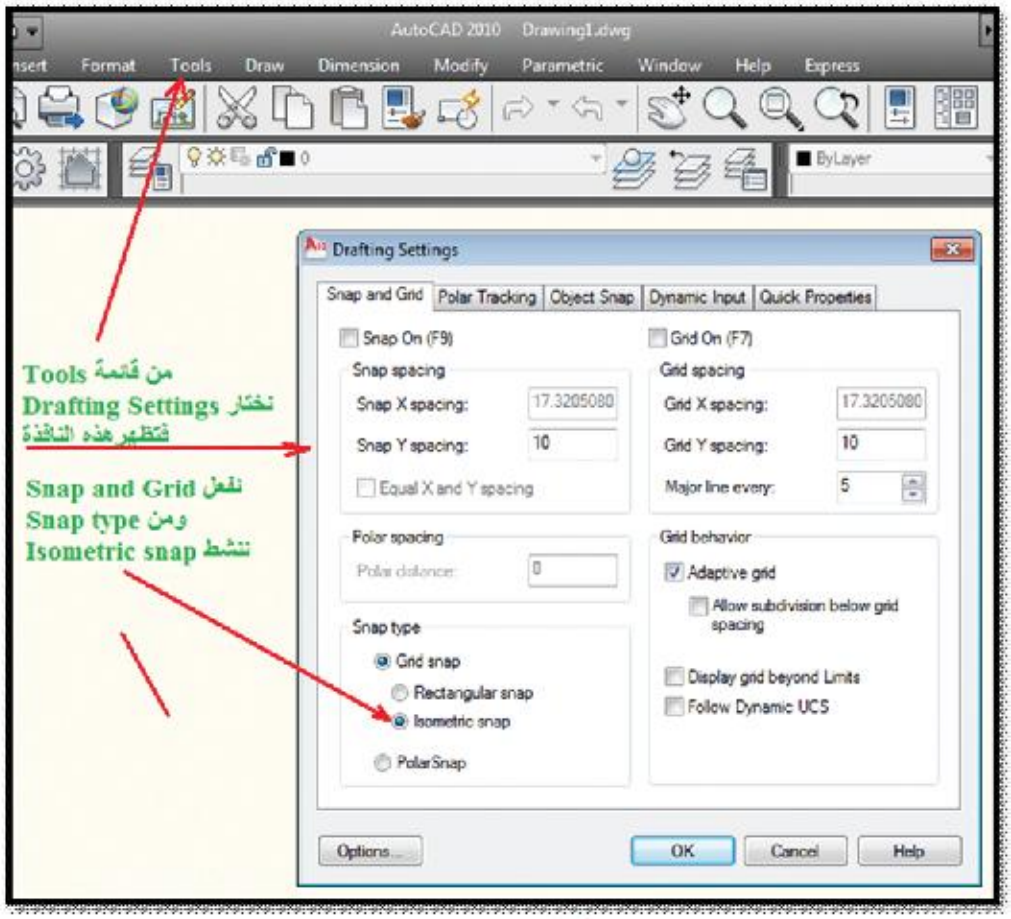
7 - 3 الرسم المتقايس Isometric

يمكن تنفيذ الرسم المتقايس في بيئة العمل الثنائية الأبعاد 2D مثلما يمكن تنفيذه في بيئة الرسم الثلاثية الأبعاد 3D ، ولتوضيح ذلك لاحظ الشكل (7 - 16) ، فلكي يظهر المكعب مجسما نرسم أوجهه الستة متوازيات أضلاع ولكن الأوجه التي يمكن رؤيتها ثلاثة وهي الأيمن والأيسر والأفقي (Right, Top, Left) ، وهي متوازيات أضلاع متقايسة Isoplane ويتم الرسم باستخدام الإحداثيين X&Y فالأمر Isoplane يستخدم لدوران مؤشر التعامد إلى الزوايا الخاصة لرسم الخطوط الأساسية للشكل المتقايس وهي 90° ، 150° ، 30° ، وبجوار كل وجه من أوجه الصندوق ترى منظر مؤشر الفأرة وكيف يتغير .



شكل (7 - 16)

ولكي نبدأ بالرسم في بيئة 2D وفتح ملف جديد نذهب إلى قائمة Tools لنختار منها Drafting Setting فتظهر النافذة المبينة في الشكل (7 - 17) ، نفذ الخطوتين المذكورتين في الشكل لتتحول إلى صفحة الرسم الثلاثي الأبعاد ويضاف الخيار Isocircle آليا إلى الأمر Ellipse لرسم الدوائر على أوجه المجسم والتي يتم رسمها كأشكال بيضوية .



شكل (7 - 17)

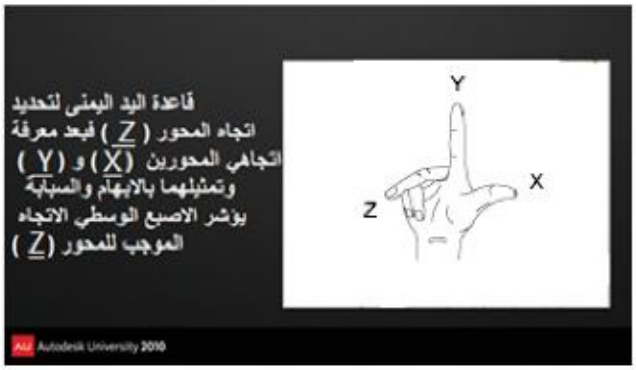
4-7 النماذج ثلاثية الأبعاد 3D Modeling

كل الرسومات السابقة قمت بتنفيذها ببعدين هما X , Y وهذا يعني انك ترسم على أو بالنسبة إلى مستوي واحد . ولإعطاء مرونة أكبر عند تجسيم الأشكال يتم تفعيل الإحداثي الثالث Z .

1-4-7 قاعدة اليد اليمنى لتحديد اتجاه الإحداثي Z

عادة يسهل معرفة اتجاهي الإحداثيين X,Y إثناء الرسم ولكن نحتاج إلى وقفة لمعرفة اتجاه البعد الثالث Z فأيهما سيكون الاتجاه الموجب وأيهما سيكون السالب ، إذن نحتاج إلى اتفاق وهذا الاتفاق نتج كما يأتي :-

لاحظ الشكل (7-18) ، فبعد وضع الإبهام والسبابة باتجاه كل من الإحداثيين X,Y سيتحدد المستوي الذي يضمهما وسيؤشر وضع الأصبع الأوسط المتعامد مع المستوي XY إلى اتجاه الإحداثي Z ، وارتأى المختصون على تسمية هذا الاتفاق بقاعدة اليد اليمنى.



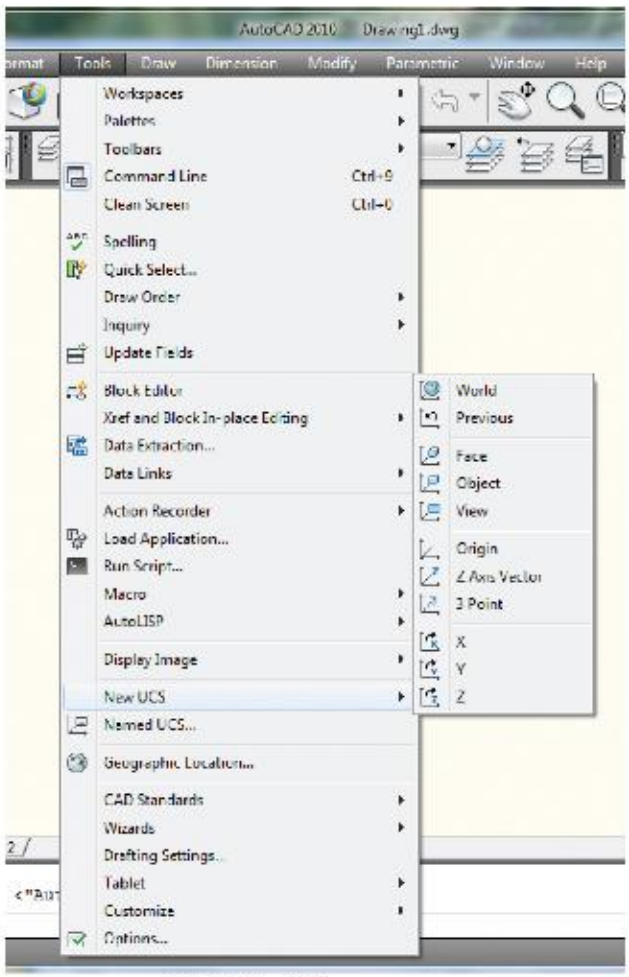
شكل (7-18)

2-4-7 نظاما الإحداثيات

ويطلق على نظام المحاور المتعامدة الثلاثة المذكورة في البند السابق بنظام الإحداثيات العالمي World Coordinate System واختصارا WCS ويستخدمه البرنامج في الحالة الافتراضية ويمكن إنشاء أنظمة إحداثيات خاصة تتفرع من WCS تلبي احتياجات الرسم ويسمى نظام الإحداثيات الجديد الذي تنشئه بنظام إحداثيات المستخدم User Coordinate System ويسمى اختصارا UCS، افتراضيا هذان النظامان متطابقان في بداية الرسم عند إنشائه أول مرة ، ويتم إنشاء نظام جديد للمستخدم باستخدام الأمر New UCS الذي يظهر في قائمة Tools ، وتبدأ بوضع اسم له ثم تعريفه ويمكنك استدعائه عند الحاجة .

إن الأمر New UCS ، شكل (4-25) ، يمتلك الخيارات الفرعية الآتية والتي تستخدم لتغيير نظام الإحداثيات UCS مثلا من خلال تحديد نقطة الأصل (Origin) أو تدوير أحد المحاور باتجاه معين أو بكتابة زاوية ما بواسطة لوحة المفاتيح لتدوير أحد المحاور أو بتحديد ثلاث نقاط وغيرها من الخيارات :-

World/X/Y/Z/ ZAxis / Named/ Object/ Previous/ View/ Face



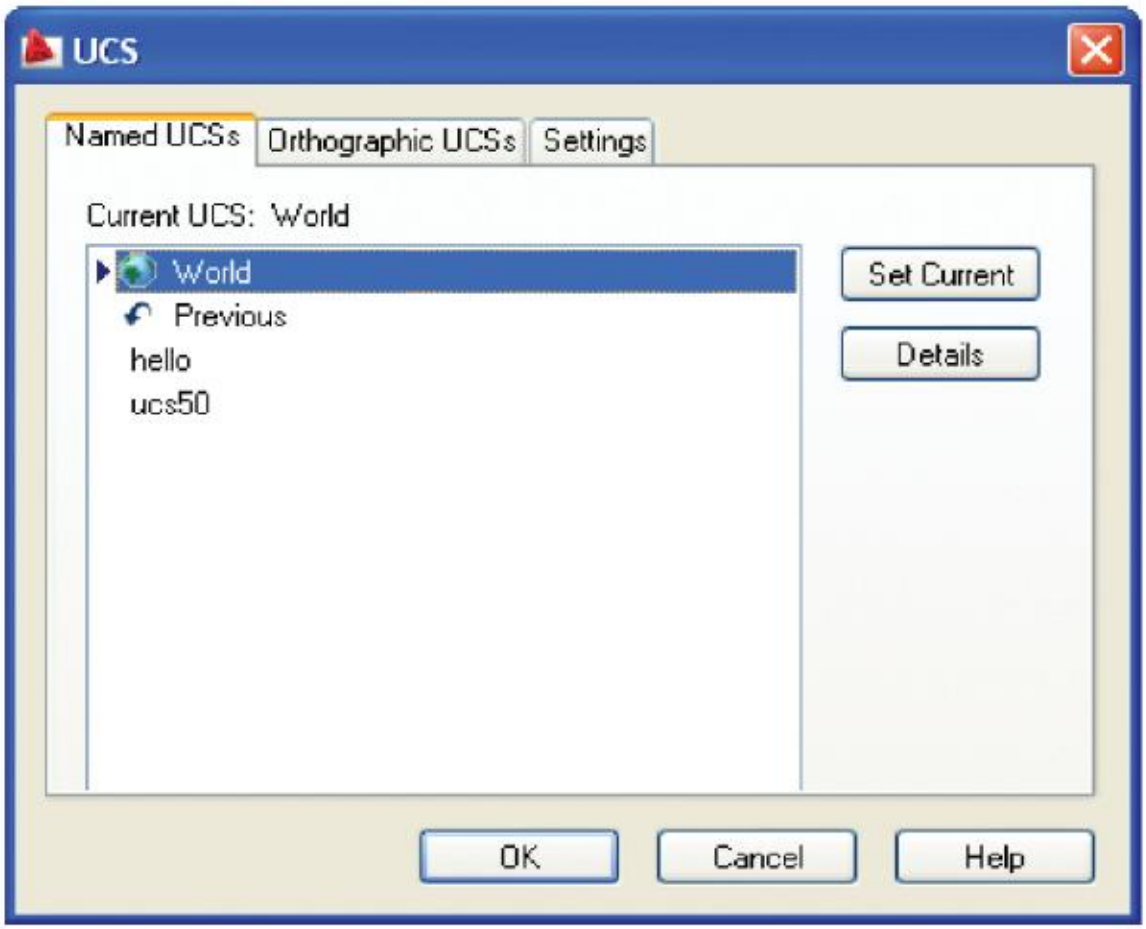
شكل (7-19)

- **Face :** لضبط نظام الإحداثيات بالنسبة إلى وجه محدد من أوجه جسم .
- **Object :** لضبط الإحداثيات بالنسبة إلى كائن معين.
- **Previous :** لاستدعاء نظام الإحداثيات السابق.
- **View :** لضبط الإحداثيات اعتمادا على مشهد رؤية محدد.
- **World :** للعودة إلى النظام العام WCS.
- **X,Y,Z :** لتدوير نظام الإحداثيات حول احد المحاور بزاوية يتم تحديدها.
- **Z Axis :** لتعريف نظام الإحداثيات نسبة إلى محور Z (محدد) ويتم تدوير المستوي XY اعتمادا على ذلك.

ومن نفس القائمة المنسدلة من **Tools** يمكن ان نختار **Named UCS** لتظهر لنا النافذة المبينة في الشكل (4-20) والتي تضم الخيارات الآتية :-

- **Restore:** لاستدعاء نظام إحداثيات معرف سابقا.
- **Save :** لحفظ نظام إحداثيات باسم ما.
- **Del :** لإعادة ضبط نظام إحداثيات معرف سابقا.

من الملاحظ ان انه يمكن إعادة تسمية نظام **UCS** بينما لا يمكن إعادة تسمية نظام **WCS**.



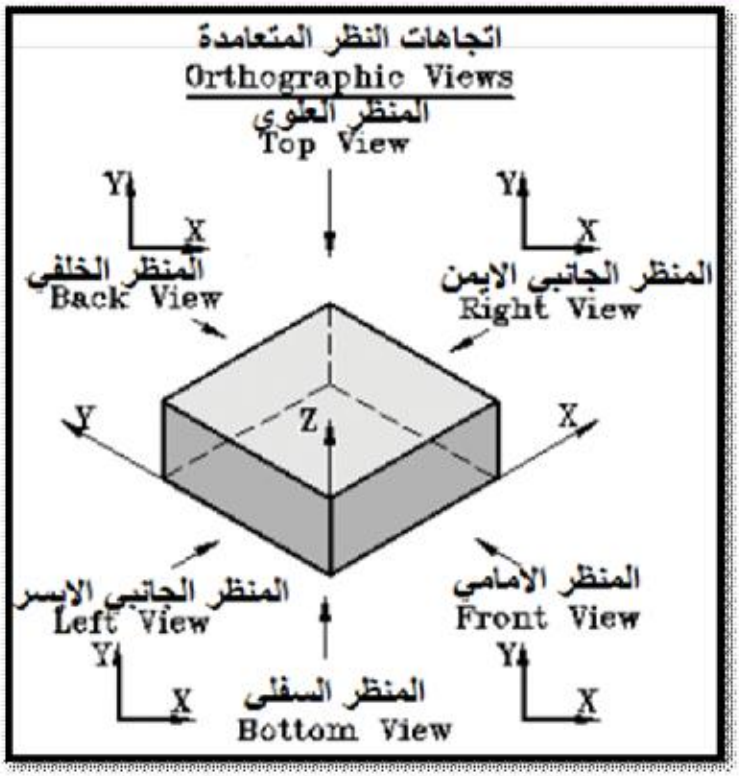
شكل (7-20)

3-4-7 زوايا النظر

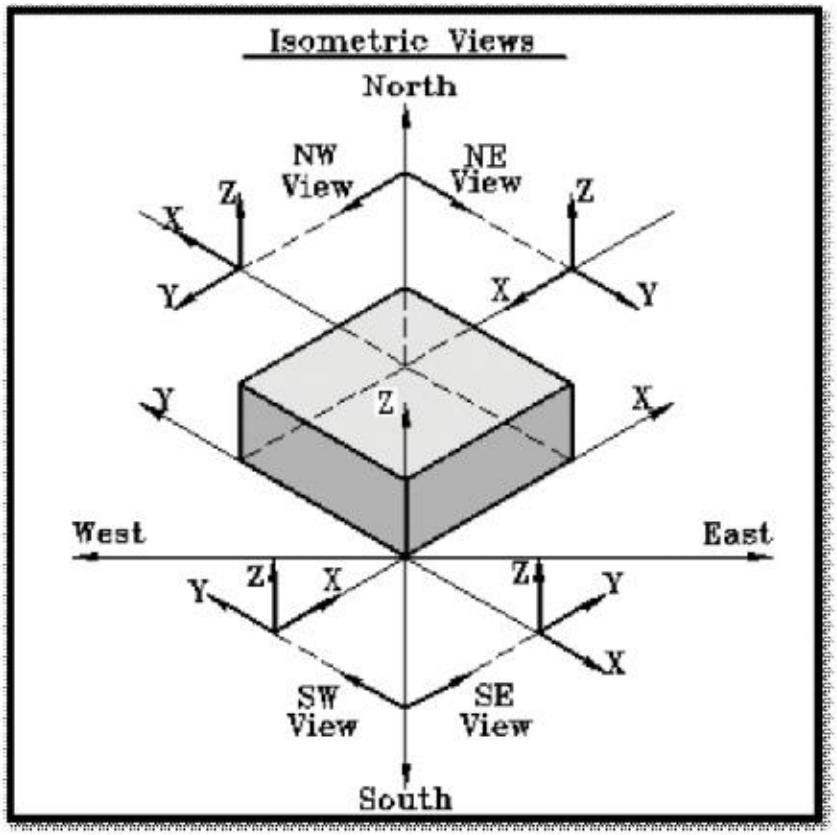
كما تعلم فانه يمكن رسم ستة مساقط متعامدة للمنظور باستخدام الإحداثيين X,Y فقط ، شكل (7-21) ، أما إذا تم الرسم بالأبعاد الثلاثة باستخدام نظام المحاور المتعامدة الثلاثة فانه يمكن رسم عدد لا نهائي من المناظير أي من زوايا نظر لانهائية ولكن وللتبسيط والتوحيد تم اختيار أربعة مناظر لتكون قياسية وهذه المناظر تعتمد على اتجاه إسقاط الأشعة على الجسم ، شكل (7-22) ، وقد تمت في الاتجاهات الأربعة الآتية :-

1) من الجنوب الشرقي للحصول على منظر جنوبي شرقي(SE Isometric View).
2) من الجنوب الغربي للحصول على منظر جنوبي غربي (SW Isometric View).
3) من الشمال الشرقي للحصول على منظر شمالي شرقي(NE Isometric View).
4) من الشمال الغربي للحصول على منظر شمالي غربي (NW Isometric View).

حيث اتجاهات النظر لرسم (S= South, E= East, W= West, N= North)



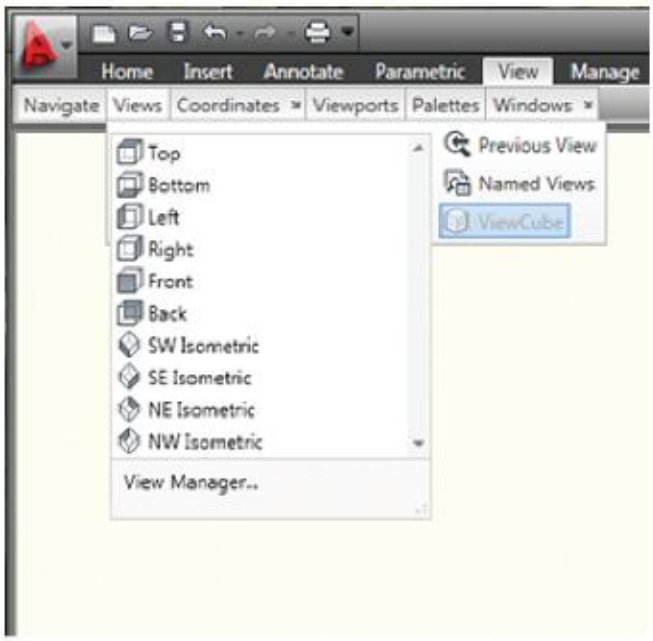
شكل (7-21) المساقط المتعامدة القياسية الستة



شكل (7-22)اتجاهات النظر لرسم المجسمات القياسية الأربعة

وبذلك يمكن رسم عشرة مساقط قياسية للمجسم.

من قائمة **View** في شريط القوائم ، شكل (7-23) ، نختار **Views** ومنها نختار عرض المسقط القياسي المطلوب من المساقط العشرة التي وفرها البرنامج.



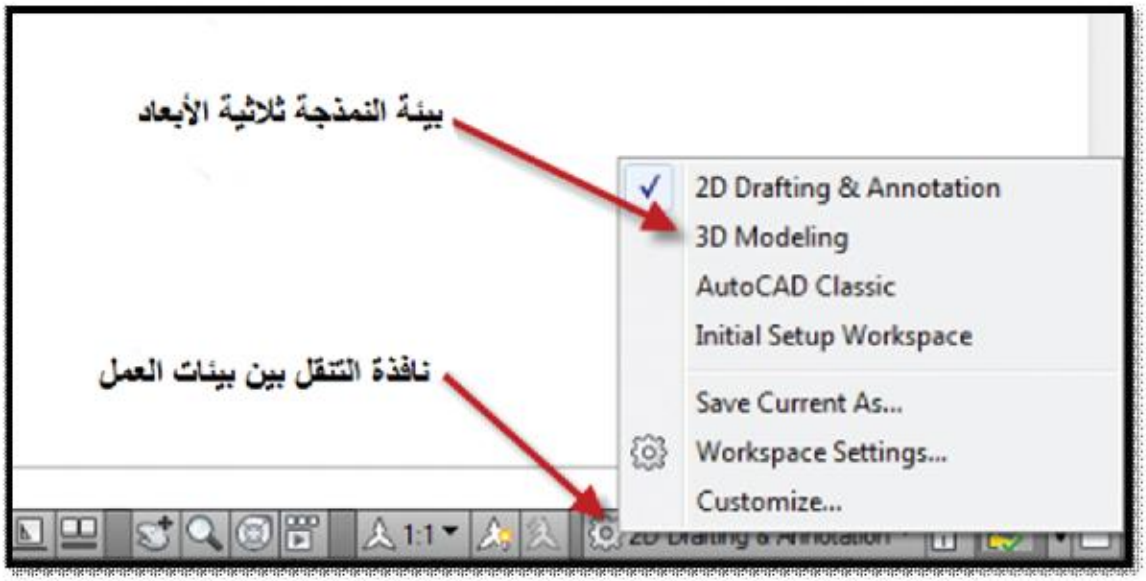
شكل (7-23)

5-7 إنشاء المجسمات والأسطح الثلاثية الأبعاد
3D Solids and Surfaces

في بيئة النمذجة ثلاثية الأبعاد يمكن التصميم والرسم باستخدام الجوامد **Solids** أو السطوح **Surfaces** أو المشبكات **Meshes** ، وسنتطرق في هذا الفصل إلى استخدام الجوامد والسطوح ونترك استخدام المشبكات الـ. السنة القادمة إنشاء الله.

1-5-7 إنشاء المجسمات باستخدام الجوامد Solids

يمكن بسهولة إنشاء المجسمات الأولية باستخدام الجوامد مثل الصندوق **Box** والمخروط **Cone** والاسطوانة **Cylinder** والكرة **Sphere** والمنشور **Wedge** والهرم **Pyramid** والحلقة **Torus** وذلك باستخدام أوامر وفرها البرنامج سنأتي على بيانها للشروع في النمذجة ثلاثية الأبعاد نحول بيئة العمل إلى **3D Modeling** كما في الشكل (7-24).

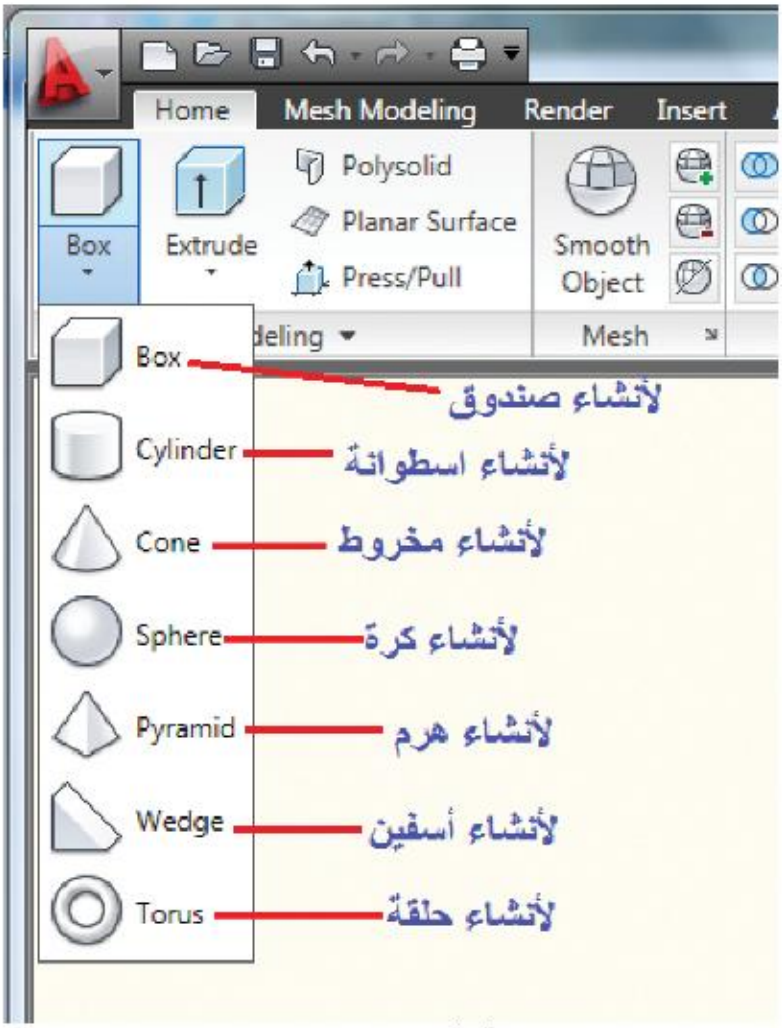


شكل (7-24)

وبعد التحول إلى البيئة المذكورة نشاهد تغير اللوح الرئيس الى المظهر المبين في الشكل (7-25).

شكل (7-25)

يوفر البرنامج بعض الجوامد أو المجسمات الأولية الجاهزة المبينة في الشكل (7-26) والتي يتم استدعائها من اللوح الرئيس بعد نقر التبويب Home ثم السهم الموجود أسفل الصندوق Box.



