

جمهورية العراق
وزارة التربية
المديرية العامة للتعليم المهني

الرسم الصناعي
الصناعي / التجارة
الثاني

تأليف

نبيل مهدي محمود زهير علي كاظم الفثال
عبد الهادي نجم سلمان خولة عبد العباس مطشر

2025 م - 1447 هـ

الطبعة الخامسة

المقدمة

شاعت الأقدار أن 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 أسباب أعباء الرسالة السماوية المجيدة التي حملها لبني البشر . فلمهنة النجارة إمدادات حرفية وتقنية وعلمية واسعة كالزخرفة والديكور والنجارة إضافة للأثاث وبناء البيوت والجسور والهيكل المتنوعة وغيرها ... والنجارة عموماً أخضعت التطورات التكنولوجية الهائلة لخدمتها كما أخذت من العلوم الكيماوية الكثير لاسيما في أعمال تقوية الأخشاب بالمواد البلاستيكية وطلانها بالأصباغ وغيرها ...

ولم يبتعد النجارون عن الرسم الهندسي والصناعي منذ ظهوره وتم تسخيرها لخدمة أعمال النجارة المتنوعة ثم تطورت تقنيات الرسم خصوصاً بعد ظهور الحواسيب والتكنولوجيا الحديثة وتطورت وازدادت معها إمكانيات 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 ابتداءً من تشغيل البرنامج مروراً بمعرفة محتويات الواجهة الرئيسية 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 اليك سلاسة البرنامج وإمكاناته الهائلة والحاجة إلى الاستمرار في الغور فيها لاستكشاف المزيد منه كونها تساعد في تنفيذ الرسومات وإن كثرت وتنوعت.

سنقوم في الفصل الرابع من هذا الكتاب بمراجعة مواضيع وأوامر مهمة مع قليل من التوسع أما في الفصل الخامس فسنتعلم 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 إلى 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 بأن يساهموا في تطوير هذا الكتاب من خلال ملاحظاتهم وتعديلاتهم وإضافاتهم مهما كانت بسيطة لأنها ستساعد على تطوير الكتاب في طبعاته القادمة والله ولي التوفيق .

المحتويات

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

84	الفصل السادس – التهشير والنقوش	6
84	أمر التهشير	1-6
85	النافذة الرئيسية الأولى	2-6
89	النافذة الرئيسية الثانية	3-6
92	أسئلة الفصل السادس	4-6
94	الفصل السابع – الرسم الثلاثي الأبعاد	7
94	تقديم	1-7
94	تهيئة واجهة البرامج وإعداد صفحة العمل	2-7
101	الرسم المتقايس	3-7
103	النماذج ثلاثية الأبعاد	4-7
107	إنشاء المجسمات والأسطح الثلاثية الأبعاد	5-7
148	أسئلة الفصل السابع	6-7

الفصل الأول

مراجعة عامة

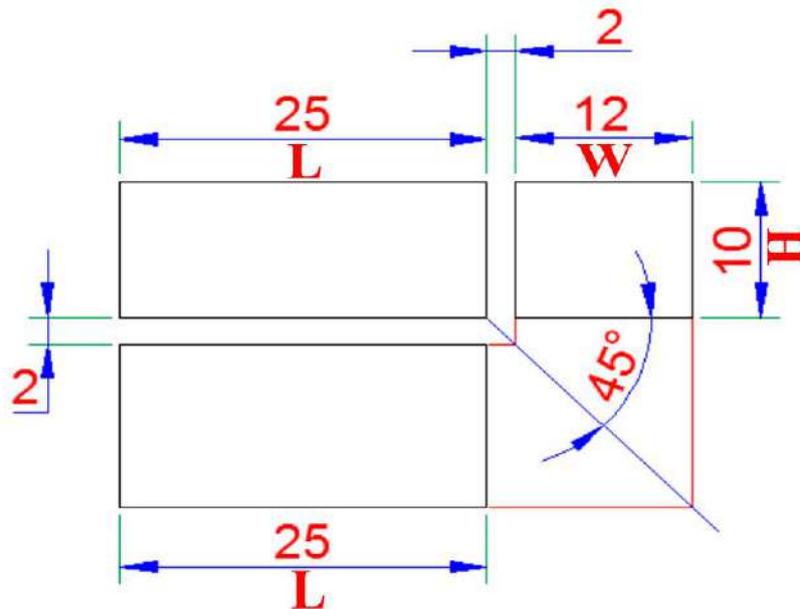
أهداف الفصل الأول:

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

1. يستطيع تجزئة 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.

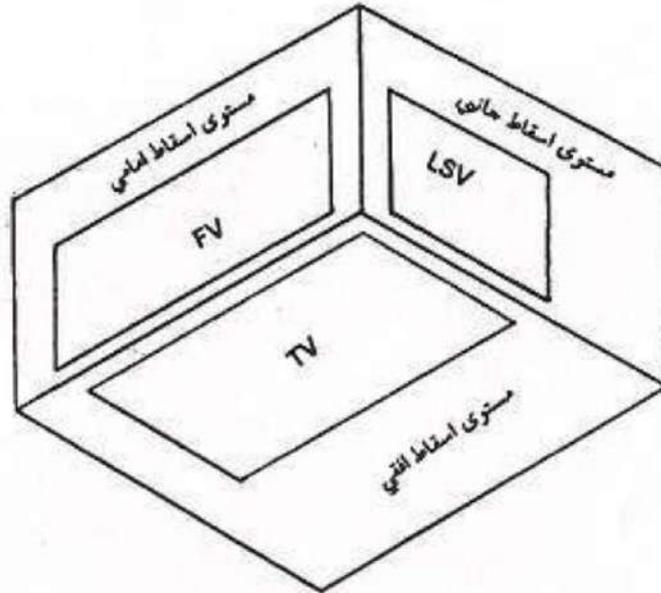
1-1 مراجعة عامة لتعزيز قراءة المساقط

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 المبتدأ بخيبة الأمل لفشله في الحكم على الشكل من محاولاته الأولى لأن مهارة قراءة الرسومات تحتاج إلى الوقت والجهد من خلال تعلم الاستنتاج من الأبعاد المشتركة والمحاذات بين المساقط وأن كل جسم تريد تصوره هو غالبا عبارة عن جزأين أو أكثر من الأجزاء البسيطة المتصلة ببعضها ويمكنك تخيل مساقطها المتعامدة كل على انفراد .
الشكل (1-1) يعطي مثلا بسيطا يذكرنا بقواعد الإسقاط العمودي ، المسقطين الأمامي والأفقي لهما نفس الطول **L** والمسقطين الجانبي والأفقي لهما نفس العرض **W** وأخيرا المسقطين الأمامي والجانبي يشتركان بنفس الارتفاع **H** . يسهل تخيل هذا الجسم لبساطته ولكونه جزءا واحدا .



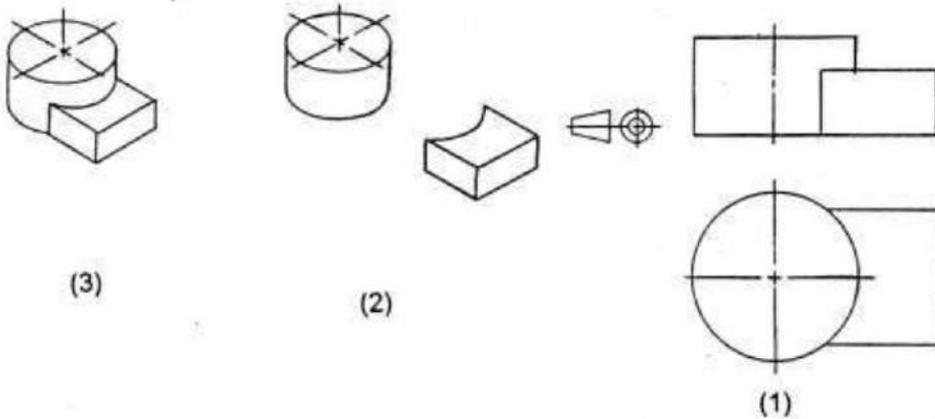
شكل (1-1) التجاور والمحاذات والأبعاد المشتركة

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



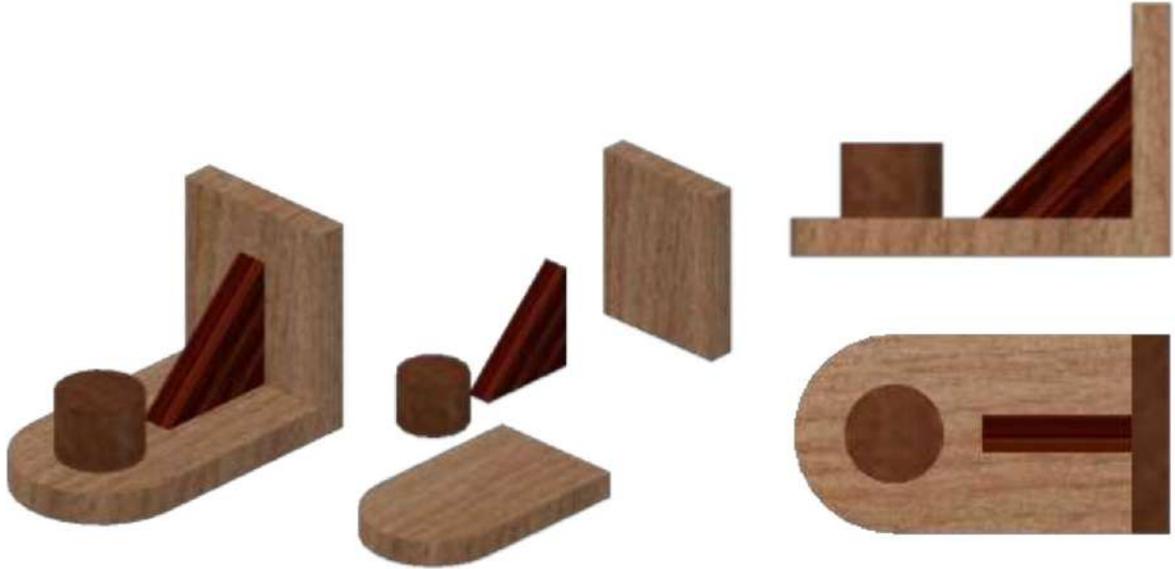
شكل (2-1) تجميع المساقط المتعامدة يبسط رسم المجسم

وعلى نظير ذلك يمكن تبسيط تخيل الجسم المبينة مساقطه **في الشكل (3-1)** وذلك بتخيل أسطوانة وجزء آخر على شكل متوازي مستطيلات حافظته اليسرى مقوسة متطابقة مع الأسطوانة.



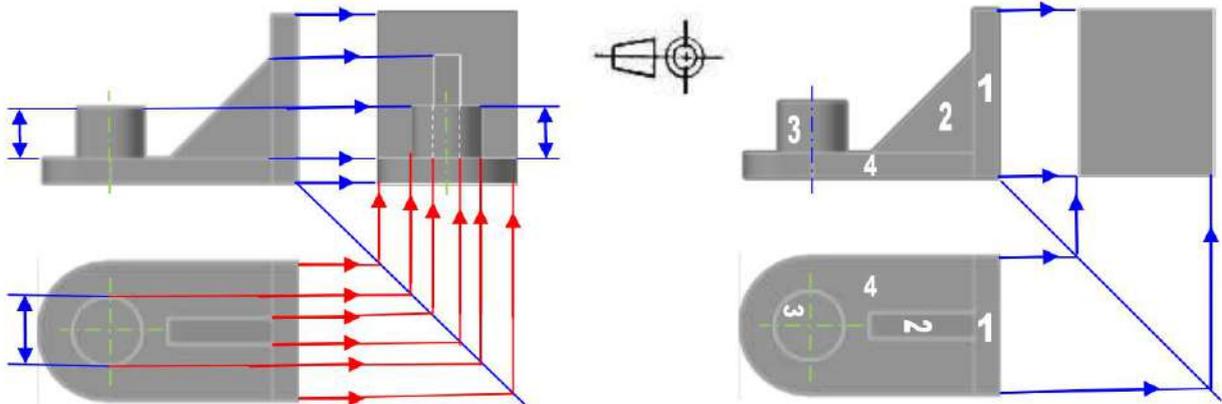
شكل (3-1) تخيل الجسم وكأنه قطعتين

خذ بنظر الاعتبار التغيير الذي قد يحصل نتيجة اتصال أو تقاطع الأجزاء مع بعضها عند تجميع المجسمات البسيطة .
إليك مثال آخر لتعزيز فهمك لهذه التقنية في تخيل المجسم وكأنه مكون من عدة أجزاء بسيطة ،
لاحظ الشكل (4-1) .



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

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

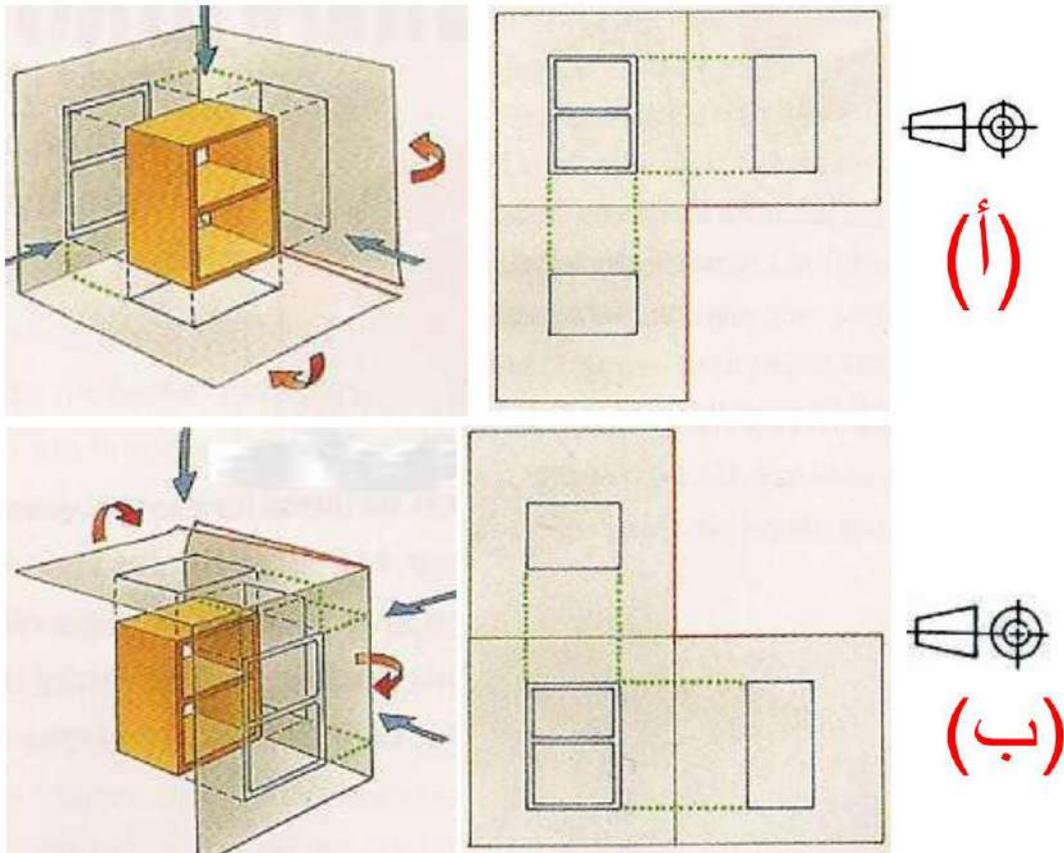


شكل (5-1) استنتاج المسقط الثالث

2-1 أمثلة محلولة

● المثال الأول

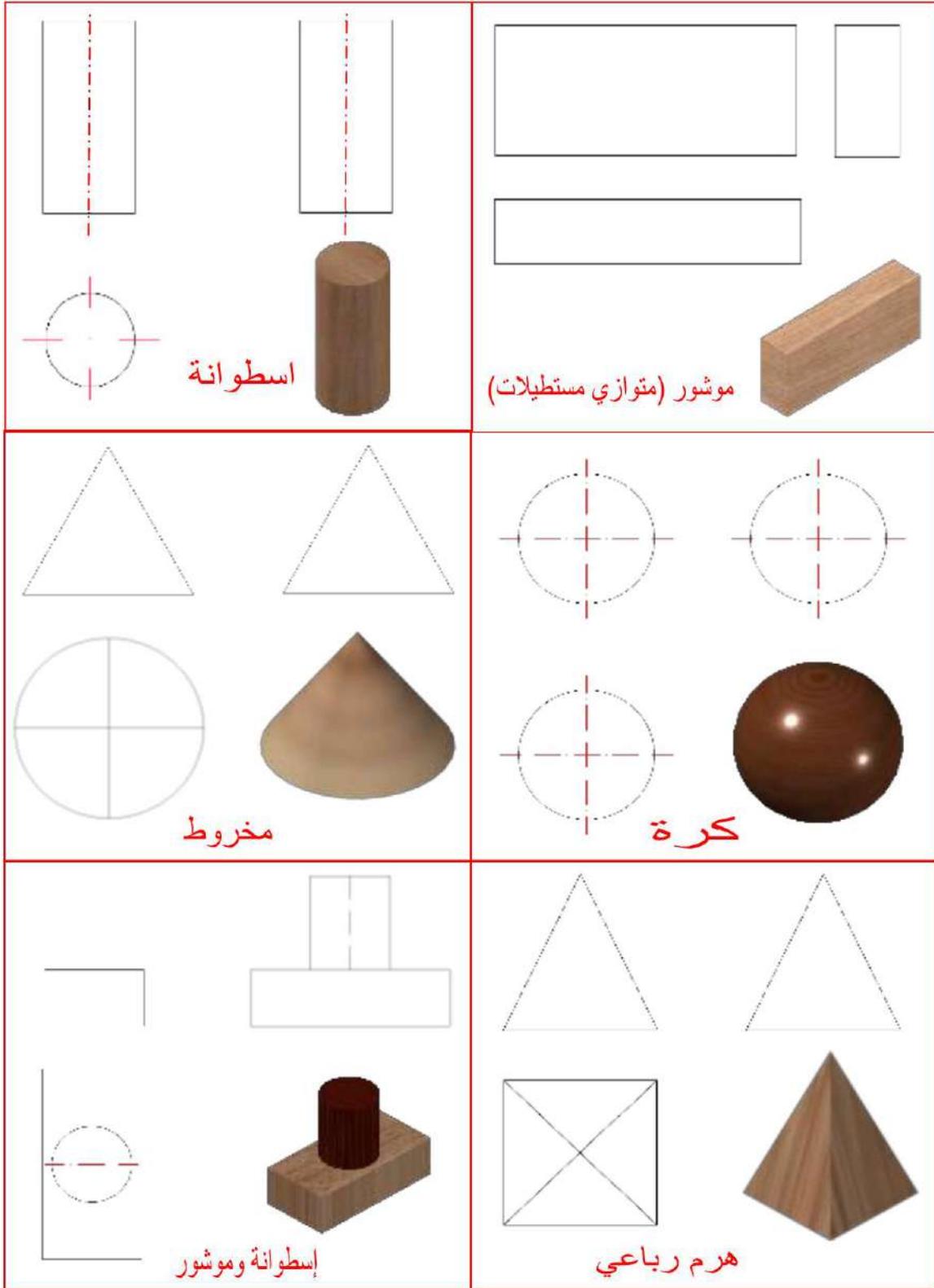
تعلمت أن للإسقاط العمودي أسلوبين الأول هو (الإسقاط في الزاوية الزوجية الأولى) ورمزها يوضع قرب المساقط أحيانا كما تلاحظ يمين الشكل (1-6-أ) وهي الأكثر شيوعا ونستعملها في منهاجنا في العراق والشكل (1-6-ب) بين لك الأسلوب الآخر وهو (الإسقاط في الزاوية الزوجية الثالثة) ، وتنمي من هذا المثال قدرتك على كيفية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



شكل (1-6-أ - ب) أسلوبي الإسقاط الشانعين

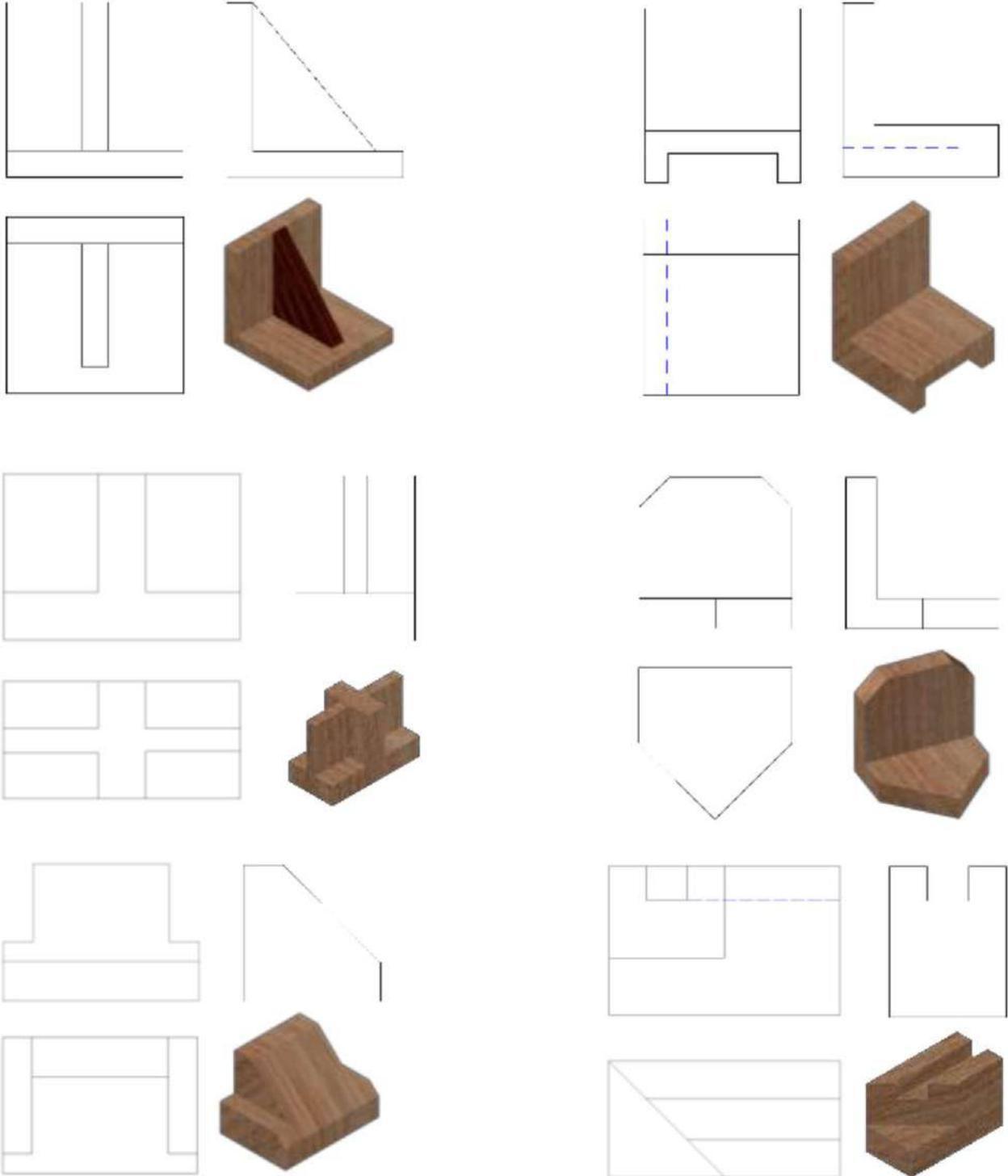
● المثال الثاني

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



شكل (7-1) الاجسام الهندسية الاساسية البسيطة

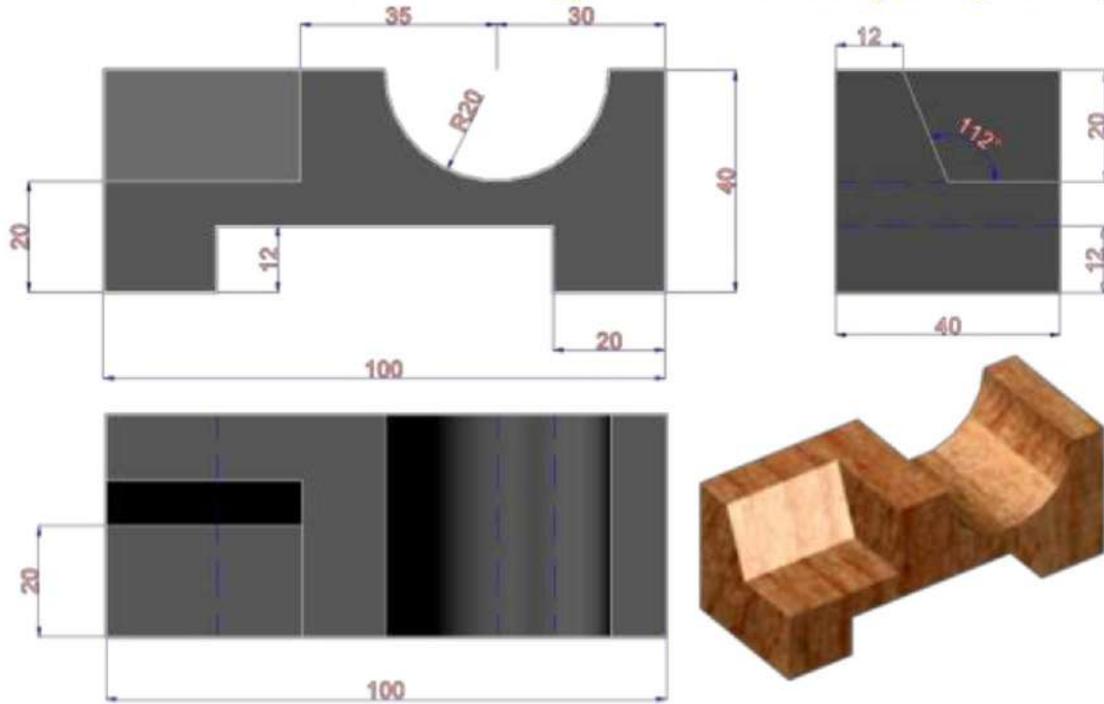
الشكل (8-1) يبين نماذج تحوي على عددا من السطوح المستوية الموازية لمستويات الإسقاط ومائلة عليها وبأوضاع متنوعة للتعرف على تقاطعاتها وتمثيل مساقطها .



شكل (8-1)
نماذج متنوعة مع مساقطها

• المثال الرابع

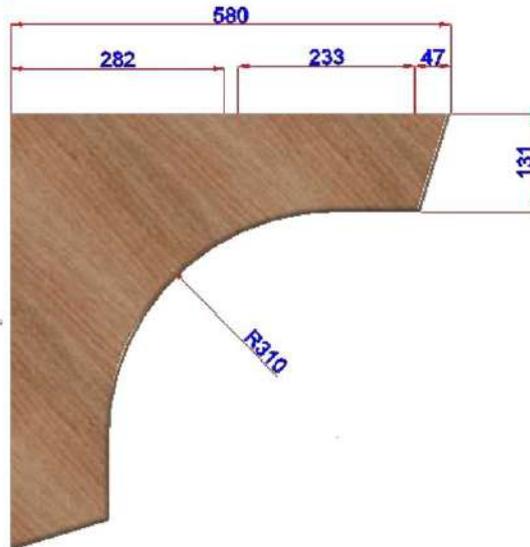
الشكل (9-1) يبين نموذج خشبي مع مساقطه المتعامدة وهي الأمامي والأفقي والجانب الأيسر (أي يتم النظر إلى النموذج من يسار الاتجاه الأمامي) وقد وزعت عليها الأبعاد .



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

• المثال الخامس

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



الشكل (10-1-أ)

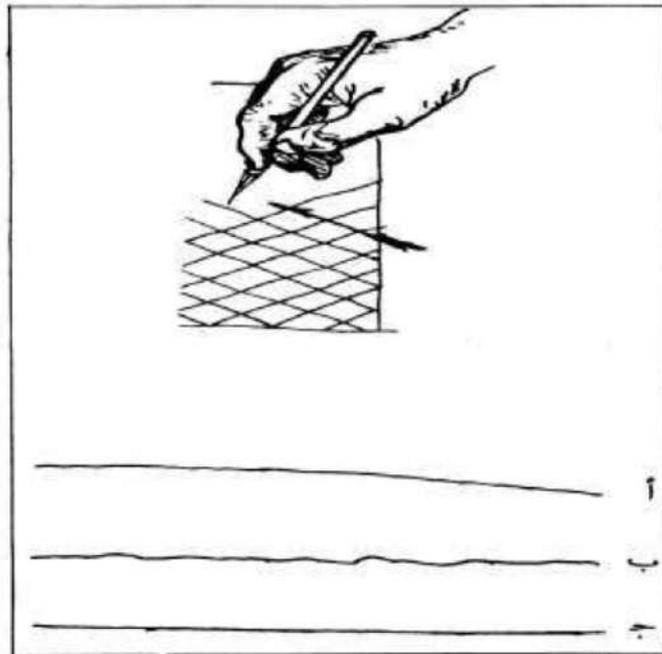


الشكل (1 - 10 - ب)

3-1 الرسم باليد الحرة Freehand sketching

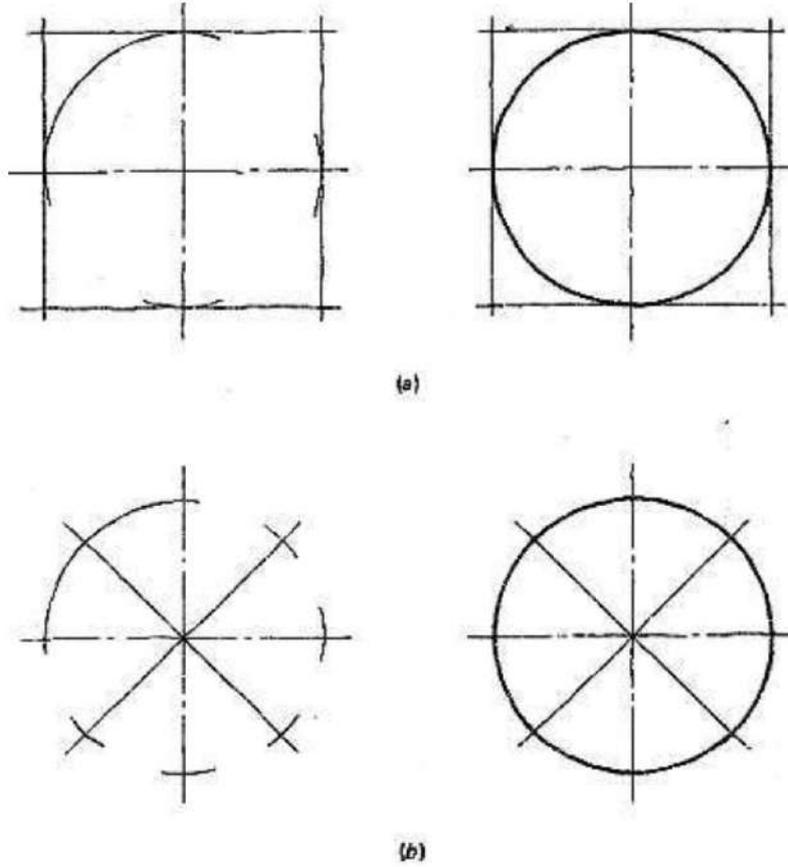
تعتبر مهارة الرسم اليدوي (**الكروي**) ضرورية للعاملين في المجال التكنولوجي وضرورة كبيرة لبعض التخصصات ومنها نجارة الأثاث وتعتمد هذه الطريقة على استخدام قلم الرصاص والممحاة فقط وهي طريقة فعالة لترجمة الأفكار مباشرة إلى رسومات سهلة وبسرعة كبيرة مقارنة بالرسم بالأدوات ويتم تعديل الرسومات تدريجياً للقطعة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

1- تحتاج إلى التمرن على رسم الخطوط المستقيمة والمنحنية والزوايا والرسم بقياسات معقولة ومقاربة إلى القياسات 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 الأنف الذكر: (أ) من نفس الشكل المذكور تم الرسم 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 (12-1) يبين طريقتين لرسم الدوائر والأقوس ، فأما برسم مربع بمحاور وخطوط مساعدة كما في (a) أو برسم عدة محاور يوشر عليها بأقواس صغيرة على مسار محيط الدائرة أو القوس كما في (b) .