شكل (7-26)

أ) إنشاء الصندوق :

عند تنفيذ الأمر **Box** تظهر الرسالة الأولى تطلب تحديد طريقة تعريف إنشاء الصندوق ، هل ستكون بدلالة نقطة الركن أم بدلالة مركزه

Command: _box

:Specify first corner or Center

بالنقر في أي مكان على الشاشة يمكن تحديد الركن الأول ، أو بكتابة إحداثيات معينة لتحديد هذا الركن. بعد تحديد الركن الأول تظهر الرسالة الثانية تطلب تحديد الركن المقابل لقاعدة الصندوق.

Specify other corner or [Cube/Length]:

وأيضا توفر هذه الرسالة الخيارين الفرعيين **Cube** لإنشاء مكعب ويتم طلب تحديد طول ضلعه ، أما الخيار الثاني **Length** فيستخدم لإنشاء متوازي أضلاع ويتم طلب تحديد الطول والعرض والارتفاع.

بعد تحديد نقطة الركن الثاني لقاعدة الصندوق تظهر الرسالة الثالثة التالية وتطلب تحديد ارتفاع الصندوق.

Specify height or [2Point]:

ان قاعدة الصندوق تنطبق على المستوي **XY** لذلك فان ارتفاعه عندما يأخذ قيمة موجبة سينشأ الصندوق في الاتجاه الموجب للمحور **Z** والعكس صحيح.

أما اذا اخترنا الخيار **Center** من الرسالة الأولى فان البرنامج سيطلب تحديد هذه النقطة والتي هي مركز الصندوق (متوازي المستطيلات).

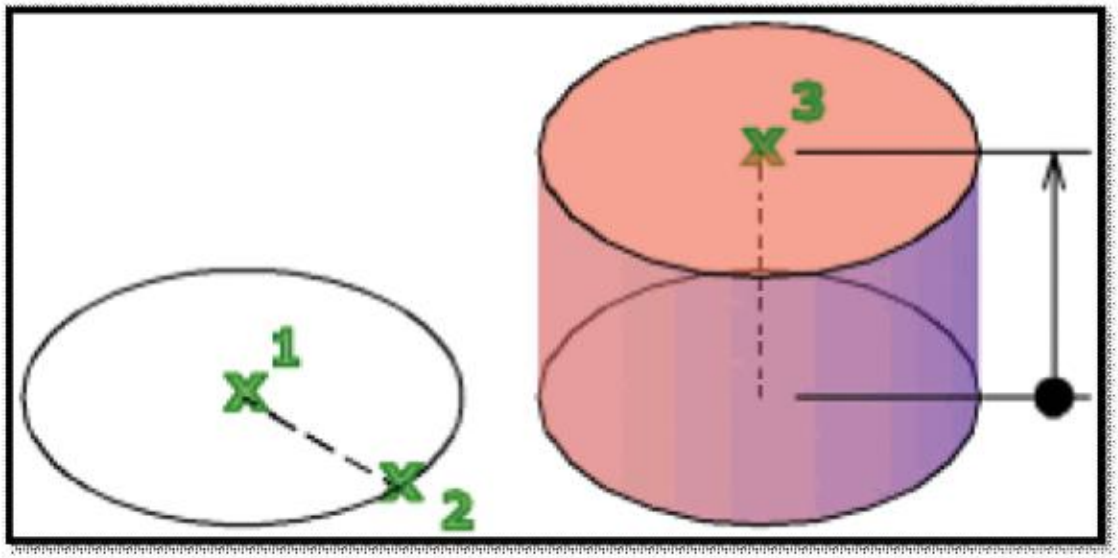
ب) إنشاء الاسطوانة

يستخدم هذا الأمر لإنشاء أسطوانة ذات قاعدة دائرية أو بيضوية وهذه القاعدة تقع على المستوي XY ، وينفذ الأمر حسب الخطوات الآتية :-

مع ملاحظة الشكل (7-27)حدد مركز القاعدة ، حدد نصف قطر القاعدة أو قطرها.

Command: _cylinder

Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]:



شكل (7-27)

حدد ارتفاع الأسطوانة أو مركز النهاية الثانية .

Specify height or [2Point/Axis endpoint]:

ويمكن عند استخدام خيار مركز النهاية الثانية **endpoint** من رسم الأسطوانة بحيث يكون محورها مائلا بالنسبة إلى المستوي **XY** .

أما إذا أردنا أن تكون القاعدة بيضاوية فنختار **Elliptical** بكتابة اختصارها **e** كجواب على الرسالة الأولى ثم نحدد ما يأتي :-

- نقطة نهاية المحور الأول للشكل البيضوي.
- نقطة نهايته الثانية.
- طول المحور الثاني للشكل البيضوي.
- ارتفاع الأسطوانة.

ج) إنشاء المخروط

لإنشاء جسم مخروطي ذات قاعدة دائرية أو بيضوية وهذه القاعدة كما في الأسطوانة تقع على المستوي **XY** نتبع الخطوات الآتية:- لاحظ الشكل (7-28)

Command: _cone

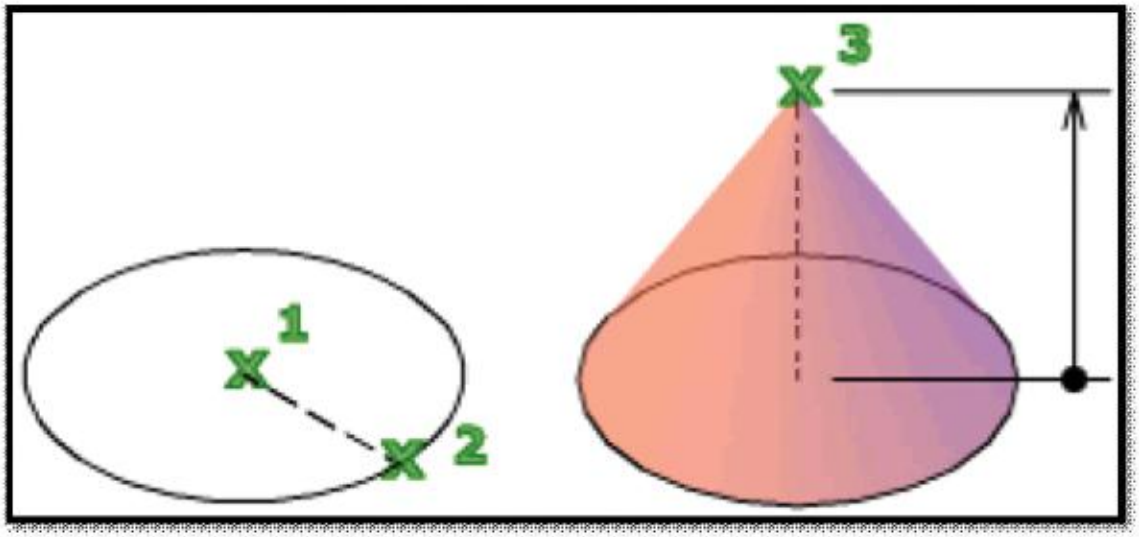
Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]: حدد مركز القاعدة.

Specify base radius or [Diameter]: حدد نصف قطر القاعدة أو قطرها.

Specify height or [2Point/Axis endpoint/Top radius]:

Command: Specify opposite corner:

حدد ارتفاع المخروط أو إحداثيات نقطة القمة.



شكل(7-28)

وإذا اردنا أن تكون القاعدة بيضوية فنختار e من الرسالة الأولى ونستمر كما فعلنا مع الأسطوانة

.

د) إنشاء الكرة

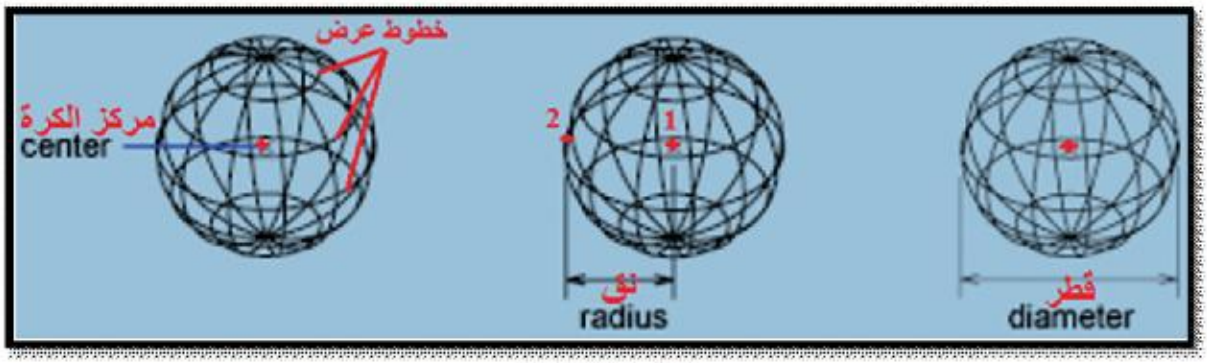
يستخدم هذا الأمر لإنشاء كرة وتكون خطوط العرض فيها موازية إلى المستوي XY، وخط محورها ينطبق على المحور Z لنظام الإحداثيات، وينفذ الأمر حسب الخطوات الآتية :-

مع ملاحظة الشكل (7-29)

Command: _sphere

Specify center point or [3P/2P/Ttr]:

حدد نقطة مركز الكرة.



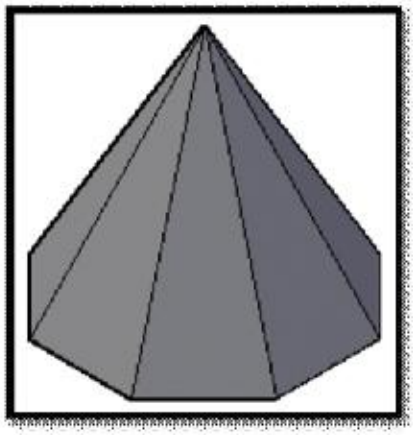
شكل(7-29)

Specify radius or [Diameter]:

حدد نصف قطر أو قطر الكرة.

هـ) انشاء الهرم

يستخدم هذا الأمر لإنشاء هرم ، شكل (7-30) ، ذات عدد من الحواف يتراوح بين (3) و (32) ، وينفذ الأمر حسب الخطوات الآتية :-



شكل (7-30)

Command: _pyramid
4 sides Circumscribed
Specify center point of base or [Edge/Sides]:

ادخل نقطة مركز القاعدة.

Specify base radius or [Inscribed]:

ادخل نصف القطر أو القطر للدائرة الماسة لإضلاع القاعدة من الداخل.

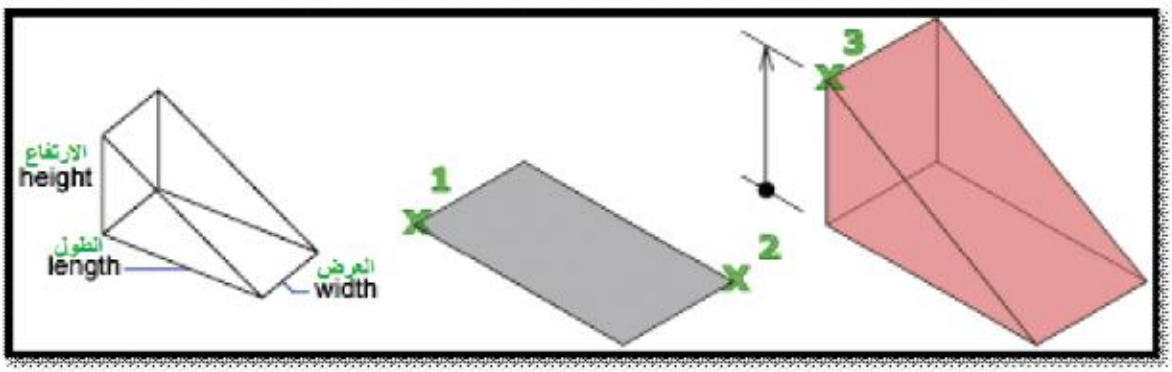
Specify height or [2Point/Axis endpoint/Top radius]:

ادخل ارتفاع الهرم.

أما الهرم الناقص فيمكن إنشاؤه بإدخال t وهي مختصر Top radius بعد الرسالة الثانية ثم إدخال نصف القطر او القطر للدائرة الماسة لإضلاع القاعدة العليا من الداخل وأخيرا إدخال ارتفاع الهرم .

و) إنشاء الإسفين

يستخدم هذا الأمر لإنشاء اسفين، شكل (7-31) ، قاعدته توازي المستوي XY ويعتبر الركن الأول الذي سيتم تحديده هو الركن المقابل للسطح المائل ، وان ارتفاع الإسفين مواز إلى المحور Z . وينفذ الأمر حسب الخطوات الآتية :-



شكل (7-31)

Command: _wedge

بعد تنفيذ الأمر

Specify first corner or [Center]:

تطلب الرسالة الأولى إدخال نقطة الركن الأول لقاعدة الإسفين .

Specify other corner or [Cube/Length]:

والرسالة الثانية تطلب إدخال الركن الثاني .

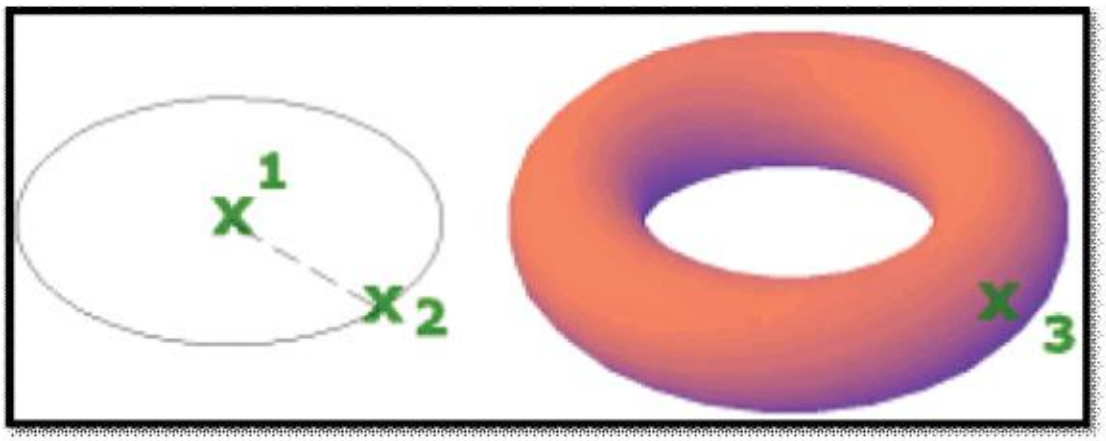
Specify height or [2Point]:

وأخيرا ندخل ارتفاع الإسفين عند تساوي ارتفاع الركنين .

خيارات أخرى لرسم الإسفين :-

- لو أدخلنا **C** وهي مختصر **Center** بعد الرسالة الأولى فسيتم رسم الإسفين بدلالة مركز قاعدته وستظهر رسالة تطلب تحديد المركز . **Specify center:**
- يتم اختيار خيار الرسالة الثانية **Cube** لرسم الإسفين بحيث تكون جوانبه متساوية الطول فتظهر الرسالة المقابلة طالبة إدخال الطول. **Specify Length:**
- يتم اختيار خيار الرسالة الثانية **Length** لرسم الإسفين بإدخال الطول والعرض والارتفاع .

ز) إنشاء الحلقة



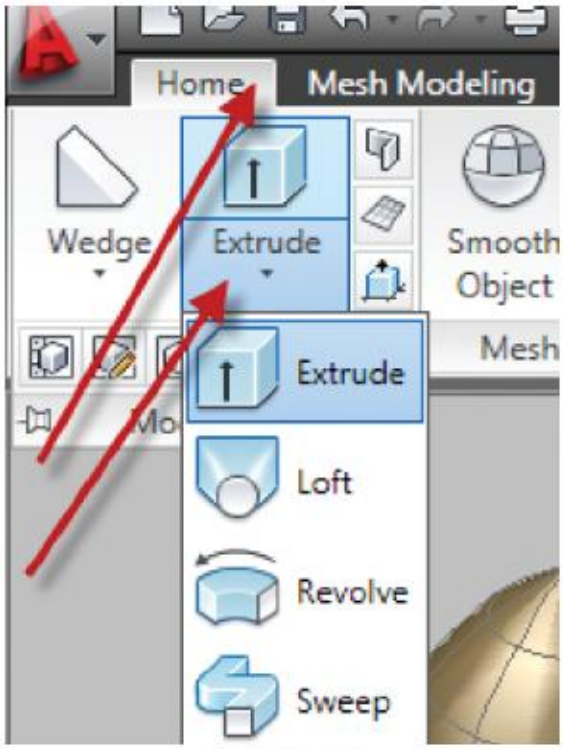
شكل (7-32)

لإنشاء جسم حلقي يشبه الأنبوب الداخلي لإطار السيارة نتبع الخطوات الآتية :-

1. نحدد نقطة مركز الحلقة .
2. حدد نصف قطر الحلقة .
3. حدد نصف قطر الأنبوب .

7-5-2 إنشاء الجوامد والسطوح الغير قياسية

كما ويمكن إنشاء الجوامد والأسطح الثلاثية الأبعاد من مكونات هندسية معلومة باستخدام الطرق التالية والتي يمكن الوصول إليها من الشريط الرئيس **Ribbon** كما مبين في الشكل (7-33) :-



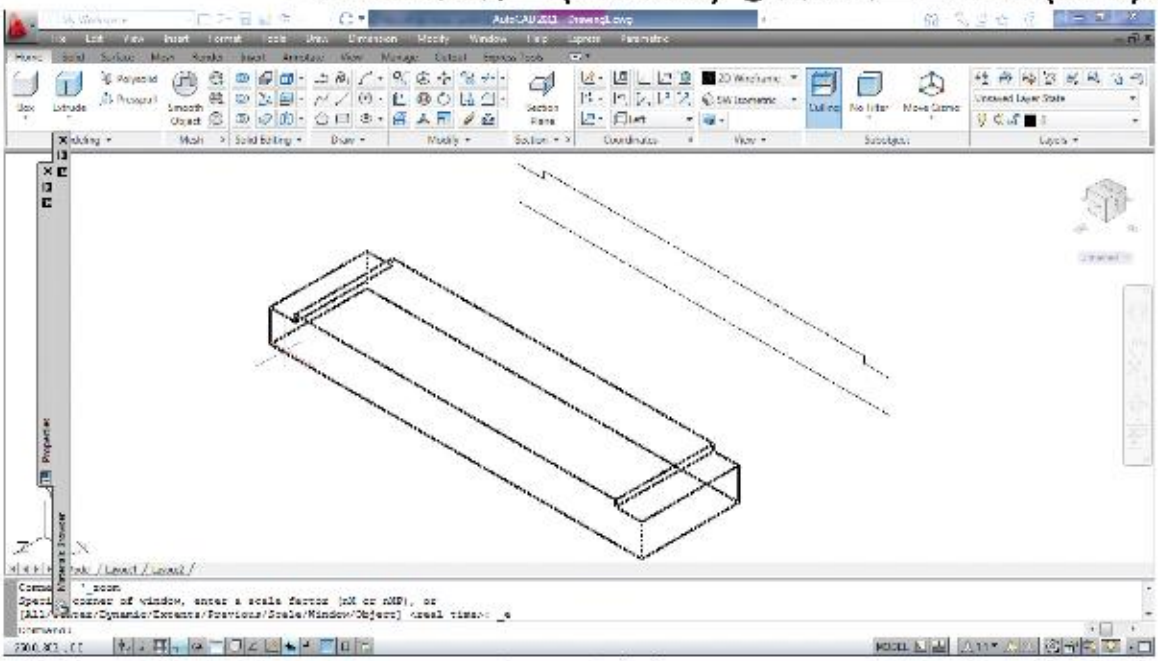
شكل (7-33)

مد (بثق) المكونات بالإزاحة خلال مسار معين

Sweeping objects along a path

لو رسمت عنصرا مثلا (Polyline) وقمت بمده (بثقه) على مسار مستقيم أو منحني فسيتولد سطح أو جسم ثلاثي الأبعاد ، والمسار المستقيم يتحدد بنقطتين ويمكن أن يكون مائلا بتحديد زاوية الميلان taper angle .

ولتنفيذ الأمر نرسم العنصر الأصلي وليكن الشكل الجانبي لكفسيج طاولة أعلى ذي لسانيين بركبة ، شكل (7-34) ، بعد ذلك ننقر الأمر بثق (Extrude) فتظهر الرسالة الآتية-



شكل (7-34)

Select objects to extrude:

اختر عناصر الشكل الجانبي المطلوب بثقها ثم اضغط مفتاح **Enter** فتظهر الرسالة التالية طالبة تحديد ارتفاع البثق.

:Specify height of extrusion or [Direction/Path/Taper angle

فتكتب ارتفاع البثق ثم **Enter** .

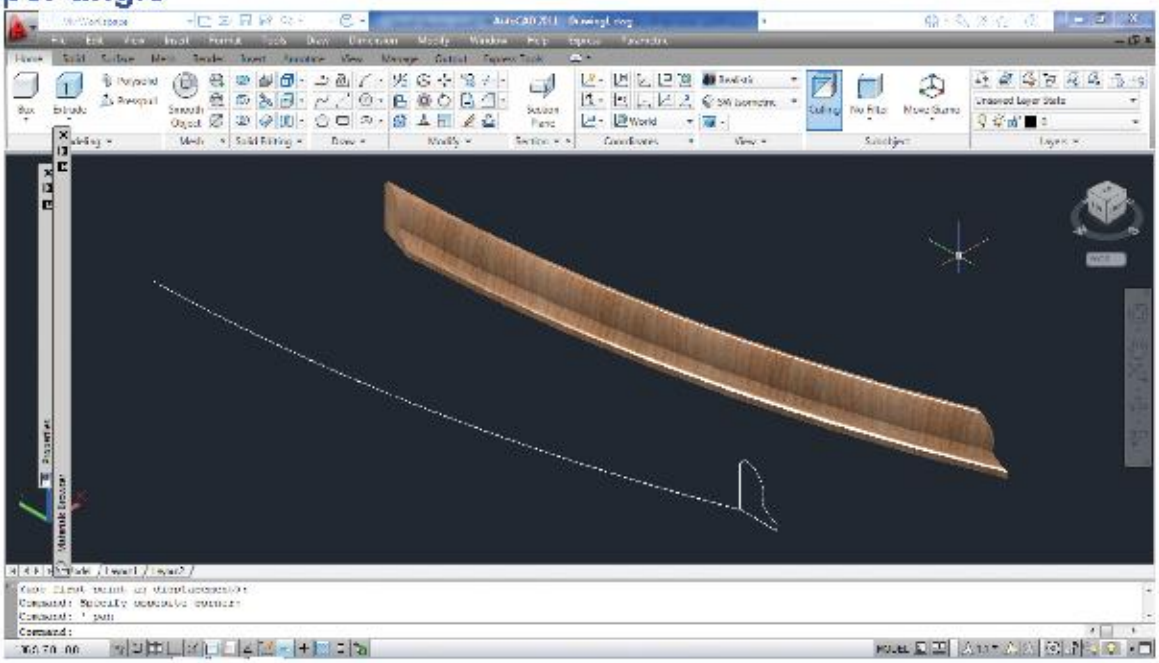
وإذا اخترت **Direction** من الرسالة السابقة فيجب تحديد قيمة زاوية ميلان البثق فان لم تحدد الزاوية فسيختار البرنامج **90°** مع المستوي الحاوي على العناصر المراد بثقها.

أما إذا اخترت الخيار الفرعي **Path** فيجب اختيار العنصر المطلوب أن يكون مسار البثق وفقا له ، شكل (7-35) ، وذلك استجابة للرسالة الآتية :-

Select extrusion path or [Taper angle]:

وبذلك لن تحتاج إلى تحديد زاوية الميلان

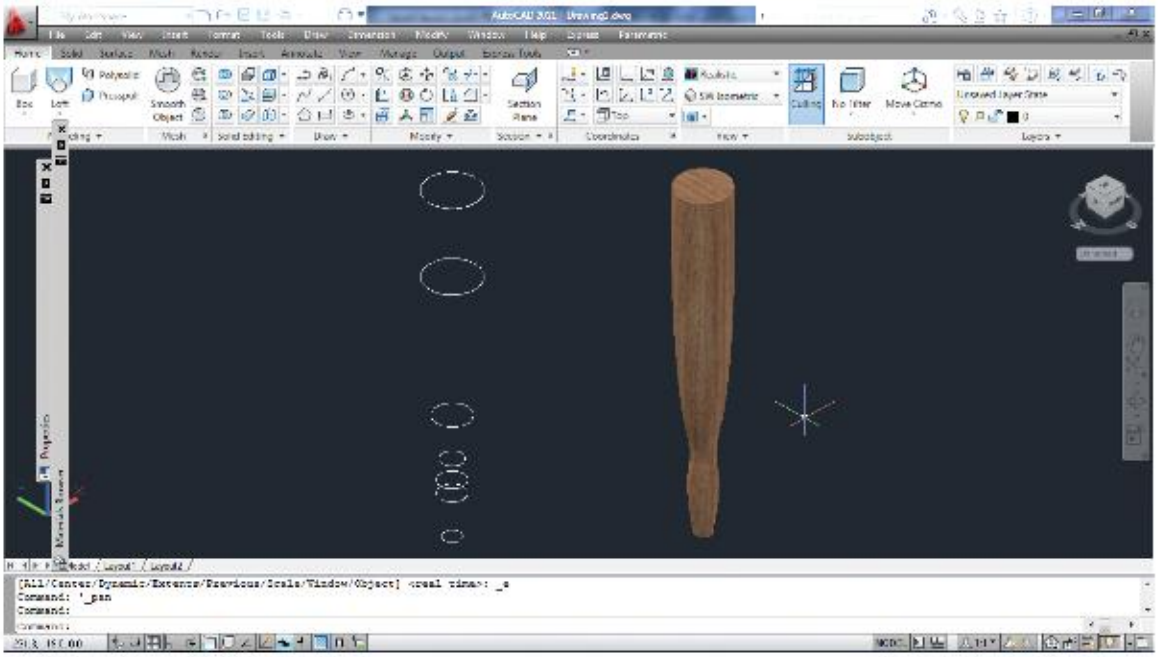
Taper angle



شكل (7-35)

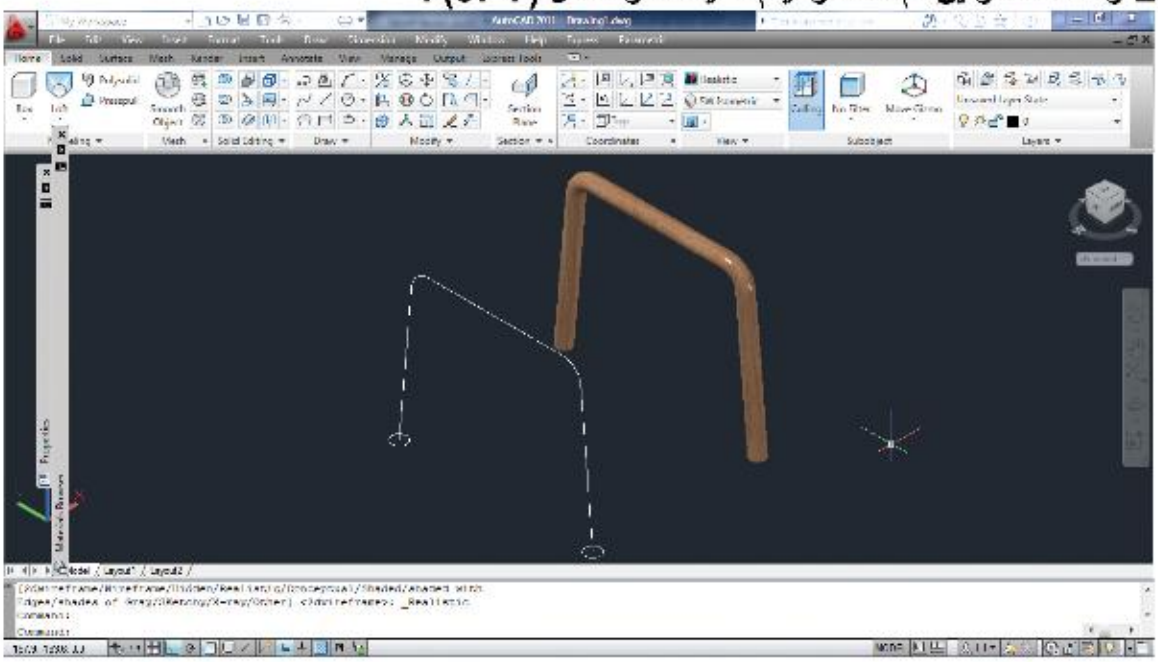
- **المد الانسيابي Lofting بين المقاطع**

يمكن رسم مجسم من خلال رسم على الأقل مقطعين اثنين فبتنفيذ الأمر يتم الربط الانسيابي وتعبئة ما بين هذه المقاطع وعلى طول محور معين فمثلا لرسم رجل طاولة مخروطة نحدد أقطار الدوائر على المسار الذي يمثل طول الرجل ثم نختار الأمر **Loft** ونحدد هذه الدوائر ثم نضغط **Enter** ليتم تنفيذ الأمر كما في الشكل (7-36) .



شكل (7-36)

عوضا عن المقاطع العرضية أعلاه يمكن إتباع أسلوبين آخرين لاستخدام هذا الأمر وذلك بالاعتماد على المسارات أو المنحنيات الموجهة فمثلا لرسم رجل كرسي منحنية نرسم الرجل باستخدام **Polyline** ونرسم دائرة في نقطة البداية للخط وأخرى في نقطة النهاية للخط على المسقط الأفقي ونختار الأمر **Loft** ونحدد الدائرتين ثم المسار ليتم تنفيذ الأمر، شكل (7-37) .



شكل (7-37)

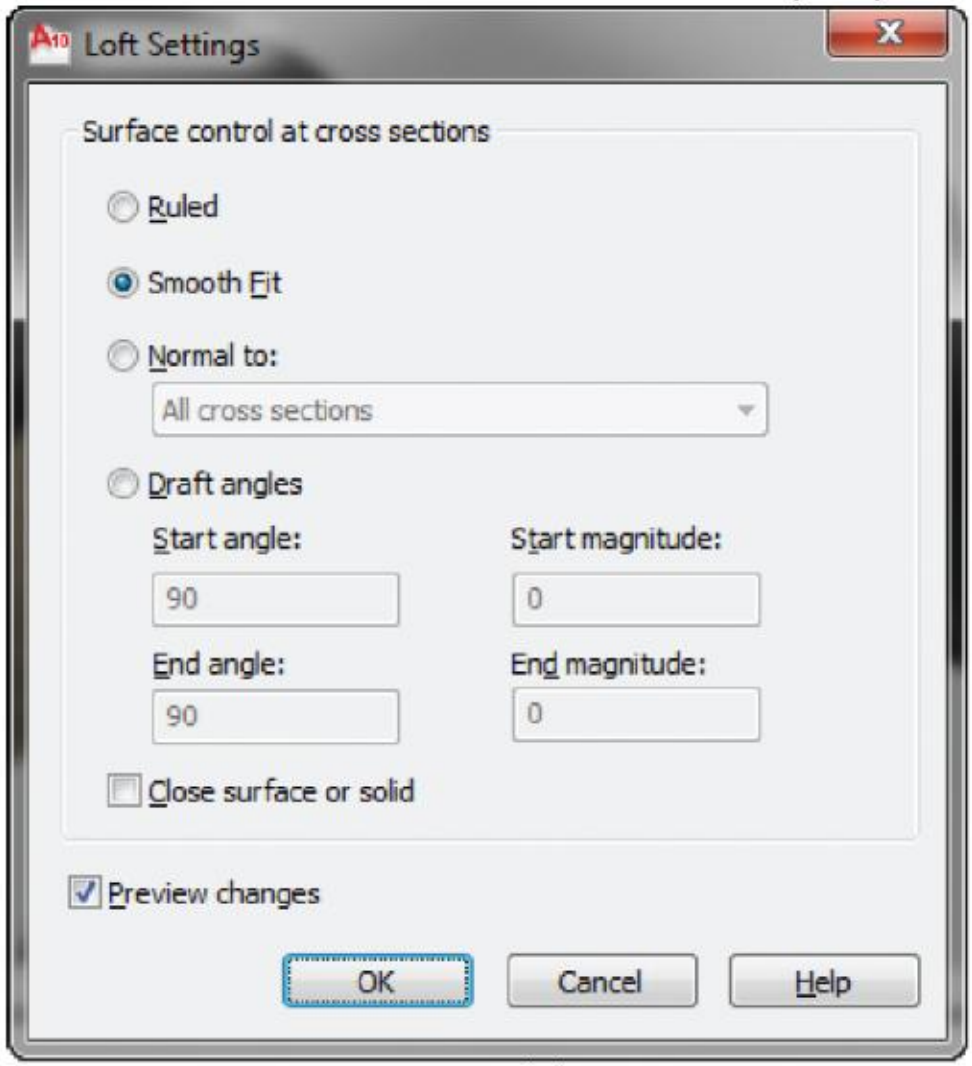
وخطوات تنفيذ الأمر كما يأتي:-

Command: Loft
Select cross sections in lofting order: 1 found
Select cross sections in lofting order: 1 found, 2 total
Select cross sections in lofting order:

حدد المقاطع العرضية بعدها ستظهر الرسالة الآتية:-

Enter an option [Guides / Path / Cross section only]< Cross section only>:

يطلب البرنامج طريقة لتحديد وسيلة المد **lofting** (موجهات ، مسار ، مقاطع عرضية فقط) وهنا اخترنا مقاطع عرضية فقط **Cross section only** يظهر بعدها مربع حوار إعدادات المد ،شكل (7-38) .



شكل (7-38)

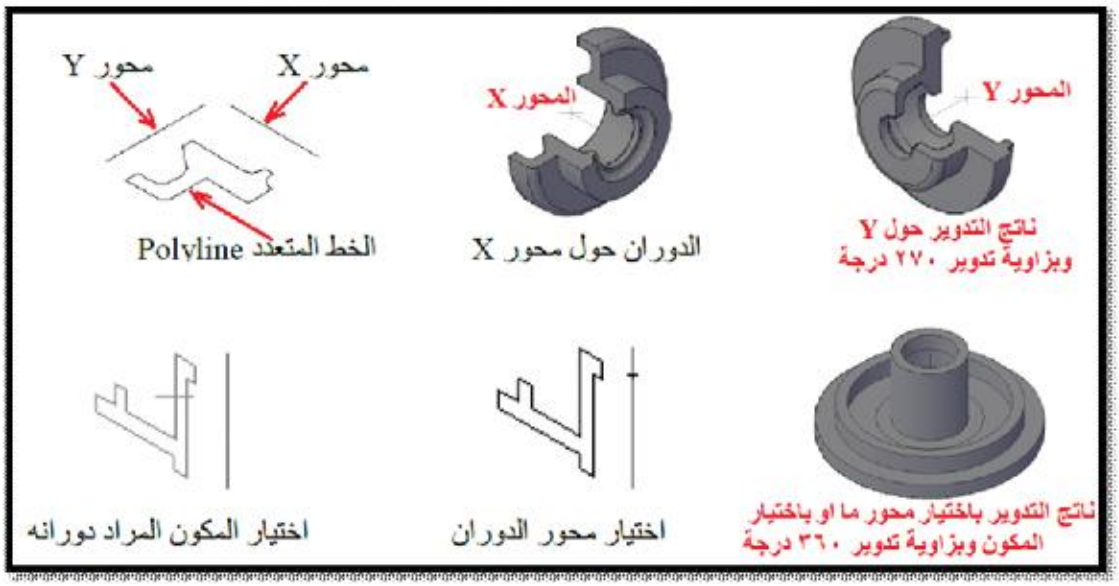
فيتم ضبط الإعدادات وفق الحالة التي نعمل عليها وبعدها ننقر (موافق **OK**) فيتم إنشاء الجامد أو السطح.

- تدوير الكائنات والسطوح حول محور **Revolving objects around an axis**

قبل تنفيذ الأمر يجب معرفة الأمور الآتية :-

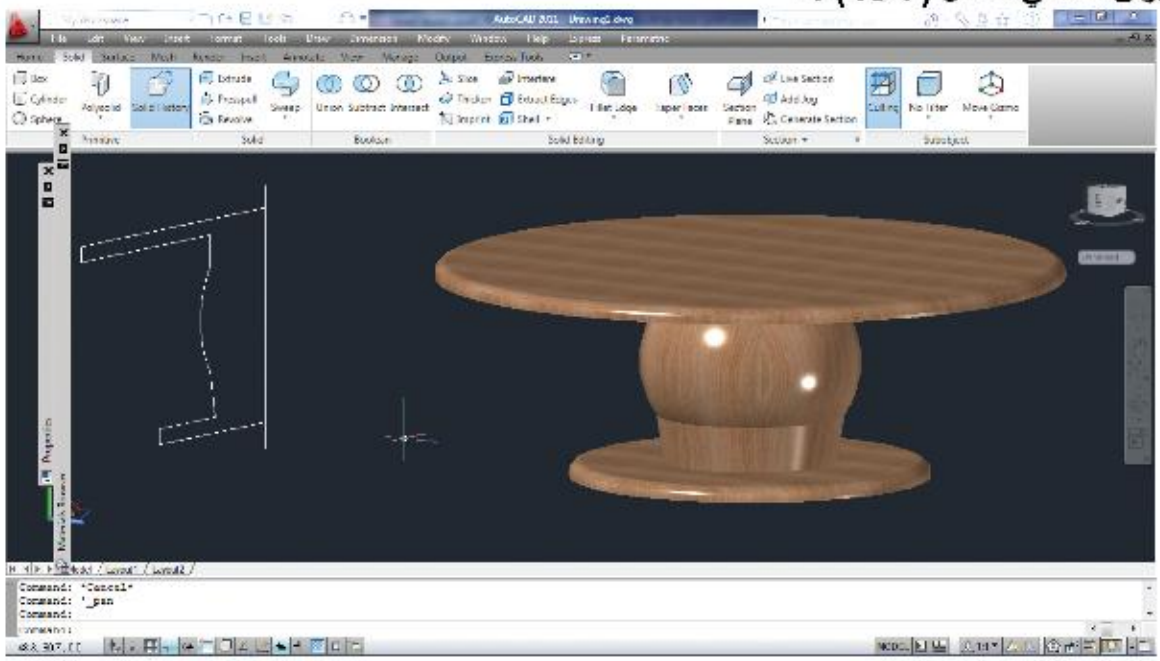
- عند تدوير مكون مغلق حول محور معين يتم الحصول على مجسم صلد **Solid** ، اما إذا التدوير لمكون مفتوح فيكون الناتج سطح **Surface** .
- يمكن تدوير أكثر من مكون في آن واحد.
- عند تدوير مكون يضم خطوطا وأقواس فيجب تحويل المكون إلى خط **Polyline** ليكون الناتج جسما صلبا وإلا سيكون الناتج سطحا.

- يمكن إجراء التدوير حول أيا من المحاور الثلاثة Z,Y,X أو حول أي محور آخر يتم تعريفه بنقطتين أو باختيار المكون المراد تدويره ، لاحظ شكل (7-39).



شكل (7-39)

ويمكن تنفيذ الأمر لرسم طاولة مستديرة قاعدتها عبارة عن كتلة خشبية مخروطة على شكل عمود متصل بالقرصة وفق الخطوات الآتية نبدأ برسم الطاولة على المسقط الأمامي أو الجانبي وتحدد مسار محور الدوران كما في الشكل (7-40) :-



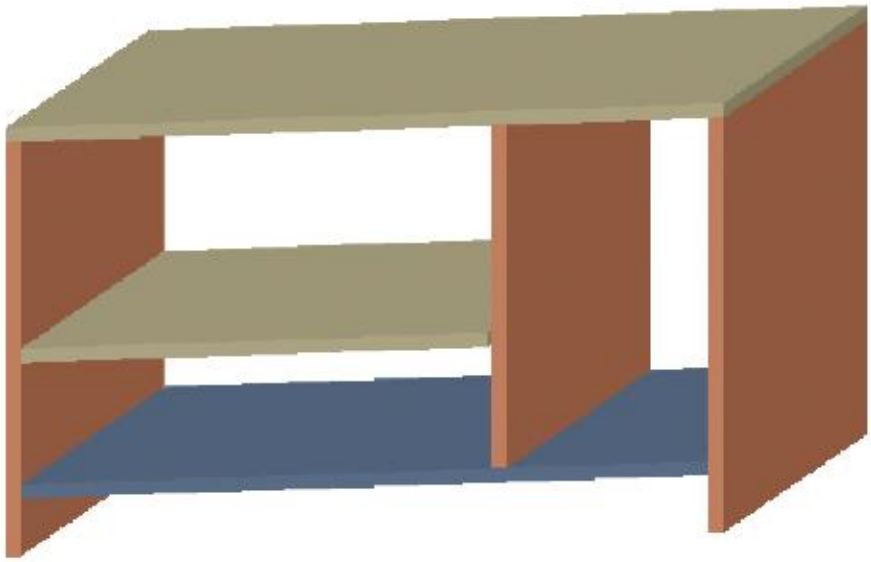
شكل (7-40)

1) نفذ الأمر من خلال Draw > Modeling > Revolve .
2) اختر المكونات المراد تدويرها ثم اضغط Enter.
3) اختر محور الدوران .
4) ادخل زاوية الدوران .

وهناك طرق أخرى لإنشاء الجوامد والسطوح الغير قياسية مثل بتشريح المجسمات Slicing a solids أو بتحويل المكونات المستوية ذات السمك إلى مجسمات أو أسطح يمكن تعلمها مستقبلا.

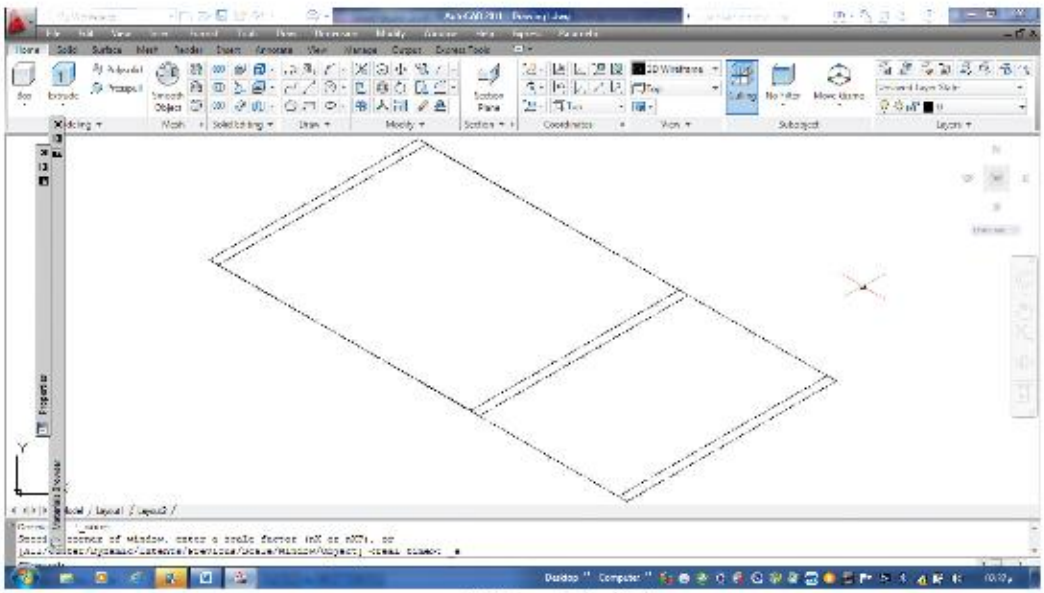
مثال

لرسم الشكل (7-41) ، نتبع ما يأتي :-



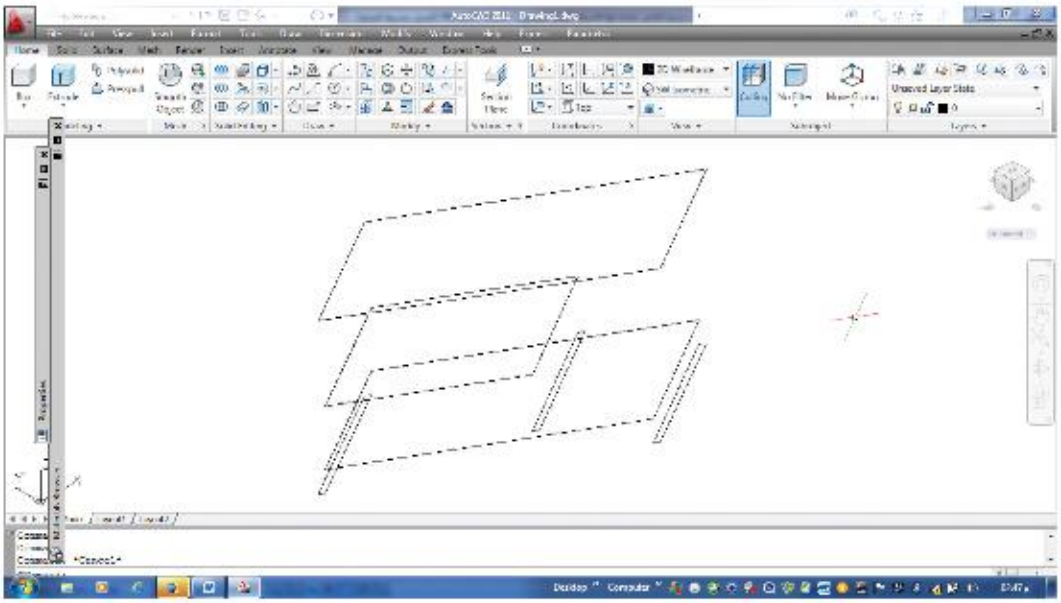
شكل (7-41)

1- نشط Isometric snap كما بينا في الشكل (7-17).
2- نشط أمر Ortho ثم اضغط مفتاح F5 كي يتغير شكل مؤشر الفأرة ليلائم شكل وضع المحاور في المستوي الأفقي Isoplane Top .
3- استخدم أمر Polyline لرسم مستطيل بطول 120 وعرض 60 سم كما في الشكل (7-42) .
4- ثم نرسم عند احد الأطراف مستطيلا آخر بطول 60 وعرض 2.5 وننسخه إلى الجهة الأخرى.



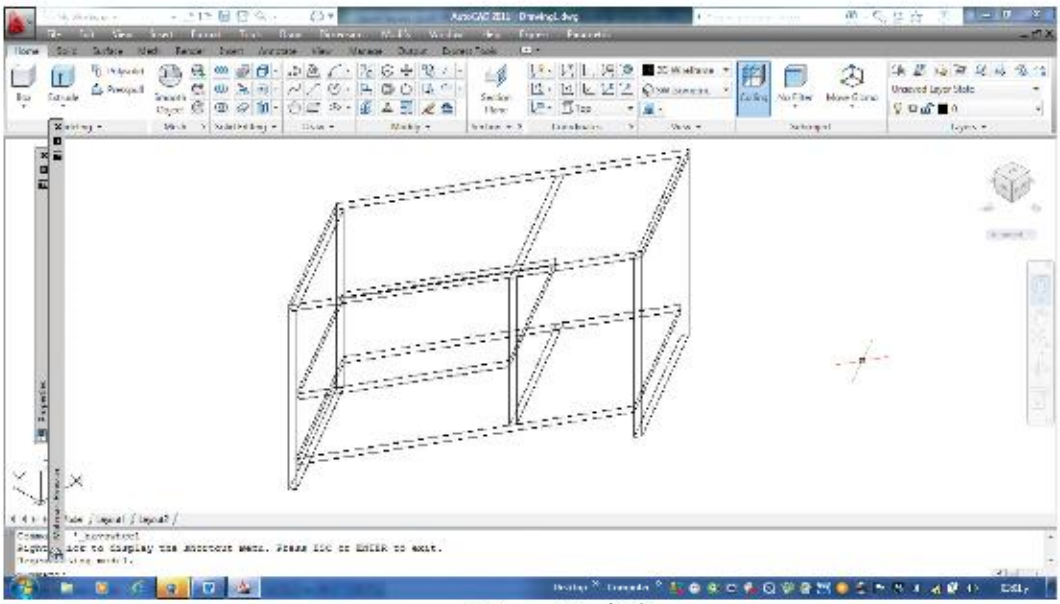
شكل (7 – 42)

5- ونأخذ نسخة منه ونضعها على مسافة 40 عن المستطيل الأصل كما مبين في الشكل السابق.
6- ثم نرسم مستطيلا آخر في المنطقة الوسطى بين الحافة اليسرى والمستطيل الوسطي بطول 72.5 وعرض 60 وبعدها نرسم مستطيل آخر يمثل القاعدة بقياس 115 طولا و 60 عرضا.
7- ثم نحدد المستطيل الأول ونذهب الى Properties لغرض تحديد ارتفاع المستطيل ونختار من قائمة الخصائص الأمر Elevation ونجد أمامه القيمة (0) فنغيرها إلى (72) ثم نغير قيمة ارتفاع القاعدة إلى (10) والرف الوسطي إلى (36) وكذلك القاطع الوسطي إلى (12.5) ليكون لدينا الشكل (7 – 43).



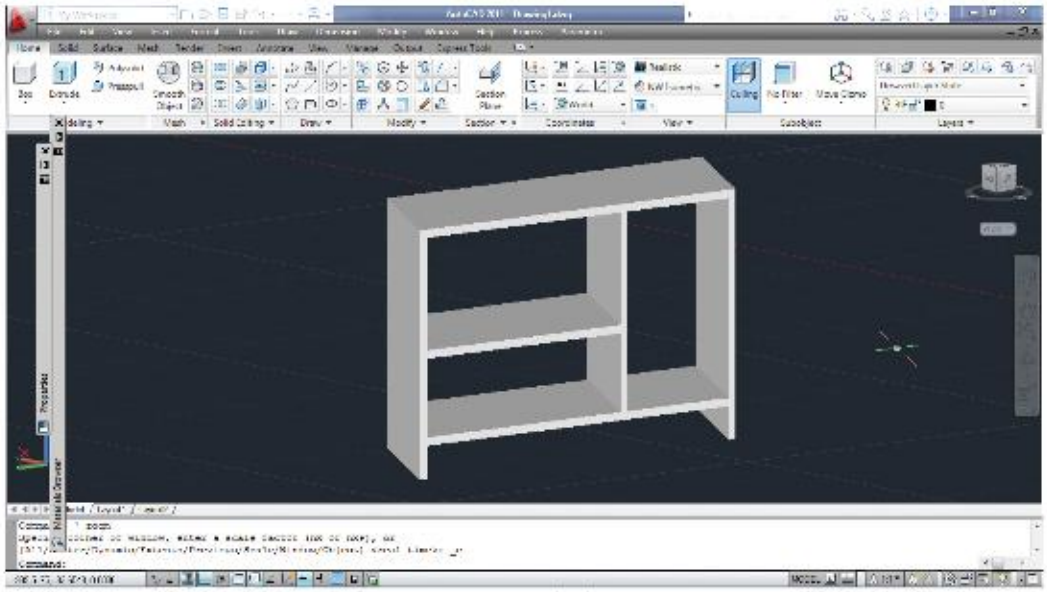
شكل (7 – 43)

8- بعد ذلك نختار الأمر Extrude ونحدد الجانبين ثم نضغط Enter ونرتفع باتجاه القرصة ونكتب (72) ثم Enter ليتم بثق الجانبين إلى الارتفاع المطلوب ثم نختار Extrude ونحدد القرصة والرف الوسطي والقاع ونضغط Enter وباتجاه الأعلى نكتب (2.5) ليتم انبثاقها الى السمك المطلوب، بقي لدينا القاطع الوسطي نكرر عليه عملية الانبثاق ونكتب (59.5) لتكون قد انتهينا وأصبح لدينا الشكل (7 – 44).



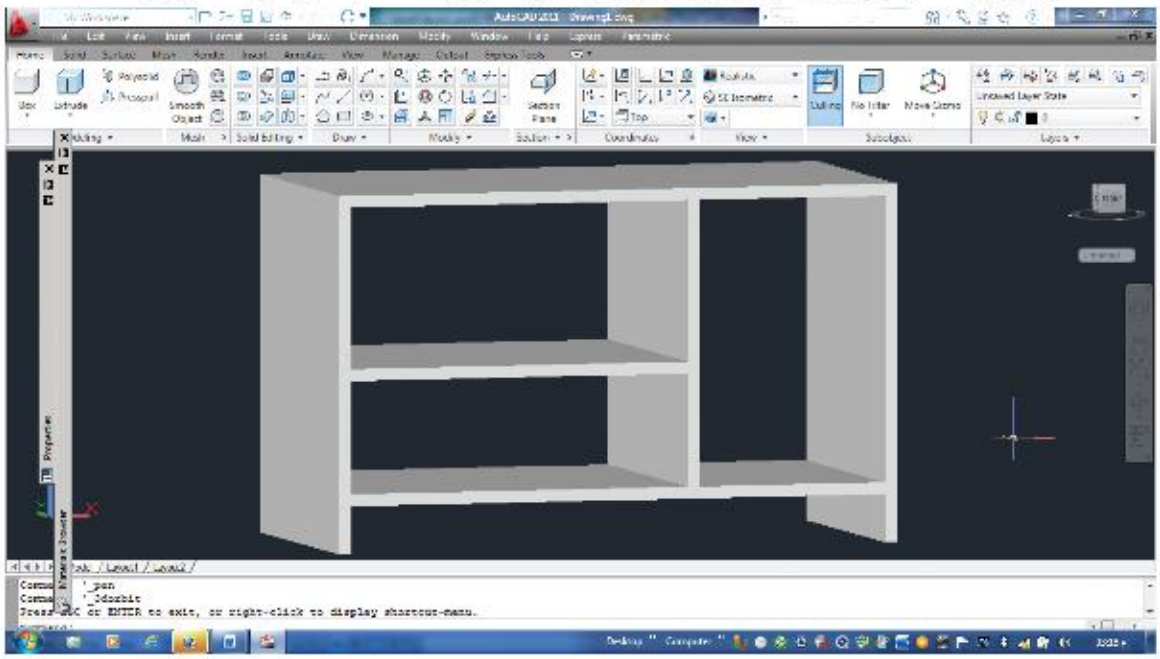
شكل (7 – 44)

9- ولغرض إعطاء الشكل نمط 3D نذهب إلى View ونختار منها Realistic ليكون لدينا الشكل (7 – 45) وهنا أبين أن هذه الطريقة لا تعطي الواقعية للأشكال المنتجة وذلك لأن هذه الأشكال لا



شكل (7 – 45)

يمكن التحكم بها عند اختيار المساقط Front , left ,Right بالشكل الصحيح لذا يمكننا رسم الشكل بدون تحديد Isometric Snap وبنفس الطريقة السابقة نرسم الشكل ونحدد

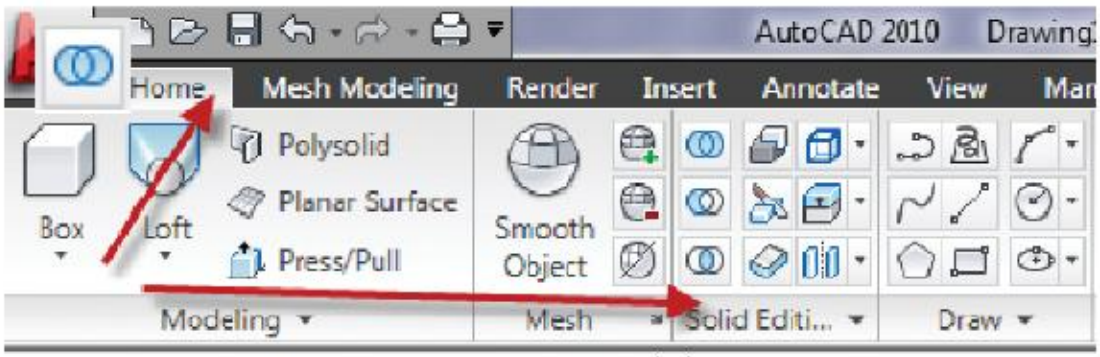


شكل(7 – 46)

الارتفاعات ونعمل الانبثاق بنفس القيم السابقة لنرى الفرق واضحا أمامنا في الشكل(7 – 46) .