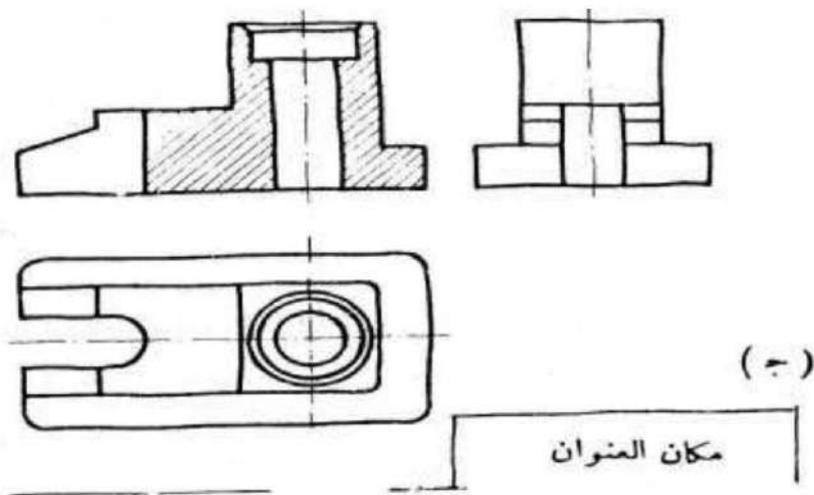
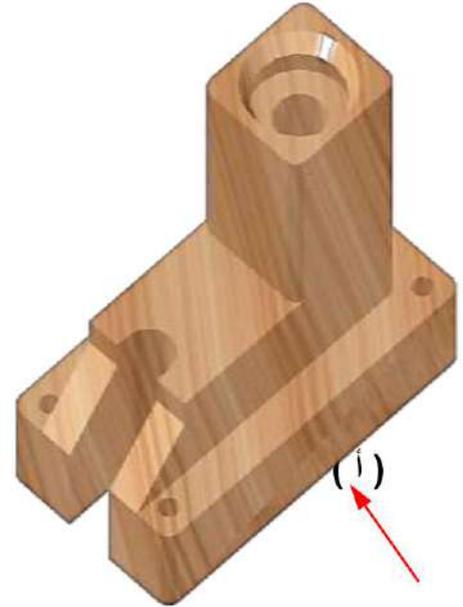
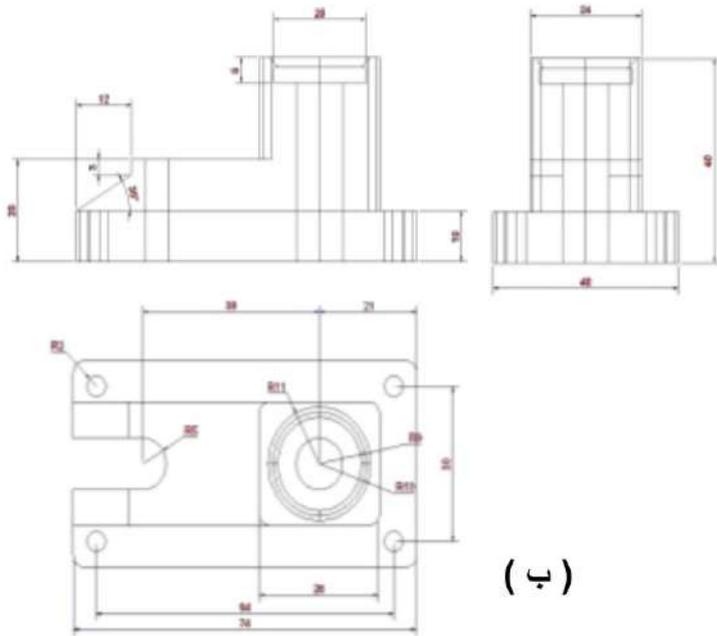
شكل (12-1)

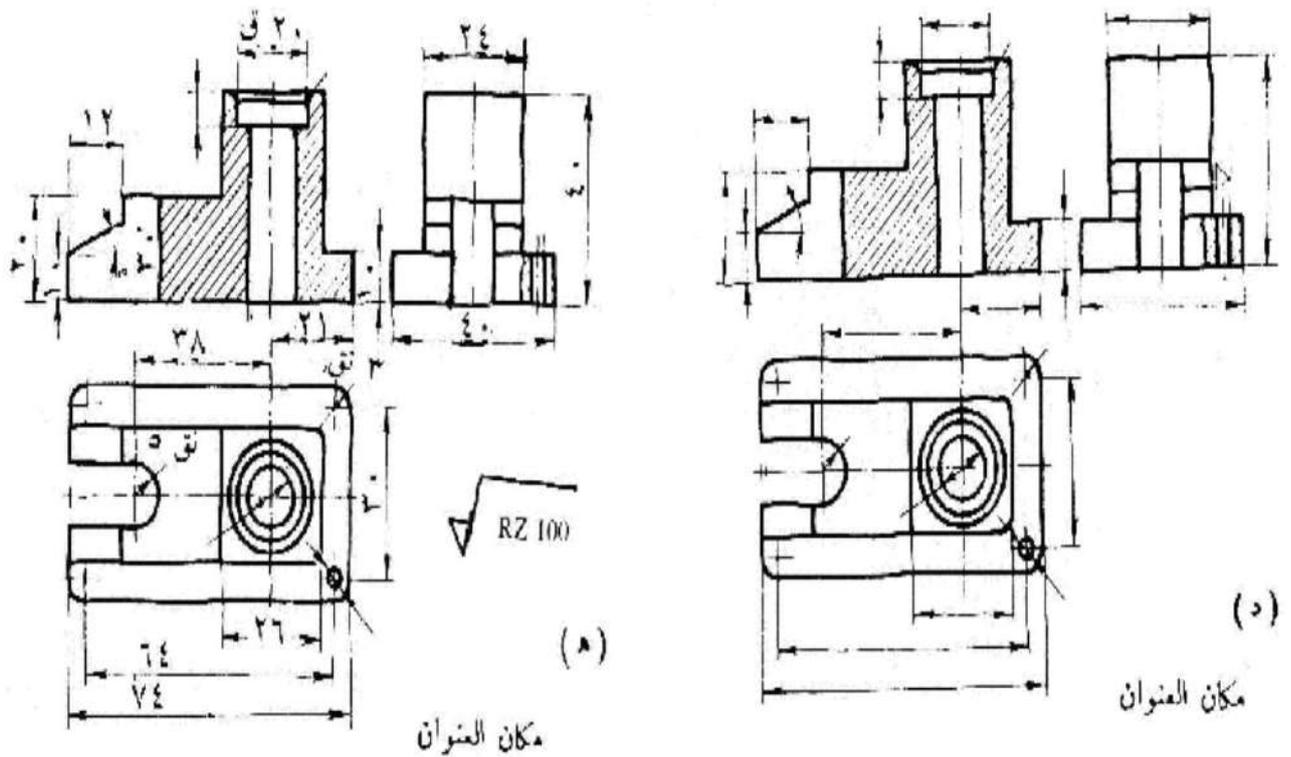
- 5- يكون الرسم باليد الحرة أسهل على ورق المربعات قياس (5 ملم) ويوجد ورق مربعات ولكن بخطوط مانله بزواية (30°) بالاتجاهين بالإضافة إلى الخطوط العمودية .
- 6- ليس ضروريا التقيد بمقياس رسم معين ولكن يجب مراعات الحفاظ على النسب بين أبعاد الرسم بدرجة مقبولة .
- 7- يستخدم الرسم الحر في الرسم المجسم والأسقاط 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 رسماً يدوياً أولاً ثم يتم توضيح الخطوط أكثر فأكثر وأخيراً تم وضع الأبعاد عليه واي رمز نحتاجه لتنفيذ إنتاجها كما في (هـ،و).

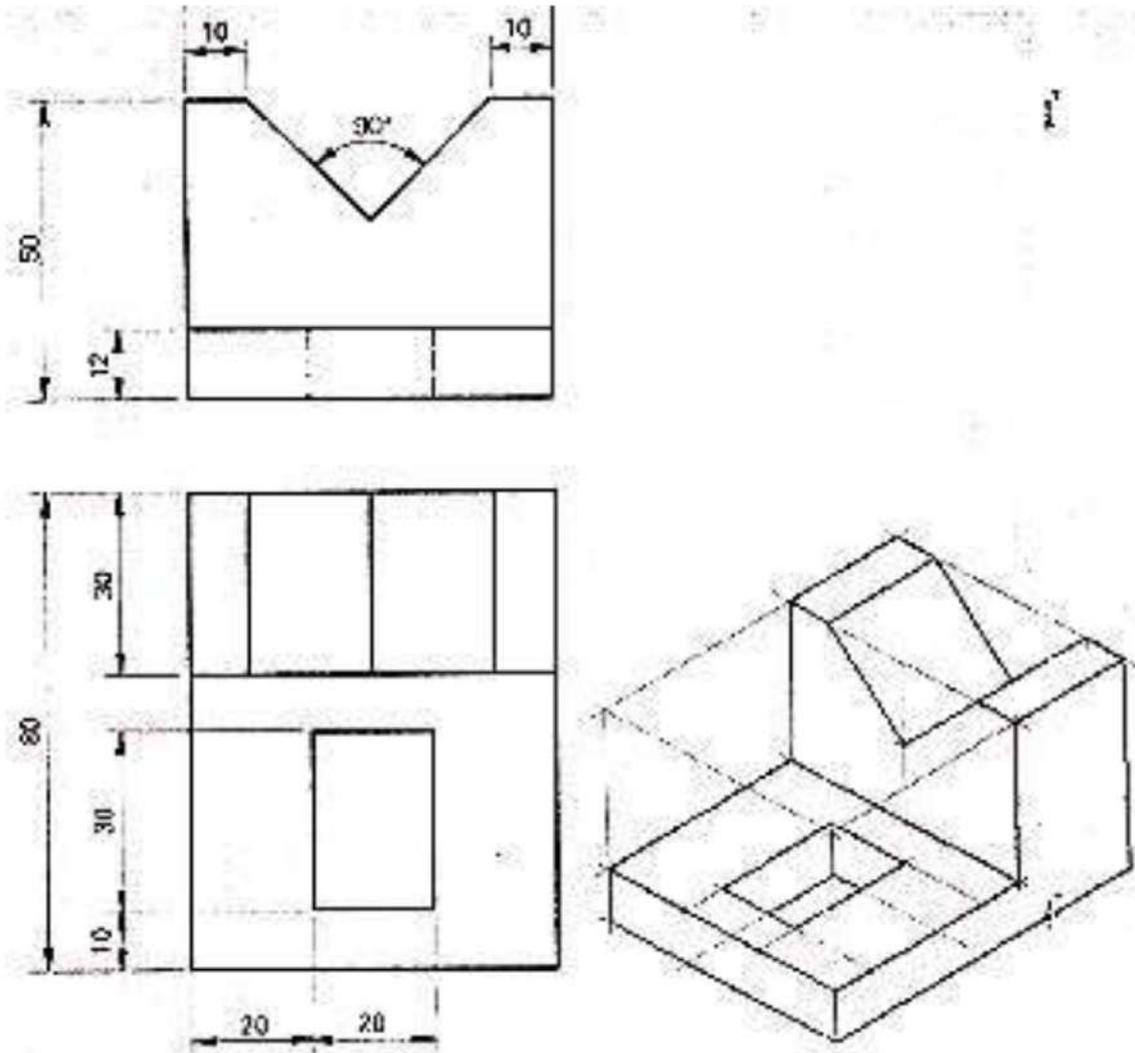




شكل (13-1) الرسم الحر يمكن أن يفي بكل ضروريات الرسم

• المثال الثاني

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

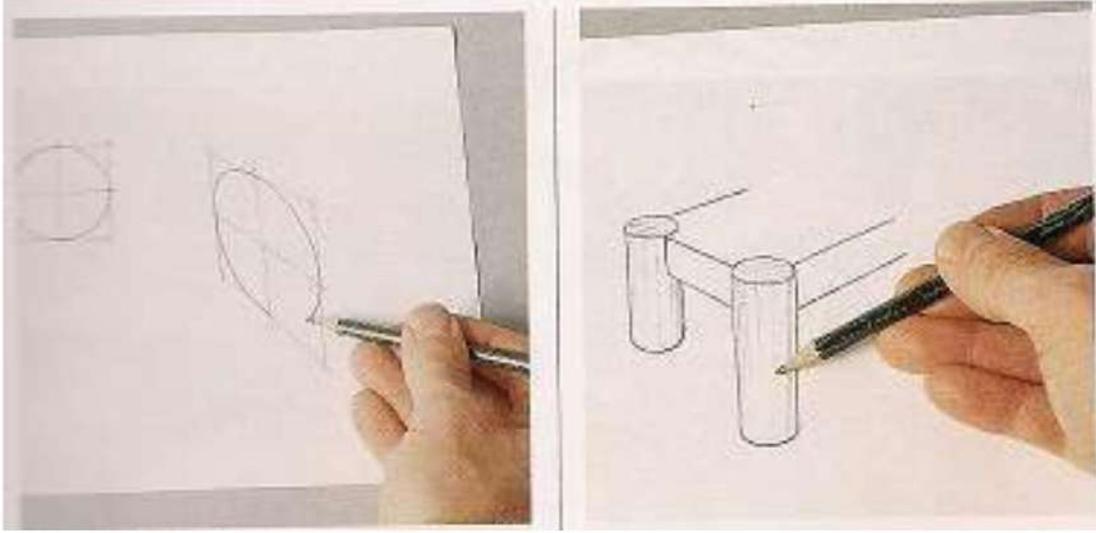


شكل (14-1)

أرسم الصندوق ثم قم بتشكيله جزءا جزءا

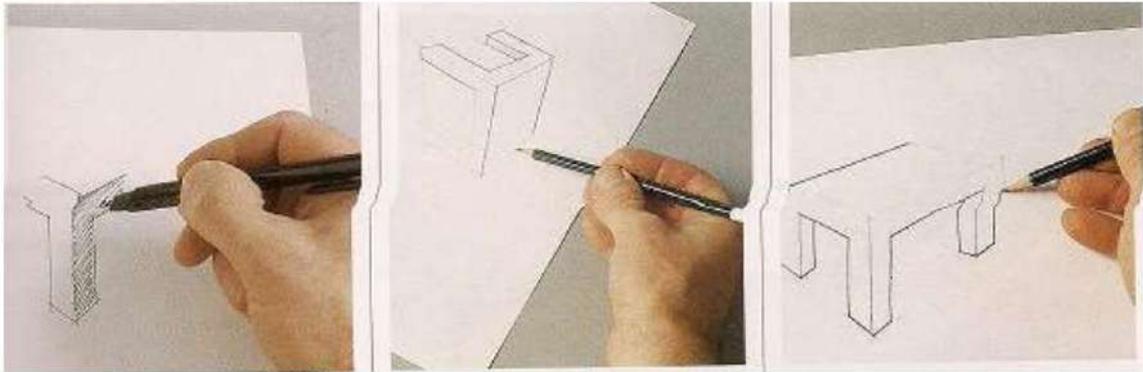
• المثال الثالث

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



شكل (1-15) اهمية اكتساب مهارة الرسم الحر

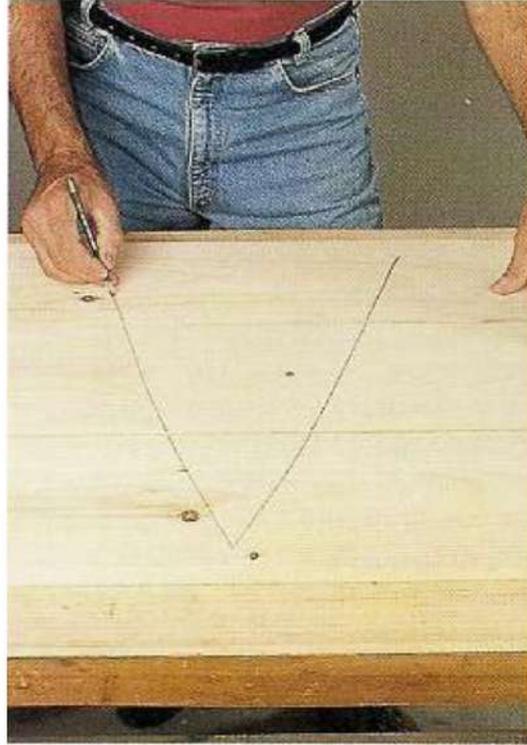
لاحظ ، شكل (1-16) ، مسكة القلم في اوضاع الرسم المتنوعة وكيف يدور النجار ورقة الرسم ويجعلها عمودية ليلانم قدرته في رسم الخطوط ، فالأسهل له هو رسم الخط الافقي بدل العمودي.



شكل (1-16)

• المثال الرابع

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

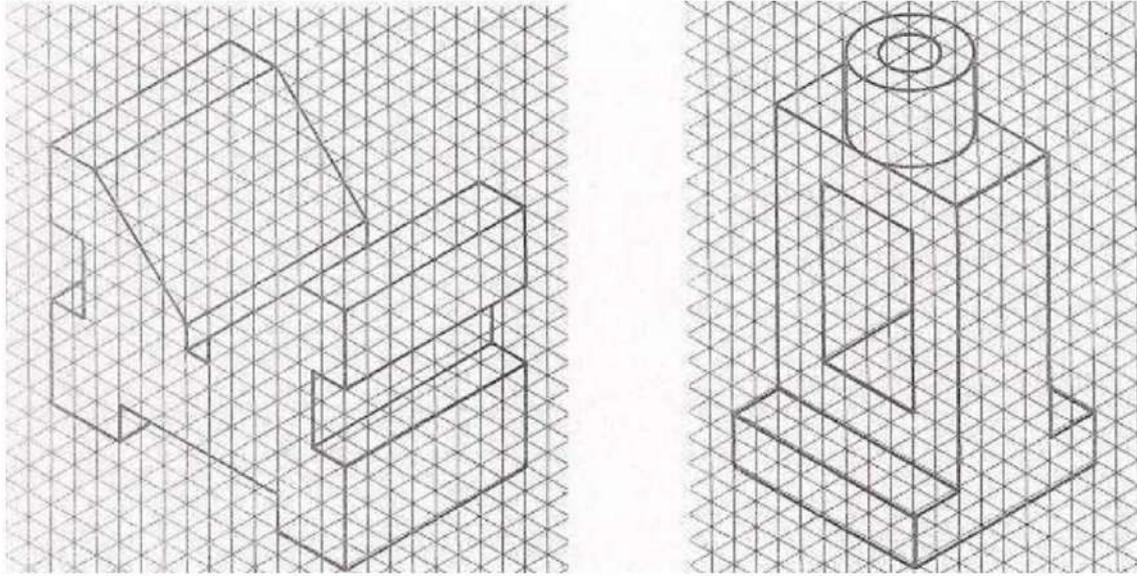


شكل (17-1)

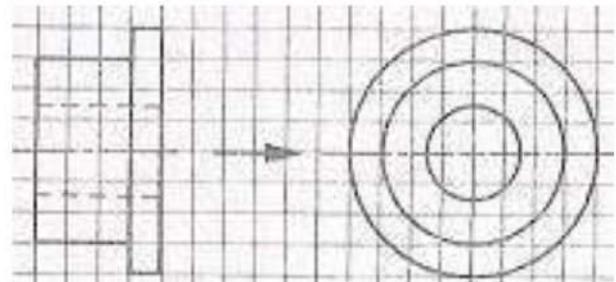
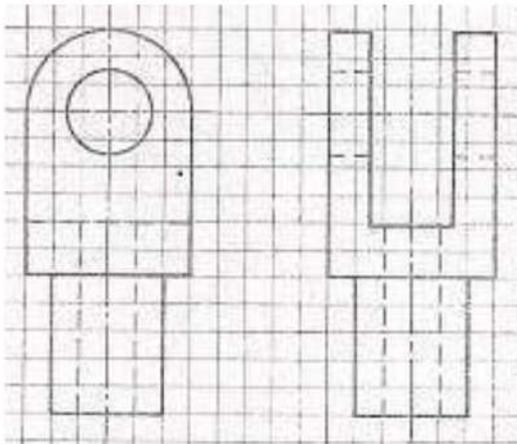
• المثال الخامس

لتسهيل تنفيذ الرسومات باليد الحرة يستخدم نوعان من الورق المخطط ، شكل (18-1) ، 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)



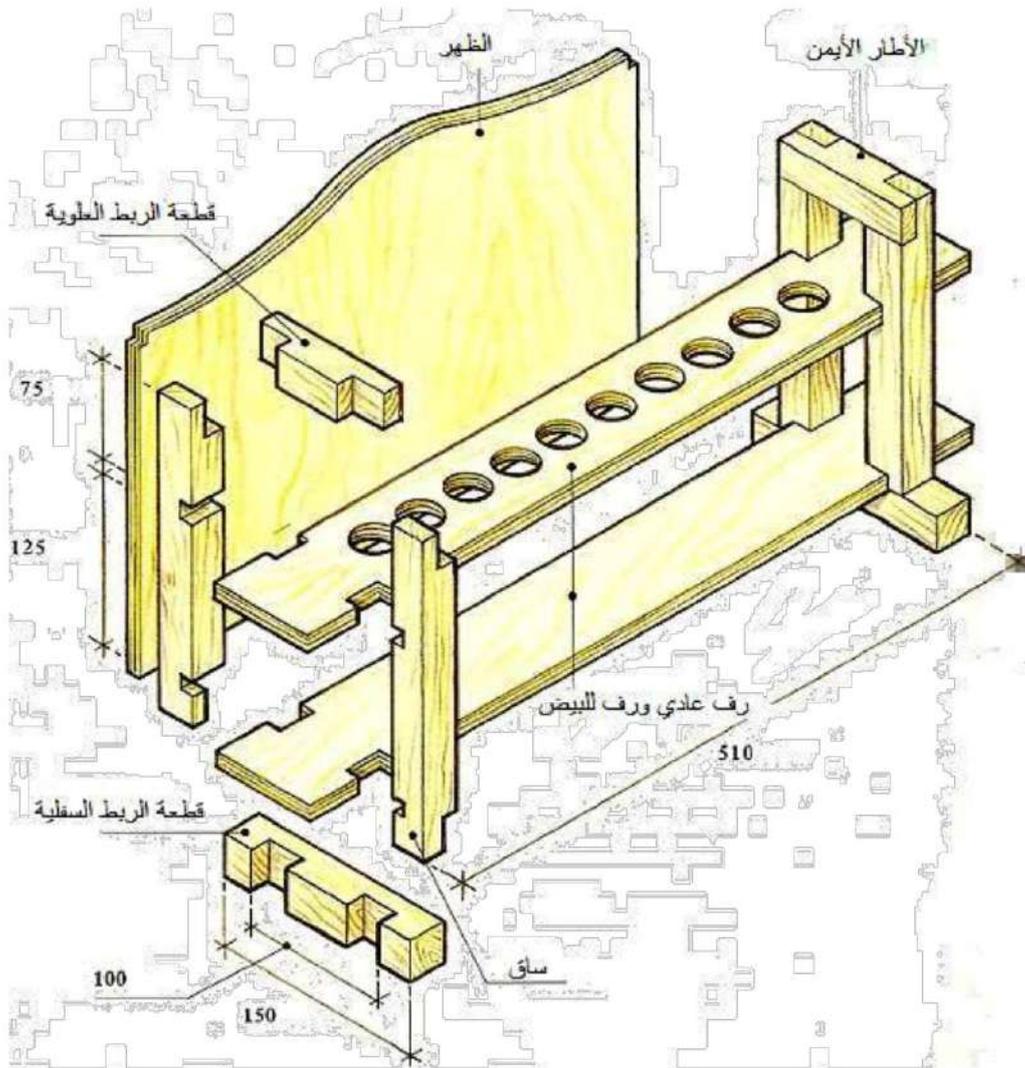
شكل (18-1) نوعا ورق المربعات الشانغ للرسم الحر

أسئلة الفصل الأول

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

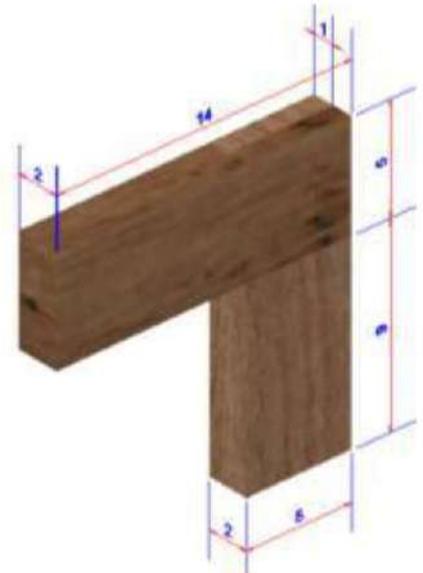
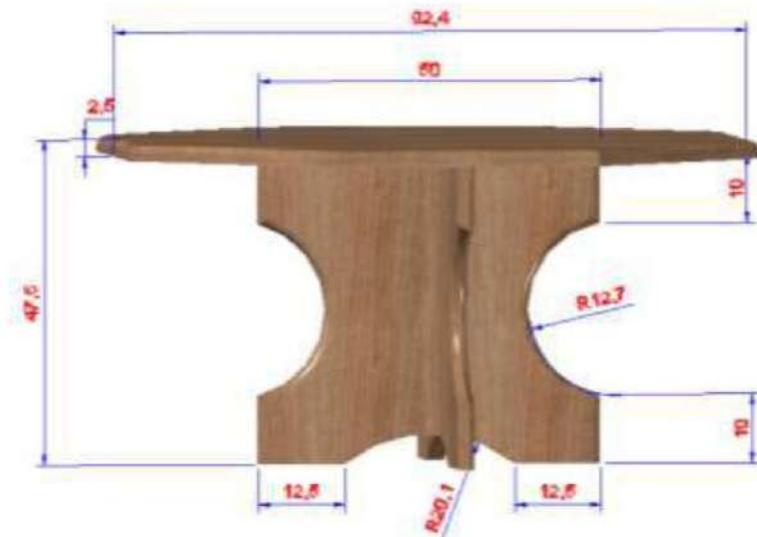
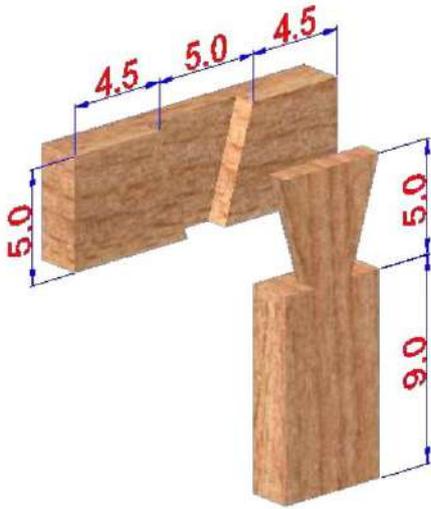
- 1) حاول العثور على عدة أمثلة لنماذج خشبية متنوعة تحوي على عدة أجزاء يمكن تخيلها منفصلة وأرسم مساقط كل جزء ؟
- 2) ارسم المساقط الوافية لتوضيح الأجزاء التالية من المرفوفة الصغيرة المبينة تفصيلها في الشكل (1-19):-

- a. القطعة الرابطة العلوية .
- b. القطعة الرابطة السفلية.
- c. الساق.
- d. الظهر ونترك لك اختيار أنصاف أقطار التقوس.