3-5-7 إنشاء المجسمات والسطوح المركبة Composite Solids

بعمليات منطقية بسيطة كالدمج **Union** أو الطرح **Subtract** أو التقاطع **Intersect** بين الجوامد التي ذكرناها في الفقرتين السابقتين يمكن إنتاج مجسمات أكثر تعقيدا ، ويمكن الوصول إلى أيقونات العمليات المنطقية من اللوح الرئيس **Ribbon** ثم التبويب **Home** ثم لوح تحرير الجوامد **Sold Editing** كما في الشكل (7-47).



شكل (7-47)

❖ أمر دمج أو توحيد الجوامد والسطوح Union

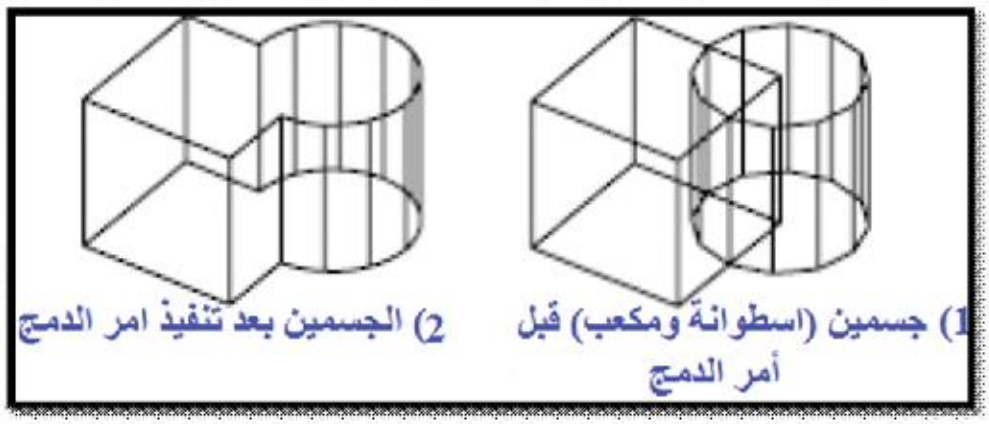
تدمج الجوامد والسطوح بهذا الأمر لتصبح جسما واحدا ، شكل (7- 48) ،كما يأتي :-

♥ انقر أيقونة الأمر من الشريط **Ribbon** فتظهر الرسالة الآتية :-

Command: _ Union

Select objects:

♥ اختر الجوامد المطلوب دمجها ثم اضغط الإدخال **Enter** لإنهاء عملية الاختيار.



شكل (7- 48)

ومهم أيضا الانتباه إلى ما يأتي :-

- الأشكال الهندسية المرسومة بالأوامر مثلا **Rectangle, Circle, Line** يجب تحويلها إلى كائن رسومي واحد باستخدام الأمر **Region** ، شكل (7-49) ، كي نتمكن من إجراء عمليات الدمج أو الطرح .

شكل (7-49)

والفرق بين الشكل قبل تحويله وبعد تحويله إلى كائن رسومي واحد هو انه يمكن تمييزه بصريا بعد التحول إلى طور المعاينة التصوري هذا

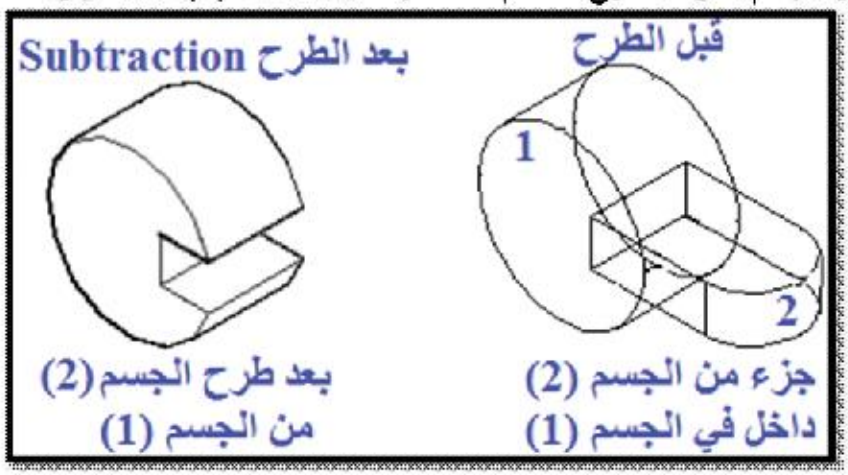
.

- ليس بالضرورة ان تكون الجوامد والسطوح المراد دمجها متداخلة بل يمكن ان تكون متباعدة عن بعضها البعض.

❖ أمر طرح الجوامد والسطوح ibtract

بهذا الأمر يمكن إزالة مجسم أو سطح من مجسم أو سطح آخر، شكل (7-50)، وذلك بإتباع الخطوات الآتية:-

- تنقر أيقونة أمر الطرح
- تختار الجسم المراد الطرح منه ثم نضغط إدخال Enter لإنهاء الاختيار.



شكل (7-50)

- تختار الجسم أو الأجسام المراد طرحها ثم نضغط إدخال Enter لإنهاء تنفيذ الأمر.

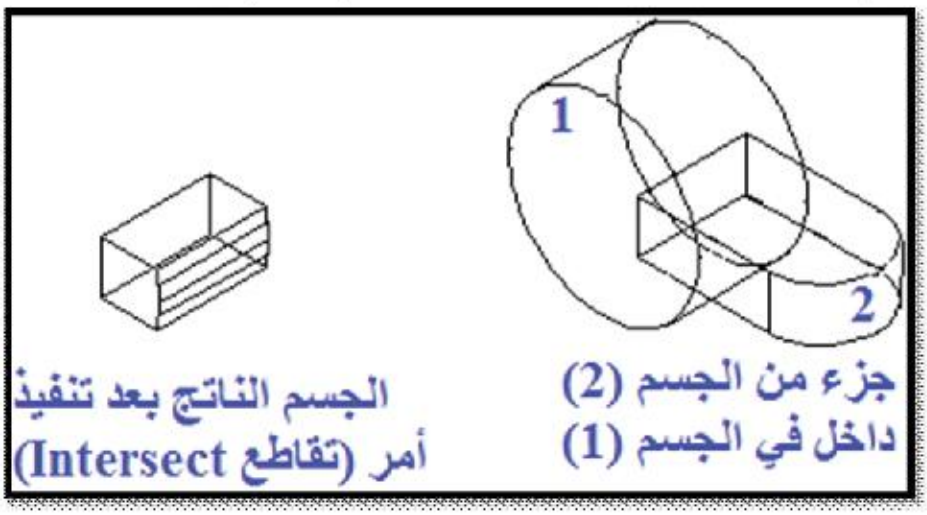
وكما اسلفنا ، شكل (7-49) ، فانه يمكن طرح المناطق المنشأة بالأمر Region من بعضها للحصول على منطقة جديدة ، شكل (7-51) .

شكل (7-51)

❖ أمر تقاطع الجوامد والسطوح Intersect

بعد تنفيذ هذا الأمر يتبقى فقط الجزء المتقاطع من الجسمين أي المشترك بينهما، شكل (7-52)، ولتنفيذ هذا الأمر نتبع الخطوات الآتية:-

- ننقر أيقونة أمر التقاطع .
- نختار الجسمين المراد تقاطعهما.
- ثم نضغط إدخال Enter لإنهاء الاختيار وإنتاج الجسم المشترك .

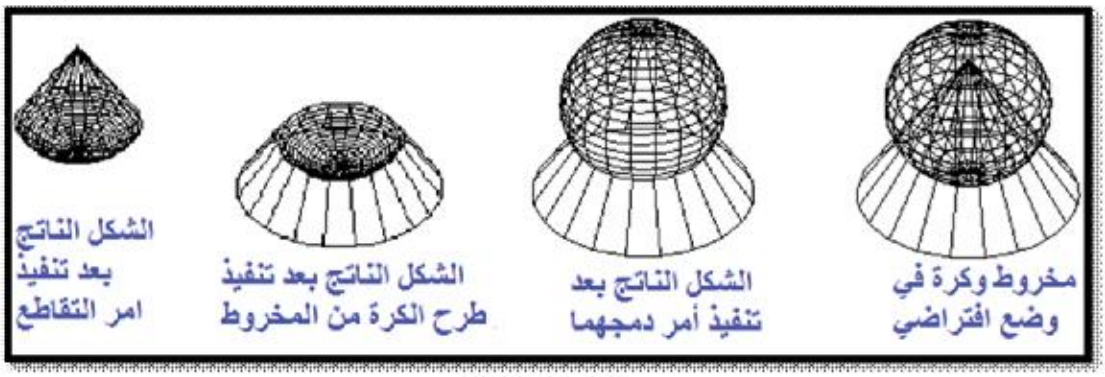


شكل (7-52)

مثال (1) نفذ أوامر الدمج والطرح والتقاطع على المخروط والكرة الموضوعتين كما في الرسم الأول من جهة اليمين في الشكل (7-53).

- انقر القائمة Draw>Modeling>Cone
- ادخل نقطة المركز عند (260,160-)ونصف قطر المخروط 80 وارتفاعه 120.
- انقر القائمة Draw>Modeling>sphere
- ادخل نقطة المركز عند (260,160,80-) ونصف قطر الكرة 60.
- انسخ الكرة والمخروط ثلاث مرات.
- انقر القائمة Modify>Solid Editing>Union

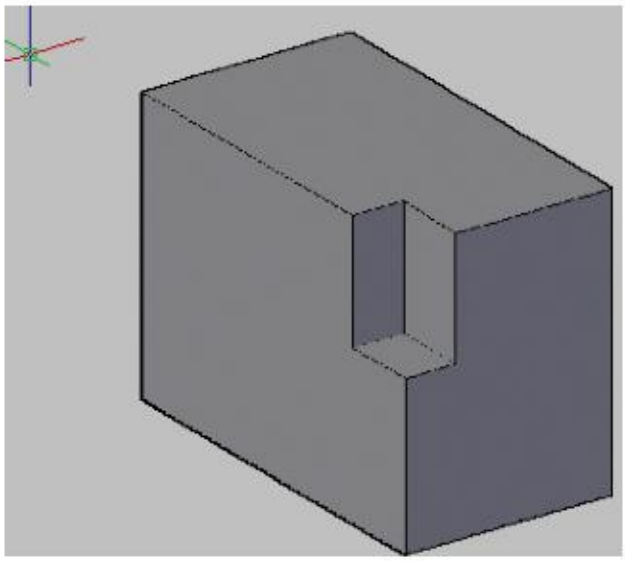
- اختر المخروط والكرة ثم اضغط زر الإدخال Enter، ولاحظ الناتج.
- انقر القائمة Modify>Solid Editing>Subtract
- اختر المخروط في النسخة الثانية ثم اضغط زر الإدخال Enter
- اختر الكرة في النسخة الثانية ثم اضغط زر الإدخال Enter ، ولاحظ الناتج.
- انقر القائمة Modify>Solid Editing>Intersect
- اختر الكرة والمخروط في النسخة الثالثة ثم اضغط زر الإدخال Enter، ولاحظ الناتج.



شكل (7-53)

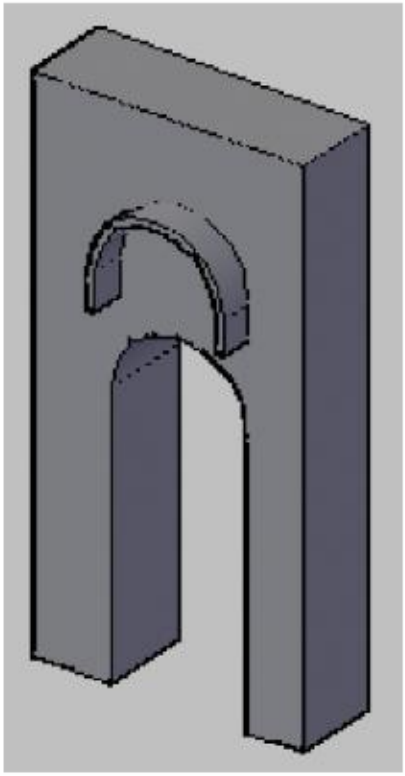
مثال (2) ارسم المجسم الموضح في الشكل (7-54).

- استخدم الأمر Box لرسم الصندوق الكبير ثم الصندوق الصغير بالقياسات التي ترتيبها.
- اختر الصندوق المراد الطرح منه وهو الصندوق الكبير ثم اضغط مفتاح الإدخال Enter.
- اختر الصندوق الصغير وأية عناصر مطلوب اقتطاعها من الصندوق الكبير ثم اضغط مفتاح الإدخال Enter لترى التغيير والحصول على الشكل المطلوب .



شكل (7-54)

مثال (3) ارسم المدخل الموضح في الشكل (7-55).

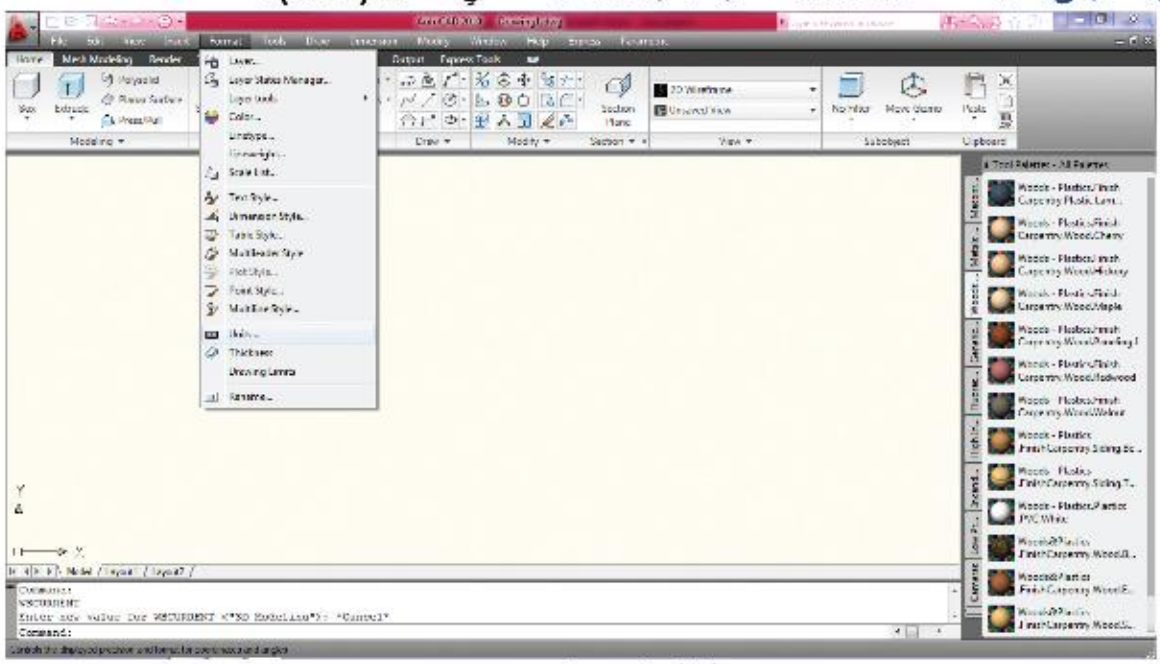


شكل (7-55)

- ارسم صندوق باستخدام الأمر **Box**.
- انقل أيقونة **UCS** إلى الوجه المطلوب.
- ارسم القوس العلوي **Pline**.
- ارسم المدخل وقوسه العلوي **Pline**.
- نفذ أمر **Extrude** على القوس العلوي ولتكن قيمة البثق موجبة كي يبرز إلى الأمام.
- نفذ الأمر **Extrude** على المدخل ولتكن قيمة البثق سالبة ليدخل الى الداخل.
- نفذ الامر **Union** وادمج القوس العلوي بالصندوق.
- نفذ الامر **Subtract** واطرح المدخل من الجسم.

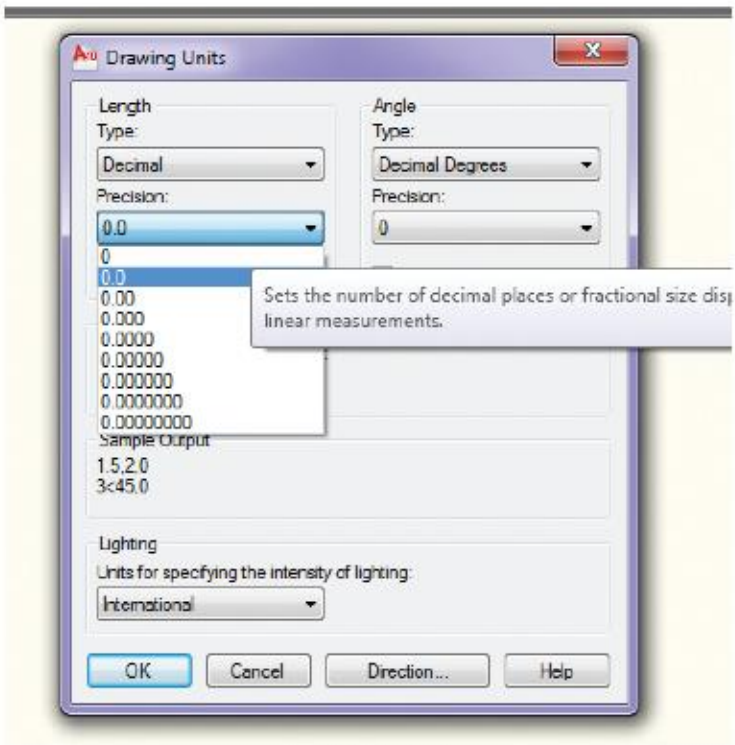
مثال (4) كيفية رسم تعشيقة ذيل الحمام.

الخطوة الأولى: من قائمة **Format** نختار الأمر **Units** كما في الشكل (7-56).



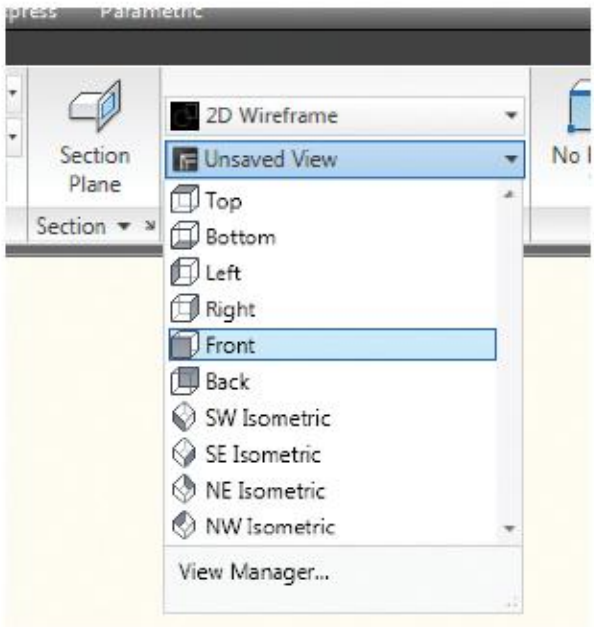
شكل (7-56)

من نافذة وحدات الرسم **Drawing Units** نختار إدراج المقياس **Insertion Scale** ثم من القائمة المنسدلة نختار وحدة القياس المناسبة ولتكن هنا السنتمترات **Centimeters** ثم من الجزء الخاص بالدقة **Precision** نحدد دقة القياس أي عدد المراتب بعد الفارزة، مثلا نختار **0.0** أي دقة مرتبة واحدة بعد الفارزة كما في الشكل (7-57) .



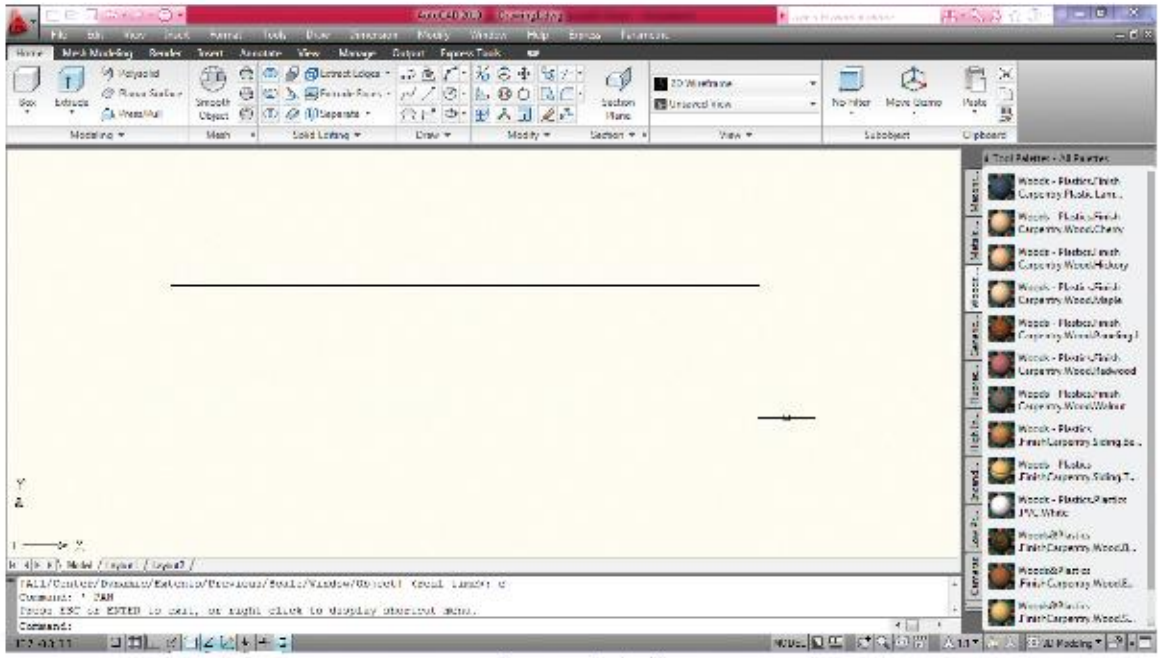
شكل (7-57)

ونبدأ بالرسم بالنقر على قائمة View ثم من شريط الأدوات نختار المسقط الأمامي بالنقر على ألأيقونة Front، شكل (7-58)، ومن شريط الحالة نفعل طور التعامد ثم نرسم المستطيل باستخدام الإحداثيات القطبية ونبدأ من النقطة 5,5 نرسم خط طوله 6.5 سم بالاتجاه 0 ، ونكتب الأمر 0>6.5@



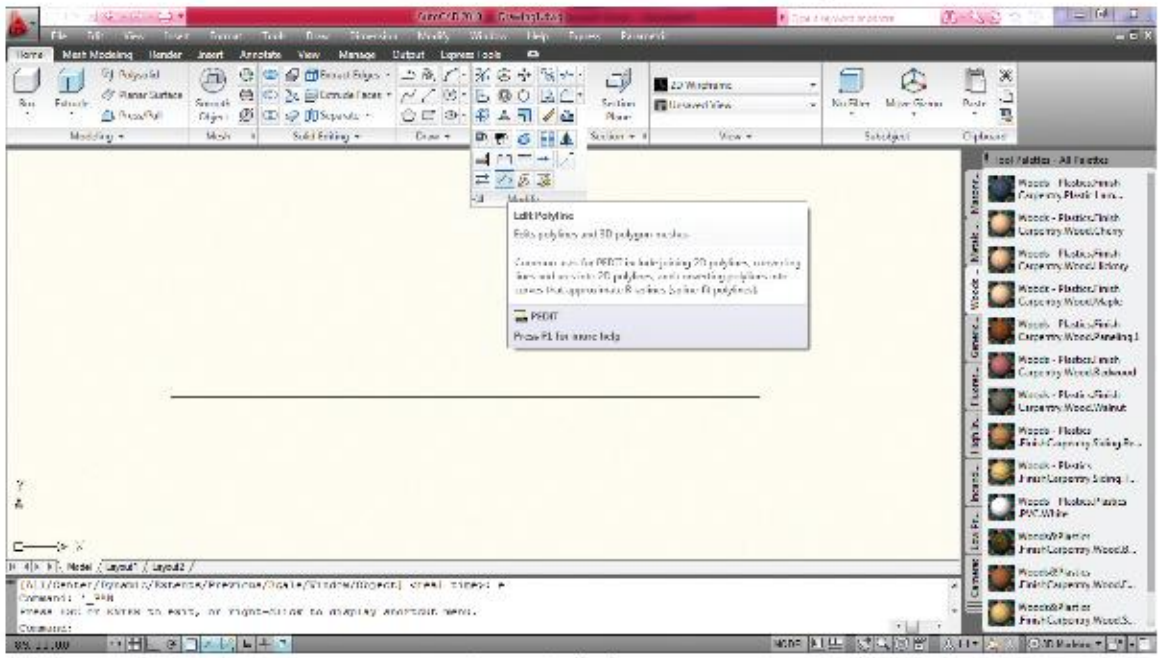
شكل (7-58)

ثم الأمر 270>1.5@ ثم 180>6.5@ ثم 90>1.5@ ثم نضغط مفتاح Enter مرتين للخروج وإغلاق المستطيل وهذه الخطوة الأولى للحصول على المنظر في الشكل (7-59) .



شكل (7-59)

الخطوة الثانية: عندما يتم رسم المستطيل باستخدام الأمر **polyline** فسيكون كائنا واحدا اما إذا تم رسمه بالأمر **Line** فسيكون أربع كائنات لذا سنقوم بتجميعه فنذهب إلى القائمة **Modify** لنختار منها



شكل (7-60)

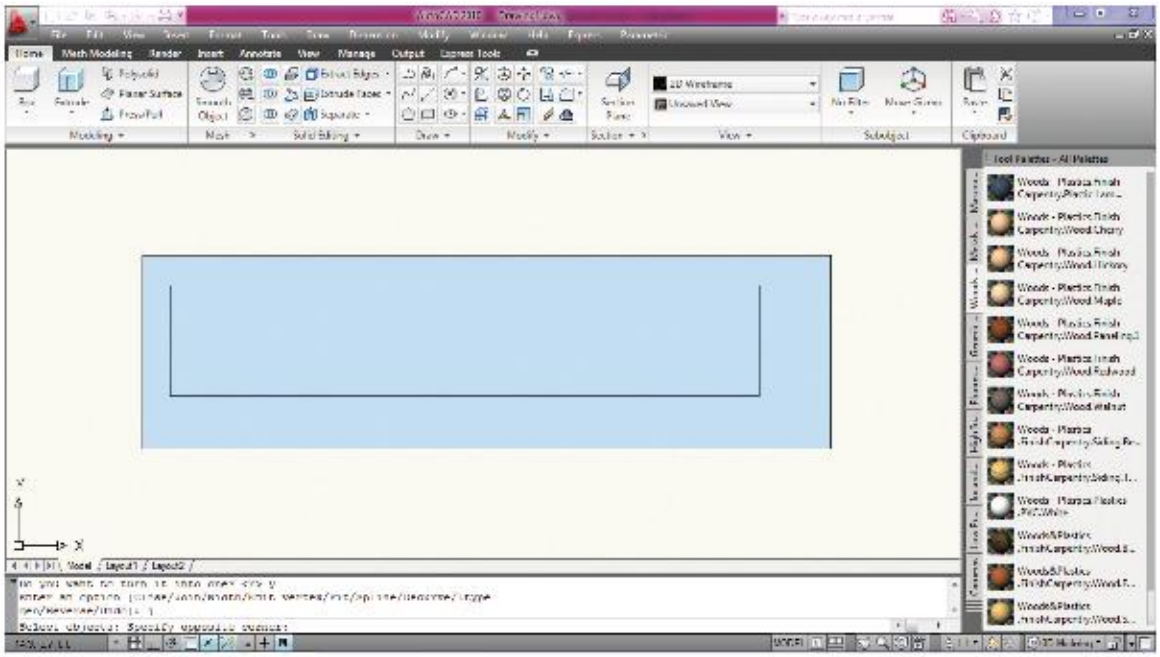
الأمر **Edit Polyline** كما في الشكل (7-60) فنضغط عليه فيطلب البرنامج تحديد الخطوط المراد دمجها وكما يأتي:

Command : _ Pedit Select Polyline Or [Multiple] :

ونلاحظ إن مؤشر الرسم قد تحول إلى مربع صغير فنقر على خطوط الشكل الواحد بعد الآخر فنلاحظ أنها تتحول إلى خطوط منقطة ونجد الأمر في شريط الأوامر يطلب منا (تريد تحويله إلى شكل واحد)

Do you want to turn it into one? <Y>

فنكتب Y أو نضغط Enter فسيظهر لنا الأمر الآتي والذي يطلب منا عدة أمور:-



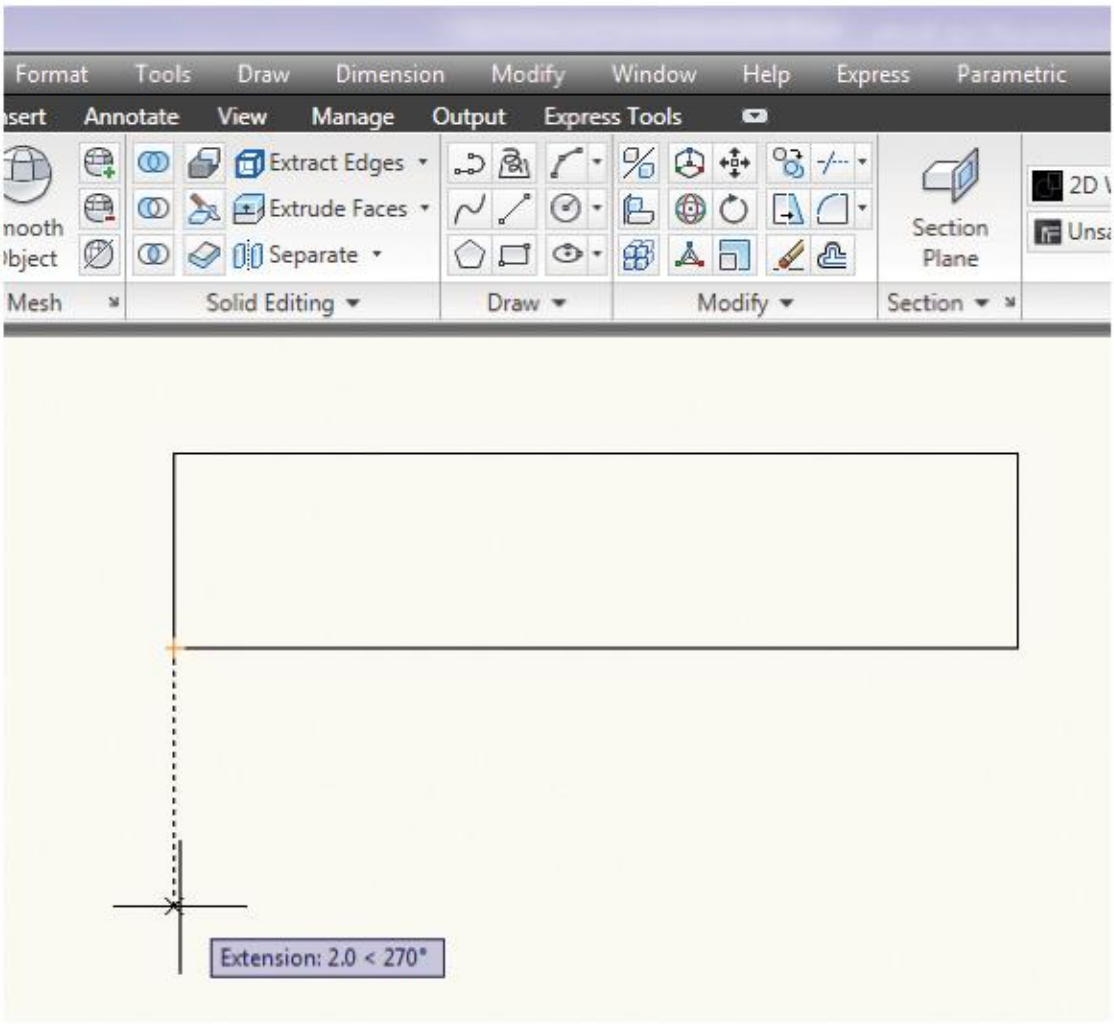
شكل (7-61)

Enter an option [Close/ Join/ Width/ Edit Vertex/ Fit/ Spline/ Decurve/ Ltype gen/ Reverse/ Undo] :

ونختار منها الأمر Join والذي يعني ربط ونكتب اختصاره J ونضغط Enter فيطلب منا البرنامج تحديد الخطوط المطلوب دمجها فنحدد الخطوط كما في الشكل (7-61) ونضغط Enter مرتين لتنفيذ الأمر Join.

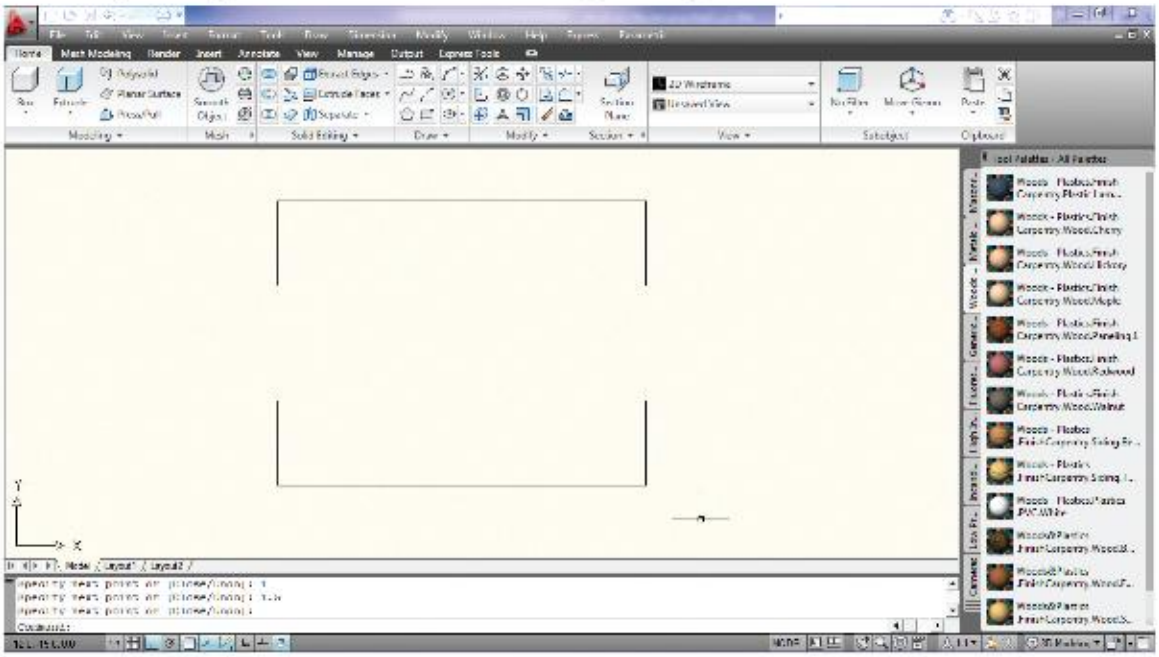
الخطوة الثالثة: نرسم الألسن الغنفارية (ألسن ذيل الحمام) وهنا يجب ضبط المسافة بين الألسن ودرجة الميلان فلكي نسهل هذه العملية نقوم برسم نفس المستطيل السابق مرة أخرى تحت الأول ولكن بنقاط تحدد الألسن وكما يأتي نختار Line ونقف عند النقطة السفلى اليسرى للشكل الذي نرغب برسمه ثم نكتب الأوامر الآتية :

1	@0.5<0↵	9	@1<180↵
2	@1.5<0↵	10	@0.5<180↵
3	@0.5<0↵	11	@1.5<180↵
4	@1.5<0↵	12	@0.5<180↵
5	@0.5<0↵	13	@1.5<180↵
6	@1.5<0↵	14	@0.5<180↵
7	0.5<0↵	15	@1<180↵
8	@1.5<270↵	16	@1.5<90↵ ↵


Format
Tools
Draw
Dimension
Modify
Window
Help
Express
Parametric
Annotate
View
Manage
Output
Express Tools
Extract Edges
Extrude Faces
Separate
Section Plane
Mesh
Solid Editing
Draw
Modify
Section
Extension: 2.0 < 270°

شكل (7-62)

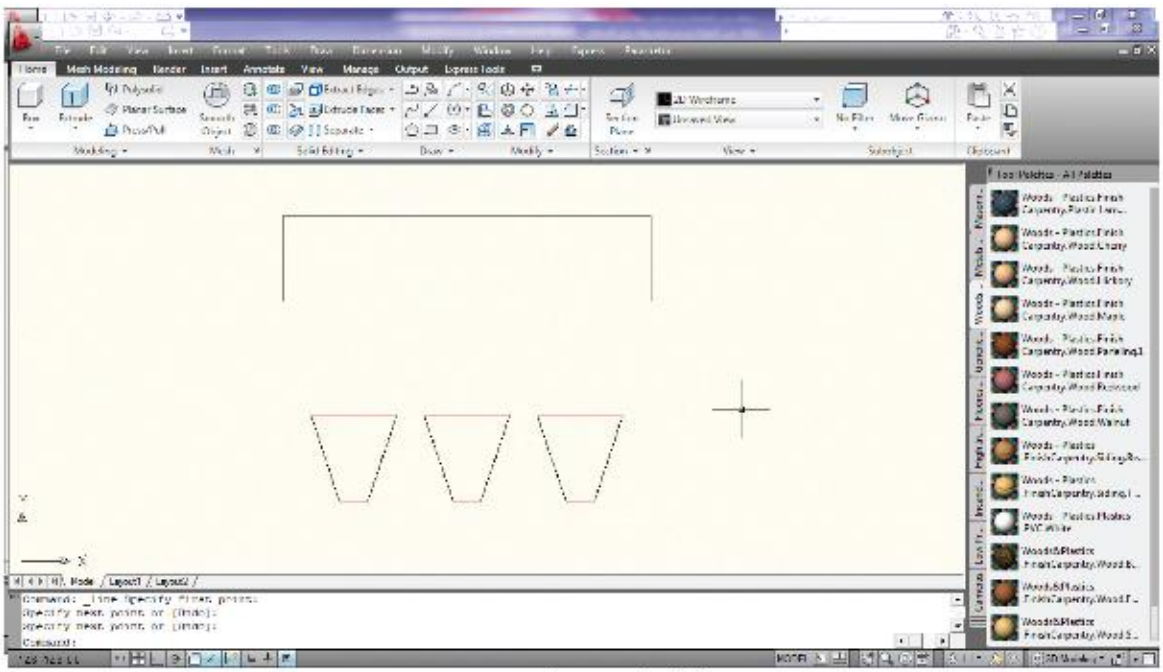
بعدها نضغط Enter مرتين للخروج وإغلاق المستطيل ليكون لدينا الشكل (7-63) .



شكل (7-63)

بعد ذلك نقوم بحذف خطوط قياس 0.5 سم من الخط الأعلى وخطوط قياس 1 سم وكذلك قياس 1.5 سم من الخط الأسفل وخطوط قياس 1.5 من الأطراف ليكون لدينا الشكل (7-63)

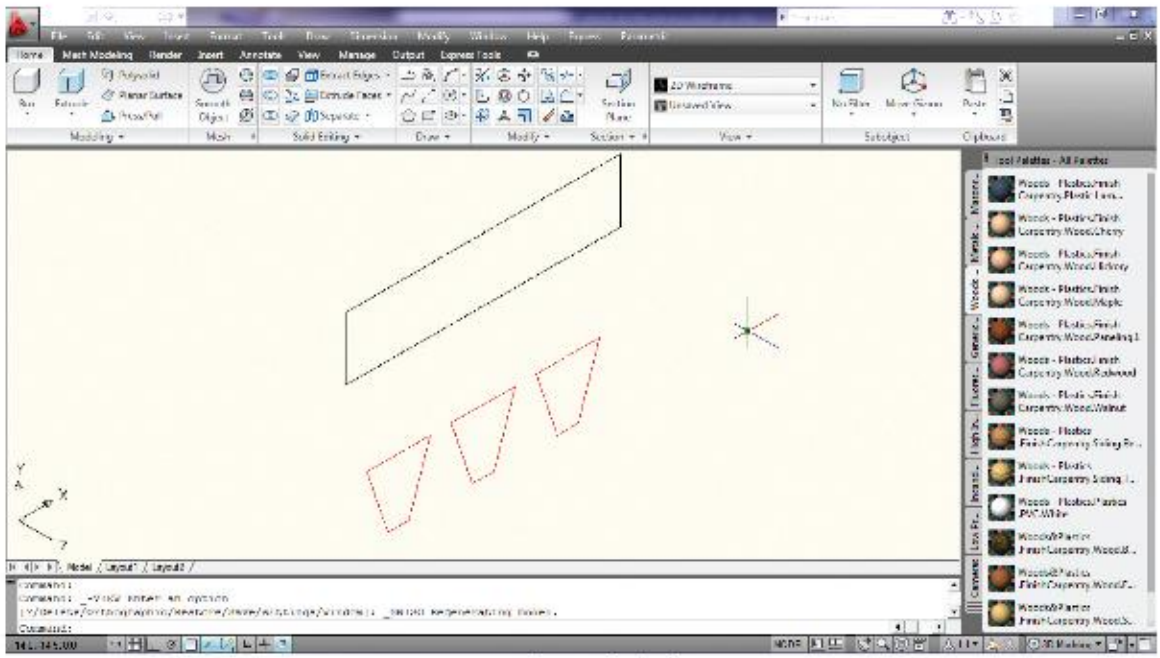
نقوم بعدها برسم خطوط تصل بين شقي ألسن التعشيقة لتكون لدينا كما في الشكل (7-64)



شكل (7-64)

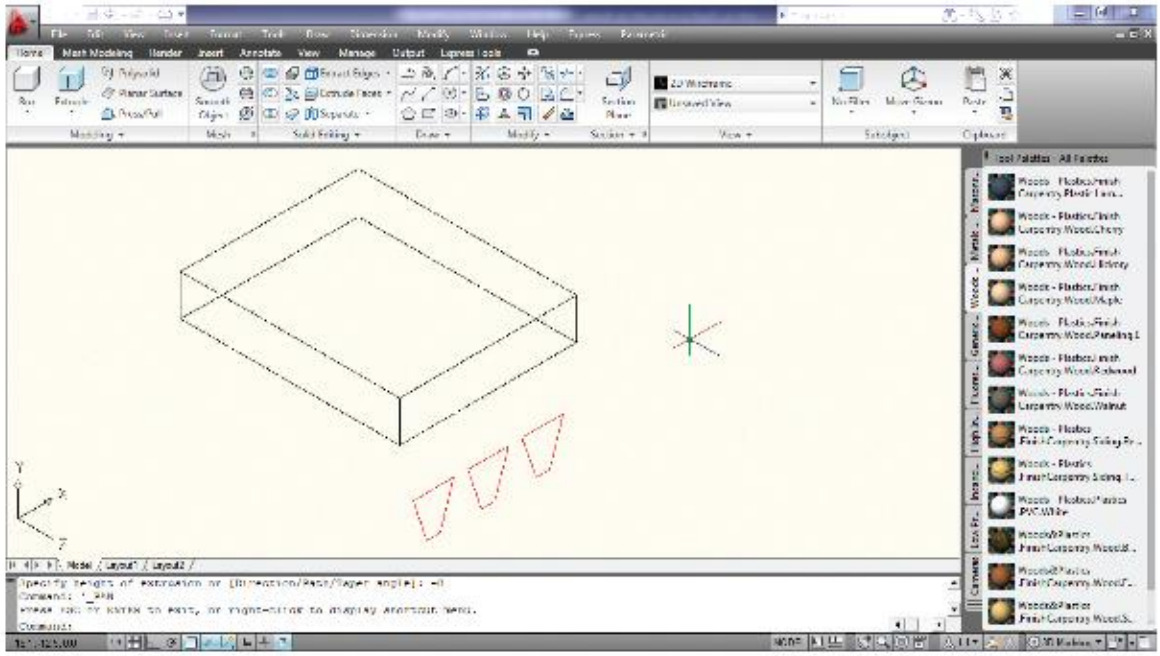
ثم نقوم بعد ذلك بربط كل لسان على حدة باستخدام الأمر Edit Polyline ثم الأمر Join اللذين تم استخدامهما سابقا .

ونحول واجهة الرسم من Front إلى SW Isometric من خلال قائمة View فيكون شكل واجهة الرسم كما في الشكل (7-65)



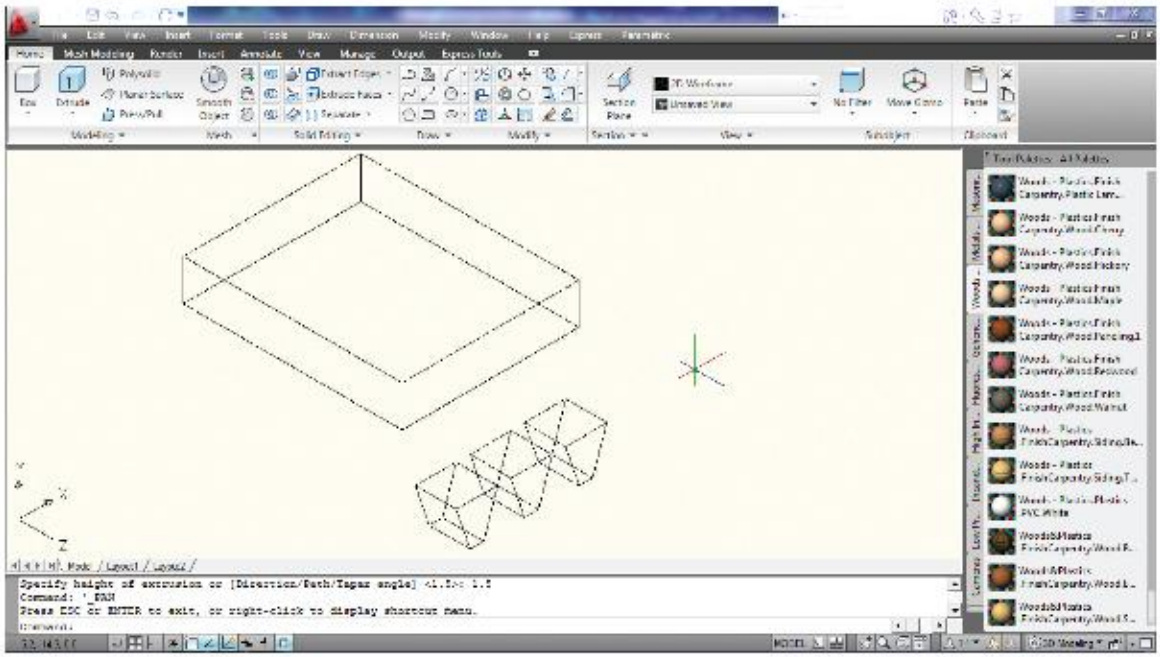
شكل (7-65)

ثم نضغط على ايقونة الأمر Extrude فيطلب منا البرنامج تحديد الشكل المراد بثقه فنحدد المستطيل فيتحول إلى شكل منقط ثم نضغط Enter ثم نكتب في شريط الأوامر الرقم -8 ثم Enter ليكون لدينا الشكل (7-66)



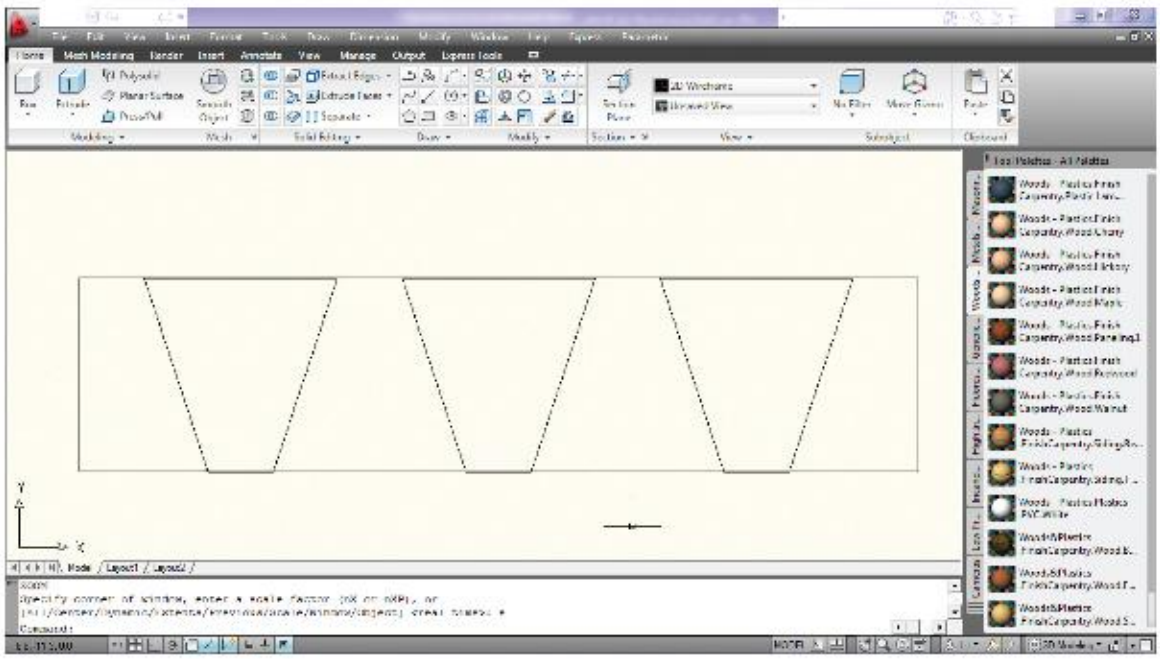
شكل (7-66)

ثم نعيد نفس الخطوات الانبثاق السابقة ونحدد الألسن وهنا نكتب الطول 1.5 في شريط الأوامر لتتشكل الألسن كما في الشكل (7-67)



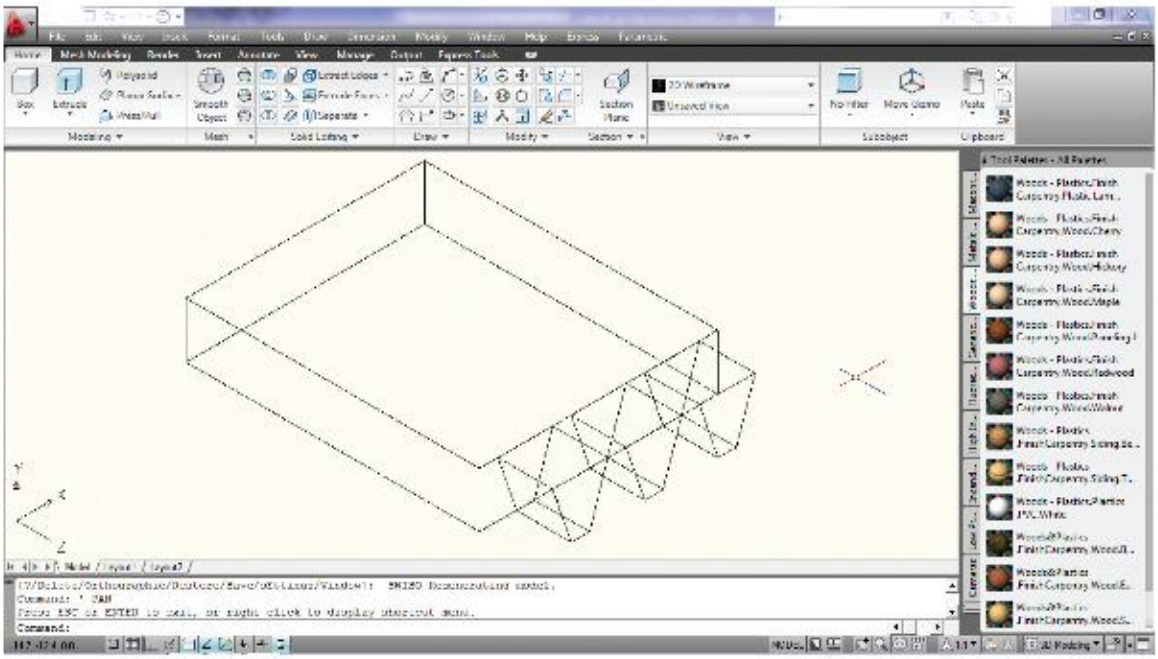
شكل (7-67)

هنا نكون قد انتهينا من عمل الألسن والجسم للقطعة بقي لدينا جمع الشكل بالكامل وذلك من خلال الأمر Union ولكن قبل ذلك نذهب إلى المسقط الأمامي Front ونختار الأمر Move من قائمة Modify فيطلب منا البرنامج تحديد الشكل فنحدد الألسن جميعا لتكون عبارة عن خطوط منقطة ثم نضغط Enter وننقلها من احدى نقاط الزوايا ونضعها على المستطيل لتصبح كما في الشكل (7-68)