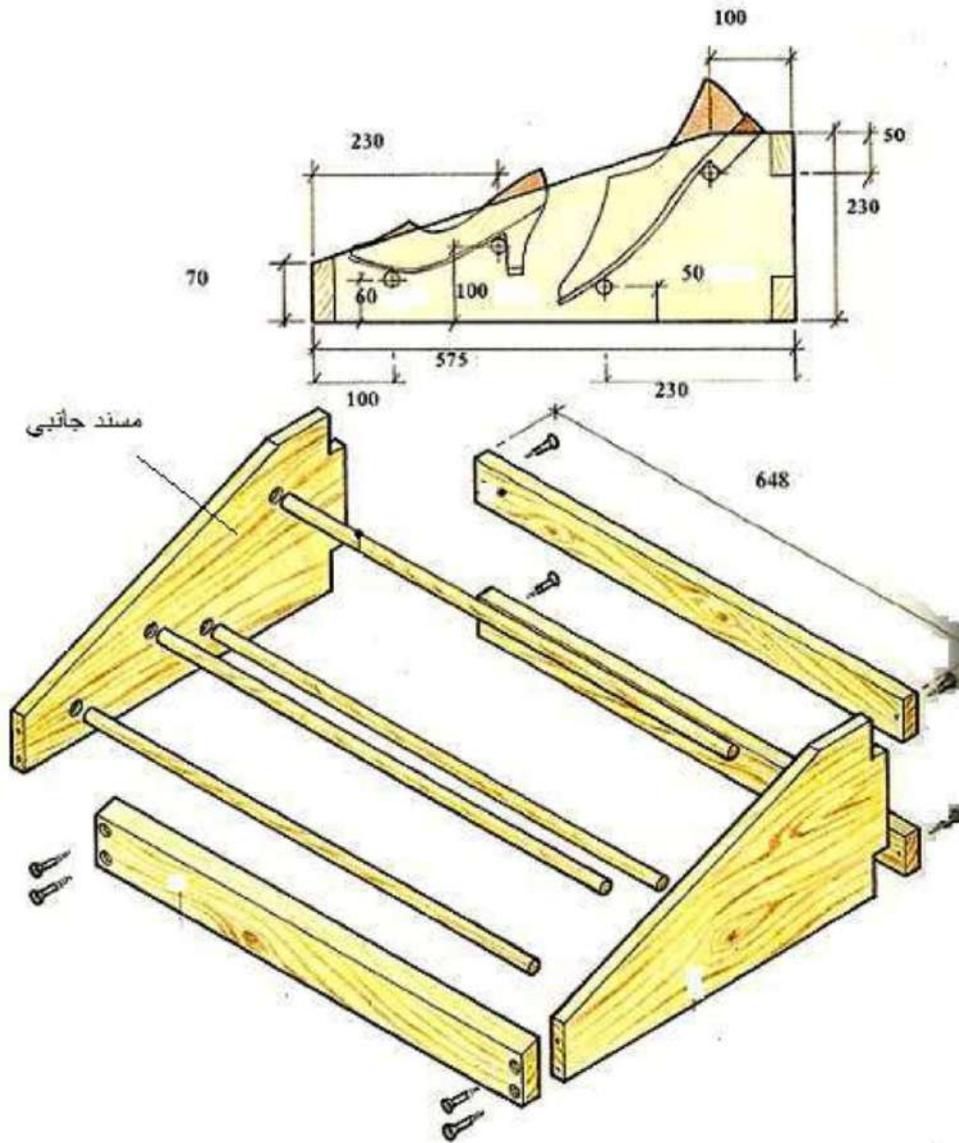
شكل (1-19) مرفوفة للبيض وحاويات المطيبات

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



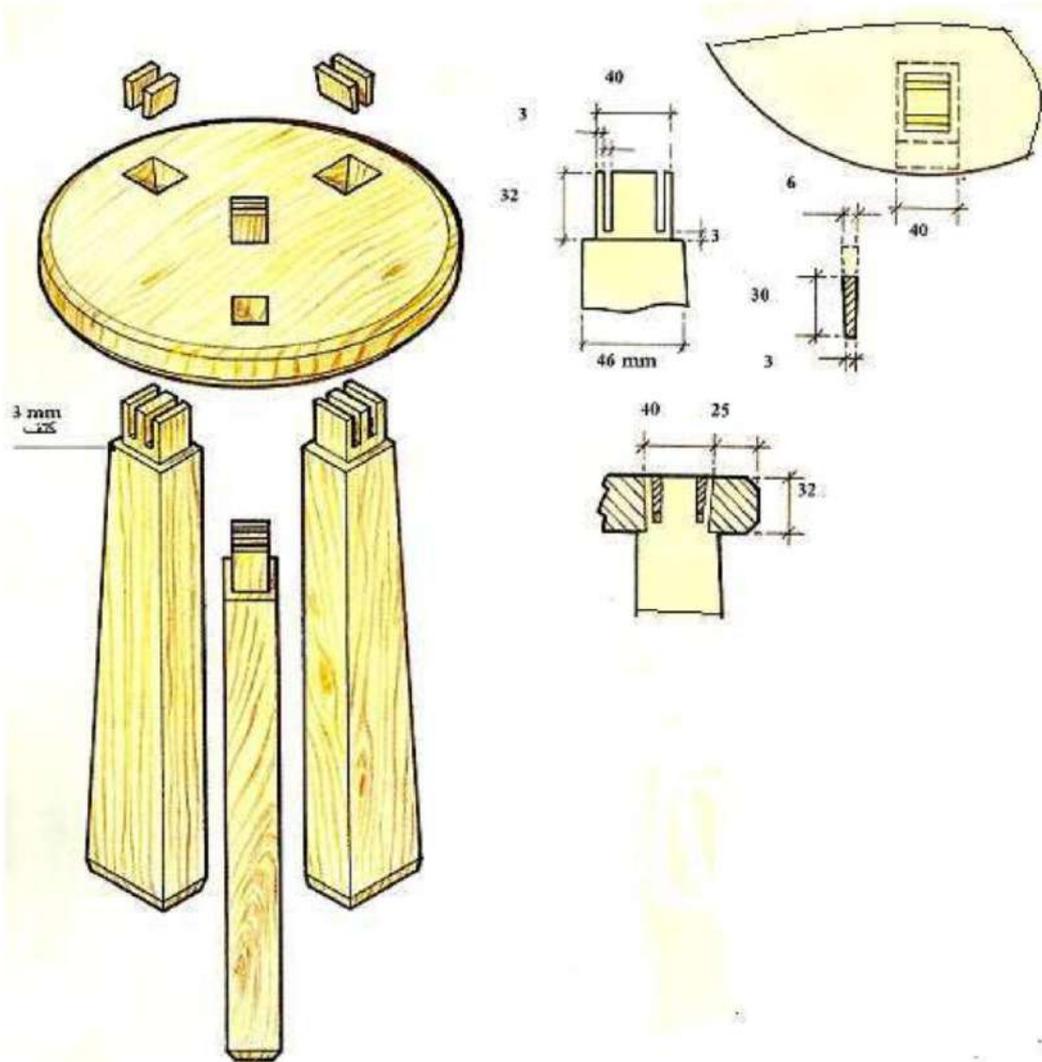
شكل (1-20) ارسم مساقط المناظير بمقياس مضاعف

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



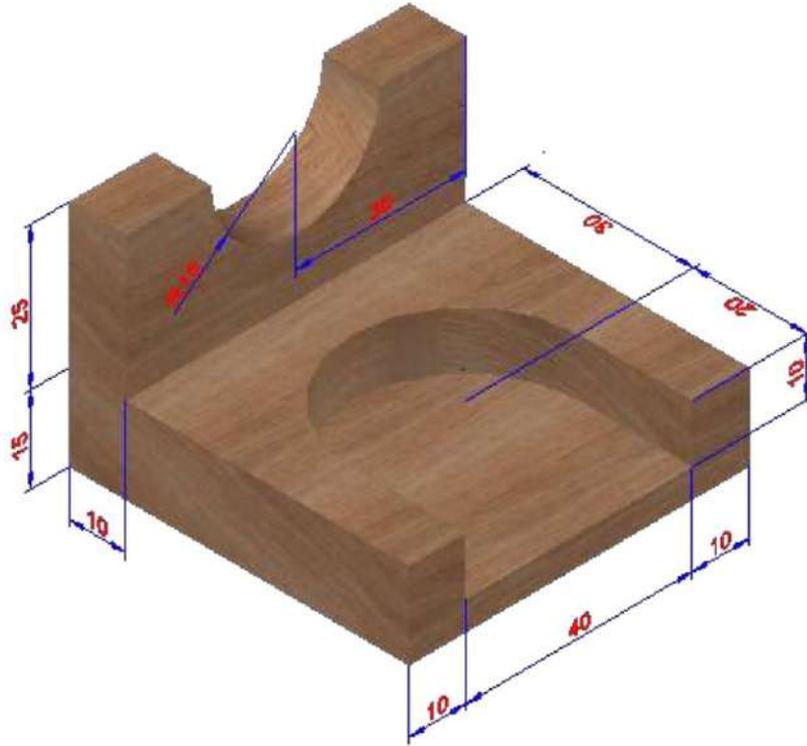
شكل (21-1) ارسم مسقطا وافيا للمسند الجانبي

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

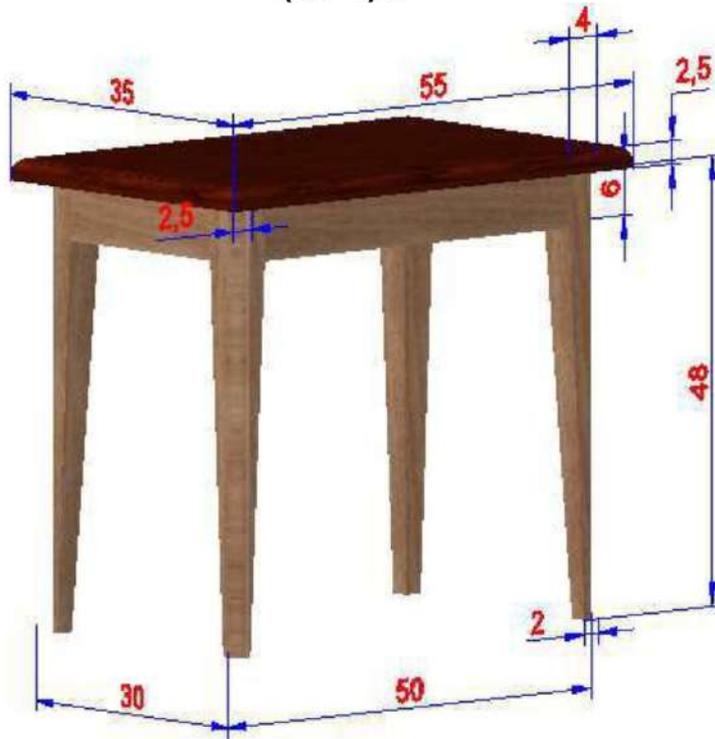


شكل (22-1) ارسم مساقط المقعد والساق

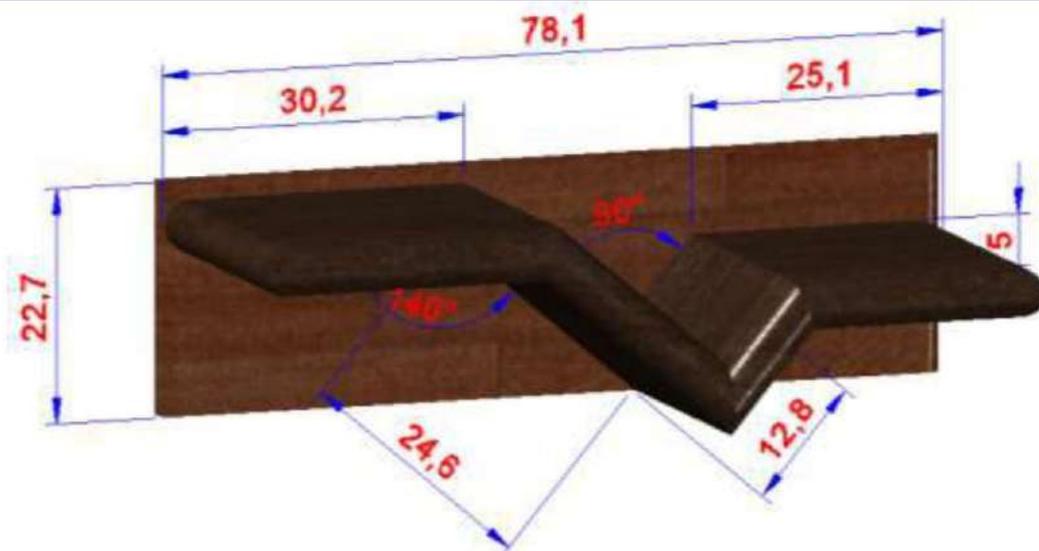
6) ارسم مسططين متجاورين لكل نموذج في الأشكال التالية ووفق القياسات المؤشرة عليها مراعيًا النسب بين أبعاد النموذج.



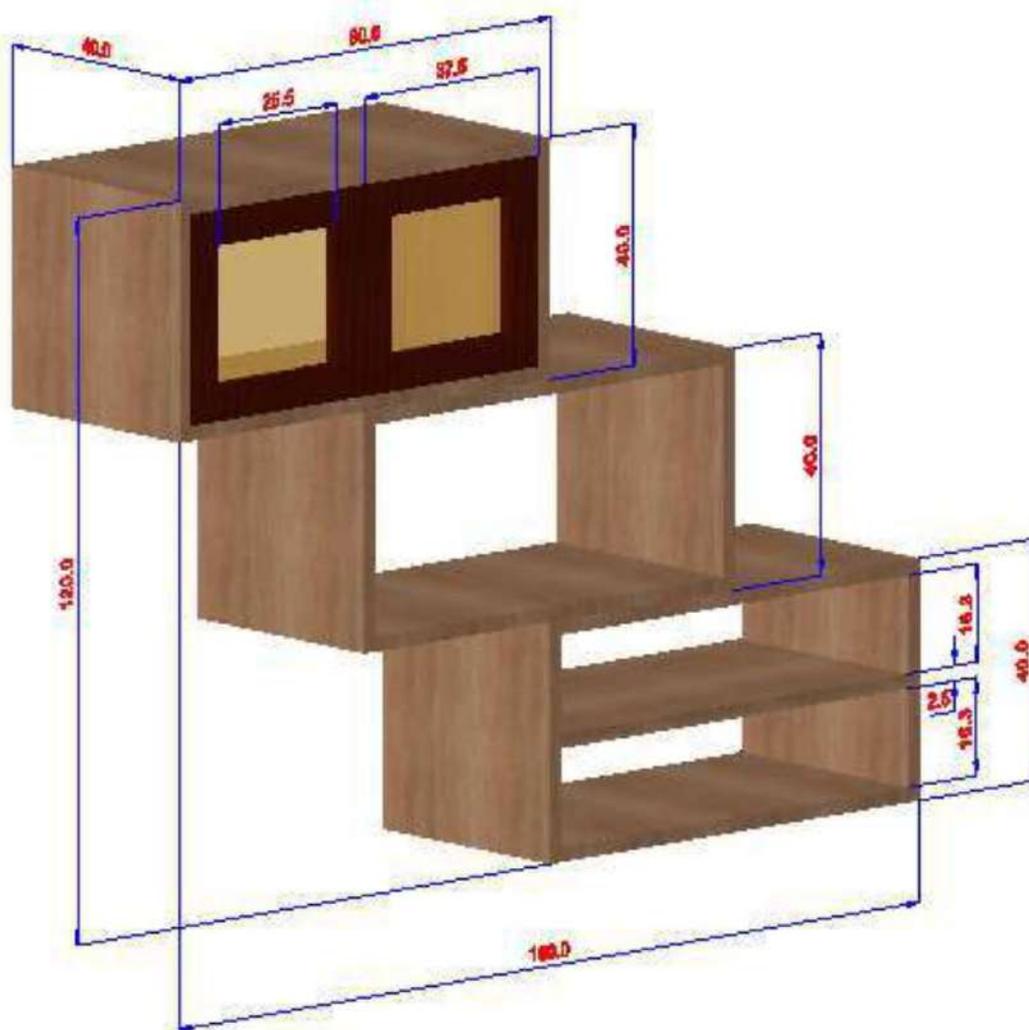
شكل (23-1)



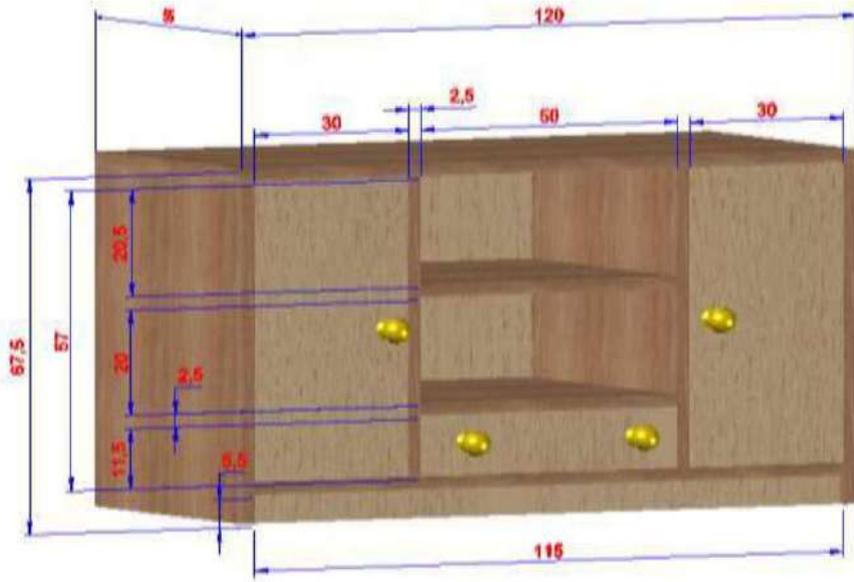
شكل (24-1)



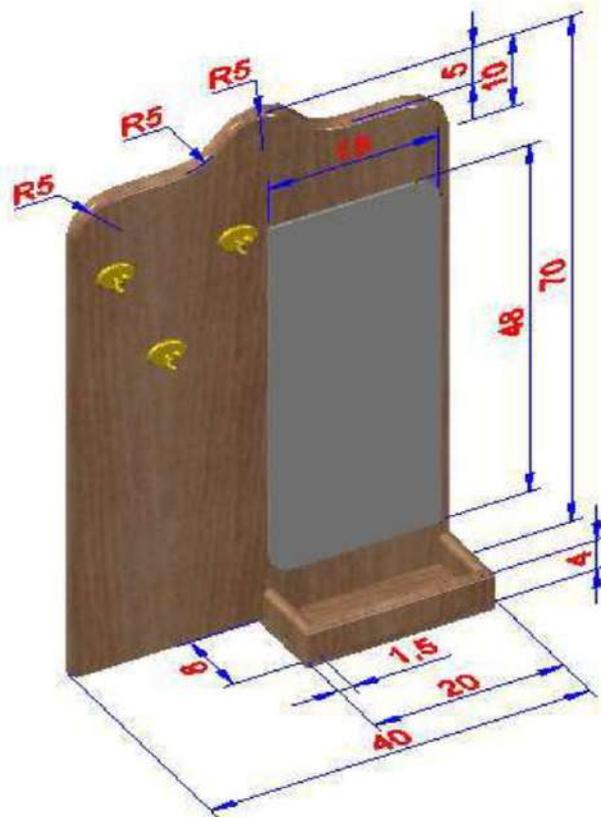
شكل (25-1)



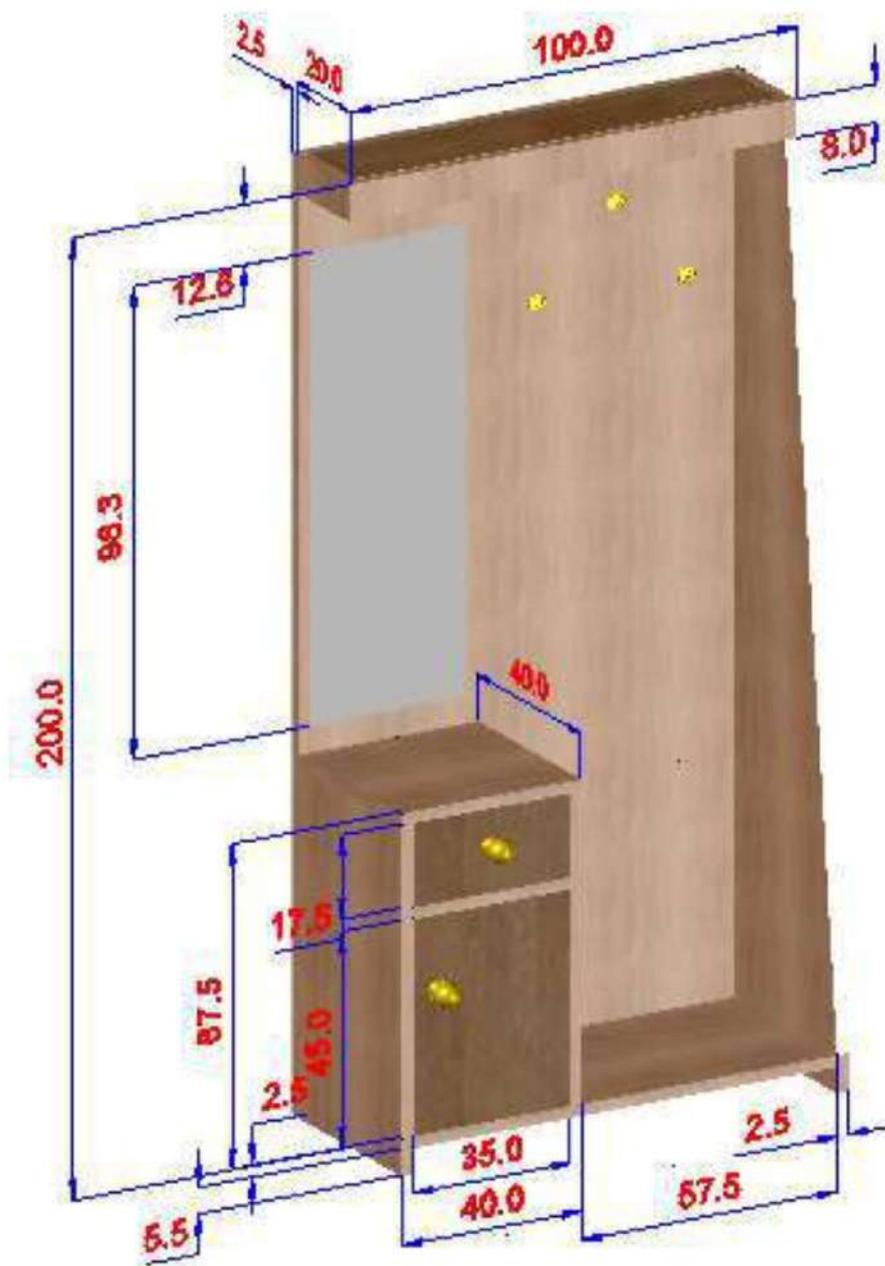
شكل (26-1)



شكل (27-1)



شكل (38-1)



شكل (29-1)

الفصل الثاني

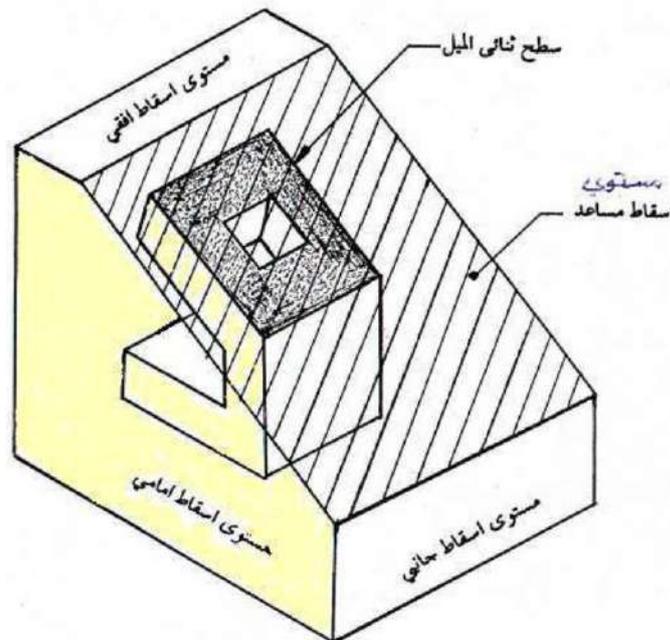
حالات خاصة في الإسقاط

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 .

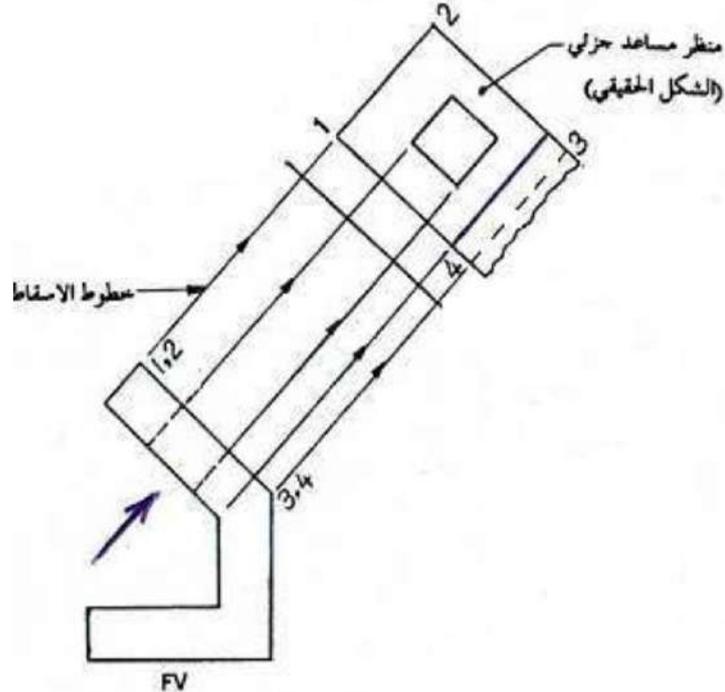
1-2 المساقط المساعدة Auxiliary views

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



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

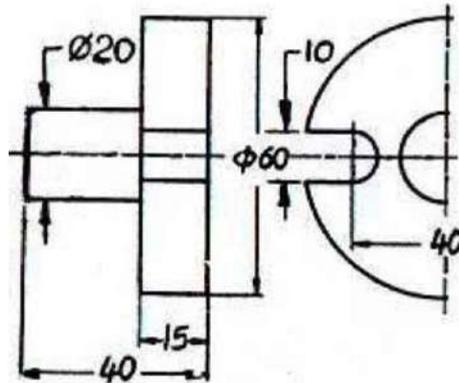
والشكل (2-2) يوضح عملية رسم مسقط مساعد أفقي والتي تتم بإضافة مستوي إسقاط جديد متعامد مع المستوي الأمامي ويميل مع المستوي الأفقي بنفس ميل السطح المائل (يبعد عنه ببعد مناسب)، ويتم الإسقاط عليه ثم يدار المستوي المساعد (90°) أي سينطبق على المستوي الأمامي وبذلك سيظهر عليه ما يسمى بالمسقط الأفقي المساعد.



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

2-2 المساقط الجزئية والنصفية Partial and half views

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



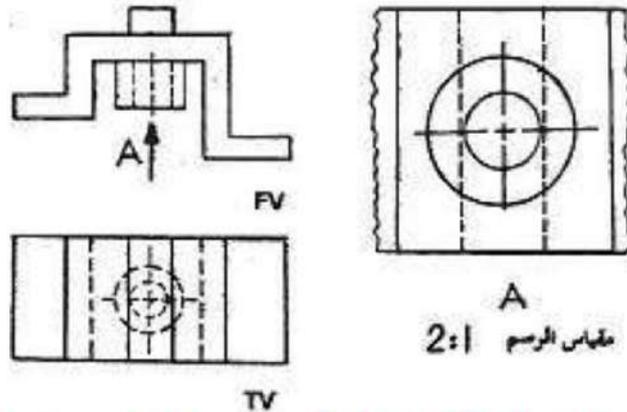
شكل (3-2) مسقط كامل مع نصف مسقط لتمثيل جسم متناظر

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 ستستنتج بأنه لا معنى من رسم مسقط جزئي للمسقط الجانبي المتناظر في الشكل (3-2).

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

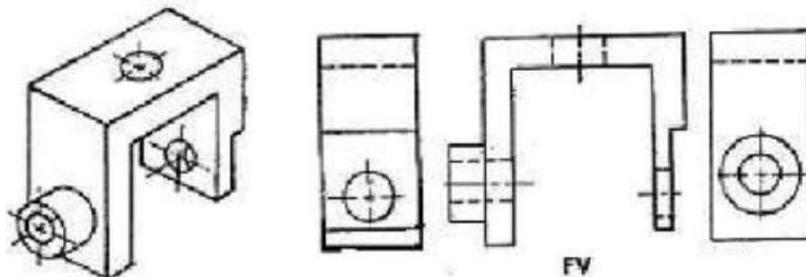
المسقط الجزئي المنقول A في الشكل (4-2) مرسوم بمقياس تكبير 1:2 أي انه منقول الى موقع غير قياسي ، والمواقع القياسية هي مواقع المساقط الاساسية في الاسقاط المتعامد. ويمكنك ان تتمعن في المسقط المنقول حيث يكتب بجانبه مقياس الرسم وتلاحظ أيضاً تغيير جهة النظر عند رسم الأفقي من النظر من الأعلى إلى النظر من الأسفل بإتجاه السهم (A) عند رسم المسقط الأفقي المنقول حيث يكتب أيضاً إتجاه النظر فوق مقياس الرسم أسفل المسقط المنقول ، إذا أصبح واضحاً لماذا تم اقتطاعه وتكبيره وتغيير إتجاه النظر، إنه لتوضيح جزء من المسقط الأفقي حيث قلت الخطوط والدوائر المخفية في المسقط المنقول .