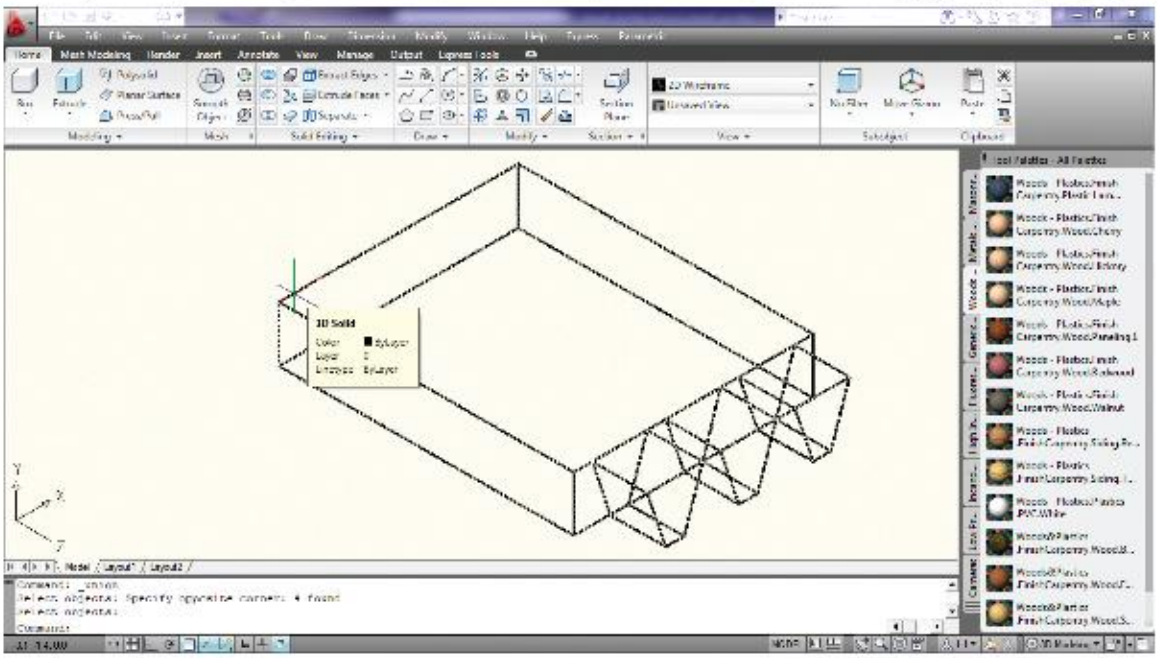
شكل (7-68)

وللتأكد من صحة العملية نذهب إلى SW Isometric ونلاحظ صحة الاندماج كما في الشكل (7-69)



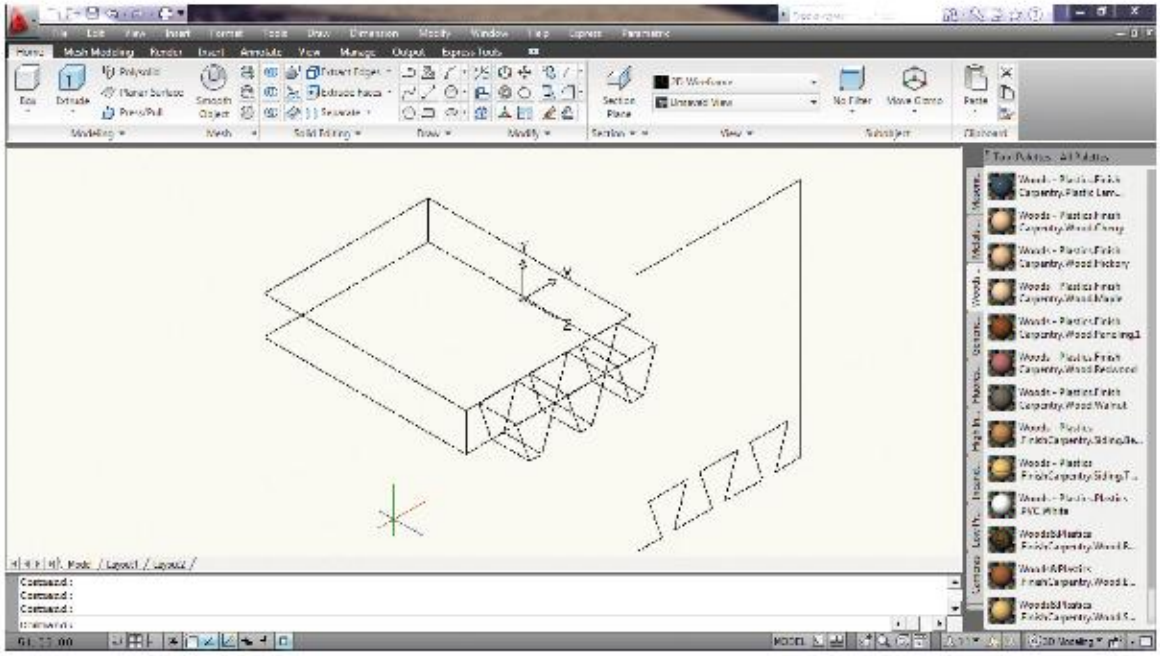
شكل (7-69)

وتأتي هنا كي نجمع الشكل كقطعة واحدة فنضغط على الأمر Union فيطلب منا البرنامج تحديد الشكل فنحدد الشكل كله ليتحول إلى شكل منقط ثم نضغط بعدها Enter ليتم تجميع الشكل وللتأكد من ذلك ضع مؤشر الرسم على أي خط من خطوط الشكل لتجده قد تحدد بالكامل كما في الشكل (7-70)



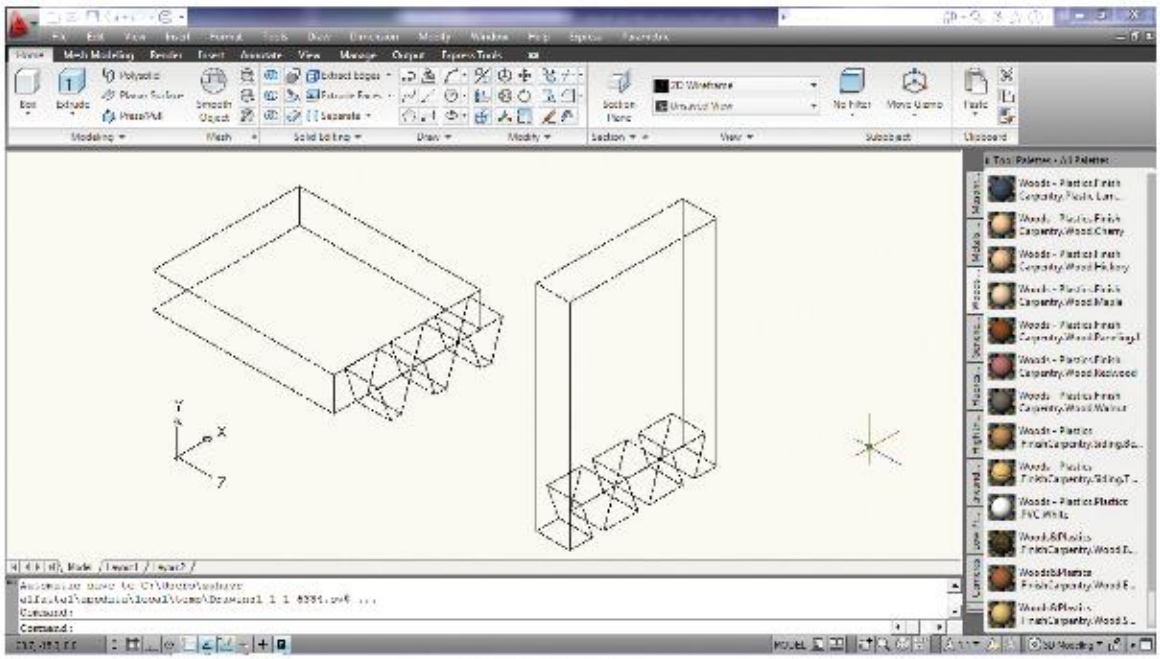
شكل (7-70)

انتهينا من الجزء الأول من التعشيقة بقي لدينا الجزء الثاني ليكون المثال كاملا وهنا يجب الذهاب إلى المسقط الأمامي Front لنتمكن من رسم الجزء الثاني بسهولة من خلال الجزء الأول وهنا نستخدم الأمر Polyline ونبدأ من أية نقطة نرغب فيها وننتهي إليها ليكون لدينا الشكل (7-71)



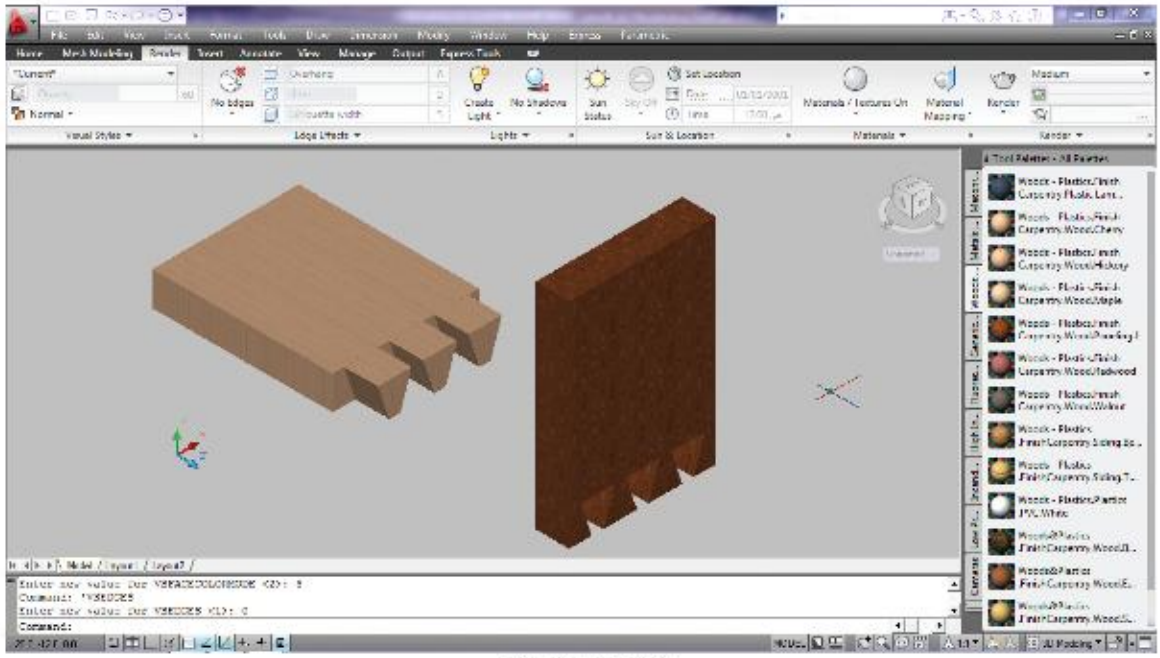
شكل (7-71)

ومن ثم نقوم ببثقه من خلال الأمر Extrude ونعطيه سمك 1.5 سم وبهذا نكون قد انتهينا من الشكل ليكون لدينا كما في الشكل (7-72)



شكل (7-72)

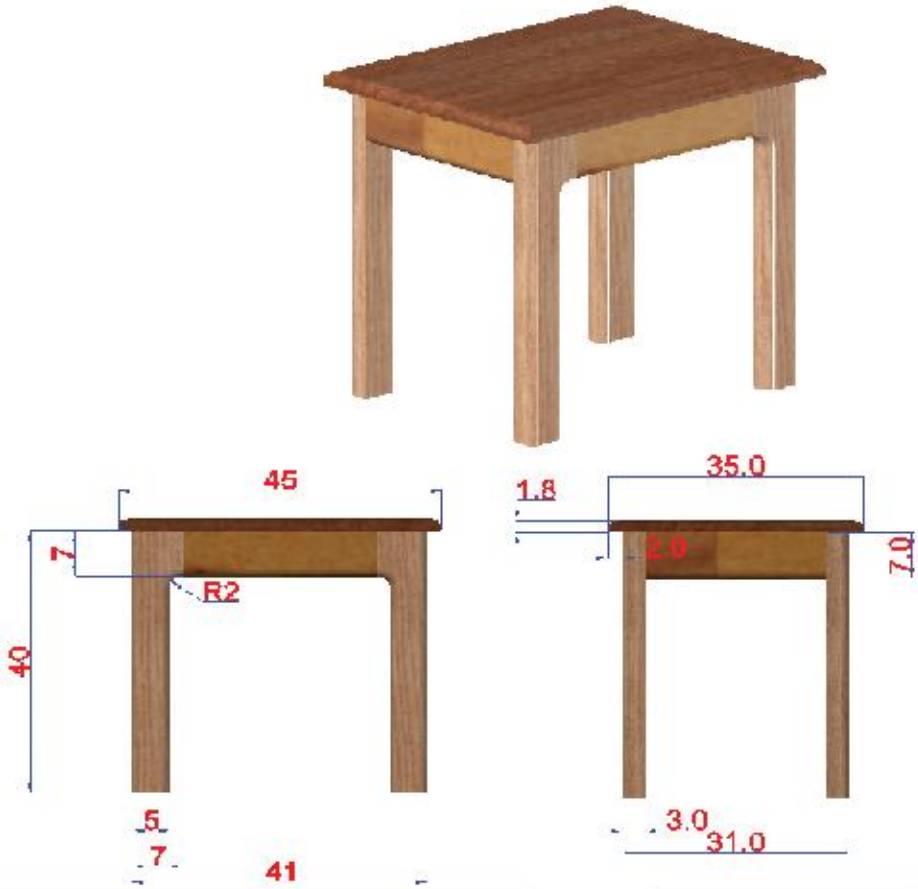
أما إذا أردنا إكساء الجزئين لنعطيهما صورة الخشب فيجب أولا ثم الذهاب إلى View واختيار نمط الرؤيا للشكل حيث نختار الأمر Conceptual ومن قائمة Render تم من الجزء Materials ، وتعني مواد نحدد الخيار Materials/Textures On كي تظهر لدينا التغيرات ثم نضع خامة لكل جزء فيكون لدينا الشكل
(7-73)



شكل (7-73)

وبهذا نكون قد انتهينا من الرسم وإكساء الشكل لنجد أننا قد كونا تشكيلة ذيل الحمام مفككة ويمكننا تجميعها بتحريك أحد الأجزاء باتجاه الجزء الآخر ليتم تجميع التشكيلة.

مثال (5) رسم طاولة صغيرة كما في الشكل (7-74) والمثبتة قياساتها على المسقط الأمامي والجانبي واكساءها بخامة خشب الزان للأرجل والكفاسيج وخشب الصاج للقرصة .



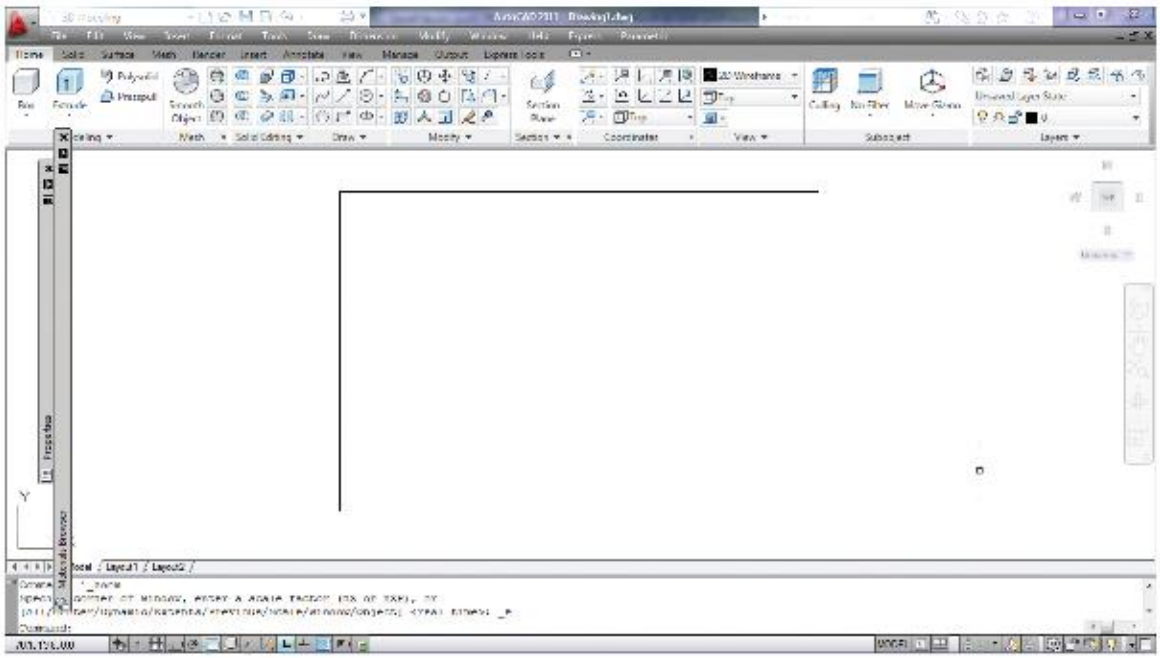
شكل (7-74)

طريقة الرسم

نقوم بتغيير الوحدات من القائمة Format من الأمر Unite ونجعلها Centimeters وكذلك من Precisionنختار أصغر وحدة مثلا 0.0 ثم نضغط Ok .
نذهب بعدها إلى View ونختار المسقط الأفقي TOP .
نبدأ برسم القرصة باستخدام الأمر Polyline ونحدد نقطة البداية ولتكن 10. 10 ومنها نتبع الأوامر الآتية :

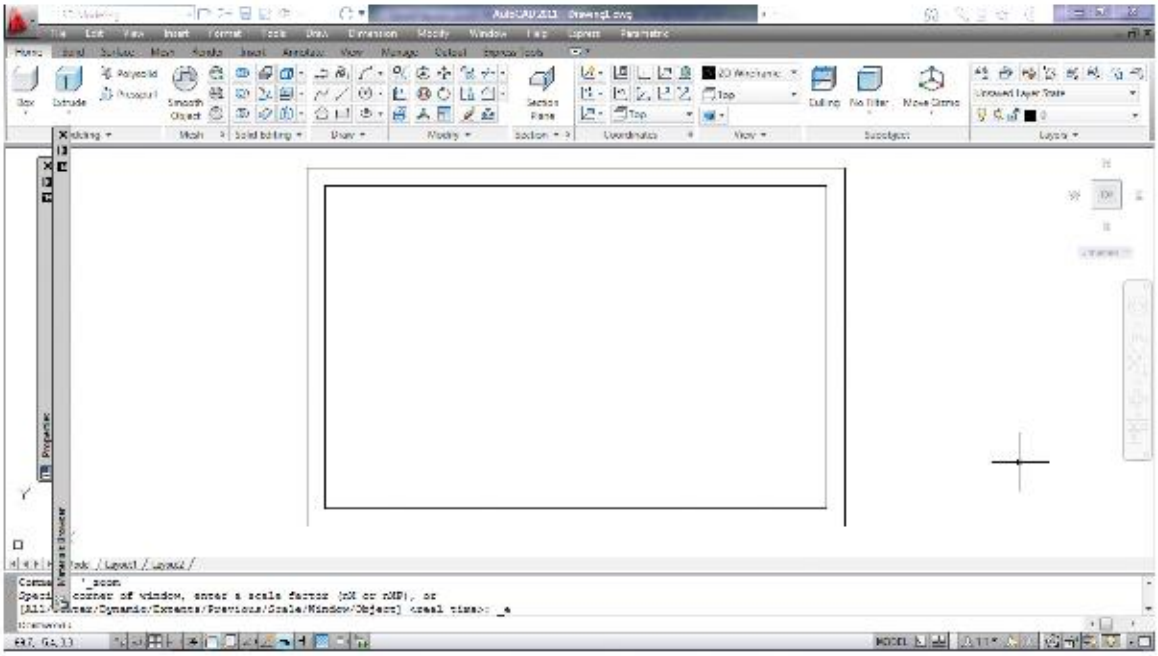
10.10↵
@ 45<0 ↵
@ 35<90 ↵
@ 45<180 ↵
@ 35<270 ↵ ↵

فيتكون لدينا السطح العلوي للقرصة كما في الشكل (7-75)



شكل (7-75)

بعد ذلك نقوم بعمل Offset للقرصة بمقدار 1.5 حيث نضغط على الأمر Offset وفي شريط الأوامر نكتب بعد <Through> 1.5 ثم نضغط زر الإدخال Enter ونضغط مؤشر الماوس في داخل حدود القرصة ليتم عمل Offset كما في الشكل (7-76)

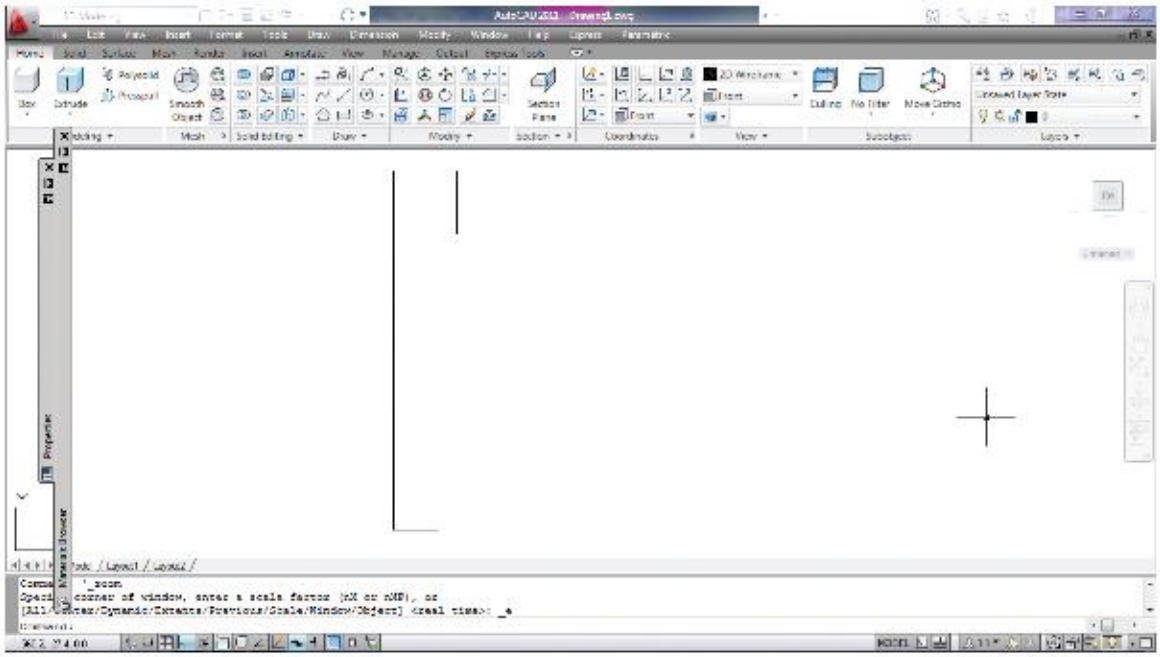


الشكل (7-76)

بعد ذلك نقوم برسم الأرجل وهنا سنقوم برسم رجل واحدة ثم نأخذ نسخ منها من الأرجل ونوزعها على أماكنها ويتم ذلك من خلال الأمر **Polyline** وفي المسقط الأمامي **Front** حيث نرسم الرجل الأولى ابتداءا من نقطة الإطار الداخلي داخل القرصة ونطبق الأوامر الآتية :

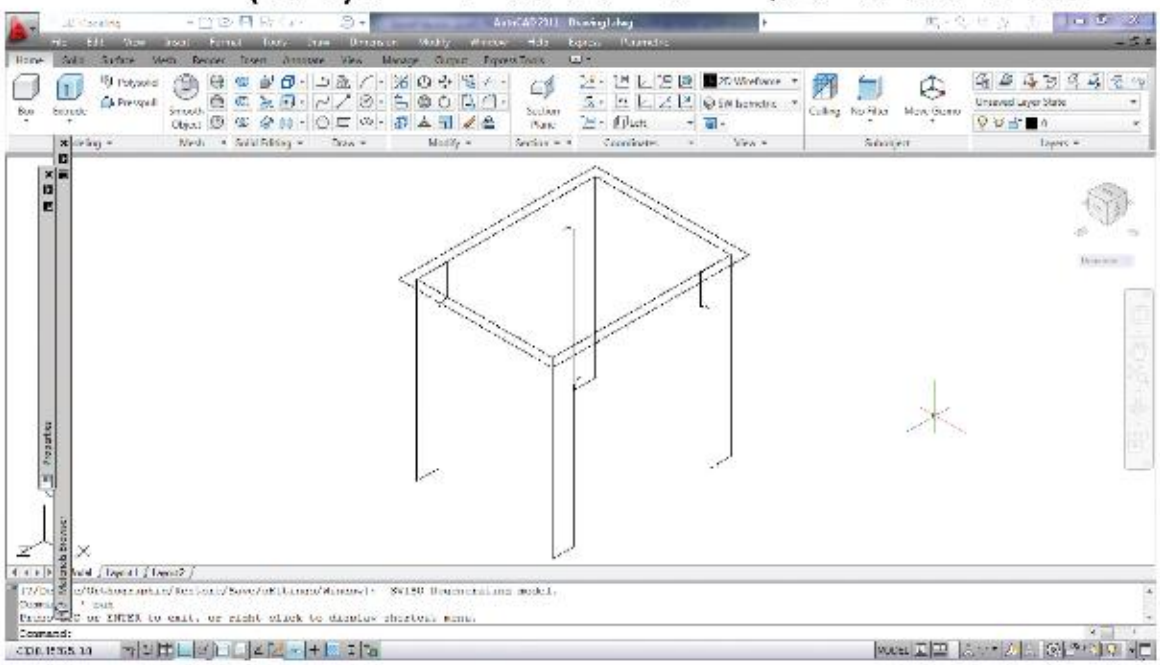
1- @ 40<270 ↵
2- @ 5<0 ↵
3- @ 33<90 ↵
4- @ 2<0 ↵
5- @ 7<90 ↵
6- @ 7<180 ↵ ↵

لتكون لدينا كما في الشكل (7-77)

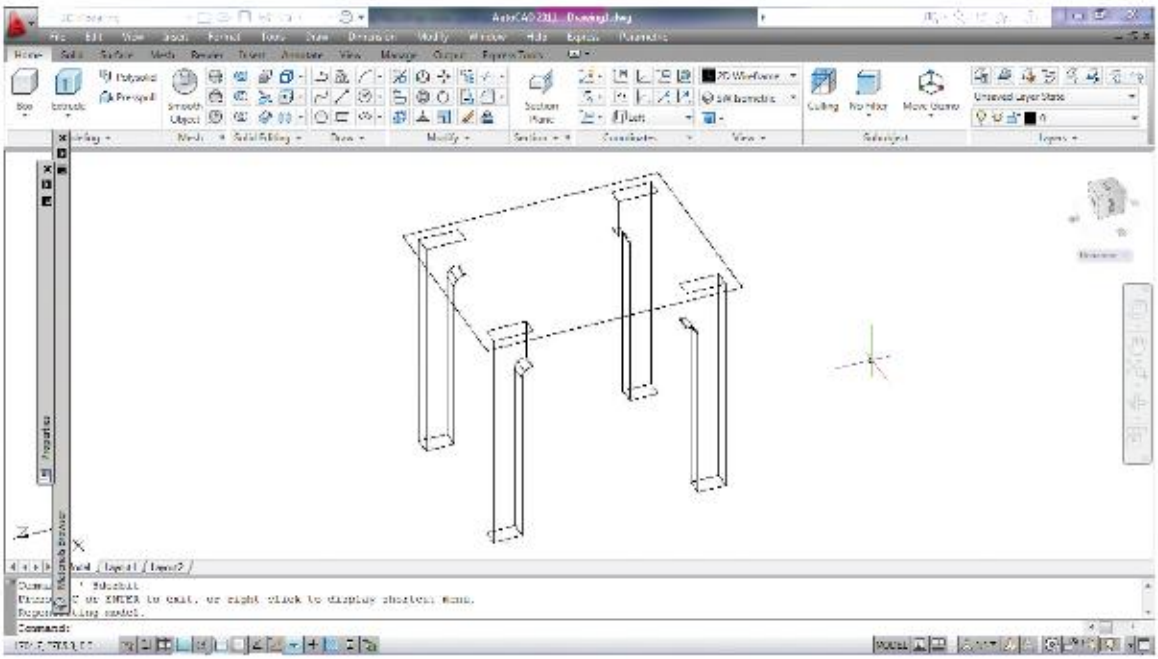


شكل (7-77)

ثم نقوم بعمل تدوير للبروز العلوي في واجهة الرجل بمقدار (1.8) مستخدمين الأمر **Fillet** ونكتب في شريط الأوامر بعد الضغط على الأمر **R** فيطلب منا البرنامج تحديد نصف قطر الدائرة فنكتب (1.8) ثم نحدد الضلعين ليتكون الانحناء ، بعد ذلك نقوم بعمل نسخة معكوسة عن الرجل باستخدام الأمر **Mirror** ثم نحرك الرجل لموقها باستخدام الأمر **Move** بعدها نقوم بتحويل المسقط إلى الجانبي **Left** لننسخ الأرجل بوساطة الأمر **Copy** حيث نحدد الأرجل فتصبح منقطة ثم نضغط زر الإدخال **Enter** ونمسك الأرجل من الزاوية ونذهب بها للمكان الآخر ليتكون لدينا الشكل (7-78)



شكل (7-78)



شكل (7-79)

بعد الانتهاء من نسخ الارجل نقوم بحذف الحد الداخلي من القرصة وذلك بتحديده والضغط على مفتاح Delete ، ثم نقوم بعمل Extrude للأرجل بمقدار (3) للداخل ليتكون لدينا الشكل (7-80) .

بعد ذلك ومن المسقط الأفقي Top نقوم بتحويل نمط الرؤية Visual Styles إلى Shades of Gray لنتمكن من رسم الكفسيج الطولي بموجب الخطوات الآتية :

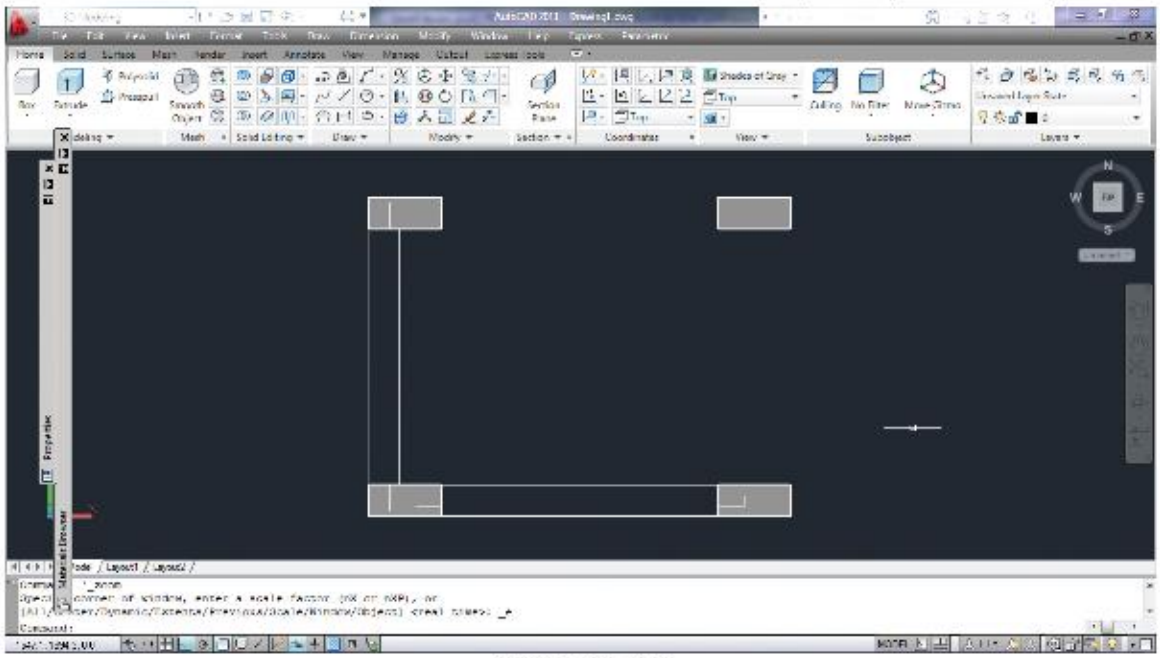
نختار الأمر Polyline ونقف عند النقطة الداخلية للرجل العليا اليمنى ونكتب الأوامر الآتية :

@ 1<270 ↵
@ 2.5<180 ↵
@ 1<270 ↵
@ 2.5<0 ↵
@ 1<270 ↵
@ 27<0 ↵
@ 1<90 ↵
@ 2.5<0 ↵
@ 1<90 ↵
@ 2.5<180 ↵
@ 1<90 ↵
@ 27<180 ↵ ↵

ثم نرسم بعدها الكفسيج العرضي من نفس الرجل ونكتب الأوامر الآتية :

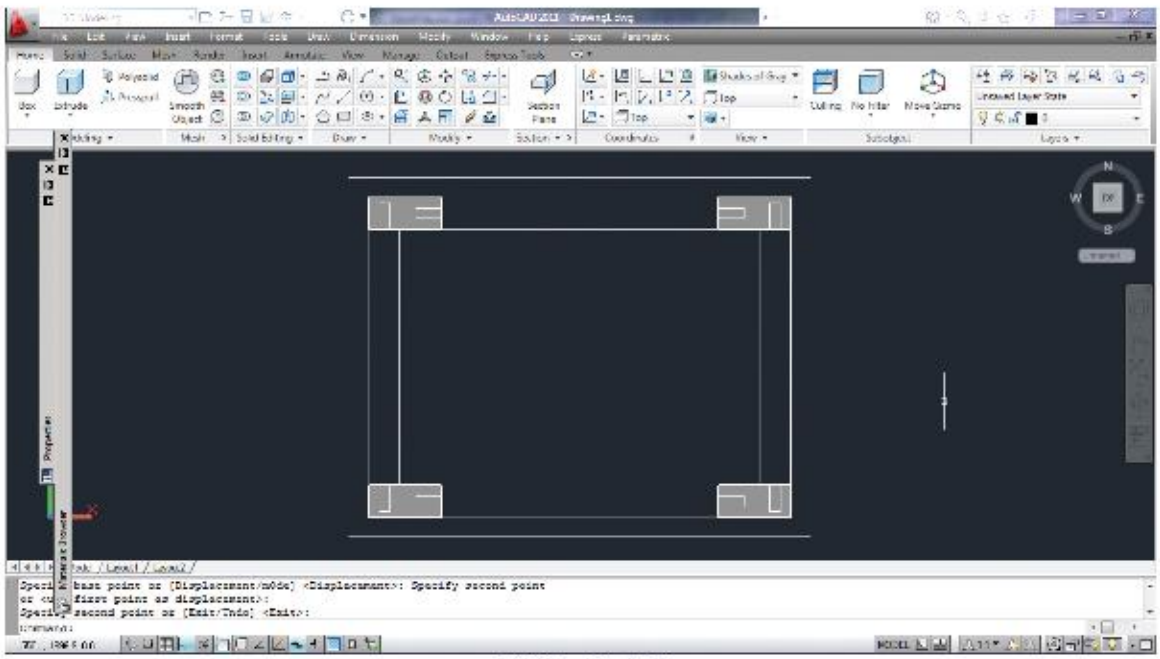
@ 1<0↵
@2.5<90↵
@ 1<0↵
@ 2.5<270↵
@ 1<0↵
@ 25<270↵
@ 1<180↵
@ 2.5<270↵
@ 1< 180↵
@ 2.5<90↵
@ 1<180↵
@ 25<90↵ ↵

ليصبح لدينا الشكل (7-80) .



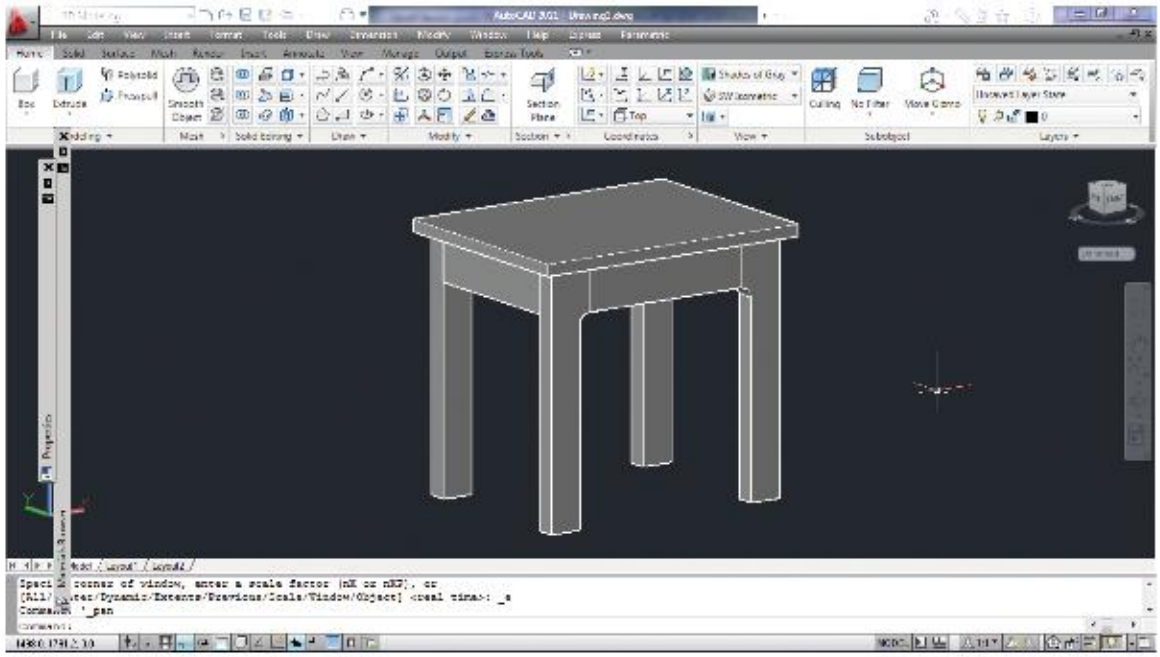
شكل (7-80)

ولغرض عمل نسخة من كل كفسيج نستخدم الأمر Copy ونضعه في مكانه الصحيح كما تعلمنا ليصبح لدينا الشكل (7-81) .



شكل (7-81)

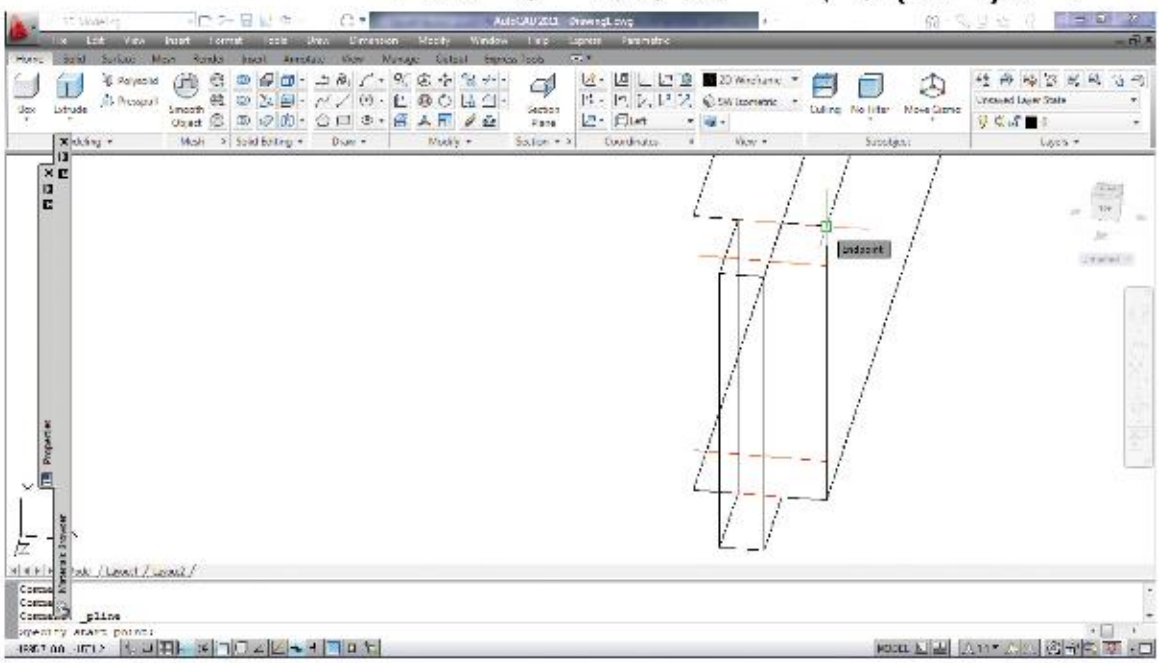
بعد ذلك نذهب إلى القائمة View ونختار منها الإسقاط المنظوري SW Isometric لعمل Extrude للكفاسيج بمقدار (7) للأسفل وللقرصة بمقدار (1.8) للأعلى فيكون لدينا الشكل كما موضح في الشكل (7-82).



شكل (7-82)

بعد الانتهاء من عمل الطاولة بهذا الشكل يجب علينا عمل ركبة للألسن من الأعلى والأسفل وكذلك عمل النقر في الأرجل بقياس الألسن ويم ذلك باستخدام أمر الطرح **Subtract** وهنا يجب الانتباه للخطوات الواجب تنفيذها ليتم العمل بشكله الصحيح .

1. من المسقط الجانبي **Left** نقوم برسم القطعة التي سيتم حذفها من اللسان (من أعلاه ومن أسفله) ولكل لسان على حدة بعد وضع نمط الرؤية على الوضع الافتراضي **2D Wireframe** حيث يكون عرض القطعة مساويا لسمك الكفسيح وارتفاعها بمقدار (1) .
2. نقوم بتحديد القرصة والكفسيجين العرضيين وبالضغط على الزر الأيمن للماوس نختار الأمر **Isolate** ومنه نختار الأمر **Hide Objects** لتختفي الكائنات المحددة وتبقى الكائنات المراد العمل عليها .
3. نختار الأمر **Polyline** ونقف عند النقطة العليا من رأس الكفسيح الطولي كما موضح في الشكل (7-83) لرسم المستطيل بموجب الخطوات الآتية :

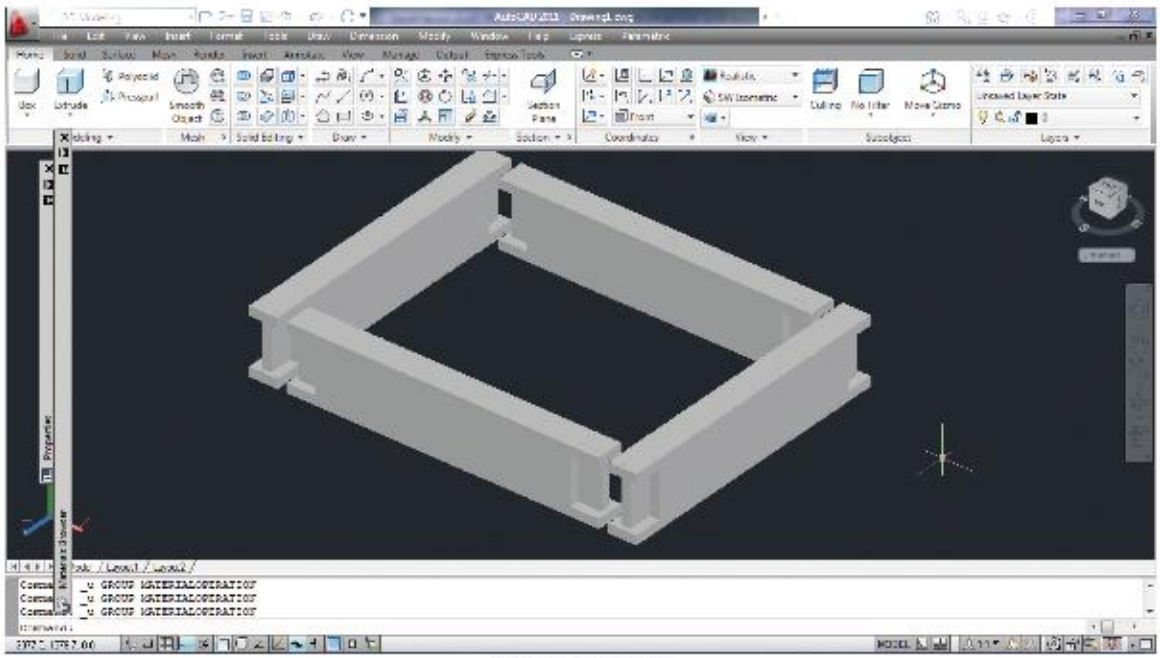


شكل (7-83)

@ 3<180 ↵
@ 1<270 ↵
@ 3<0 ↵
@ 1<90 ↵↵

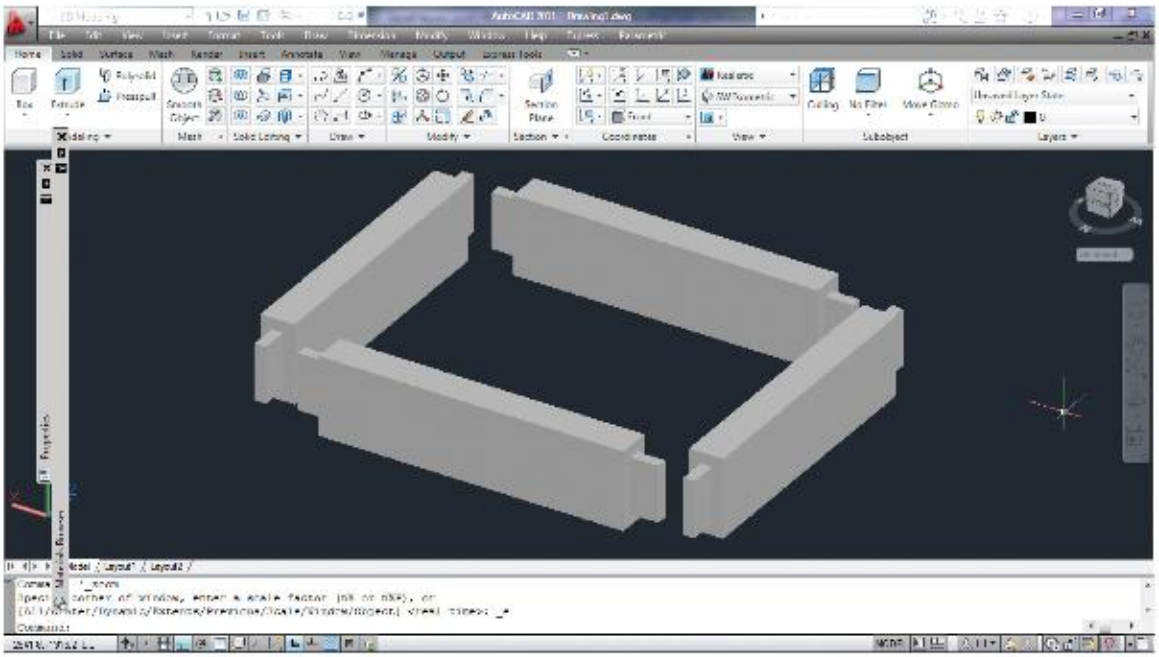
ونعيد الكرة بالنسبة للجزء الأسفل من اللسان بنفس الطريقة ليكون لدينا الشكل السابق وموضح عليه المستطيلات باللون الأحمر .

4. بعد ذلك نقوم ببثق المستطيلات باتجاه رأس اللسان وبمقدار (3) مستخدمين الأمر **Extrude** كما تعلمنا سابقا ليتكون لدينا الشكل (7-84) بعد تحويل نمط الرؤية إلى **Realistic** .



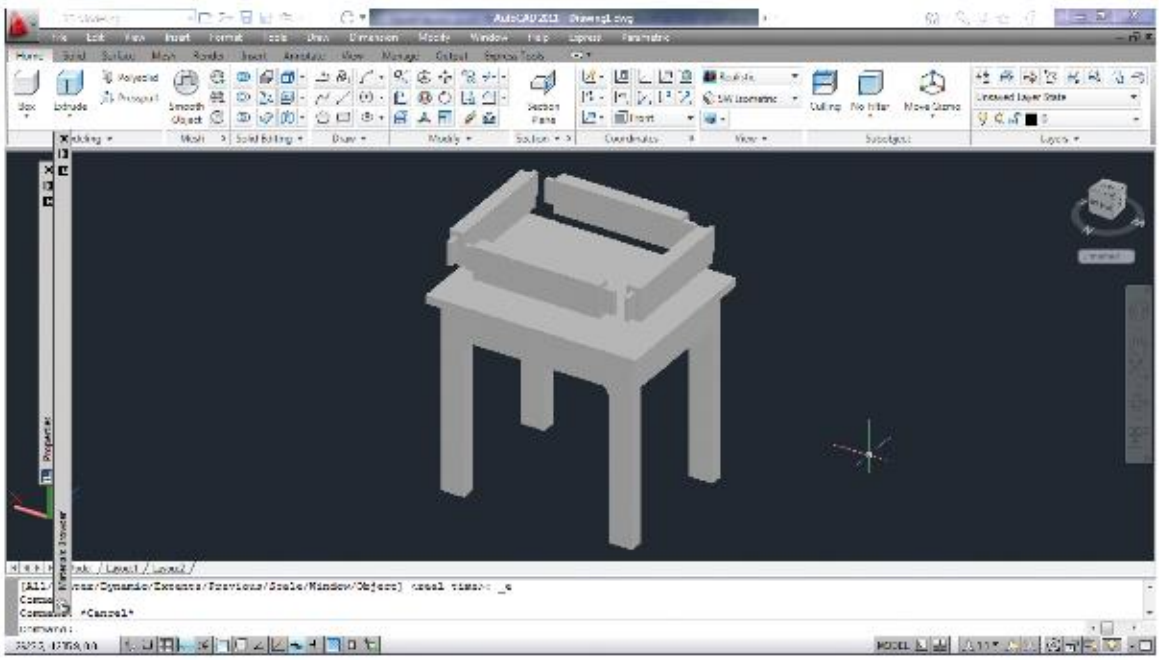
شكل (7-84)

5. هنا يأتي دور الأمر **Subtract** فعند اختياره نضغط على أي كفسيج ثم **Enter** ثم نضغط على القطع الموجودة في رأسي الكفسيج لغرض حذفها وعند تحديدها نضغط **Enter** فيتم الطرح من الكفسيج ونعيد الطريقة لباقي الكفاسيج ليصبح لدينا الشكل (7-85) .



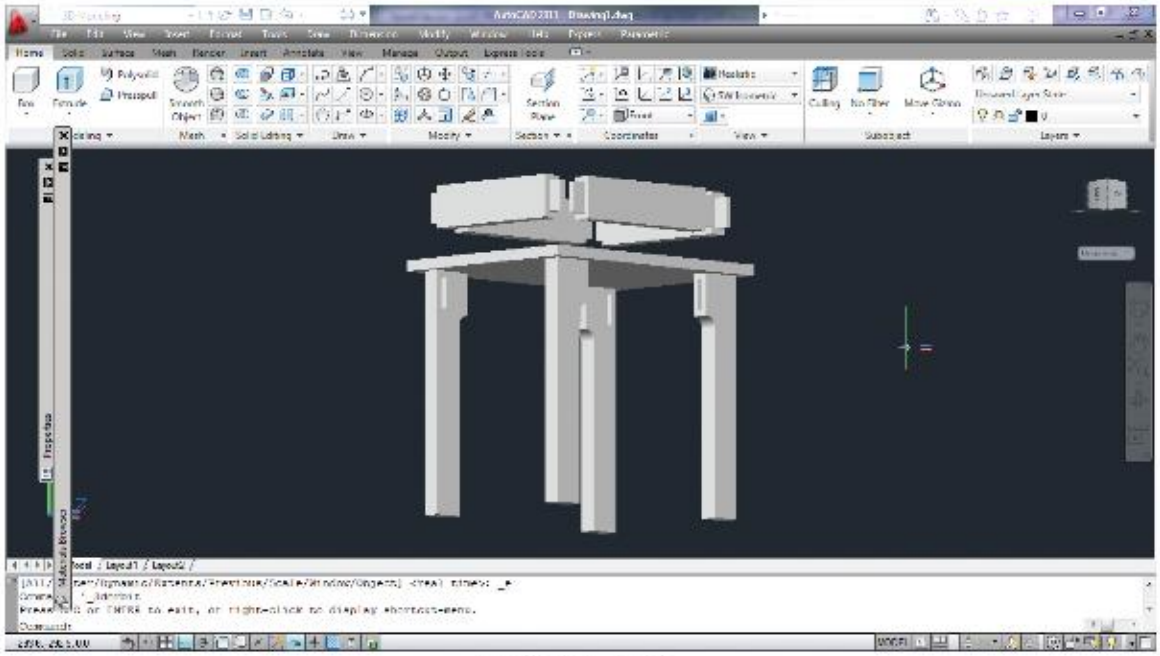
شكل (7-85)

6. ثم نقوم بعمل نسخة من الكفاسيج وذلك باختيار الأمر Copy وتحديد العناصر كلها ورفعها للأعلى بمقدار يمكن رؤيتها بوضوح وذلك لأننا نحتاج إليها فيما يأتي ثم نضغط على أي كفسيج وبالزر الأيمن نختار الأمر Isolate ومنه نختار الأمر End Object Isolation فيظهر لدينا الشكل (7-86) .



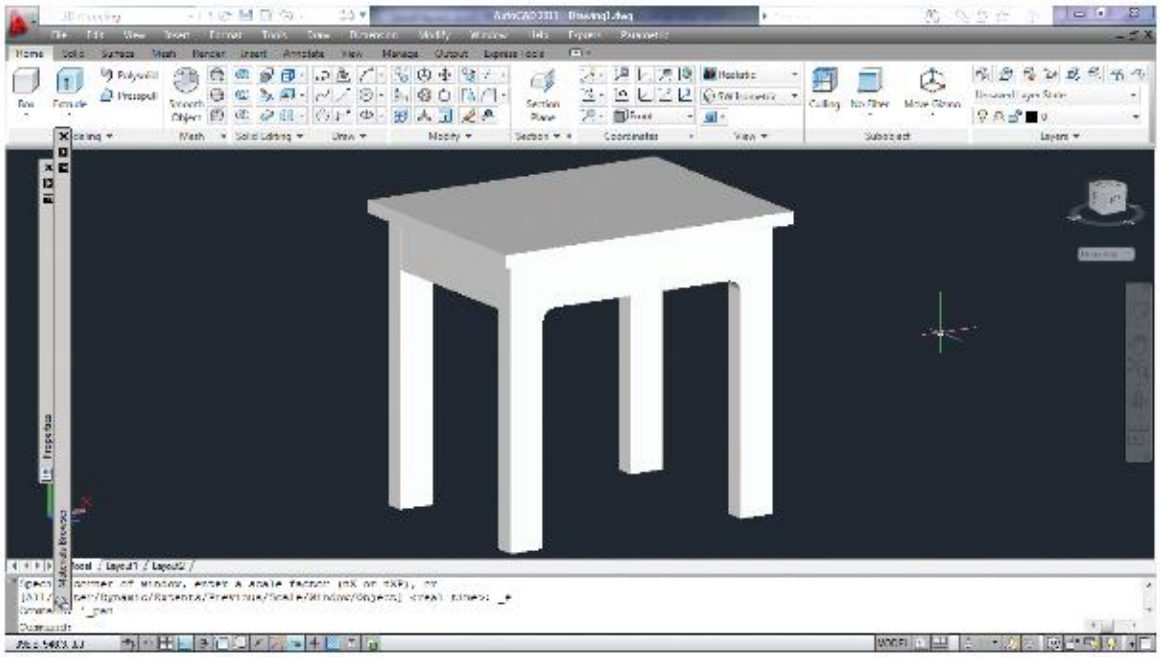
الشكل (7-86)

7. هنا سوف نستخدم الأمر **Subtract** مرة أخرى وذلك لطرح الكفاسيج من الأرجل لعمل النقر الواجب لربط الكفاسيج بالأرجل ويجب الانتباه هنا الى اختيار الأرجل جميعا أولا ثم نضغط **Enter** وبعدها نختار الكفاسيج الرابطة بينها ثم **Enter** ليكون لدينا الشكل (7-87) .