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

4-2 المساقط المبسطة أو الناقصة Simplified or incomplete views

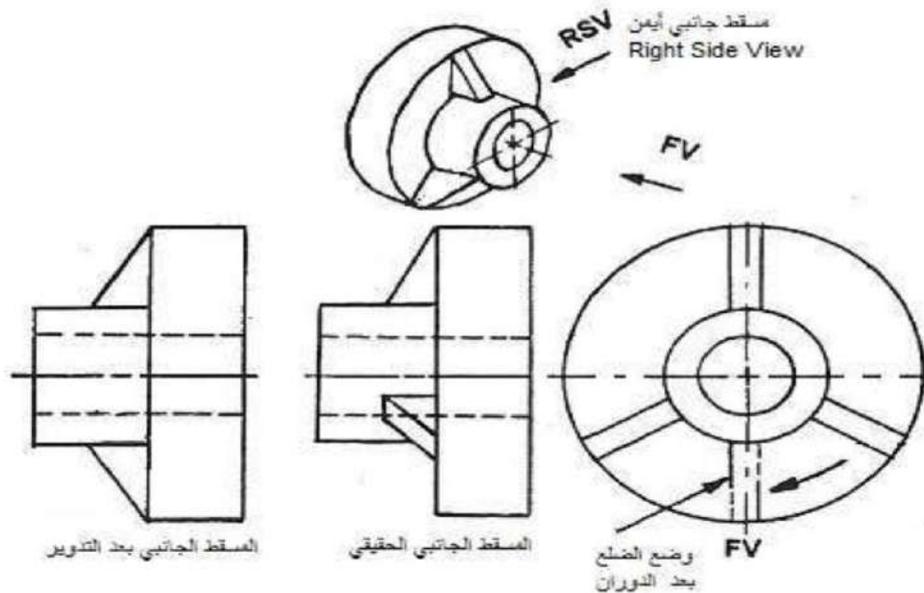
إن وجود عدد كبير من الخطوط المخفية في المساقط وخصوصاً عندما تكون متقاربة ومتقاطعة يؤدي الى صعوبة قراءتها ، ولتبسيط ذلك نرسم تلك المساقط بدون خطوط مخفية او نبقي على المهم جداً منها وقد نزيد عدد المساقط لتغطية النقص الناتج عن رسم المساقط المبسطة كي تتضح كافة التفاصيل المطلوبة للجسم ، لاحظ الشكل (5-2) حيث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



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

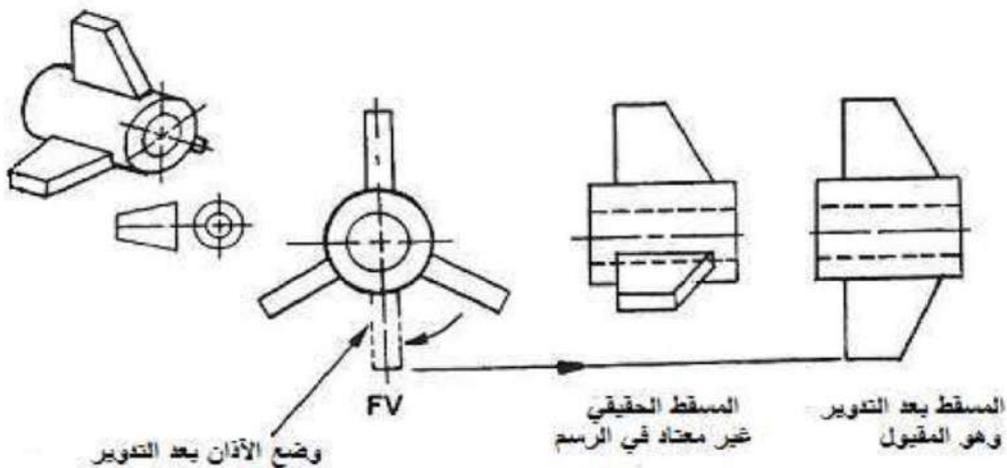
5-2 الدوران الاصطلاحي Conventional revolution

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 الحقيقية كما موضح في شكل (6-2).



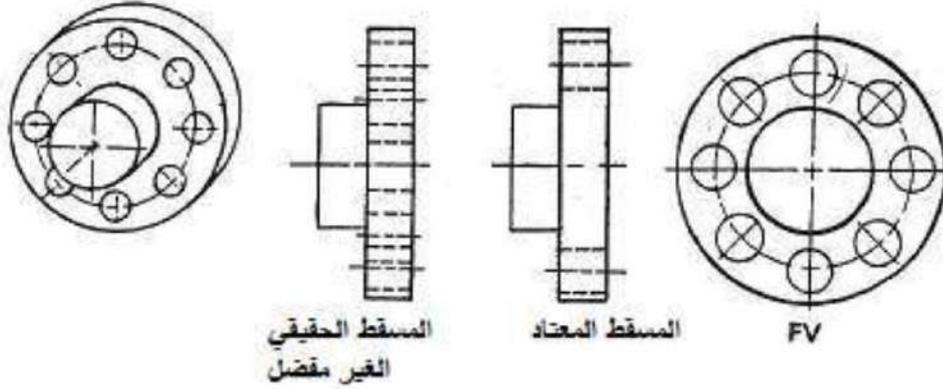
شكل (6-2) المسقطين الجانبيين الحقيقي والمدور (المفضل)

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



الشكل (7-2) الدوران الاصطلاحي للأذن

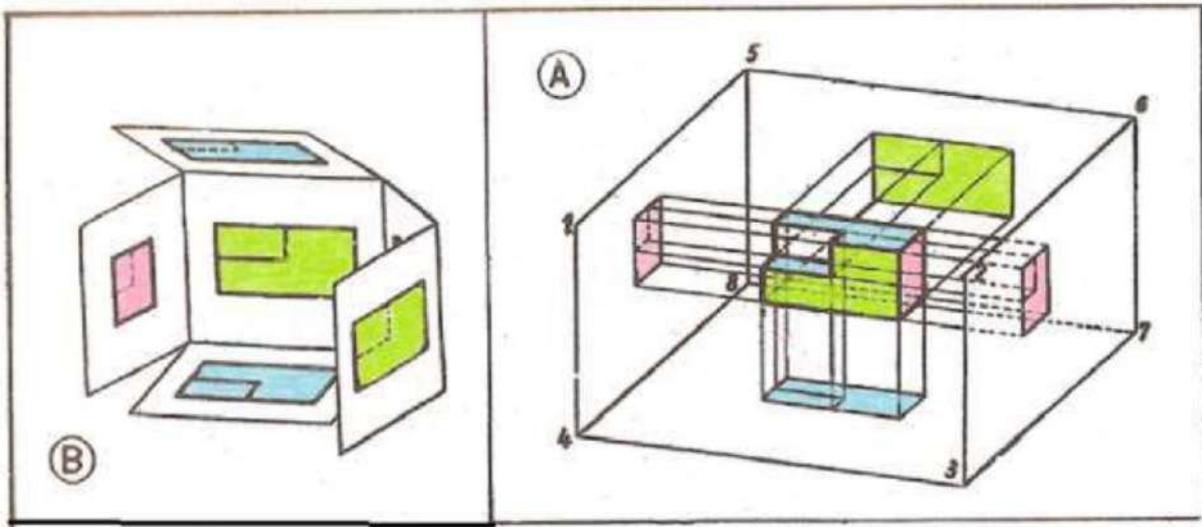
كما يستخدم هذا النوع من الرسم عندما تشتمل الألواح الدائرية على عدد كبير من الثقوب وذلك بهدف تقليل عدد الخطوط المخفية في المسقط الجانبي والتي يصعب قراءتها كما موضح في الشكل (8-2) وكأنه تم تدويرها ووضعها في موضعين اثنين فقط.

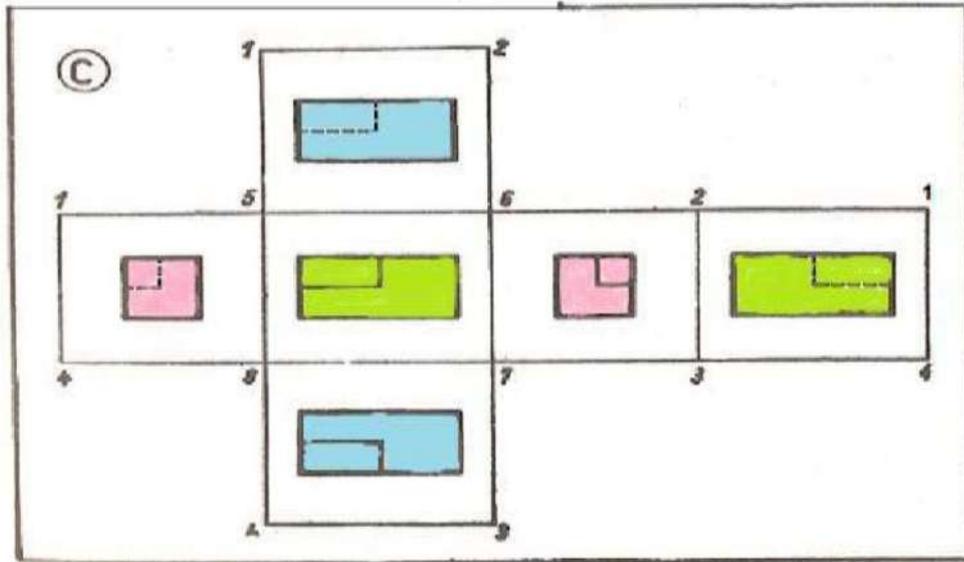


شكل (8-2) فكرة الدوران الاصطلاحي أيضا لتقليل الخطوط المخفية

6-2 المساقط الزائدة والاختصارات

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



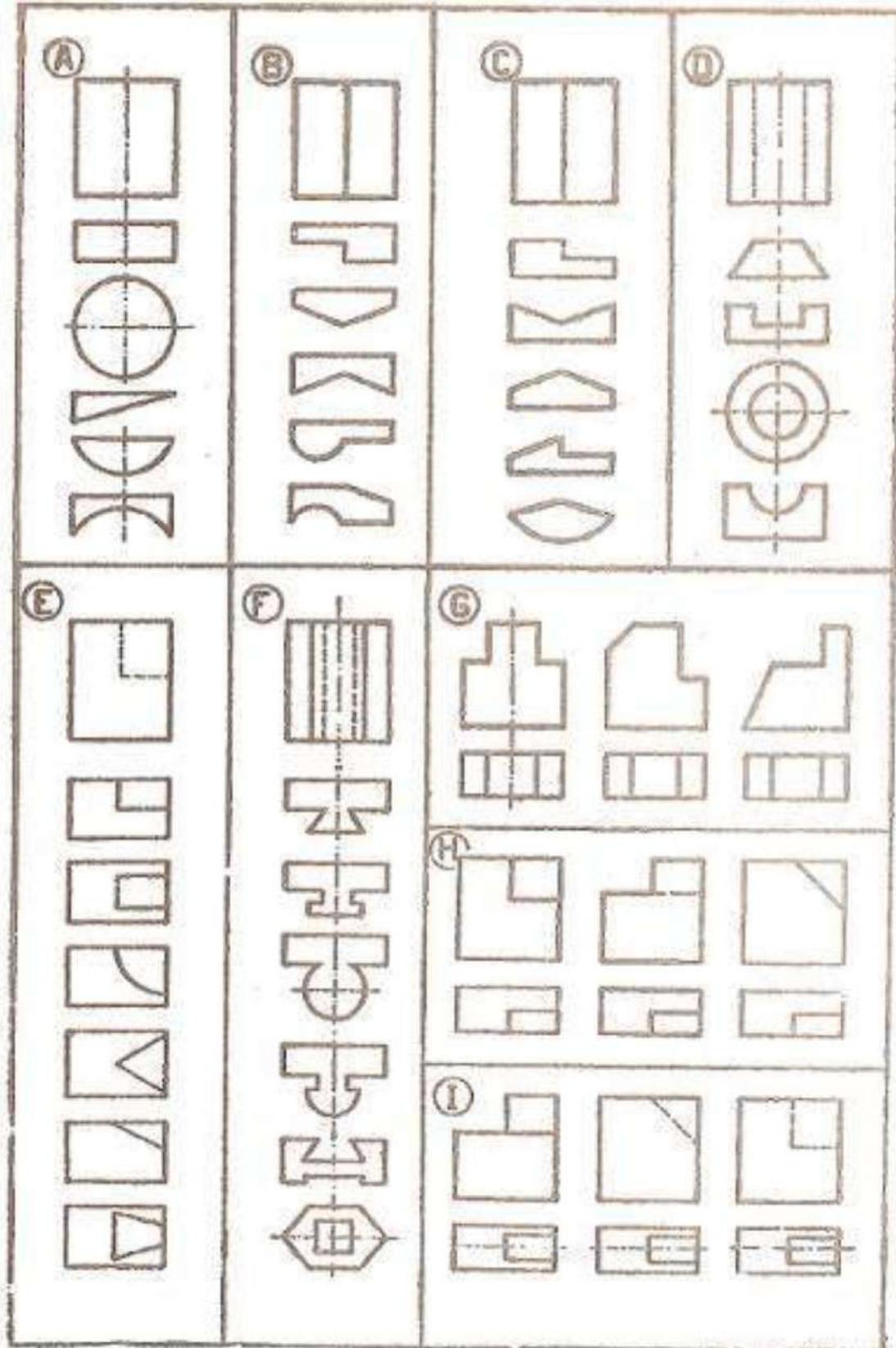


شكل (2-9) الحد الأعلى لعدد المساقط المتعامدة هو ستة

يتم اختيار المسقط الأمامي كأفضل المساقط توضيحاً ووصفاً للجسم وأقلها خطوطاً مخفية. يتم رسم المسقط الأمامي عادةً ببعدين اثنين من الأبعاد الثلاثة (الطول، العرض، الارتفاع) وهي الأبعاد اللازمة لتحديد حجم الجسم تماماً، أما البعد الثالث فغالباً يؤخذ من المسقط الأفقي أو الجانبي (الأيمن أو الأيسر) بعد اختيار أيهما أكثر توضيحاً ووصفاً للجسم بعد المسقط الأمامي.

إن فنحن نحتاج إلى مسقطين اثنين فقط لمعرفة أبعاد الجسم الخارجية الثلاثة أو أبعاد أي جزء منه وأيضاً نحتاجهم لتوصيف شكل الجسم.

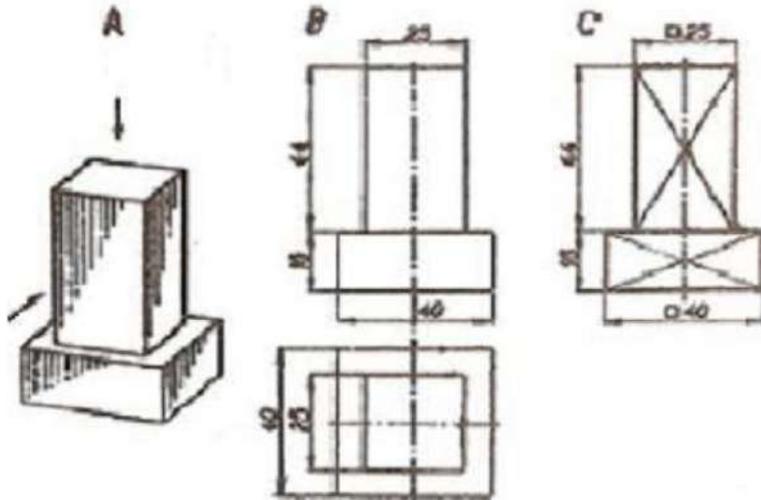
ونرى في الشكل (2-10) كيف أن التوصيف يحتاج على الأقل إلى مسقطين اثنين ' إذ ستجد مسقطاً أمامياً فوق مجموعة من المساقط الأفقية لكل مجموعة من المجاميع A, B, C, D, E, F والمسقط الأمامي مع أي من المساقط الأفقية سيمثلان جسماً معيناً، وبذلك يتحمل المسقط الأمامي بمفرده أن يمثل عدة أجسام ذات أشكال متنوعة. وعلى غرار ذلك فإن مجاميع G, H, I لها مساقط رأسية مختلفة بينما تكون مساقطها الأفقية مشتركة وهنا على العكس فإنه يتحمل المسقط الأفقي بمفرده أن يمثل أجساماً ذات أشكال متنوعة.



شكل (2-10) نحتاج عادة على الأقل إلى مسقطين لتمثيل الجسم

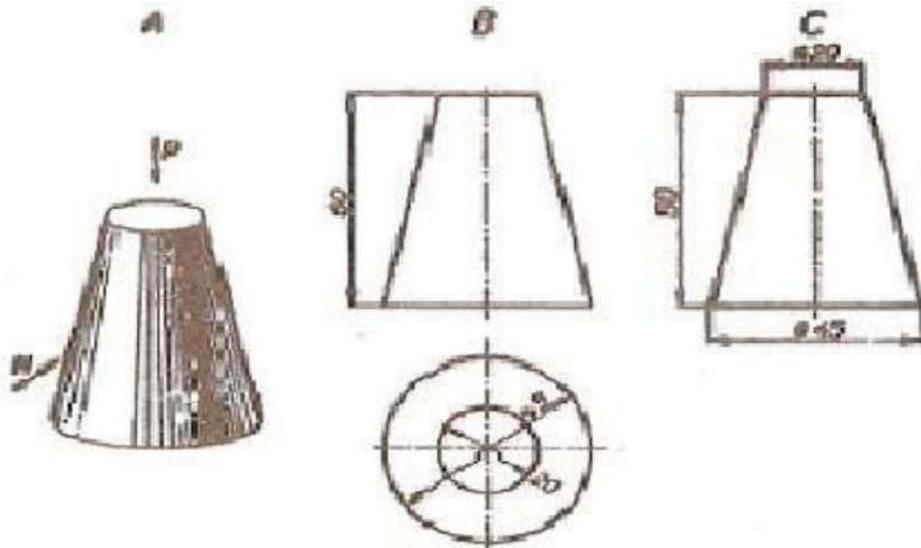
ومع كل ما ذكرنا ' فإنه أحيانا يكفي مسقطا واحدا لتمثيل جسم ما تمثيلا كاملا (وصفا وأبعادا) وذلك بمساعدة رموز وعلامات تم الاتفاق عليها وإقرارها لتسهيل تنفيذ الرسومات واختصار الوقت .

ففي الشكل (2-11) ، للجسم تحت الحرف A ، تم رسم مسطتين أمامي وأفقي تراهما تحت الحرف B ثم تم الاستعاضة عن المسطتين 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 اسطواناني وكذلك العلامة (□) للدلالة على أن المقطع العرضي للجسم هو مربع وان الرقم (40) الذي على يمين العلامة يمثل طول ضلعه .



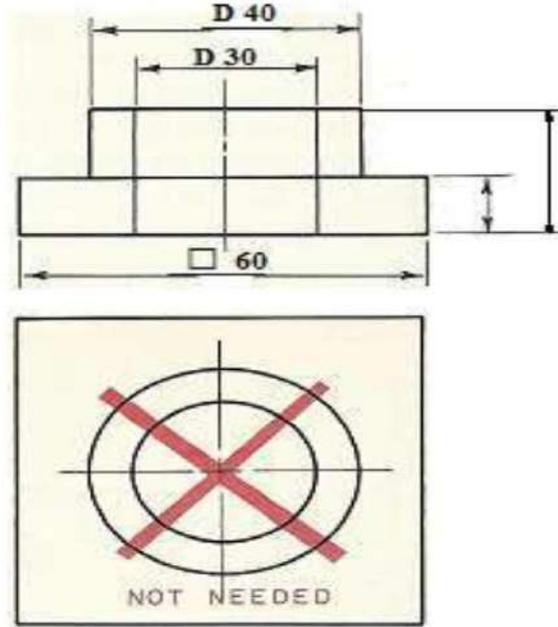
شكل (2-11) يمكن الاكتفاء بمسقط واحد لتمثيل الجسم

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



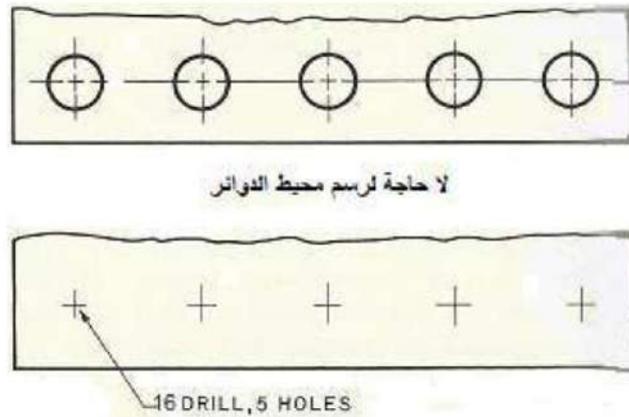
شكل (2-12) العلامة (ϕ) تشير إلى أن مساحة المقطع دائرية.

ويمكن استبدال العلامة (ϕ) بالحرف D (Diameter) الذي يشير إلى القطر أيضا أي أن لعلامات 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 يعينان إن البعد قطرا

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

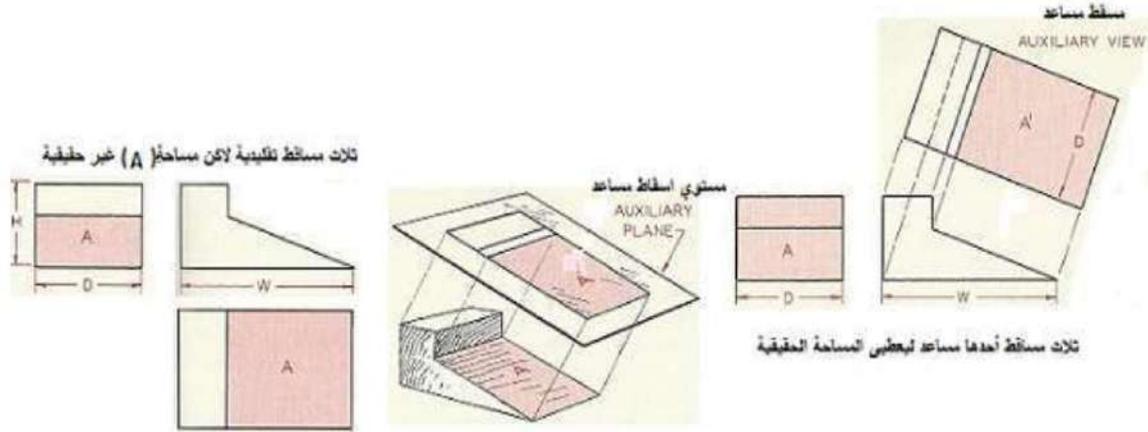


شكل (14-2) الاختصار في عدم رسم محيط الدوائر

تمارين الفصل الثاني

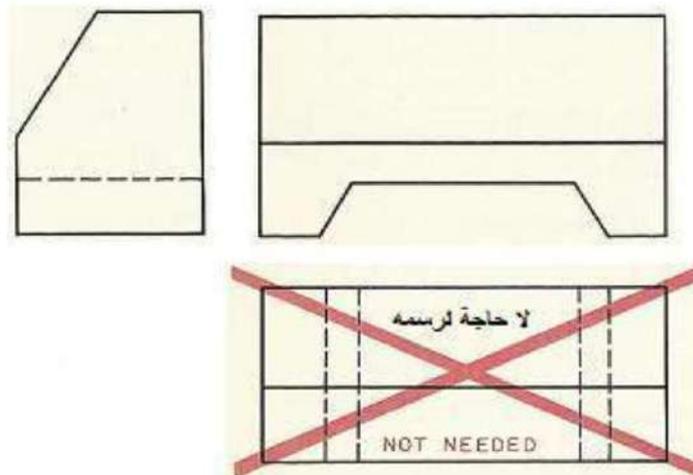
ملاحظة:- تؤخذ القياسات كلها أو ما نقص منها من الرسم أو يمكن تقديرها من قبلك.

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



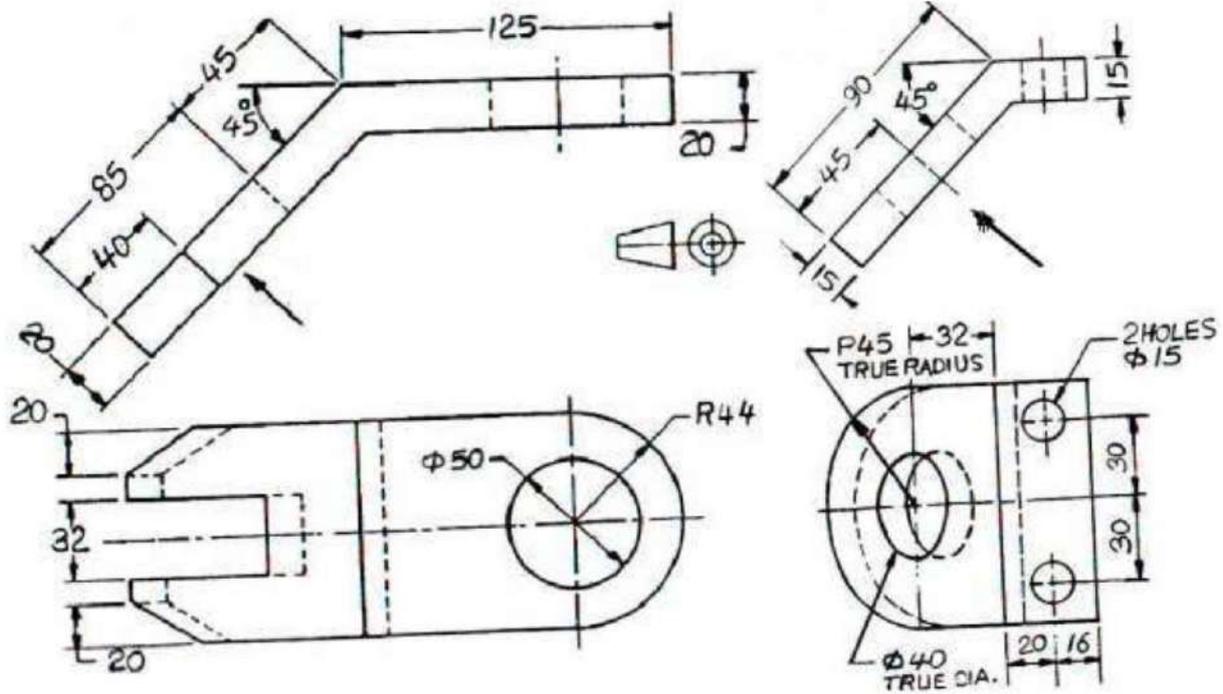
شكل (15-2)

2) لماذا لا حاجة لرسم السقط الأفقي في الشكل (16-2)؟ أعد رسم المسقطين الأمامي والجانبية الأيمن ثم ارسم مسقطا مساعدا للسقط المائل.



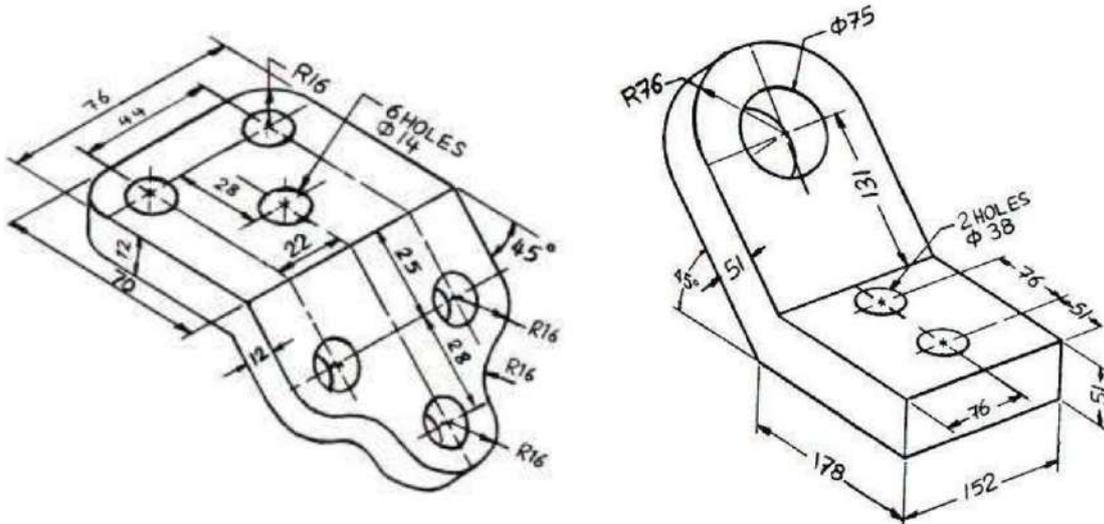
شكل (16-2)

3) ارسم مسقطا مساعدا إضافيا لكل سطح مائل في النموذجين التاليين الممثلين بمساقطهم في شكل (17-2) :-

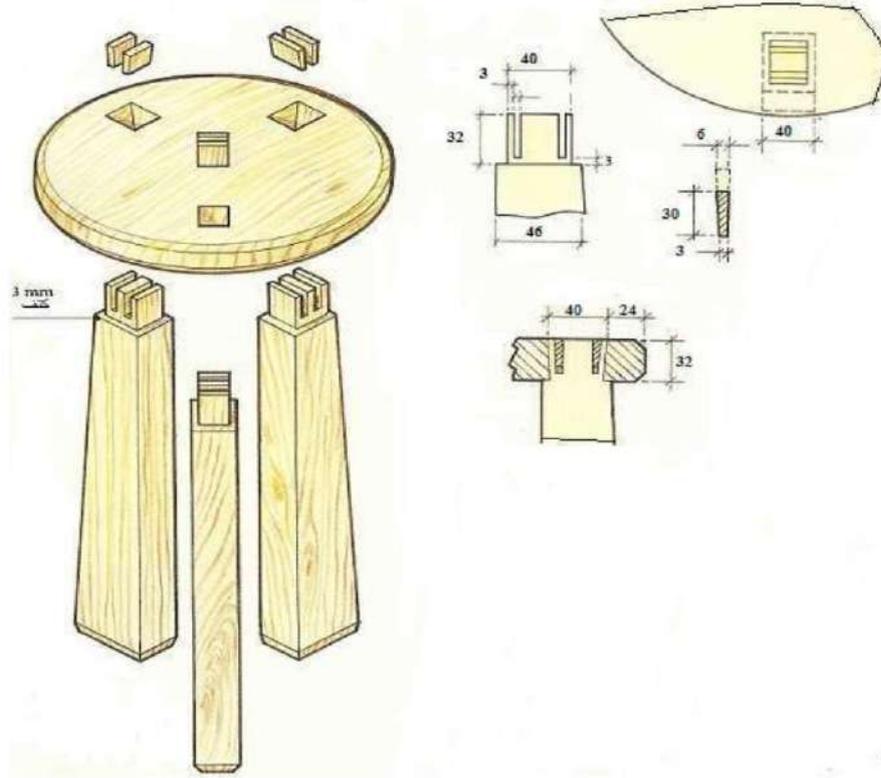


شكل (17-2)

4) أرسم المساقط اللازمة لتوضيح النماذج الخشبية أو الأجزاء التالية كلها أو جزءا منها كما مطلوب بجانب أرقام الأشكال التالية ولا تنسى الحالات الخاصة التي تعلمتها في هذا الفصل أينما تطلب ذلك.