الشكل (7-87)

8. نقوم بعدها باختيار الأمر **Move** وتحديد الكفاسيج المستنسخة كلها ثم **Enter** ونمسك بالكفاسيج من أية نقطة ملائمة لوضعها في مكانها الصحيح كما في الشكل (7-88) .

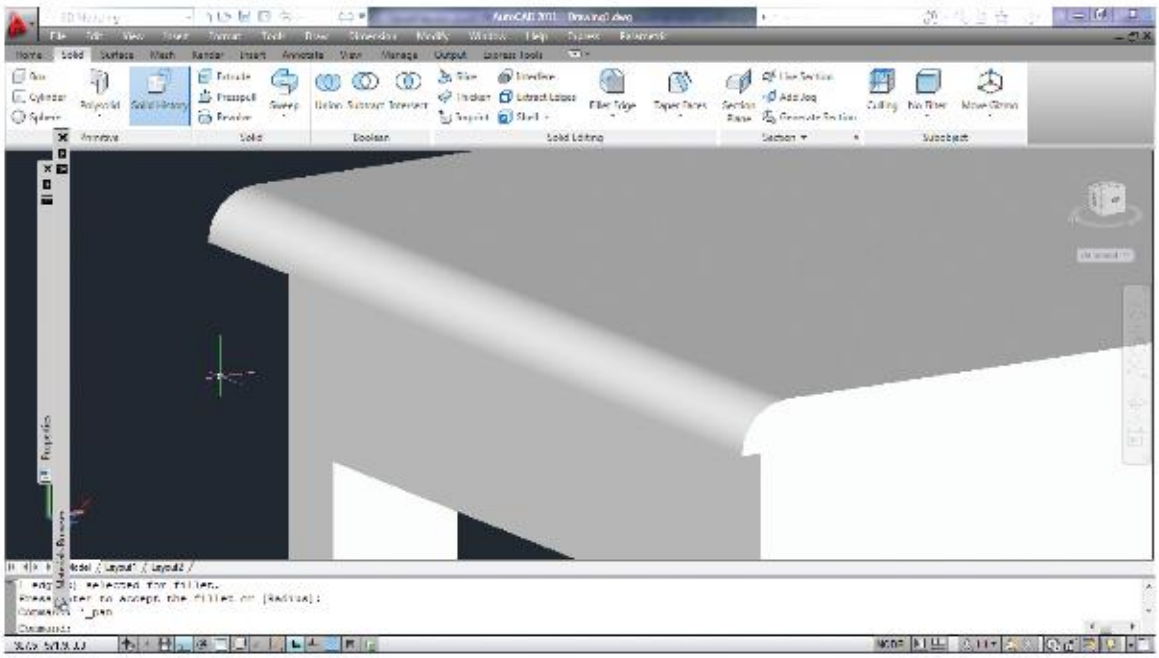


الشكل (7-88)

9. انتهينا من عمل الطاولة والألسن والنقر بقي لدينا بعض أمور التشطيب البسيطة للانتهاء من العمل بصورة نهائية وإبراز جمالية العمل وهنا سوف نستخدم الأمر **Fillet Edge** لغرض

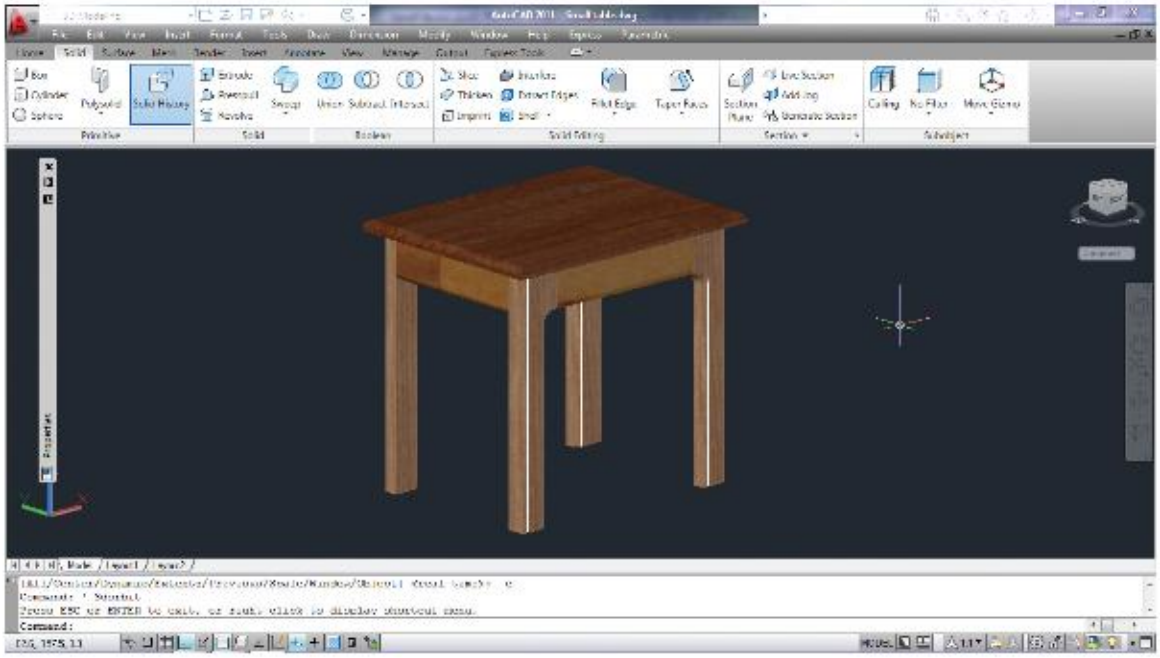
عمل تدوير للحافات الحادة وهو لا يختلف عن الأمر **Fillet** بشيء عدا أنه يستخدم للأجسام الثلاثية الأبعاد وسوف نتعرف على طريقة استخدامه في الخطوات الآتية :

10. من القائمة **Solid** نختار الأمر **Filled Edge** فيتحول مؤشر الرسم إلى مربع نضعه على حافة القرصة من الأعلى فيتم تحديد خط الحافة بشكل منقط فنكتب في شريط الأوامر **R** فيسألنا البرنامج عن تحديد قيمة نصف القطر المطلوب وهنا سوف نكتب **(1.8)** وهو سمك القرصة فنضغط على الحافة فيتكون لدينا التدوير ثم نضغط **Enter** مرتين للخروج من الأمر ليتكون لدينا الشكل (7-89) .



الشكل (7-89)

11. نكرر العملية لباقي الأجزاء وكذلك لحافات الأرجل المتصلة مع الكفسيج الطولي وكذلك حافات الكفسيج الطولي والعرضي من الأسفل لننتهي من عمليات التشطيب النهائي للطاولة .
12. ولغرض إعطاء الطاولة شكل الخشب يمكننا إكساء العناصر من خلال مكتبة البرنامج المليئة بالأكساءات المناسبة وذلك بسحب المادة المراد الأكساء بها ووضعها على الجسم لنلاحظ الفرق كما تعلمنا في التمرين السابق ليكون لدينا الشكل النهائي للطاولة وكما موضح في الشكل (7-90) .

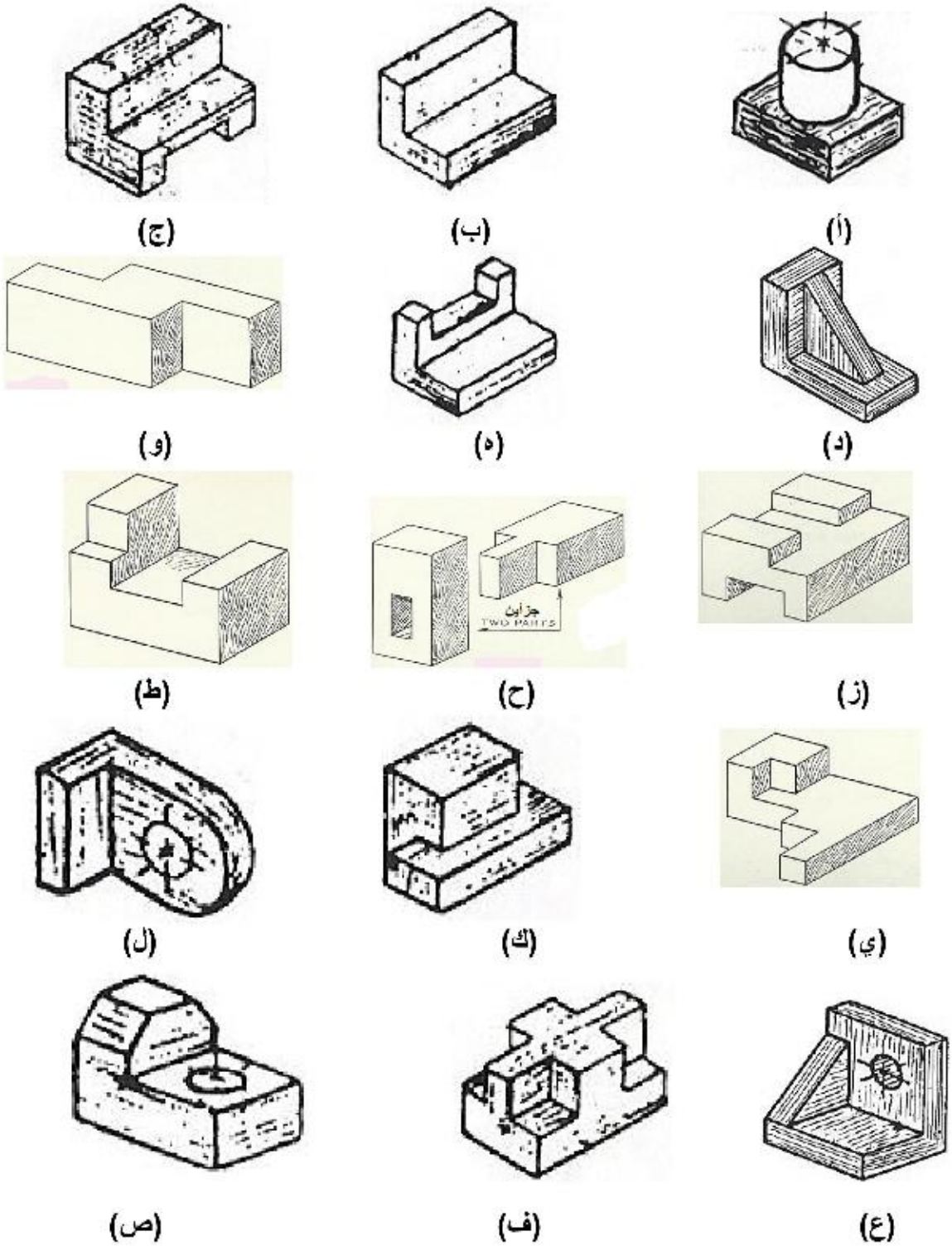


الشكل (7-90)

6-7 أسئلة الفصل السابع

ملاحظة:- قدر القياسات المناسبة للرسم.

1) ارسم المنظور المتقايس لأجزاء الأثاث المبينة في الشكل (7- 91) :-



(أ) (ب) (ج)

(د) (ه) (و)

(ز) (ح) (ط)

(ي) (ك) (ل)

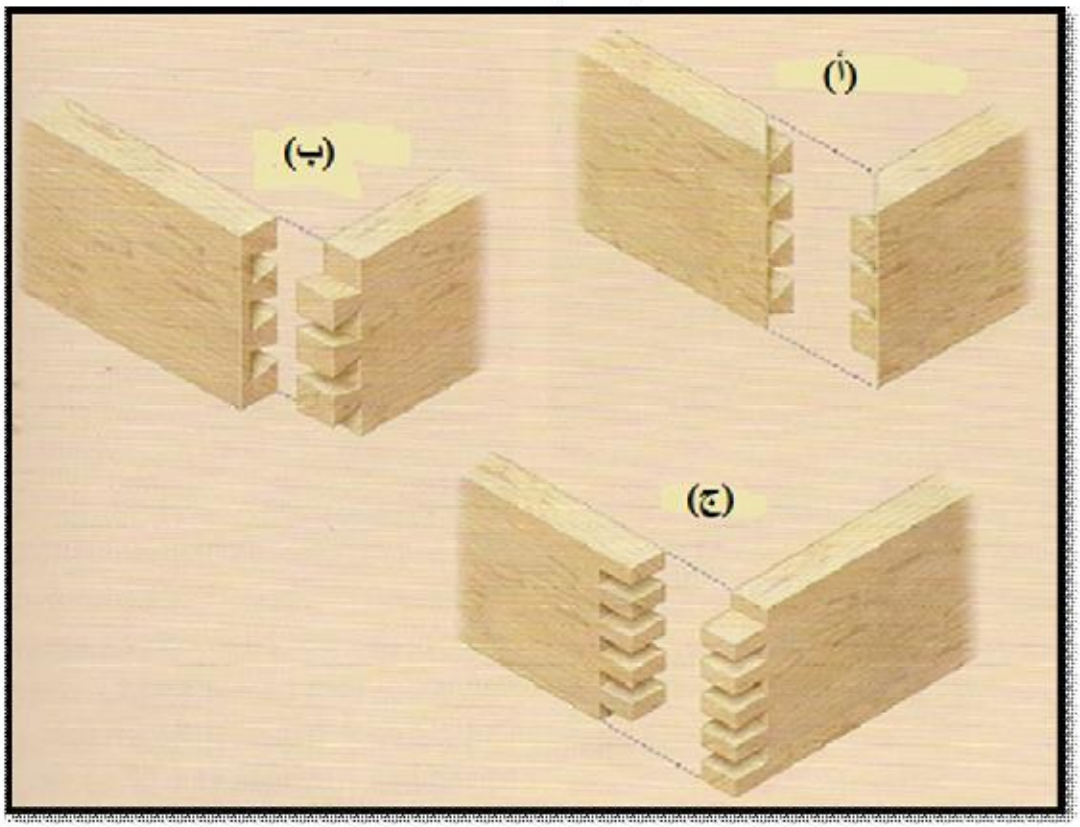
(ع) (ف) (ص)

الشكل (7-91).

2) ارسم جزئي التعاشيق كل على انفراد ثم مجمعة كما في الأشكال الآتية :-

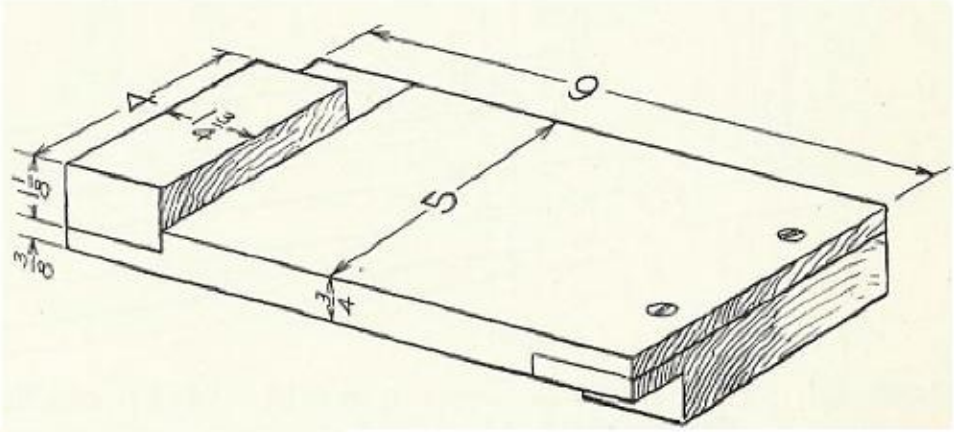
(ج) (ب) (أ)

شكل (7-92)



شكل (7-93)

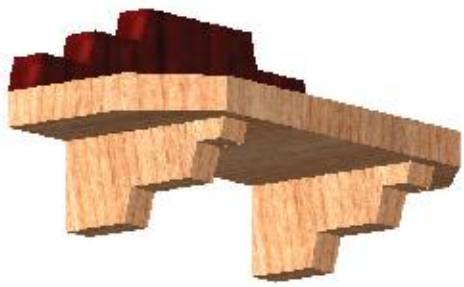
3) ارسم المجسم لأجزاء منتجات الاثاث المبينة في الشكل (7-94) ثم جمعها كاملة في منظور واحد مع مسقطين لكل منها . وضعت الابعاد بالا نج على بعض المنتجات ويمكن استخدامها مباشرة في البرنامج.



(أ)

(ب)

(ج)



(د)

(ه)

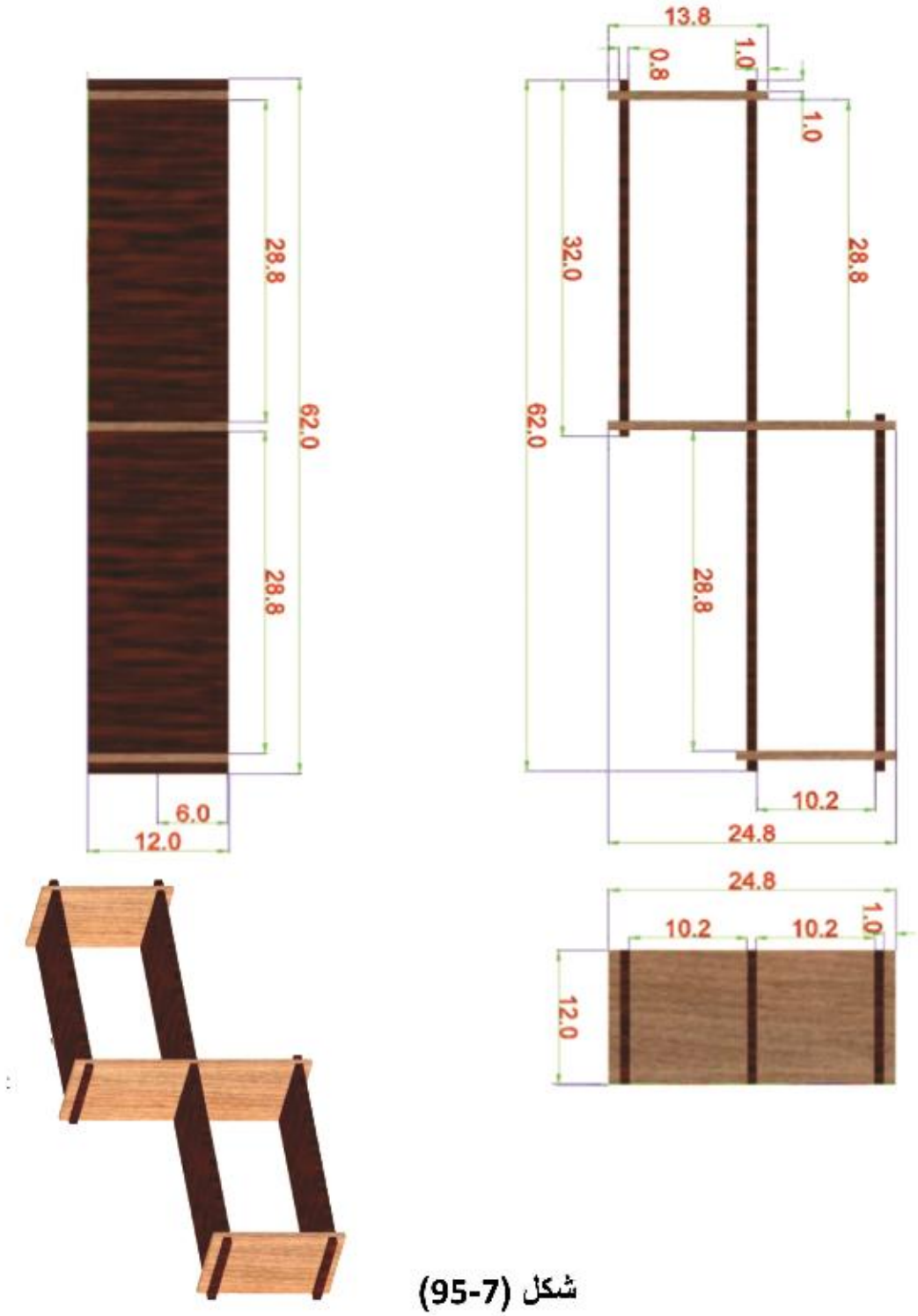
(و)

(ز)

(ح)

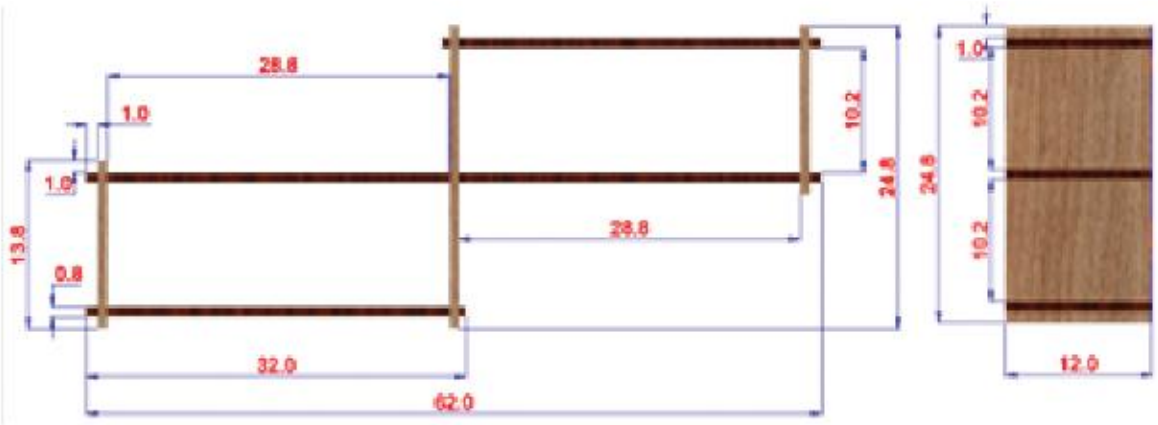
شكل(7-94)

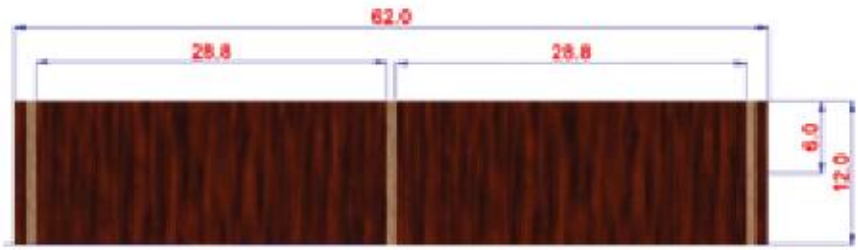
4- يمثل منظور لرف يعلق على الجدار وأدناه المساقط الخاصة بالرف المطلوب إعادة رسم المنظور والمساقط بموجب القياسات المثبتة على الشكل(7-95) .

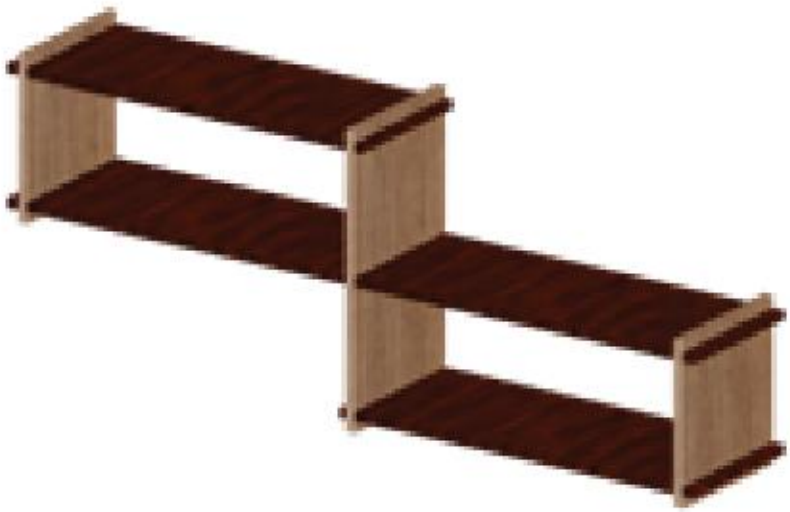


شكل (7-95)

5- يمثل رفوف للتحف الصغيرة يعلق على الجدار قياساته مثبتة على المساقط المطلوب إعادة رسم المنظور والمساقط بموجب القياسات المبينة في الشكل(7-96)







شكل (7-96)

المصادر العربية :

1) المهندس أنور ضياء تكنولوجيا واجهة المعلومات في أوتوكاد الجزء الأول دار الكتب العلمية القاهرة 2002
2) المهندس أنور ضياء تكنولوجيا واجهة المعلومات في أوتوكاد الجزء الثاني دار الكتب العلمية القاهرة 2002
3) المهندس أحمد مدبولي الرسم الهندسي الثلاثي الأبعاد بمعونة الحاسب المكتبة العالمية 2003
4) مصطفى عبد الباسط أوتوكاد الكتاب الذكي دار الكتب العلمية 2008
5) الخفاف، عبد الرسول عبد الحسين، الرسم الهندسي، الجامعة التكنولوجية – مركز التعريب والنشر 1990.
6) الخطيب، عاهد علي أحمد، الرسم الهندسي الحديث، دار ألخريجي للنشر والتوزيع، 1998 الرياض
7) أبوصفية، د. عارف وآخرون ، الرسم الصناعي للصف الثاني الثانوي الصناعي ، المديرية العامة للمناهج ، وزارة التربية والتعليم الأردنية.
8) أبو فنونه، حمزة محمد وآخرون، الرسم الصناعي لعائلة النجارة والتنجيد والديكور للصف الثاني الثانوي الصناعي، وزارة التربية والتعليم العالي- دولة فلسطين 2007
9) علي مهدي مفتن، أساسيات أوتوكاد 2010، جامعة النهرين 2011
10) أسامة عبد المجيد عبد الهادي وآخر ، الرسم الهندسي باستخدام الحاسوب، المركز الوطني لتخطيط التعليم- ليبيا 2005.

Foreign References:

1. Gearge Omura Mastering AutoCAD 2002
2. James M. Kirkpatrick Engineering drawings and models using AutoCAD solid modeling and Designer 2008
3. Timathy Sean Sykes 3D AutoCAD 2009
4. James Edward Fuller Using AutoCAD 2010

11) Frank Eriksson, Drawings reading, ISBN90-40-71983-9, Stockholm 1990.
12) John Bordeau, Introduction to 3D Modeling in AutoCAD – Kankakee Community College, Autodesk University 2010.
13) Roger Holmes, The Complete Wood worker's Companion,1-st published 1996 London, ISBN 1-85029-780-0.
14) Yngve Nyberg, CAD- teknik i 3D, ISBN 91-47-01798-8, Stockholm 2005

تم بعونه تعالی