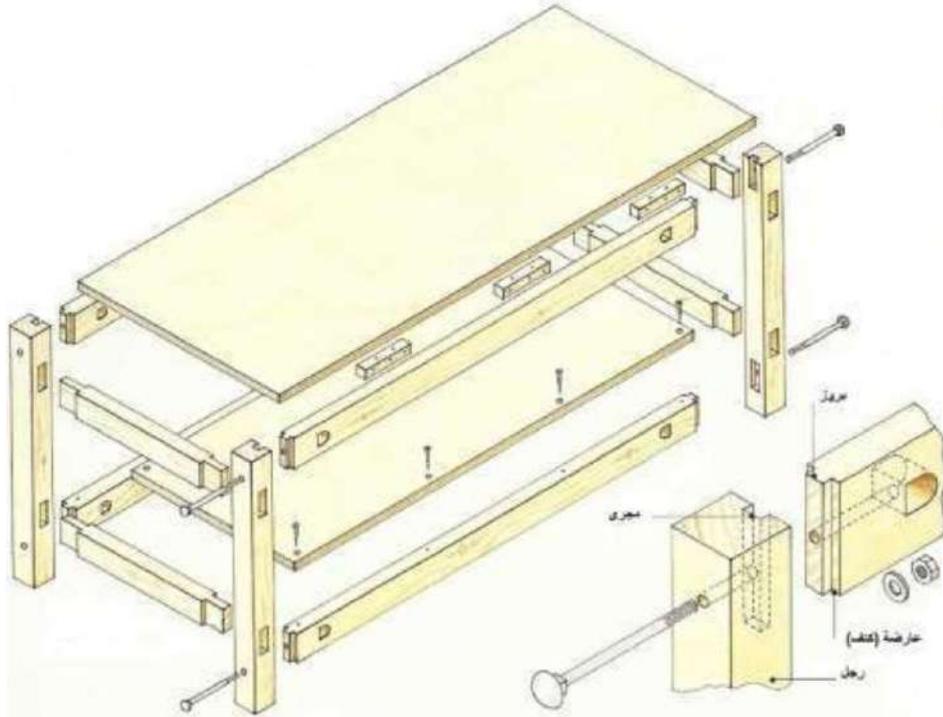


شكل (18-2) أرسم أيضا مسقطا مساعدا للسطح المائل في النماذج أعلاه



شكل (2-19)

(5) ارسم فقط لرجل الكرسي بدون ظهر المسقطين الأمامي والأفقي مع مسقطا جزئيا منقولا لرأس الرجل مقياس 1 : 2 ' ضع القياسات على المسقط المنقول.



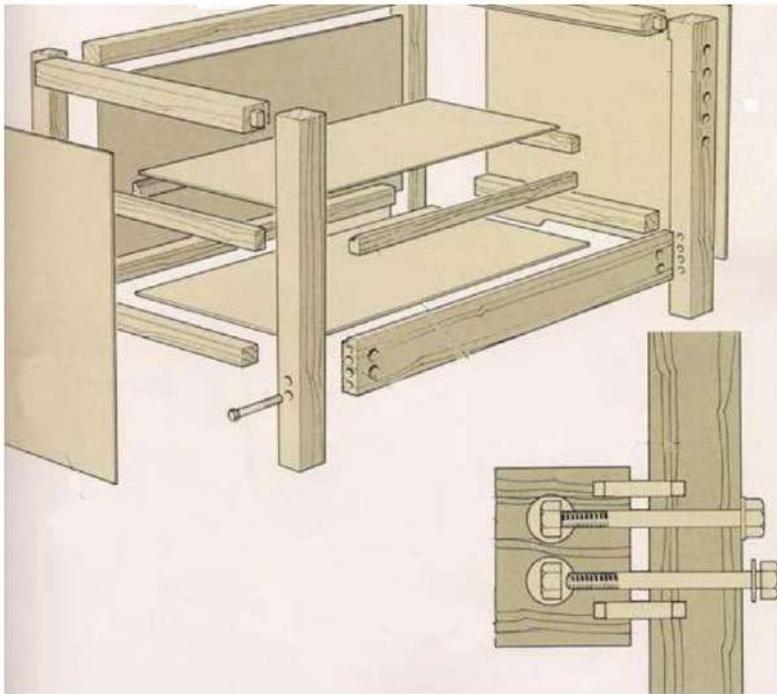
شكل (2-20)

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

7) ارسم المساقط الضرورية لقضيب الملزمة المثقب.
هل يكفي مسقطا واحدا إذا ما كتبت سمك القضيب؟
وهل ضروري رسم محيط الثقوب أم يكفي تعيين مراكزها
وذكر... الخ؟

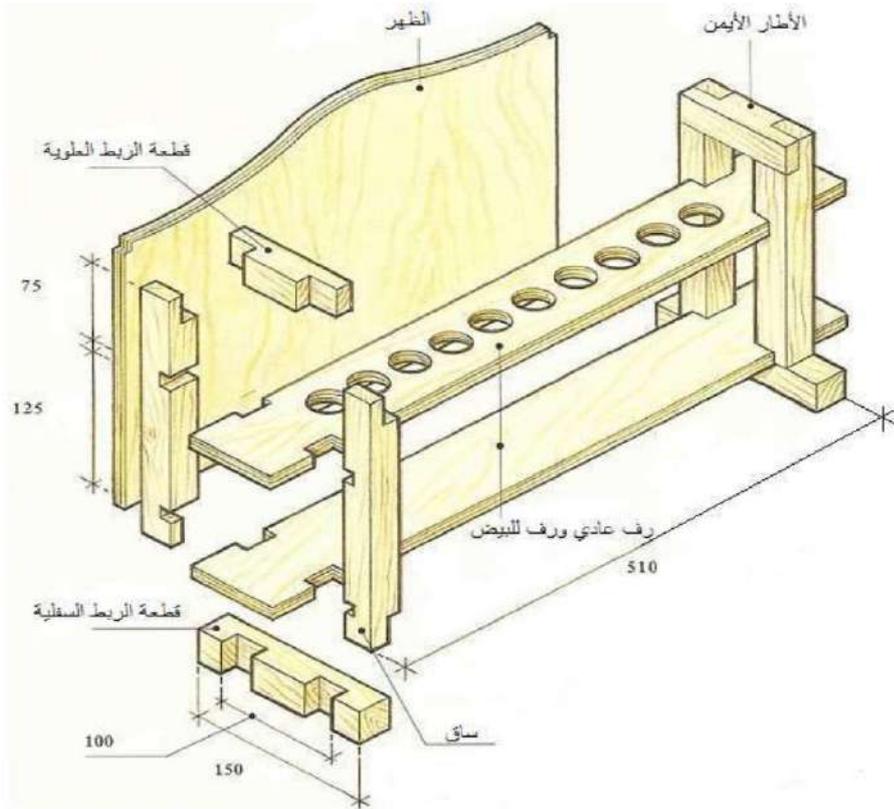


شكل (21-2)



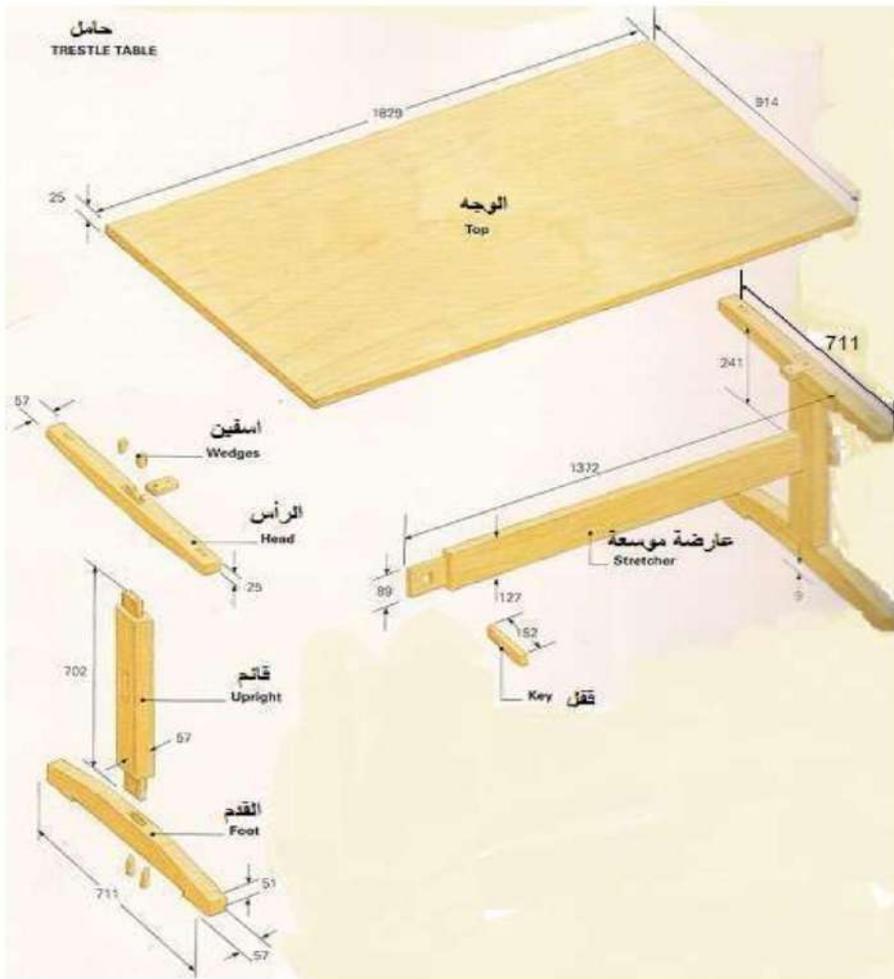
8) ارسم لمنضدة العمل المساقط
الضرورية للرجل (الساق) ثم
للمعارضة الأفقية الطويلة.

شكل (22-2)



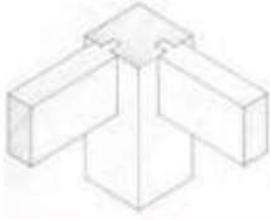
9) ارسم لرف البيض المساقط الضرورية لتمثيله. كم مسقط سترسم؟

شكل (2-23)



10) ارسم المساقط اللازمة للقدم ثم للرأس

شكل (2-24)



الفصل الثالث الرسم التجميعي Assembly drawing

أهداف الفصل الثالث:-

1. 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. يعرف الرسوم الممثلة لوصلات الربط الشائعة .
4. يفهم من الرسم التجميعي طريقة الربط بين القطع الخشبية.
5. ينظم جدولا فنيا بأجزاء قطع الأثاث .

مقدمة

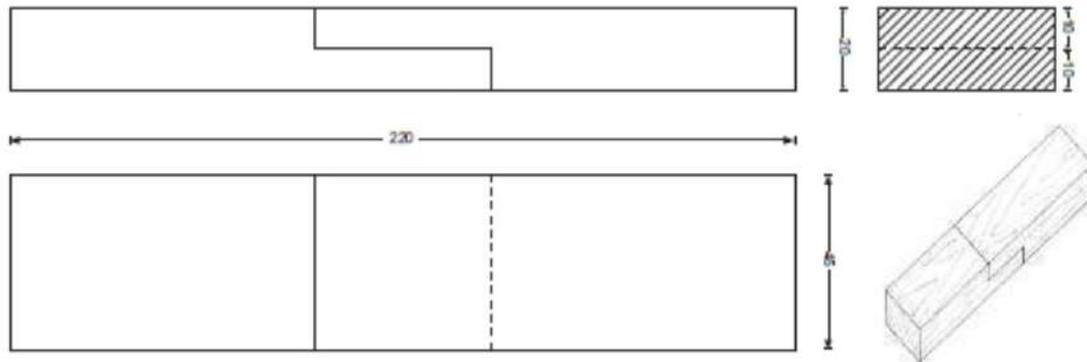
كل ما تعلمناه في العام الماضي وهذه السنة سيصب في هذا الفصل المهم فانت قادر الآن على رسم مساقط قطعة ما وإظهارها أيضا بشكل مجسم. غالبا يتم تصنيع المنتجات ومنها الأثاث الخشبي من قطعتين أو أكثر ثم يتم الترابط بينها بطرق مناسبة تجعلها جاهزة للغرض الذي أنتجت من أجله. إذن نحن الآن ماضون لفهم كيفية إظهار مساقط قطعتين أو أكثر مجمعة سويا وكيفية رسم منظورها وهذا هو ما يسمى بالرسم التجميعي. ويمكن أن ينجز الرسم التجميعي بالإسقاط المتعامد أو بالإسقاط المنظوري 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 التالية والمنتجة من الخشب الطبيعي لنرى ونستنتج الفروق .

تمرين (1)

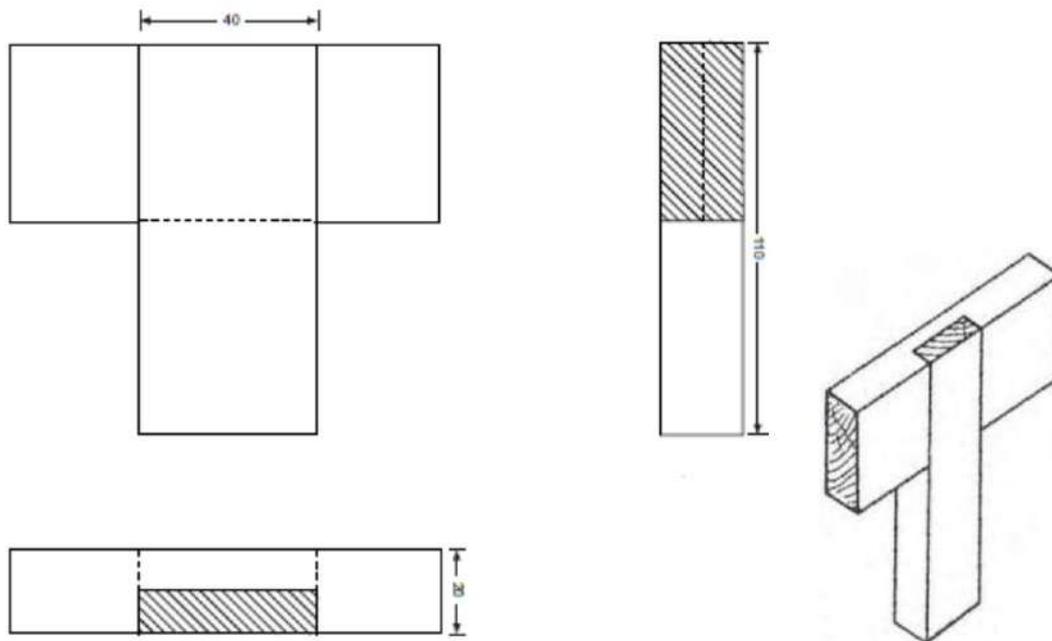
المنظور في الشكل (1-3) يمثل رسما مجمعا لوصلة خدش طولية تناصفيه ورسما للمساقط الثلاثة للوصلة وان المسقط الجانبي مقطوع وان مستوي القطع يمر بوصلة الربط . في الرسم التجميعي عندما يتطابق سطحان فأنهما يظهران وكأنهم سطح واحد ، أي يمثلها خط واحد. في الرسم التجميعي لا توضع الأبعاد الخاصة بكل قطعة بل توضع الأبعاد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



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

تمرين (2)

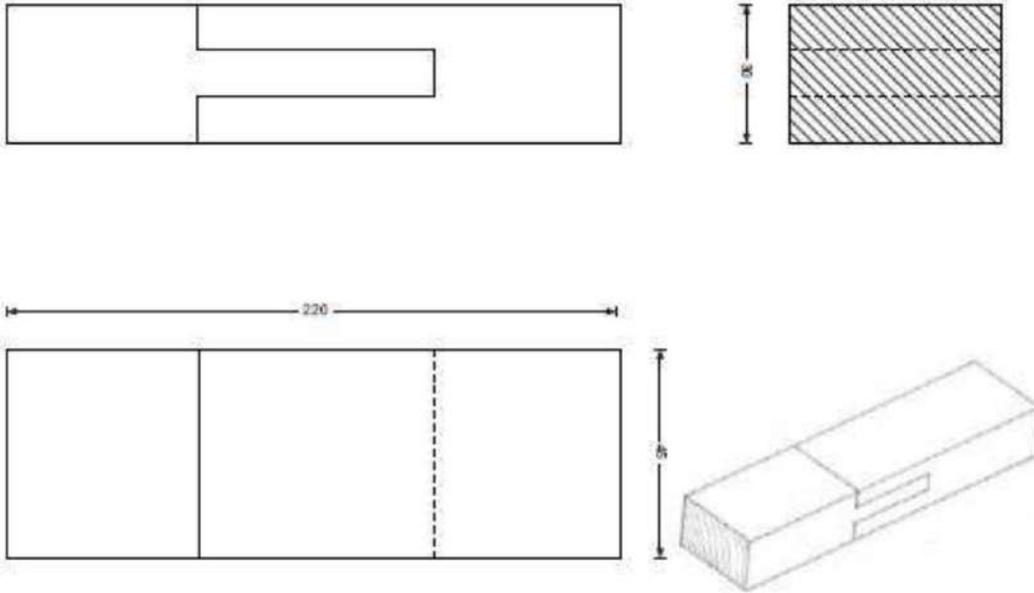
مرة أخرى يبين الشكل (2-3) منظورا لوصلة خدش شكل T مع مساقطها الثلاثة. عندما يتم رسم مقطع فان الأجزاء التي يمر بها مستوي القطع يتم تهشيرها ، وبعد ان تلاحظ مساقط هذا التمرين ، ستسأل لماذا لم تهشر احدى قطعتي الوصل في المسقطين الأفقي والجانبى. في الرسم الهندسي هناك بعض القطع اتفق على عدم تهشيرها عندما يمر بها مستوي القطع طوليا كالبراغي 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 ان 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 (2-3) منظورا لوصلة خدش شكل T مع مساقطها

تمرين (3)

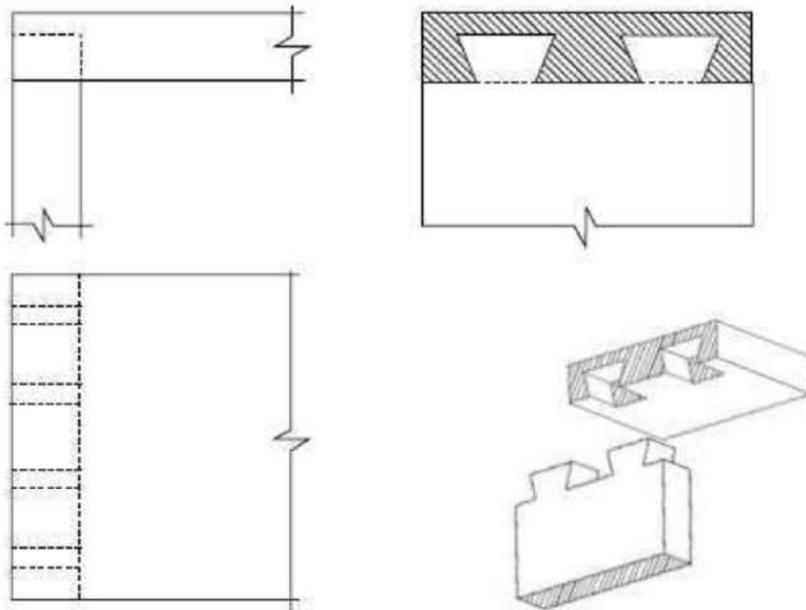
أدناه شكل (3-3) منظور لوصلة نقر ولسان طولية مع مساقطه ومنها المسقط الجانبي بشكل مقطع. المهم الذي نريد التنويه له الآن هو في المقطع الجانبي، لاحظ ان التهشير مستمر عبر قطعتي الوصلة وليس كما في الرسم الميكانيكي حيث يكون التهشير لقطعتين متجاورتين مختلف الاتجاه أو الشكل، التهشير في النجارة هكذا على اعتبار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



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

تمرين (4)

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



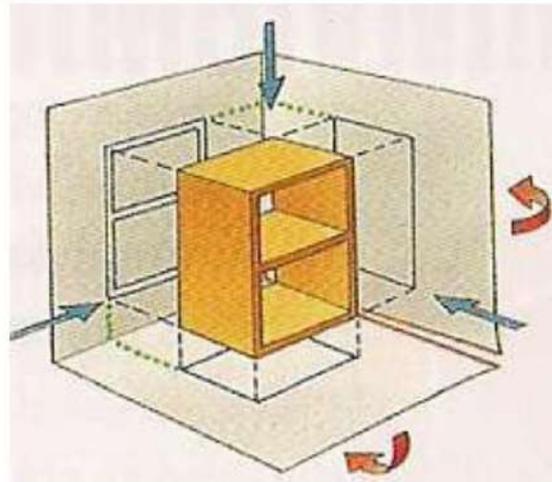
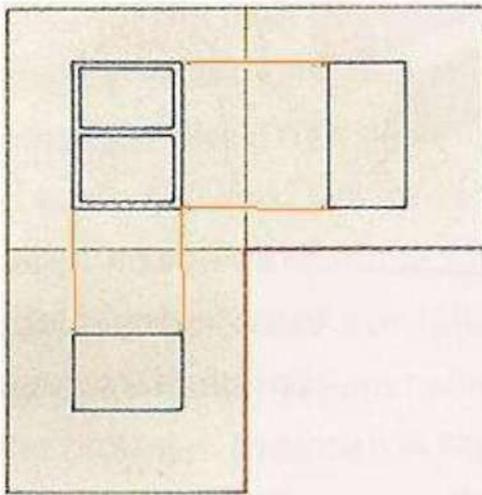
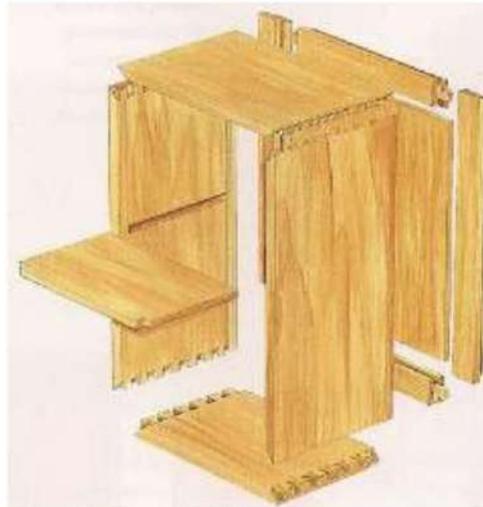
شكل (4-3) المنظور والمساقط الثلاث لوصلة زر نصف مخفي

2-3 الرسم التجميعي لقطع الأثاث

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

تمرين (5)

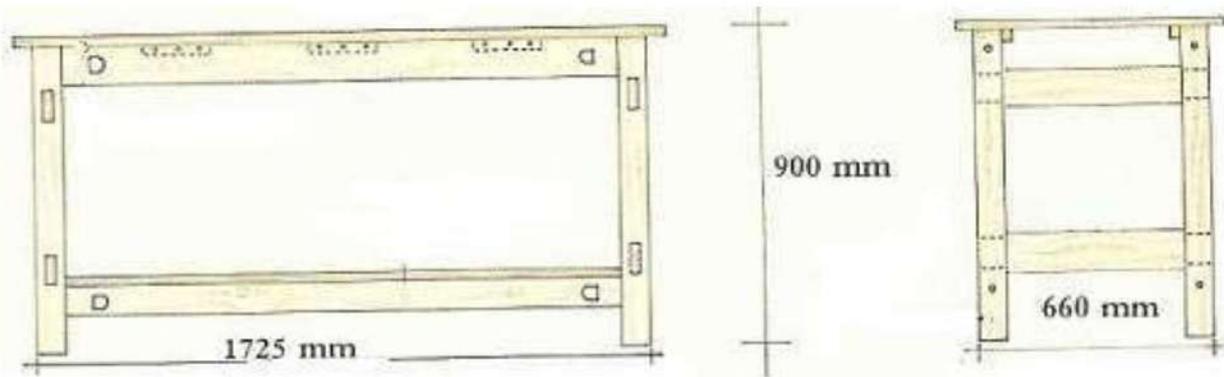
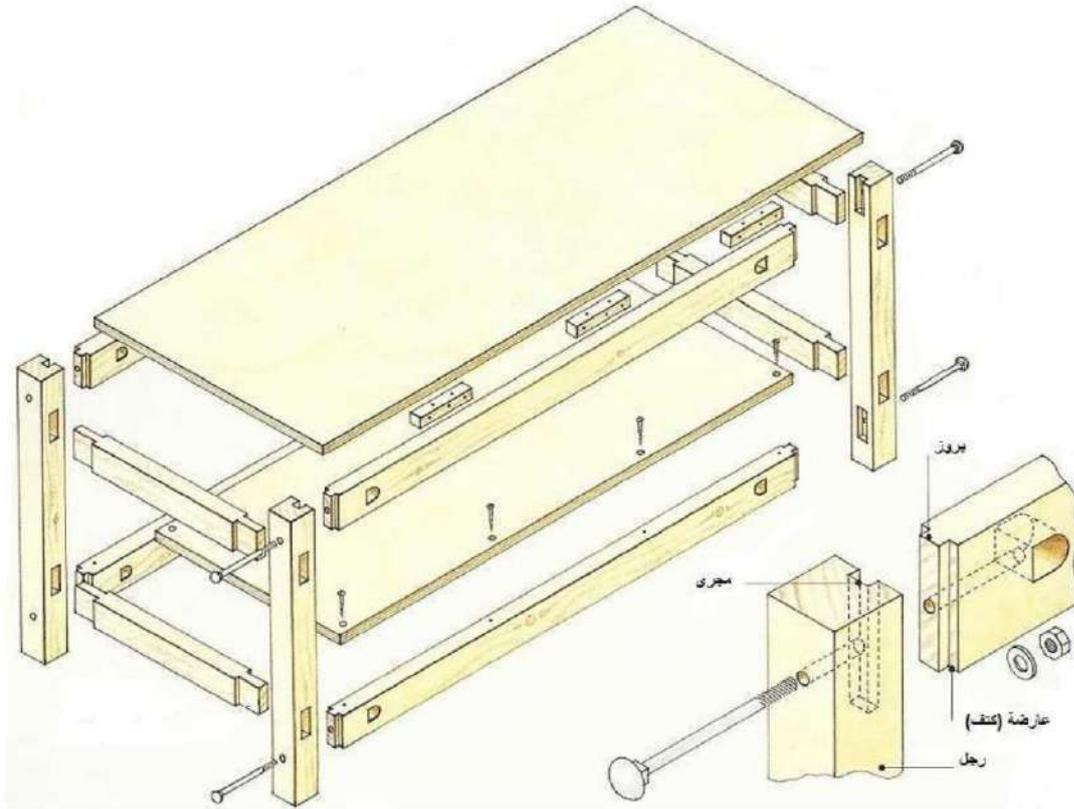
تشاهد في الشكل (3-5) منظورا لدولاب صغير بدون أبواب أو مرفوفة صغيرة وهي مفككة . يمكن أن يكون الرسم التجميعي مبسطا كثيرا هدفه مثلا فقط لوضع الأبعاد الخارجية فتلاحظ تم رسم المجمع بثلاث مساقط مبسطة كما بينا في الفصل السابق ولم نرسم الخطوط المخفية، وبالتالي يمكنك وضع الأبعاد الخارجية عليه.



شكل (3-5) رسم تجميعي موضح بثلاث مساقط مبسطة يمكنك من وضع الأبعاد الخارجية

تمرين (6)

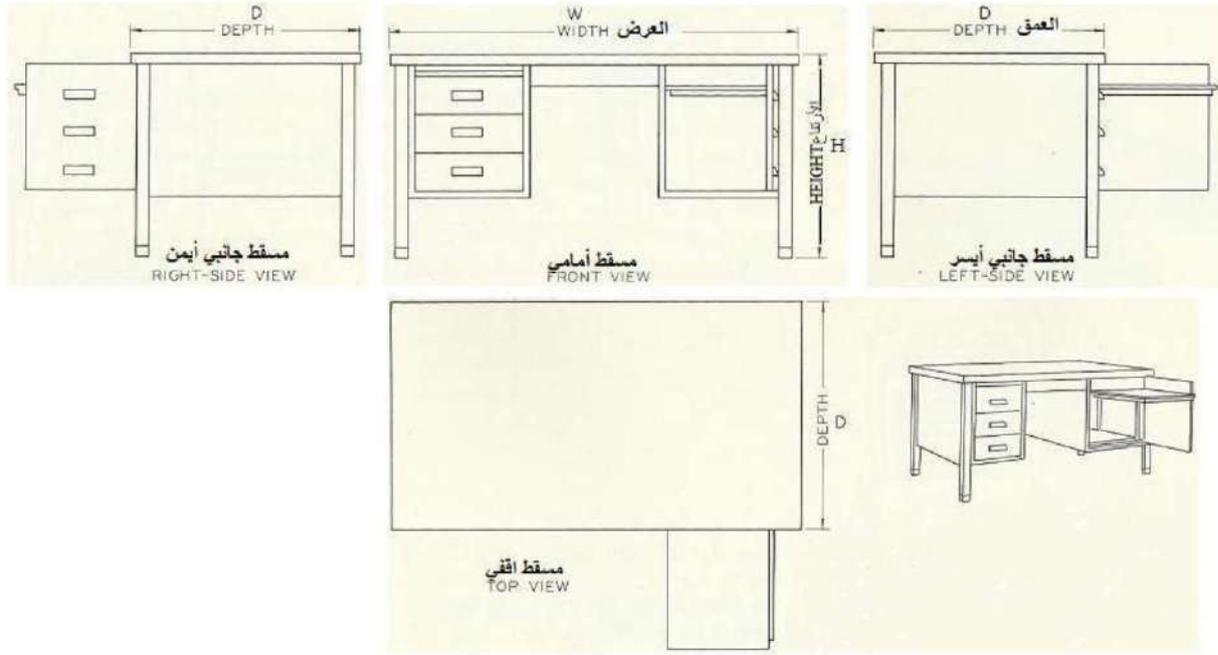
يبين الشكل (6-3) رسماً مجسماً ومفككاً لمنضدة عمل مع تفصيل لكيفية ربط العارضة (الكتف) برجل الطاولة ثم يبين المنضدة مجمعة من خلال مسقطين وهما الأمامي والأفقي مع وضع القياسات الخارجية. لا توضع قياسات الأجزاء في الرسومات التجميعية بل توضع القياسات الخارجية للمجمع فقط .



شكل (6-3) توضع القياسات الخارجية للمجمع فقط

تمرين (7-3)

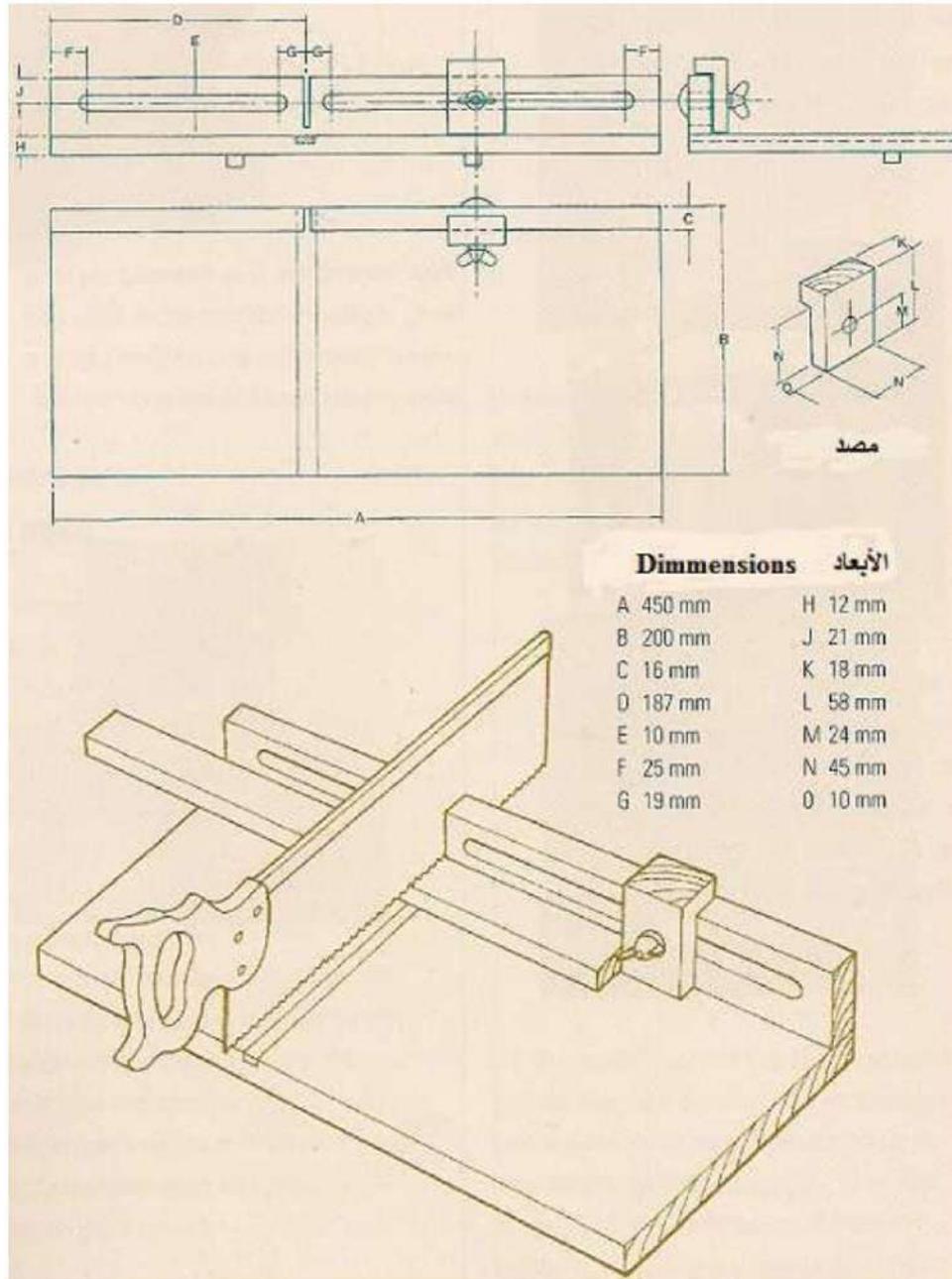
تبين اللوحة في الشكل (7-3) أربعة مساقط لمجمع منضدة مكتب ذات منضدة إضافية للحاسبة وتوضح تصميمها من أربعة جهات لوضع قياساتها الرئيسية ورسمت في اللوحة أيضا المنضدة بشكل مجسم.



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

تمرين (8-3)

يبين الشكل (8-3) 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.

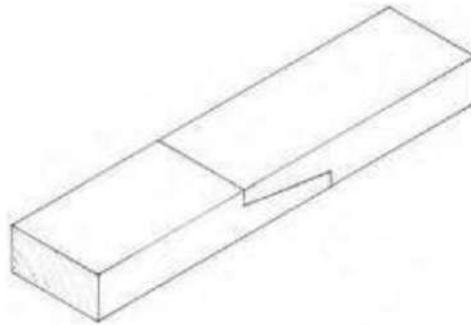


شكل (8-3) قاعدة ذات آلية بسيطة لحصر الألواح وتقطيعها حسب الطول المطلوب

أسئلة الفصل الثالث

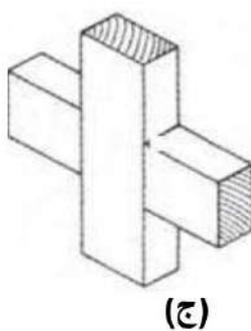
ملاحظة:- عند عدم توفر الأبعاد على المناظير في التمارين التالية ، يتم استخدام المقسم **Divider** والمسطرة لأخذ القياسات من المنظور مباشرة وتنفيذ الرسوم المطلوبة ويتم اختيار مقياس رسم مناسب يلانم مقاس ورقة الرسم .

1) أعد رسم المنظور المتقايس **Isometric** لوصلة طول تناصفيه مع كسحه ، شكل (3-9) ، ثم ارسم المسطتين الأمامي والأفقي والمقطع الجانبي للوصلة .



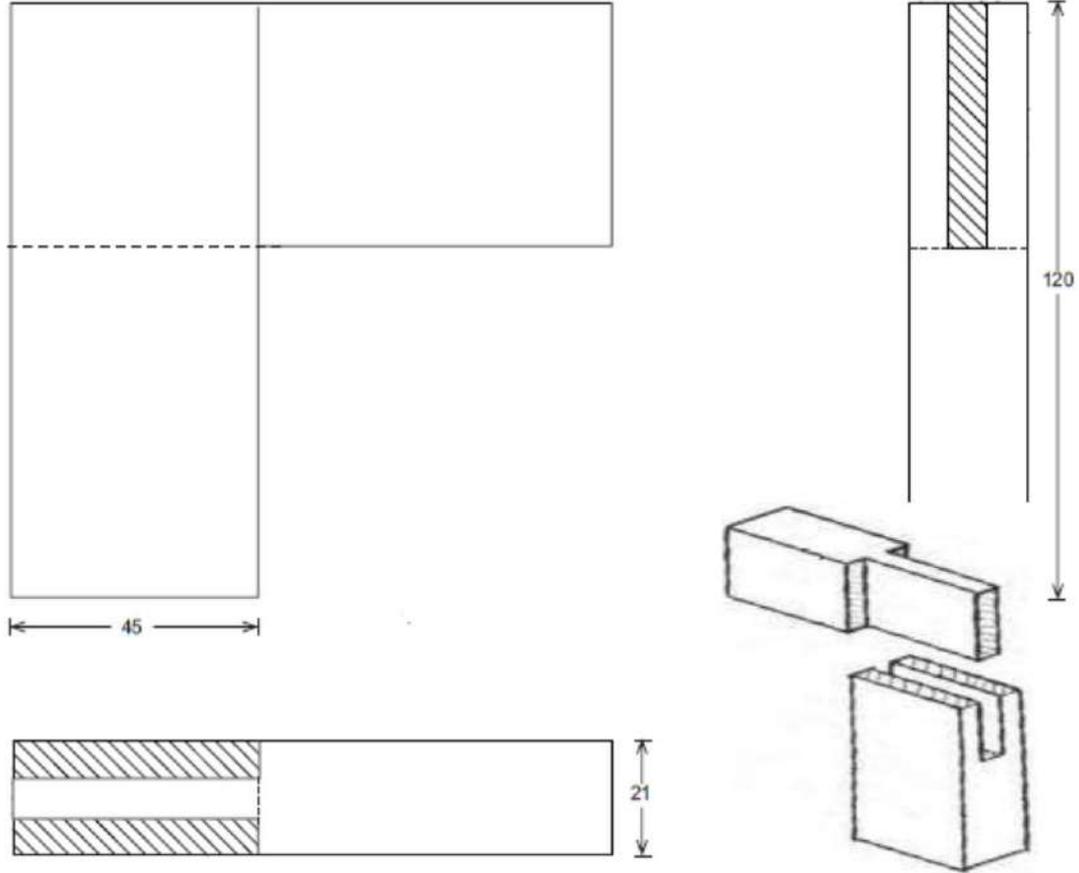
شكل (3-9)

2) يوجد في الشكل (3-10) ما يأتي:-
 (أ) صورة لقطعتي وصل تناصفيه منفصلتين.
 (ب) صورة لهما مجمعتين.
 (ج) الرسم المتقايس **Isometric** لهما.
 المطلوب رسم المنظور (ج) ثم رسم المسقط الأمامي والمقطعين الأفقي والجانبي للوصلة.



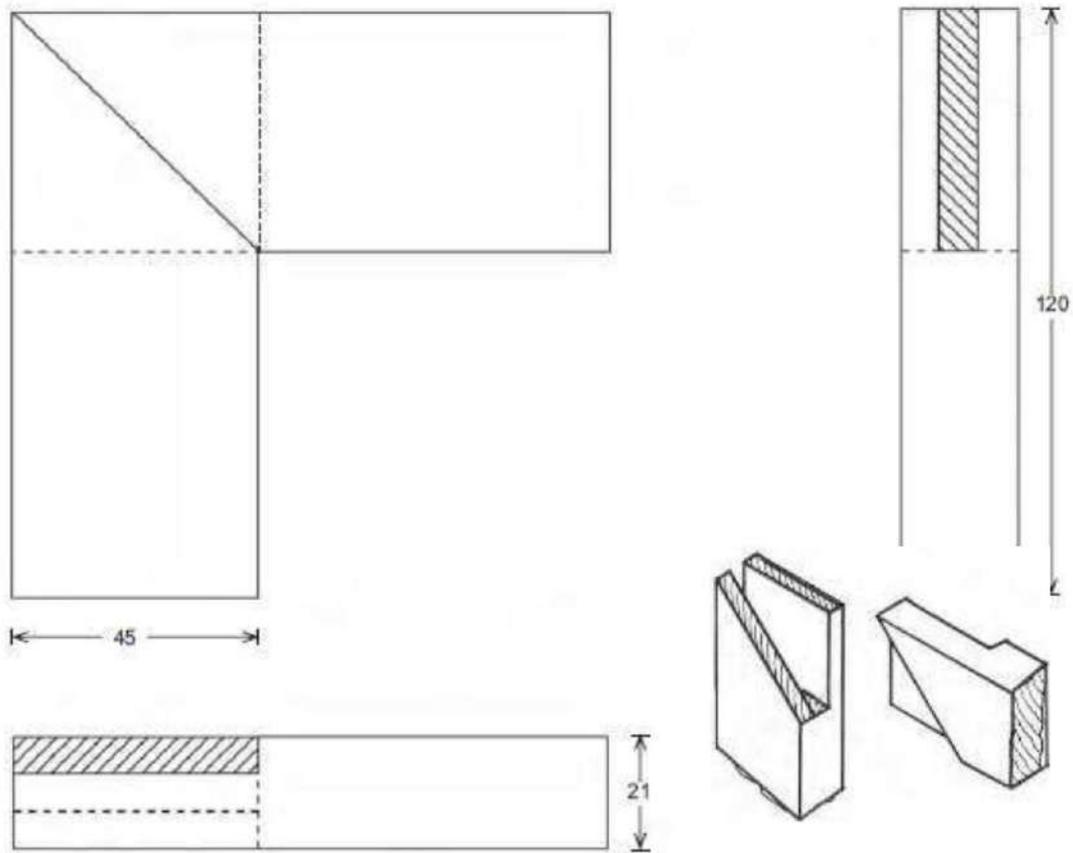
شكل (3-10)

(3) يتضمن الشكل (11-3) 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.



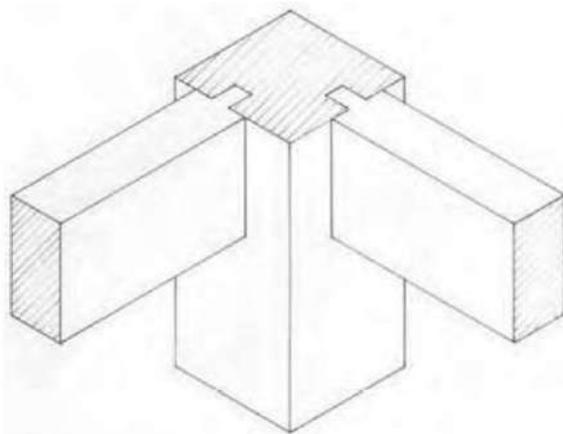
شكل (11-3)

(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. وأيضاً كمساعدة لك عند رسم المنظور المتقايس تم إضافة الرسم المتقايس لجزئي الوصلة.



شكل (3-12)

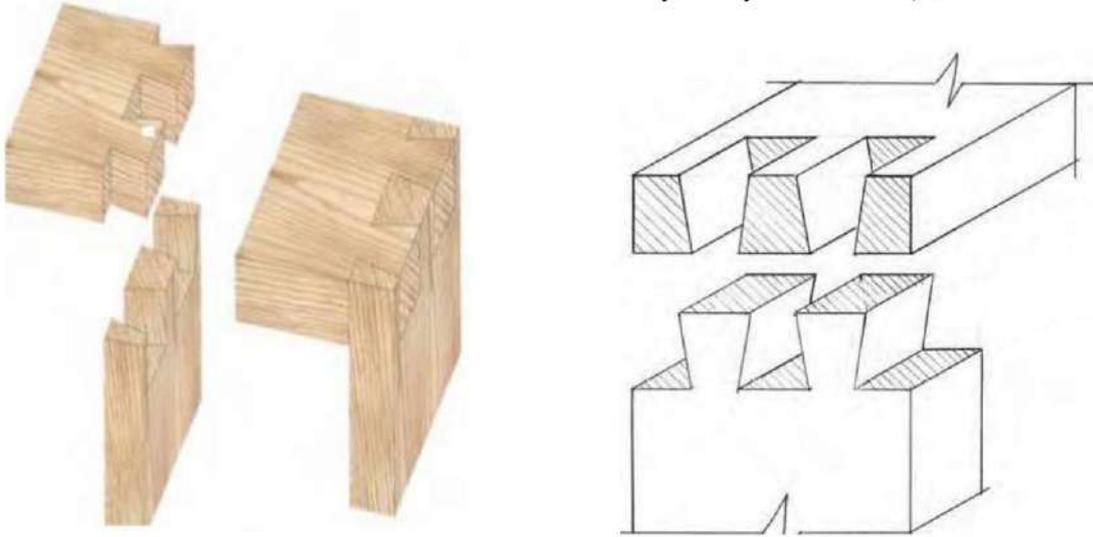
ارسم المنظور والمساقط الثلاث للوصلات في الأسئلة الآتية:-



شكل (3-13)

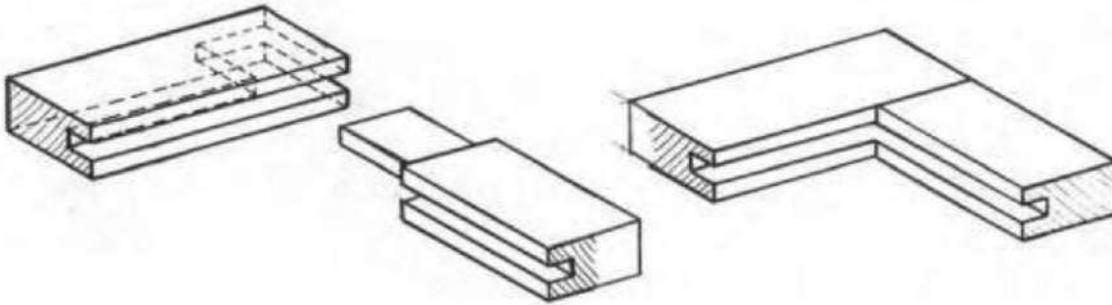
(5) وصلة رجل وعارضتين في شكل (3-13).

(6) وصلة زر غنقاري ظاهر، شكل(3-14).



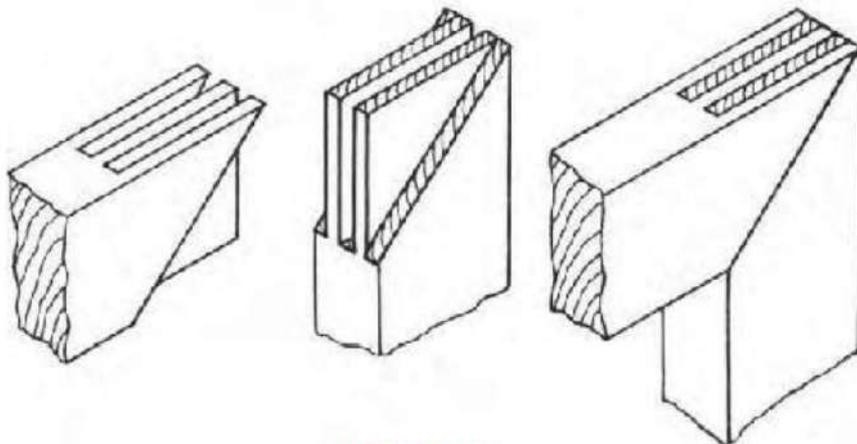
شكل(3-14)

(7) وصلة نقر ولسان مع حل، شكل(3-15).

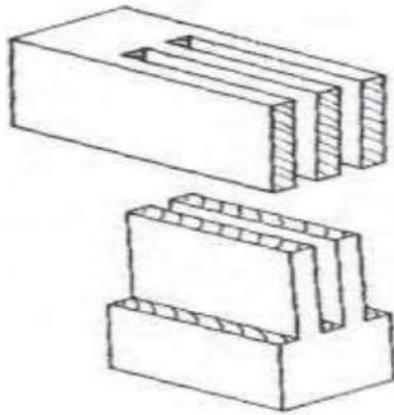


شكل(3-15)

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



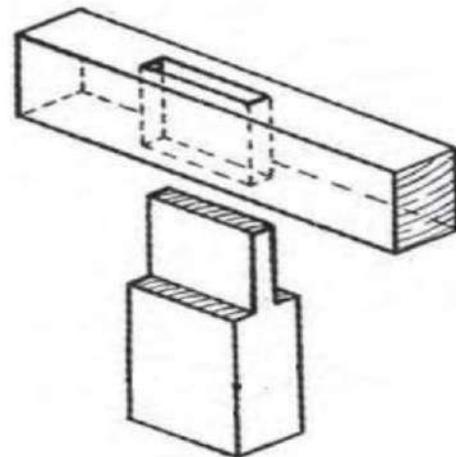
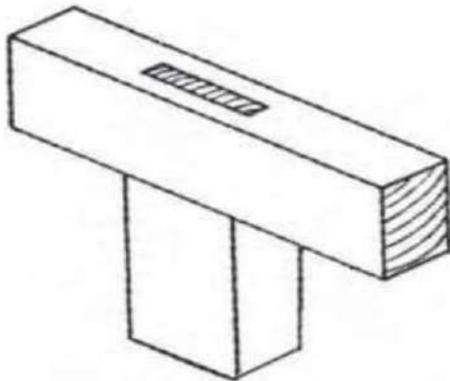
شكل (3-16)



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

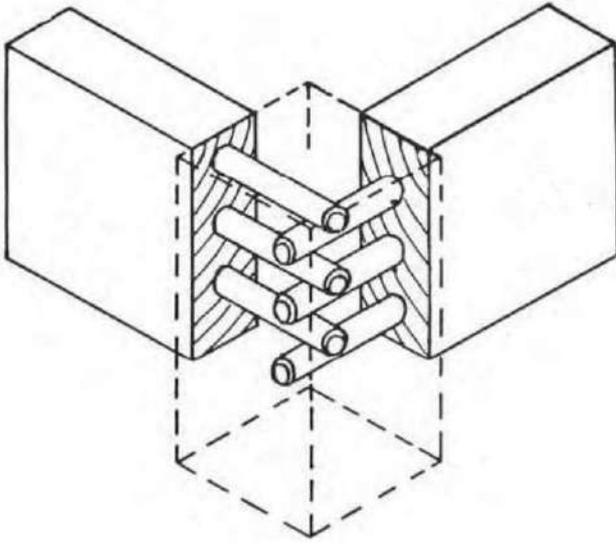
شكل (17-3)

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



شكل (18-3)

(11) وصلة دسر لعارضتين مرتبطين
برجل شكل (3-19).



شكل (3-19)

(12) إرسم المساقط الكافية لمجمع قطع الأثاث في الأشكال الآتية :-



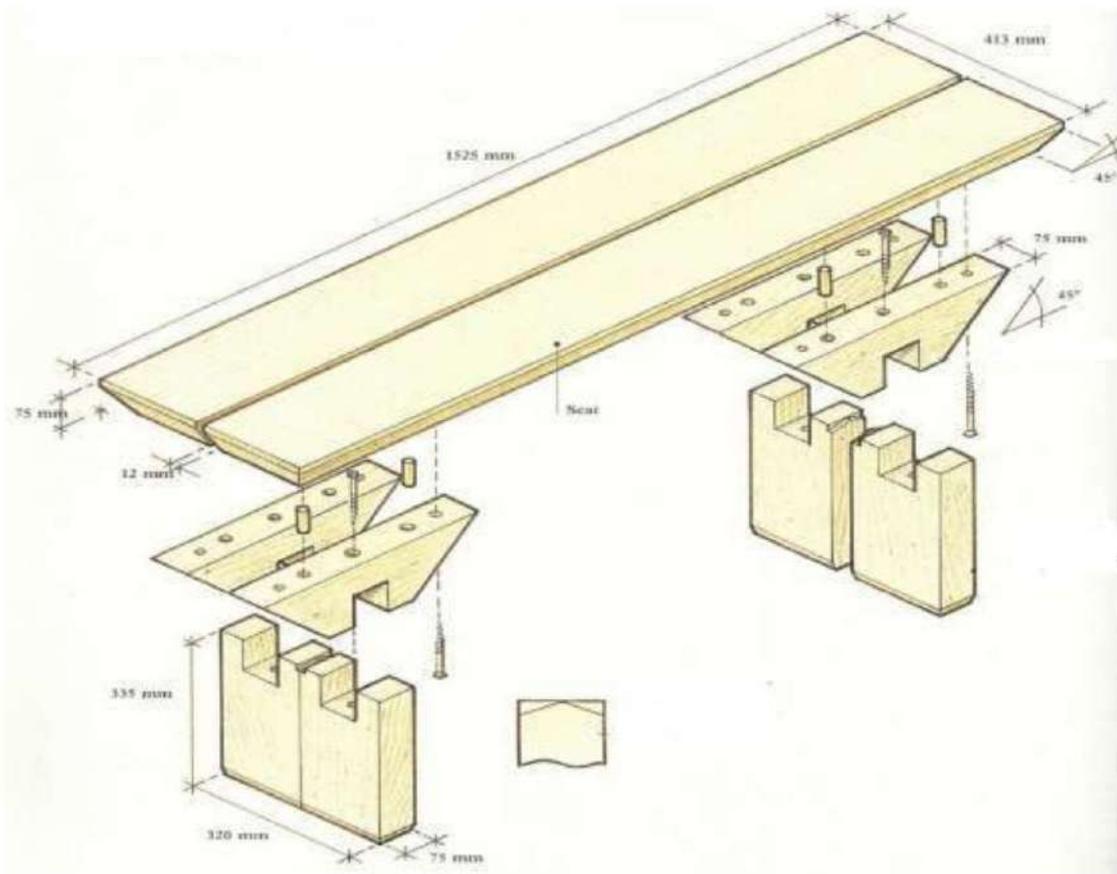
شكل (3-20) حاوية أقراص ليزيرية



شكل (3-21) منضدة كتابة



شكل (3-22) خزانة بأدراج



شكل (3-23) مصطبة استراحة

الفصل الرابع الرسم بمساعدة الحاسوب مراجعة عامة

أهداف الفصل الرابع

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

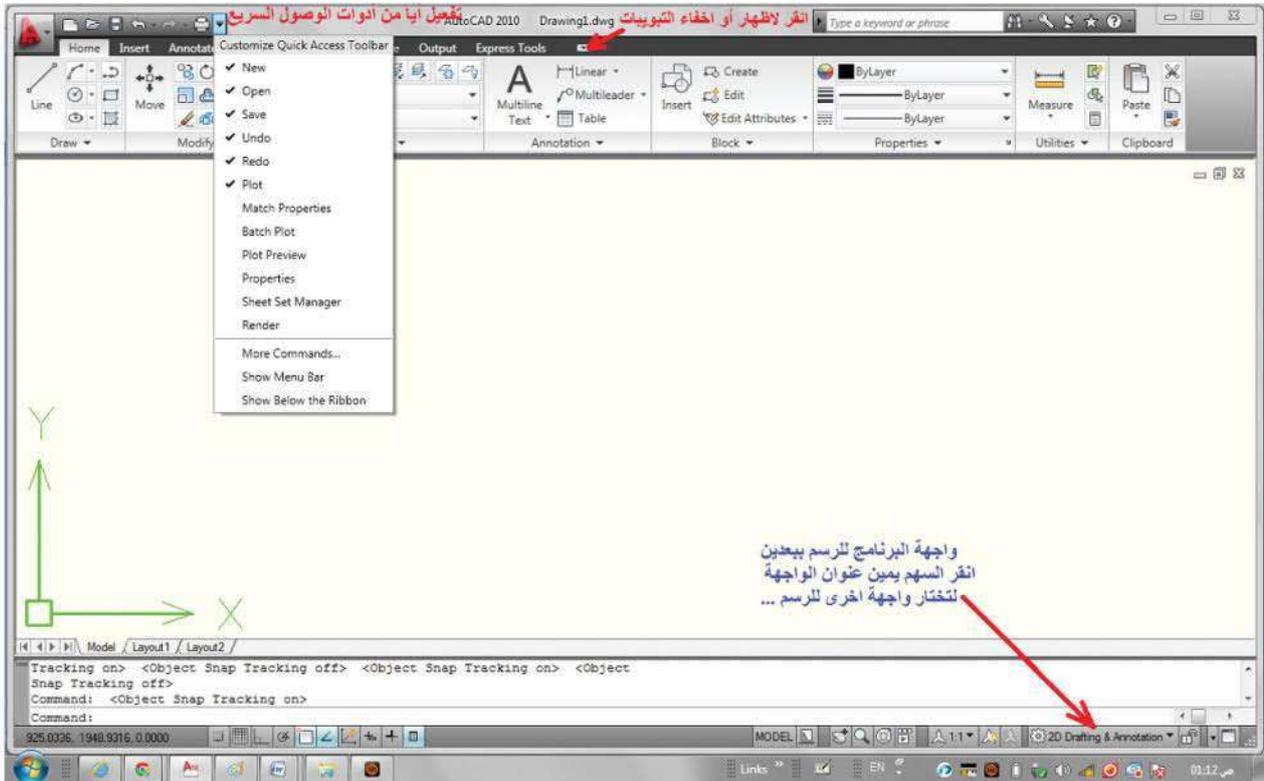
1. يستذكر واجهة البرنامج وأشرطتها المتنوعة.
2. يستذكر أوامر الرسم والتعديل.
3. يتعرف على كيفية تغيير إعدادات الرسم.
4. يتقن طرق اختيار مكونات الرسم وإجراء المعالجات.
5. استحداث مكونات جديدة من مكونات موجودة.
6. إتقان استخدام مساعدات الرسم.

1-4 مقدمة

درست في العام المنصرم أساسيات ومبادئ الرسم بمساعدة الحاسوب ، سنستذكر بعضا منها كي تناسب إليك المعلومات الجديدة بسهولة. وسنركز على تعديل ومعالجة الكائنات **Manipulating Objects** عند النقر المزدوج على أيقونة البرنامج الموجودة على سطح المكتب ستظهر

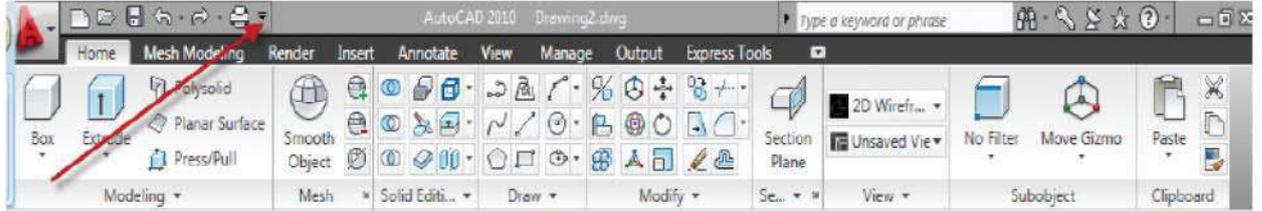


الواجهة الرئيسية لبرنامج AutoCAD إصدار 2010 ، شكل (1-4) .



شكل (1-4) واجهة البرنامج بإمكانات الرسم ببعدين

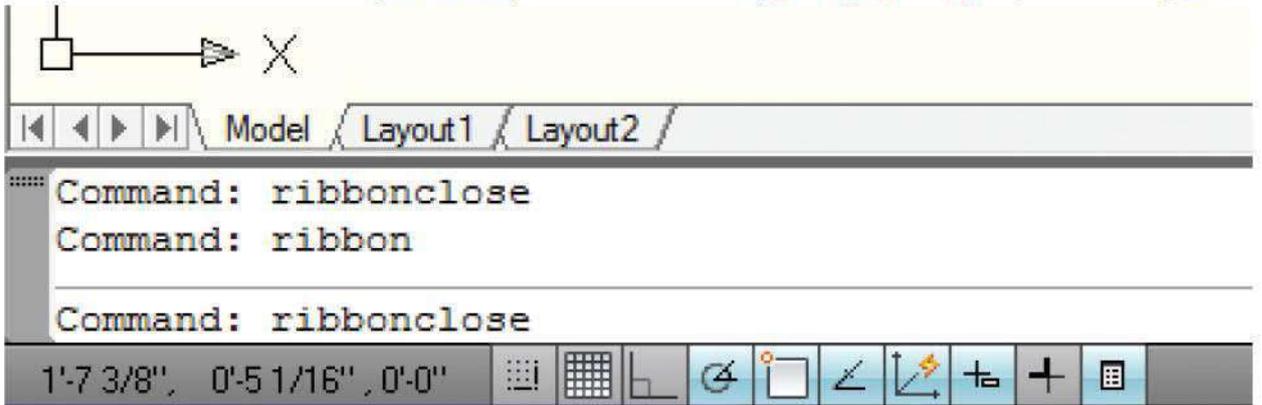
حاول أن تتذكر من محتوياتها ما تستطيع ، مثلاً شريط العنوان (**Title bar**) ، الموضح في الشكل (4 - 2) ، والذي يضم اسم البرنامج واسم الملف المفتوح وازرار والتصغير والتكبير والغلق ويمكن أن يضاف إليه شريط يضم أدوات الوصول السريع (**Quick access tools**) وهي عبارة عن مجموعة (**أزرار تقع يسار السهم الأحمر**)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



شكل (4 - 2) يوضح شريط العنوان (**Title bar**) وتحتة اللوح الرئيس (**Ribbon**)

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

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

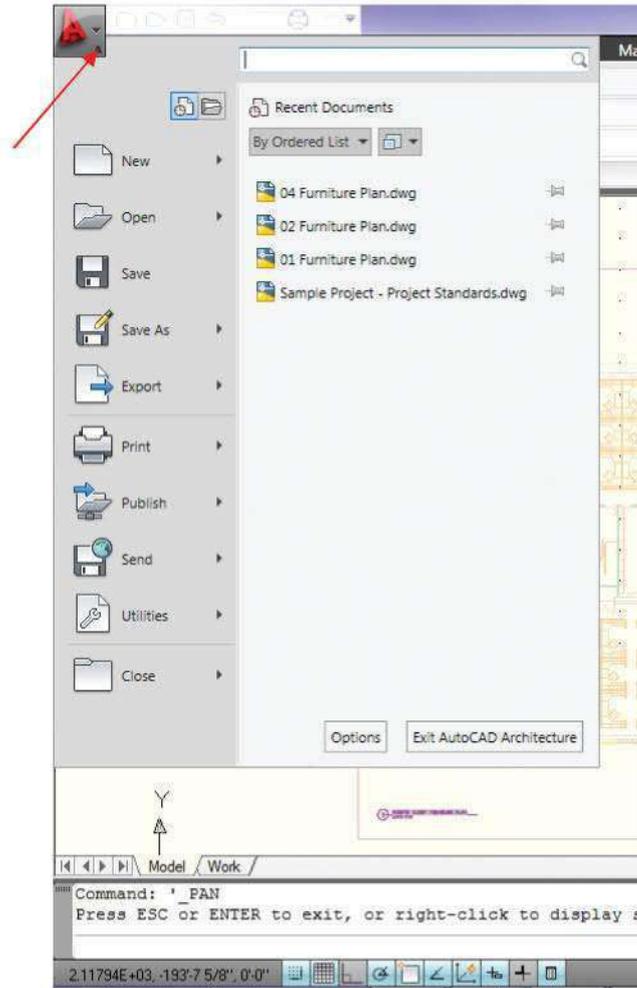


شكل (4 - 3) يوضح شريط الأوامر (**Command Bar**) وكتابة أمر إغلاق شريط (**Ribbon**)

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 اختصاراً شريط القوائم والذي يضم النوافذ الرئيسة ومن خلال جزء منها يمكن الوصول إلى جميع التبويبات الموجودة في اللوح الرئيس (**Ribbon**) .
يمكن نقل النوافذ هذه ووضعها في شريط تحت شريط العنوان ، عموماً يمكن عرض واجهة البرنامج بعدة أشكال بالنسبة للأزرار وأدوات التحكم ، ويمكن عرضها بثلاثة أنماط كل منها يعطي إمكانيات للرسم تختلف عن الأخرى وهي كالآتي :

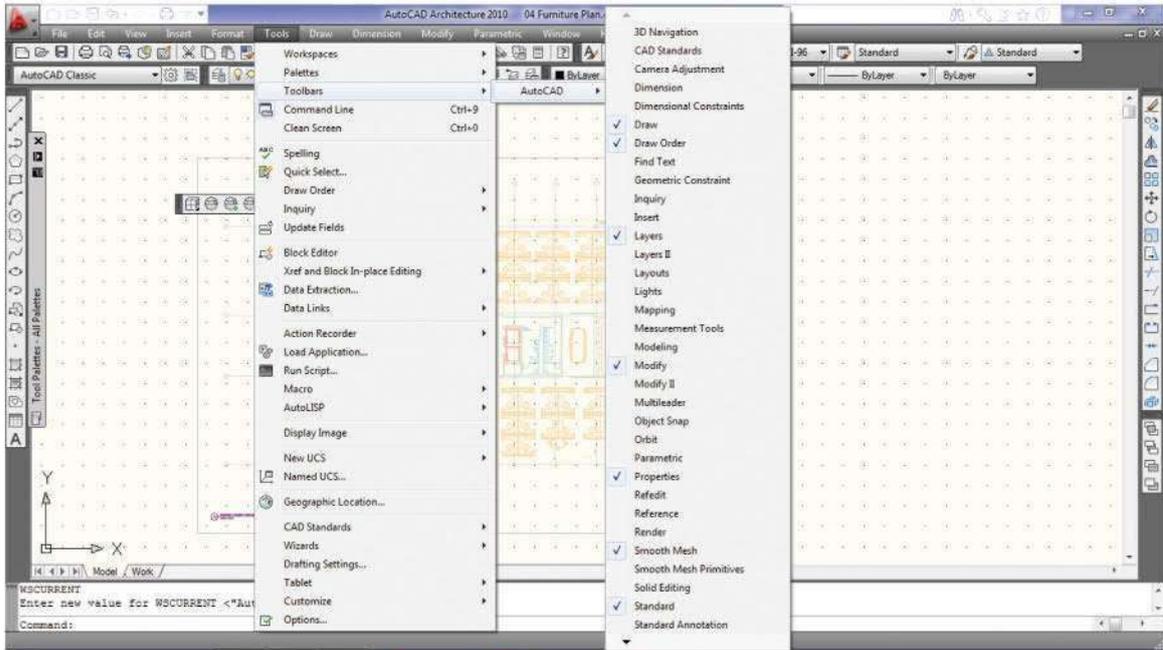
1. عند الرسم ببعدين (**2D Drafting & Annotation**) .
2. الرسم بثلاثة أبعاد (**3D Modeling**) وهو المعروف في الشكل (4 - 2) .
3. الرسم بإمكانيات البرنامج التقليدية بشكلها القديم (**Auto Cad Classic**) .

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



شكل (4 - 4) مستعرض القوائم

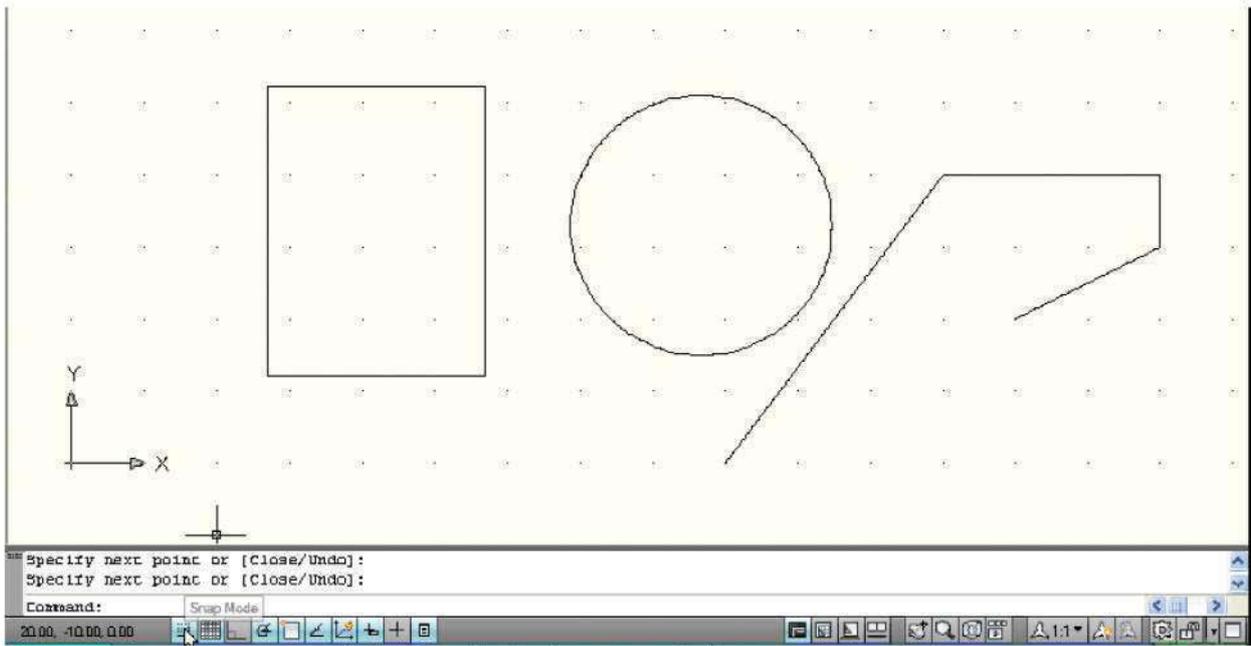
استذكر أيضا أين أشرطة الأدوات ؟ إنها أشرطة كثيرة يمكنك إظهار أو إخفاء أي منها بطرق عدة ، فلو ذهبت إلى نافذة الأدوات (Tools) في قائمة مستعرض القوائم أو من اللوح الرئيس ونقرت عليها فستظهر قائمة منسدلة نختار منها أشرطة الأدوات (Tools Bars) عند وضع الماوس عليها ستظهر قائمة أخرى وهي (AutoCAD) فعند وضع الماوس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



شكل (4 - 5) يوضح كيفية اظهار قائمة اشرطة أدوات البرنامج

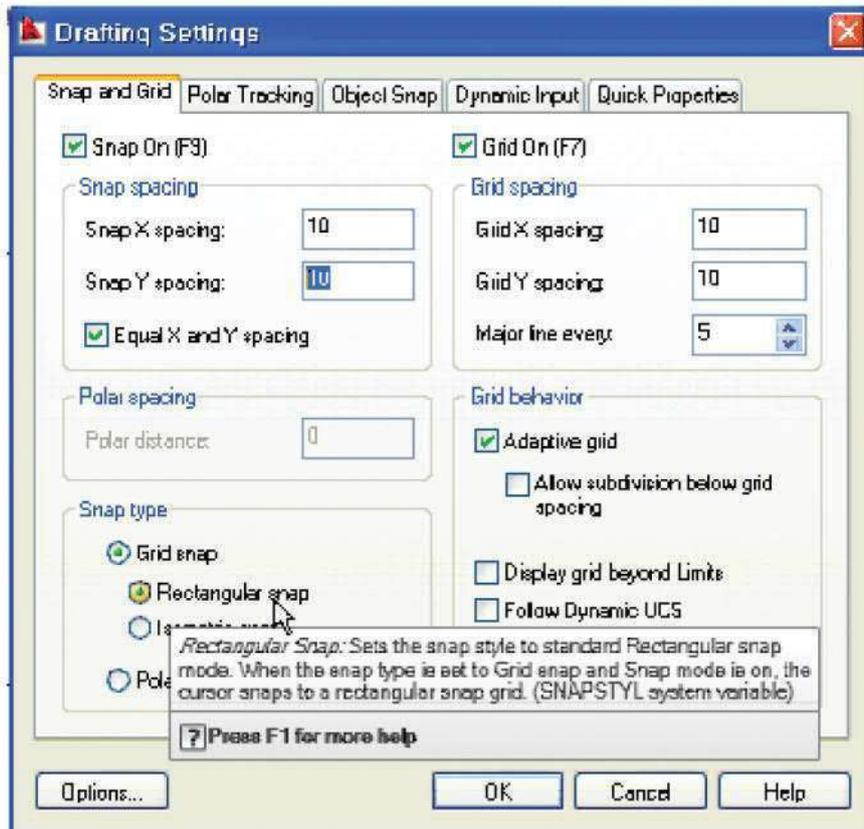
إن تنفيذ الأوامر يمكن أن يتم بطرق أو مسارات متنوعة فقد يتم من خلال كتابة الأمر أو اختصاره في سطر الأوامر **Command bar** حيث يظهر الأمر في السطر أما بكتابتة مباشرة أو بالنقر على أيقونة الأمر المنسدلة من اللوح الرئيس أو من قائمة الاختيار أو باستخدام لوحة المفاتيح **Keyboard** وعند الضغط على مفتاح الإدخال **Enter** قد تظهر رسالة تعرض خيارات أو تطلب بيانات وعند استكمالها يتم تنفيذها ويمكن أن تنتقل بعدها إلى أمر جديد . إنك ستختار الأسهل من خلال التدريب والتمرن المستمر على تنفيذ الرسومات .
أما شريط الحالة فتظهر فيه إحدائيات 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 بطفرة أو ما يسمى الوثب **Snap** بمسافة معينة وليس بشكل مستمر ، شكل (4-6).



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

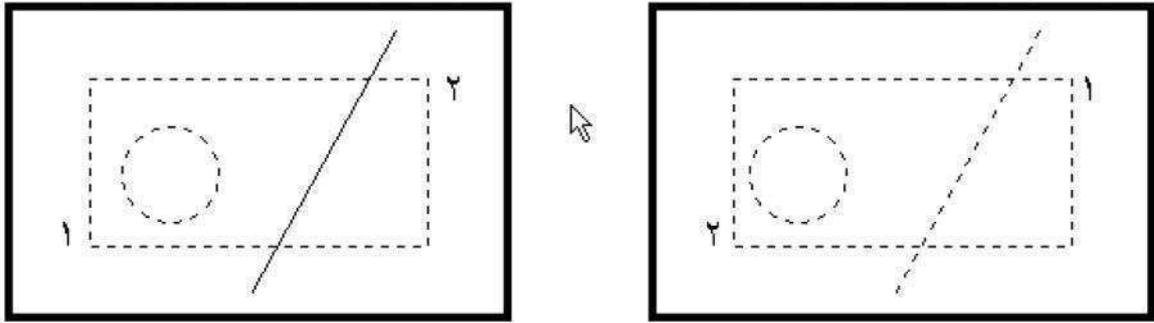
تم رسم المستطيل والدائرة بالحالة الافتراضية للبرنامج التي لا تتضمن أي إعدادات أو تفعيل للشبكة وحدها أو للوثب معها. إذا اردنا التفعيل وجعل المؤشر والكانن يتحركان بموجبهما فنذهب إلى قائمة الاختيار مثلا ومنها نختار (إعدادات الرسم) فتظهر النافذة المهمة المبينة في الشكل (4-7) . تذكر فقراتها فمثلا عمل الوثب 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 كائنات 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 إنجاز رسم ما فإن 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 مؤقتاً عن الرسم الكلي للبدء بسهولة في إجراء المعالجة أو الإضافة عليه على أفراد وهنا يتطلب أولاً اختيار المكون المراد فكه عن الرسم الكلي .
وغالباً ما تستخدم طريقة النافذة (window) لاختيار المكون المراد إجراء التعديل عليه حيث يتم إنشاء نافذة تحيط بالمكون وذلك بالنقر بالزر الأيسر للفأرة على أحد أركانها الأربعة ثم سحب المؤشر إلى الركن المقابل حيث ننقر عليه فتظهر النافذة بشكل خطوط متقطعة . يبين الشكل (4-8) نافذتين، الفرق بينهما هو أنه عندما يتم السحب من اليسار إلى اليمين (النافذة الثانية) فإنه لا يتم اختيار المكون إلا إذا وقع بالكامل داخل النافذة فتلاحظ عدم تفعيل اختيار الخط المستقيم في النافذة الثانية ولم يتحول إلى خطوط متقطعة لأنه لا يقع كاملاً 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 الثانية : من اليسار لليمين

النافذة الأولى : من اليمين للييسار

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

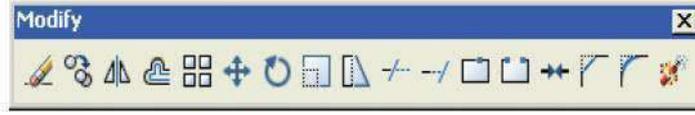
بإدخال حرف (P) وهو أول حرف من كلمة (السابق Previous) أمام الاستفسار (Select object) سيتم اختيار آخر مكون تم اختياره .

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

ملاحظة:- أحياناً 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 توال.

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

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



شكل(9-4)

حيث يتم النقر على الأيقونة 

Modify > Move أو من القائمة يتم إدخال الأمر **MOVE** أو من سطر الأوامر ندخل امر التحريك وأي سلكنا من الطرائق الثلاث التي ذكرنا الآن فإنه 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 أو قوس منها. ويتم تنفيذ الأمر بإحدى الطرق الآتية:-
- باستخدام شريط أوامر التعديل المبين في الشكل السابق (9-4).

حيث يتم النقر على الأيقونة **Modify > copy** - أو من القائمة يتم إدخال الأمر **Copy** - أو من سطر الأوامر ندخل أمر النسخ. وأي 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.

5-4- استخدام النسخ لاستحداث مكونات من مكون جاهزة

Creating New Objects from Existing Object

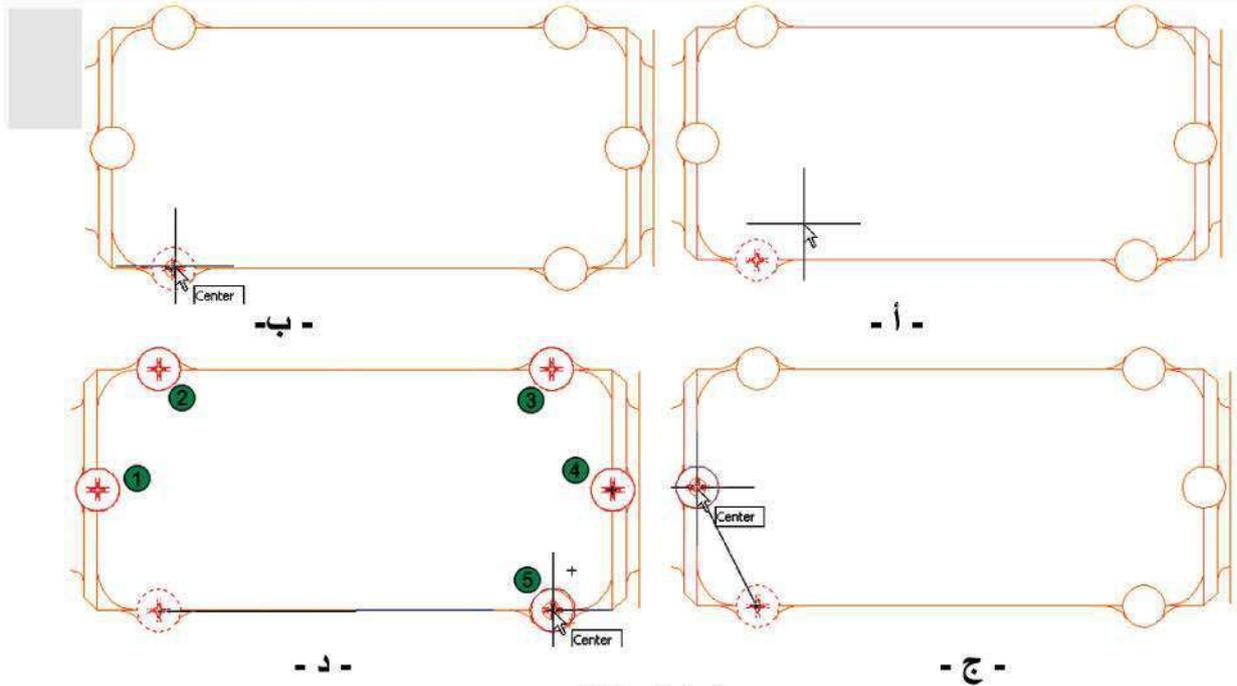
أحيانا المطلوب النسخ المتكرر ولكن ليس على وتيرة دائرية أو بشكل مصفوفة أي يمكن استخدام الأمر **copy** لنسخ أي مكون من المكونات الموجودة في رسم ما ولصقه مره أو أكثر على الرسم نفسه أو على رسم آخر. هذه الإمكانية في البرنامج تساعد على السرعة في تنفيذ أجزاء من الرسم دون الحاجة إلى إعادة رسمها كما نلاحظ في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

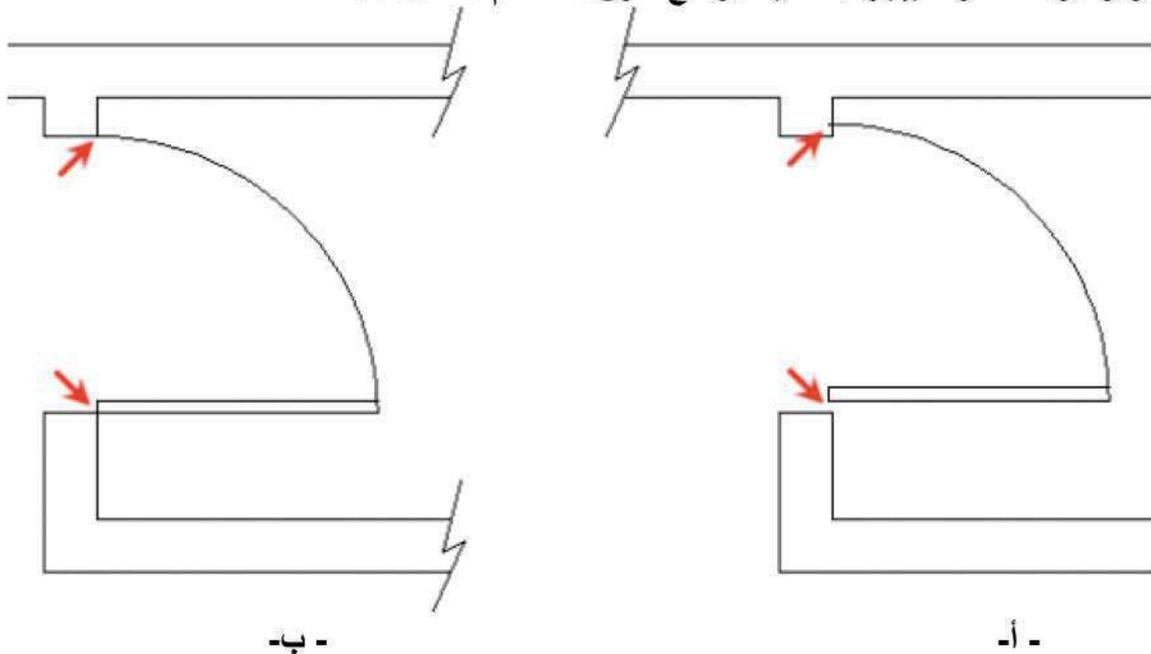
Copy and press ENTER.



شكل (4-10)

6-4- 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 توشر 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.

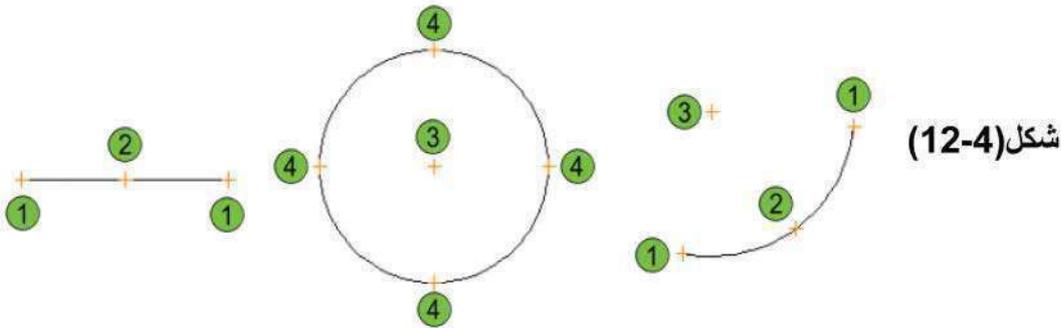


شكل (4-11)

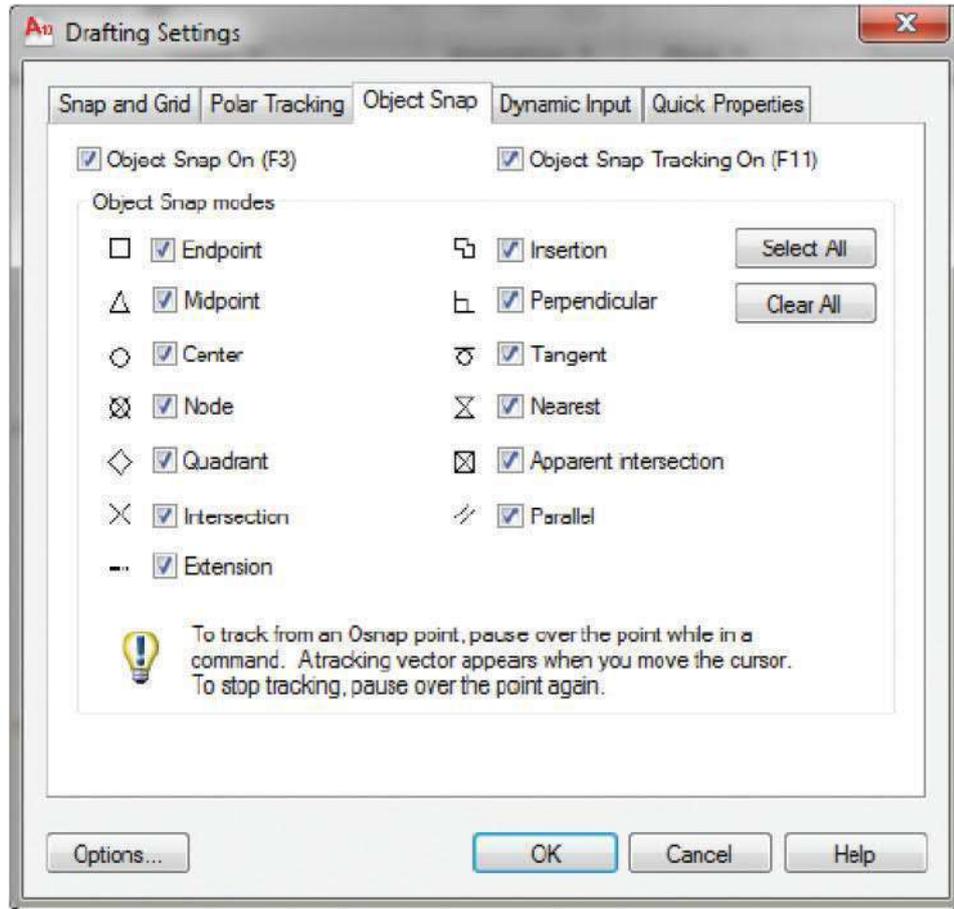
لكل مكون يتم رسمه نقاط (مقايض) مختارة عليه تستخدم لوضع أي مكون آخر نسبة إليها وفي كل مرة نرسم مكونا كالمستقيم ليمس أو يقاطع أو يلتقي مع مكون آخر وليكن مستقيم آخر ليلتقي بمنتصفه فانك تحتاج إلى نقطة المنتصف كموقع يتم تفعيله ليلتقي المستقيم الآخر بها بسهولة وبسرعة وبدقة عالية فتسمى هذه النقطة بنقطة الوثب. 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**



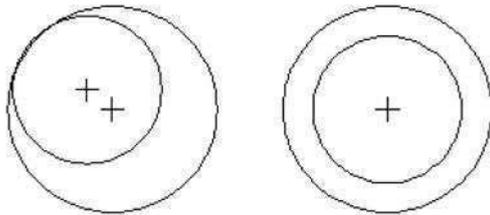
هناك نقاط أخرى يمكن اختيارها وتفعيلها لمكونات أخرى غير المستقيم والدائرة والقوس كنقطة تقاطع مستقيمين **Intersection** أو تعامدهما **Perpendicular** أو نقطة التماس لمستقيم مع دائرة **Tangent**..... الخ كما تلاحظ نافذة الإعدادات الآتية في الشكل (4-13) التي يمكن ان نصل إليها من النقر يمينا على أيقونة **Osnap**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



شكل (4-13)

فعندما يقترب المؤشر من أي من النقاط المختارة لكانن ما فان المؤشر يأخذ شكلا معيناً فمثلاً عند اقترابه من منتصف 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 المفاتيح **F3**.



شكل (4-14)

وكمثال يوضح أهمية استخدام هذه التقنية نبيين 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 .

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.

(هـ) 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.

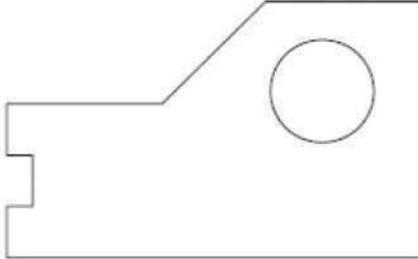
(ز) أما إذا اخترت ماسكة منتصف المستقيم فإنها تمكّنك من تحريكه فقط.

(ح) لإلغاء اختيار الماسكات اضغط مفتاح الهروب مرتين.

مثال (2)

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

خطوات الرسم:-



شكل (4-15)

(أ) تسمية وحفظ ملف الرسم كما يأتي:-

(1) افتح ملف جديد

Start from scratch

(2) انقر مفتاح حيز النموذج Model tab

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

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

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

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

(3) فعل 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) فعل 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° ويبدأ من مركز الدائرة.
- (9) امسح أي مكون ليس من مكونات الرسم الأصلي للسقطة.
- (10) احفظ الرسم **Lock1**.

8-4 أسئلة الفصل الرابع

1) أختَر الإجابة الصحيحة مما يأتي:-

1-1 يبدأ قياس الزوايا من اتجاه

(ا) الساعة 3 (ب) الساعة 69 (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 غالباً 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 أولاً:-

(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

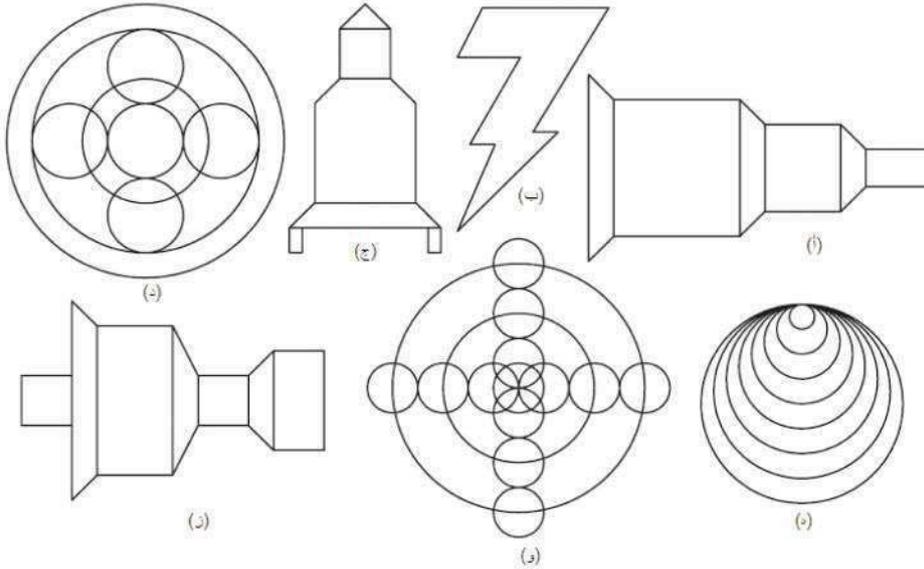
(د) المكونات عندما تحرك الفأرة إلى اليسار

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

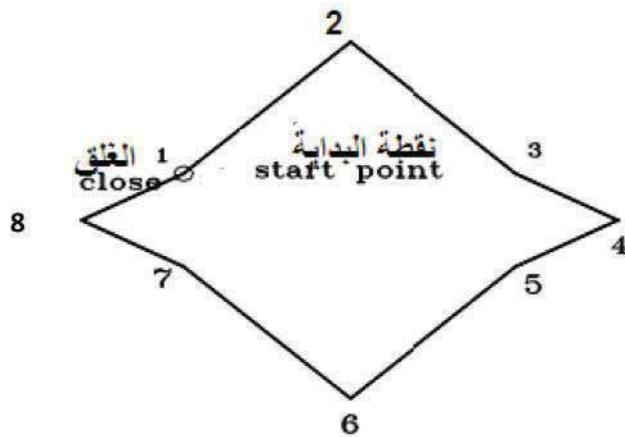
(2) ارسم الأشكال من (أ) إلى (ر) المبينة في الشكل (4-16) وبمساعدة الشبكة والوثب.



شكل (4-16)

3- ارسم الشكل (4-17) مستخدماً

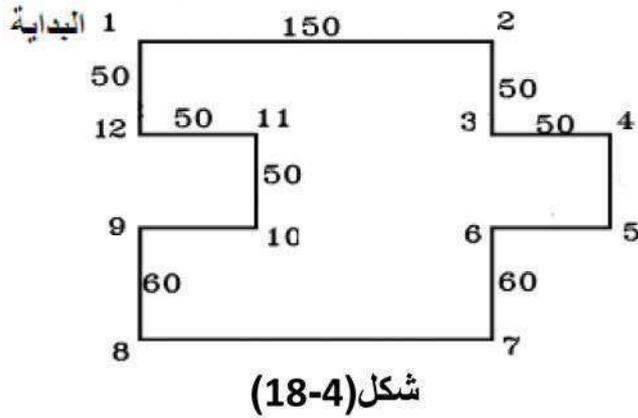
الإحداثيات القطبية المدرجة أدناه.



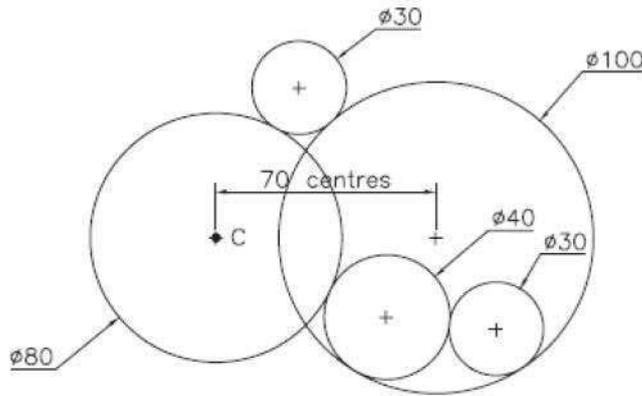
شكل (4-17)

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

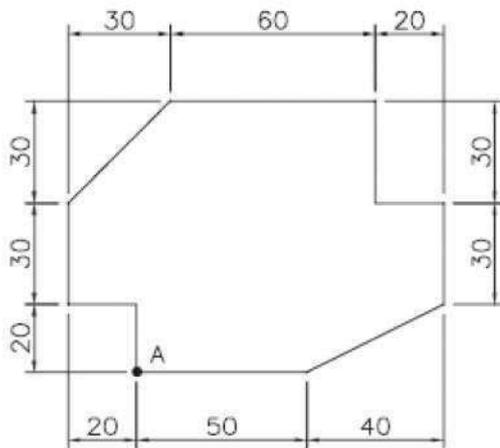
4- أعد رسم الشكل (18-4) بالإحداثيات المطلقة ثم أعده بالإحداثيات القطبية المدرجة بجانب الشكل وبتفعيل أمر التعامد ثم ادخل الأبعاد مباشرة من لوحة المفاتيح.



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



6- أعد رسم الشكل (20-4)

بالأبعاد النسبية ولتكن نقطة البداية A(55,80).

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

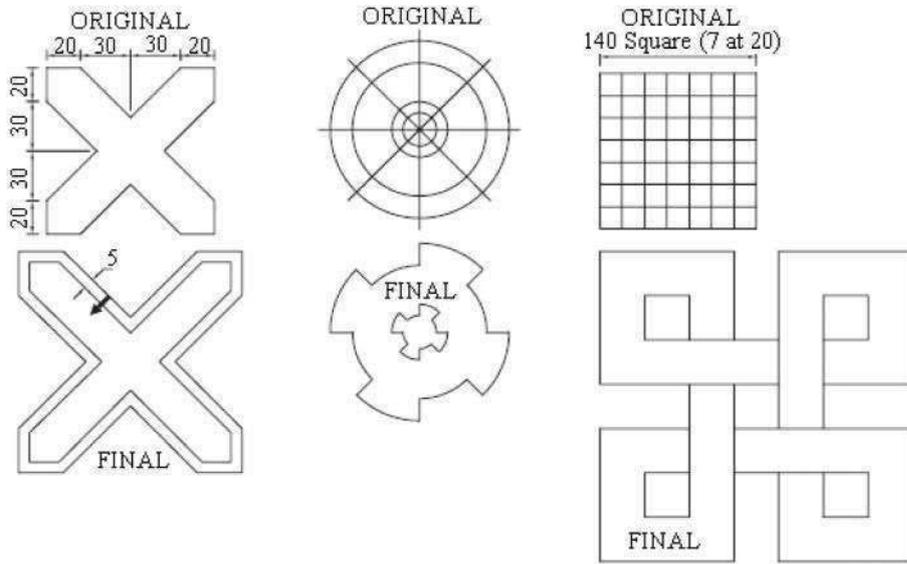
- استخدم الأوامر Offset , Trim, Extend

- ارسم الخطوط الخارجية بالأبعاد النسبية.

- ارسم الخطوط الداخلية باستخدام الوثب Snap.

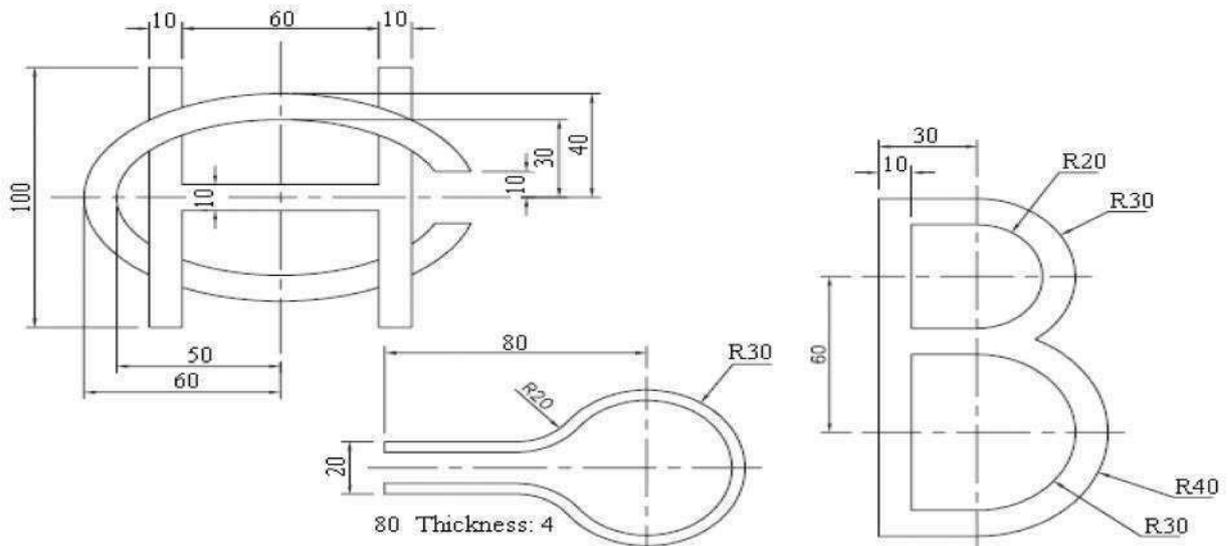
- استخدم أمر القص Trim .

- انسخ الخطوط الخارجية بالإزاحة Offset خمس وحدات إلى الداخل.



شكل (21-4)

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



شكل (22-4)

الفصل الخامس الكتابة Text

أهداف الفصل الخامس:-

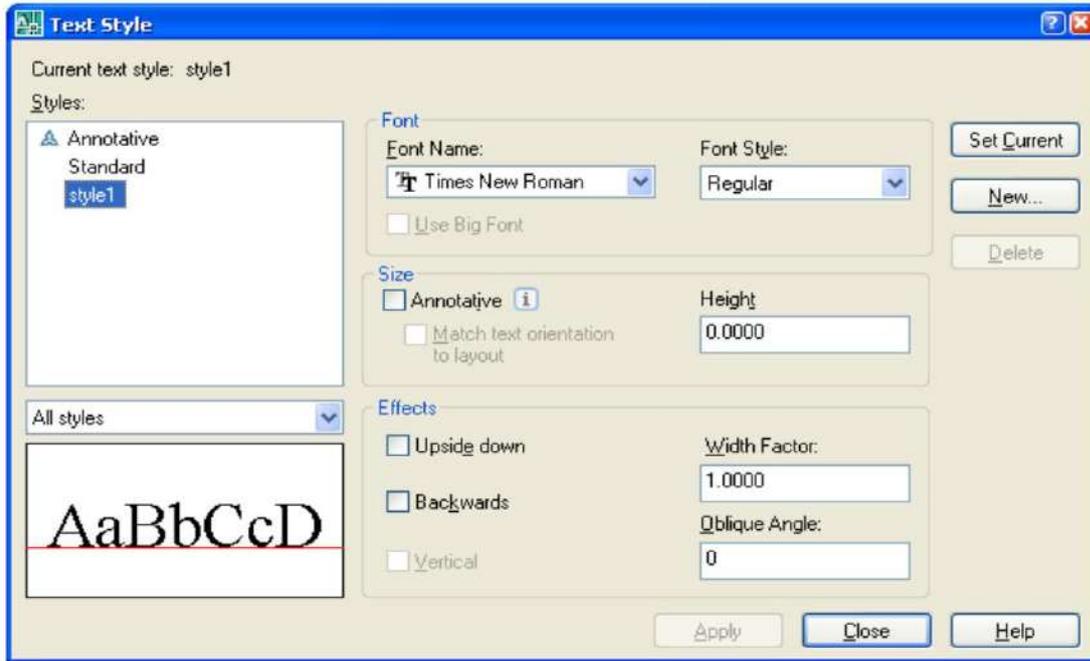
- بعد الإنتهاء من دراسة الفصل يكون الطالب قادراً على أن :-
 (1) يتقن الكتابة على لوحات الرسم بأنماط متنوعة .
 (2) يعرف الاعدادات الخاصة بأسلوب ونوع وسمك وارتفاع الخط .

1-5 مقدمة

تحتاج الرسومات عادة الى توضيحات اضافية كجداول البيانات التي تحوي اسم المصمم واسم الشخص الذي قام برسم اللوحة واسم الجزء او الاجزاء المرسومة وغيرها من المعلومات التي لا تخلو منها لوحات الرسم. ان هذه الكتابة لها انماط متنوعة يمكن الاختيار من بينها وفق اوامر محددة يوفرها برنامج الرسم.
 هناك امرين رئيسيين في برنامج اوتوكاد للكتابة وهما:-
 (أ) الأمر **Dtext** لكتابة أسطر منفصلة .
 (ب) الأمر **Mtext** لكتابة فقرات نصية.

2-5 نمط الكتابة Text Style

- يجب قبل استخدام أيا من الأمرين المذكورين التوجه لتفعيل نمط الكتابة **Text Style** والذي يتضمن اعداد اسلوب وارتفاع وسمك ونوع الخط ويتم التفعيل كما يأتي:-
 - الذهاب الى قائمة **Format** لتختار **Text Style**
 - أو في سطر الاوامر اكتب **Style**
 فستظهر لنا نافذة الحوار الاتية:-



شكل (1-5)

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



شكل (2-5)

أكتب أسم نمط الكتابة الجديد وليكن **style1** وبضغط **OK** يضاف هذا النمط ويصبح هو النمط الحالي **Current Style**. عد الى النافذة الاولى واختر اسم الخط من قائمة أنواع الخطوط **Font Name List** واذا اردت ان يكون الخط معلق بحاشية **Annotative text style** فانقر مربع **Size** على يسار **Annotative**. وأخيرا حدد ارتفاع **Height** وسمك الحرف **Width Factor** وزاوية ميل الكتابة **Oblique Angle** وبضغط **Apply** يتم خزن هذه الاعدادات.

ويمكنك الرجوع الى **New** لتجهيز نمط اخر من الكتابة باعدادات اخرى تحتاجه اثناء الرسم وهكذا يمكنك تكرار العملية لتجهيز انماط الكتابة ثم تنهي بالضغط على **Close**.

3-5 أمر الكتابة Dtext:

يتم تفعيل الامر بالذهاب الى 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:-

Comand: 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 الى سطر جديد نضغط مفتاح الإدخال ولأنهاء الأمر اضغط مفتاح الإدخال مرتين أو اضغط مفتاح الإدخال سوياً مع مفتاح **Ctrl**.

4-5 أمر تحديد بداية النص Start point

ان اتجاه الكتابة بالحالة الاعتيادية يكون من اليسار الى 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 او اختيار قيمة اخرى أكثر ملائمة.

Specify rotation angle of text<0>

وهذه الرسالة الأخرى تطلب تحديد زاوية ميل الكتابة فاذا تريدها أفقية فتوافق على القيمة المعطاة لك وهي صفر. اما الخيار **Justify** فيستخدم لترصف 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 لتناسب الكتابة المطلوبة مع هذه المساحة المحددة.
Fit يشابه الخيار السابق حيث يتغير سمك الحروف لتناسب الكتابة مع المساحة المحددة لها لكن دون ان يتغير ارتفاع الحروف.
Center يسألك البرنامج أين تريد أن تكون " نقطة المركز " التي سيتحدد بموجبها موقع سطر الكتابة فتوافق على أحد الخيارات التالية وهي معطاة لك اختصارا من حرفين كتبنا لك اصلها الانكليزي ثم معناها بلغتنا الجميلة:-

TL (Top Left) يسارا الى الاعلى.

ML (Middle Left) يسارا في الوسط.

BL (bottom Left) يسارا الى الأسفل.

TC (Top Center) أعلى الوسط.

MC (Middle Center) في الوسط.

BC (Bottom Center) اسفل الوسط.

TR (Top Right) يمينا الى الاعلى.

MR (Middle Right) يمينا في الوسط.

BR (Bottom Right) يمينا الى الاسفل

سبق ان قلنا ان الخيار **Style** يستخدم لتحديد نمط الكتابة وان انماط الكتابة الي يتم الاختيار من بينها موجودة او 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 التالية التي تبين تفعيل هذا النمط:-

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

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

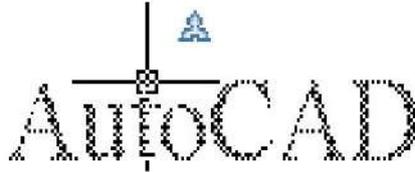
أما إذا تم اختيار علامة الاستفهام التي بين قوسين فستظهر الرسالة الآتية:-

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 أسم النمط ومواصفاته كارتفاع الحرف **Height** ومعامل عرضه **Width factor** وزاوية ميلانه **Obliquity angle** وكيفية كتابتها **Generation** (ويستخدم أيضا المفتاح **F2** لفتح هذه النافذة) ويظهر أيضا في القائمة أيضا نمط الكتابة الحالي (الفعال) **Current text style** وعموما فإنه تظهر في هذه النافذة كل الخطوات المنفذة في ملف الرسم.

4-5 النمط المعلق بحاشية Annotative text style

أمرر المؤشر على نص فإن ظهر رمز يشبه المثلث فالنص اذن معلق بحاشية **Annotative text**، لاحظ الرمز في الشكل (3-5).

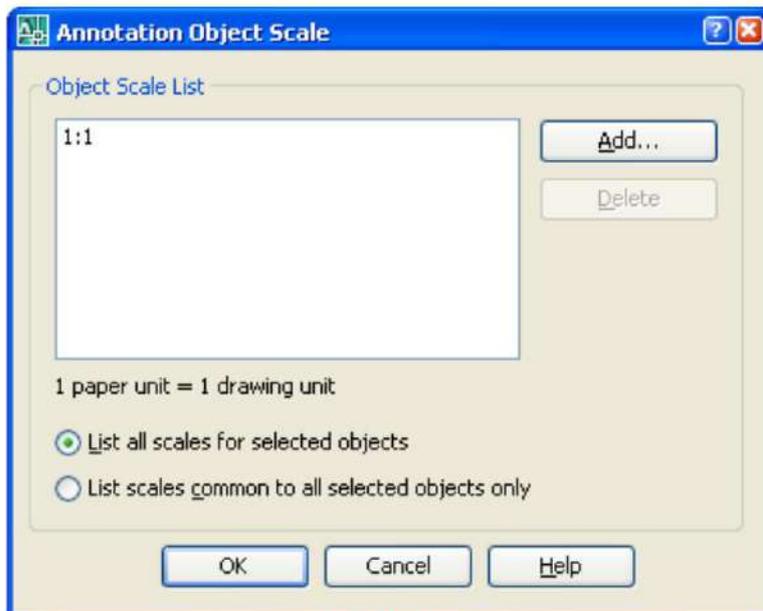


شكل (3-5)

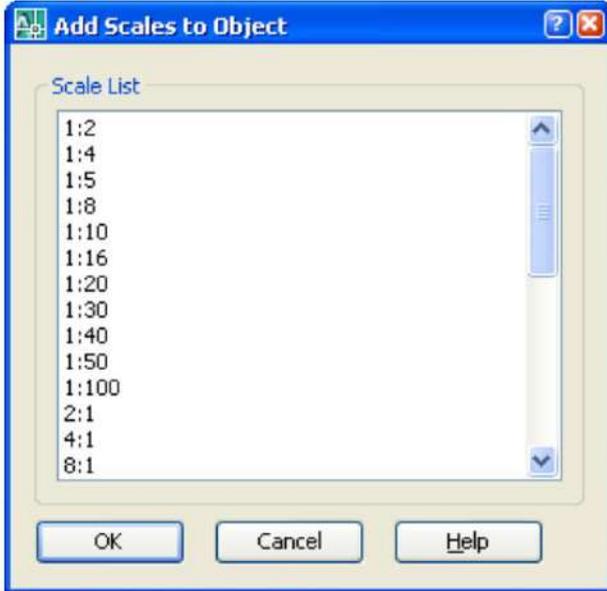
وهذا يعني انه يمكن إضافة أو حذف مقاييس رسم للنصوص فعندما ننقر النص بالزر الأيسر للفأرة ثم نقر الزر الأيمن فتظهر النافذة المنسدلة فنختار منها

Annotative Object Scale > Add/Delete Scale

فتظهر النافذة في الشكل (4-5) وبها مقاييس الرسم المستخدمة للنصوص:-



شكل (4-5)



شكل (5-5)

وعند الضغط على **Add** فان النافذه في الشكل (5-5) ستظهر وبذلك يمكن اضافة المقاييس التي تظهر عند الضغط على مفتاح **Ctrl**:- اضغط **OK** لتكتمل عملية الأضافة. ان اضافة عدة مقاييس سيؤدي الى ان الرمز الخاص بالنص المعلق بحاشية سيظهر كمثلثين كما في الشكل (5-6).



شكل (5-6)

5-5 أمر الكتابة في أكثر من سطر Multiline text

يمكن تفعيل هذا الأمر بأختيار أحد المسارات الآتية:-

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

(ب) انقر أيقونة أمر الكتابة **Multiline text** الموجودة في شريط الأدوات.

Command: MText.

(ج) أدخل الأمر **MText** في شريط الأوامر

وفي كل الاحوال ستظهر الرسالة الآتية:-

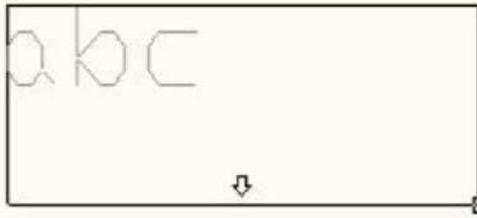
Current text style: "Standard" Text height: 15.0000 Annotative: No

Specify first corner:

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

Specify opposite corner or [Height/ Justify/ Line spacing/

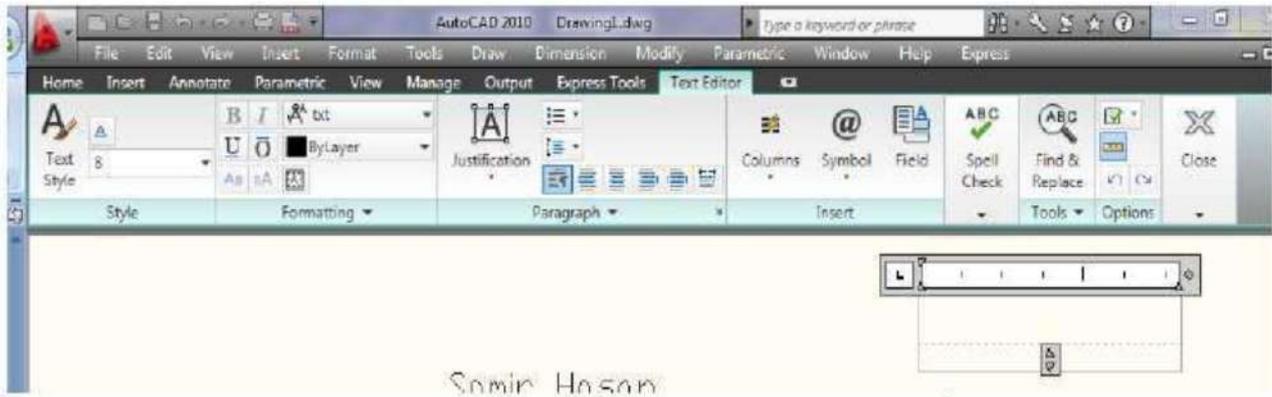
Rotation/ Style/ Width/ Column]:



وتطلب تحديد الركن المقابل لمستطيل موقع النص، فمع حركة المؤشر تلاحظ ظهور المستطيل الوهمي وزيادة مساحته، لاحظ الشكل (7-5).

شكل (7-5)

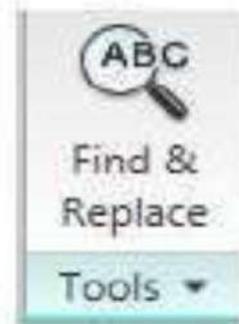
بعد الانتهاء من تحديد موقع النص يظهر شريط محرر النص كما في الشكل (7-5).



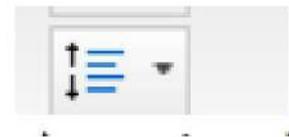
شكل (8-5)

يستخدم هذا التبويب الموجود في الشريط لتغيير مواصفات الحروف، الآن اكتب النص المطلوب واغلق هذه النافذة فيظهر النص في الموقع المحدد سابقا. يوفر هذا التبويب (محرر النص) امكانيات متعددة نذكر منها مايتي:-

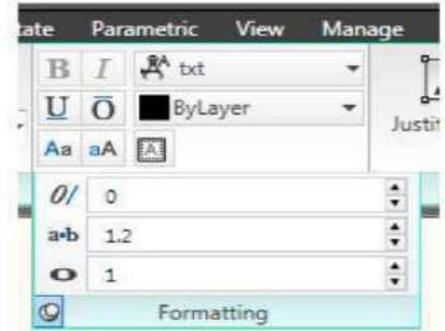
تستخدم هذه الأيقونة للبحث عن كلمة او عدة كلمات غرض استبدالها بأخرى.



وتستخدم لتحديد المسافة بين سطور النص.



يضبط الحروف كسمكها ونوعها وميلانها.



يستخدم لإضافة رموز خاصة كالنسبة المئوية وعلامة القطر والدرجة.



6-5 تصحيح اخطاء 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 (7-5)، وبعد الانتهاء من التصحيحات انقر أيضا بشكل مزدوج خارج النص فيختفي محرر النص الموجود في الشريط **Ribbon**.

7-5 استيراد النصوص

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

8-5 أسئلة الفصل الرابع

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

النص:- كرتسي كتابة قياسي ذو مقعد منجد.

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

س3: ماهي خطوات انشاء نص متعدد الأسطر وككائن واحد؟

س4: كيف يمكن تعيين 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 & Inscptions

أهداف الفصل الثالث:

بعد الانتهاء من دراسة الفصل يكون الطالب قادرا على:-

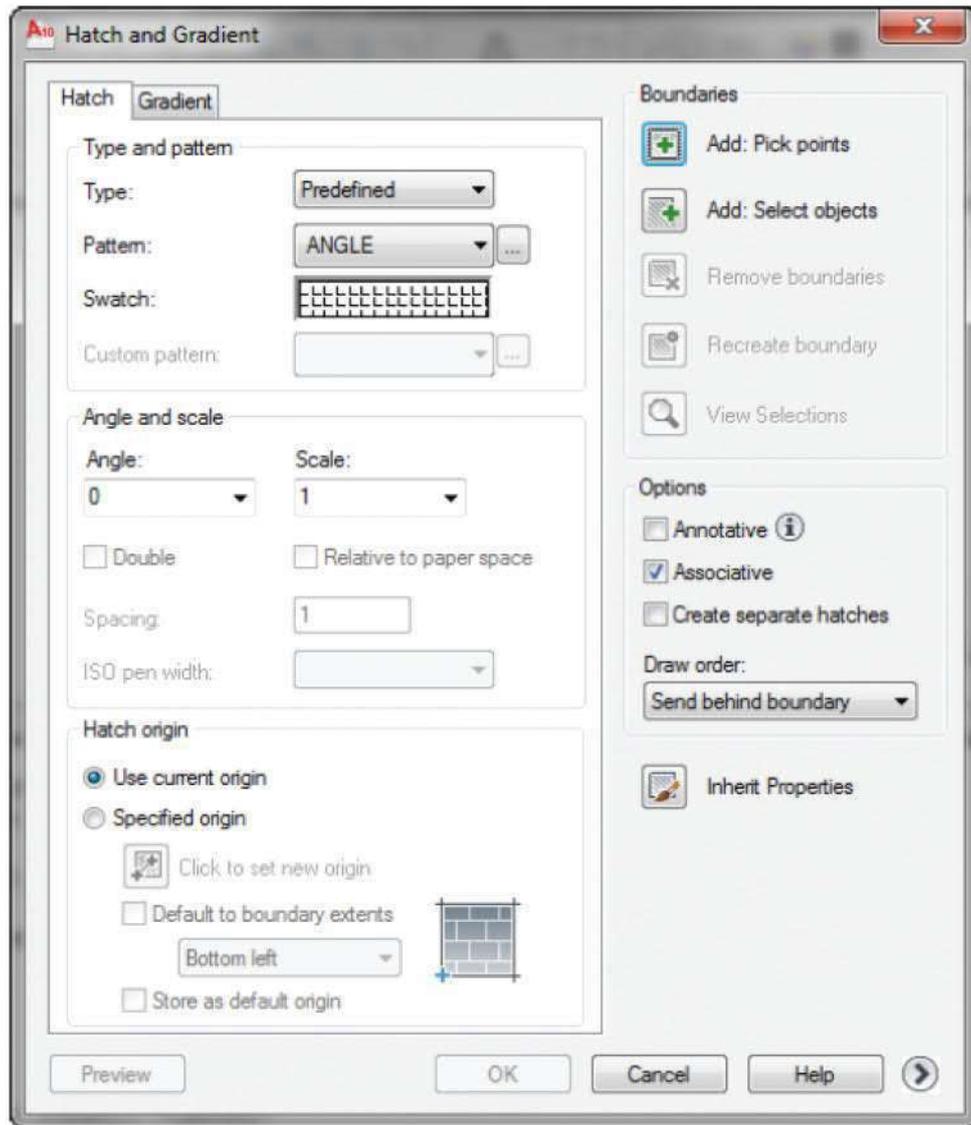
- 1- تفعيل أمر التهشير بأية من الطرائق المتوفرة.
- 2- اختيار نموذج التهشير أو التظليل أو النقش المطلوب.
- 3- التمييز بين التهشير بالنسخ والتهشير بملء المساحات.
- 4- التمييز بين التهشير بالنسخ والتهشير بملء المساحات.
- 5- تعديل مكونات التهشير.

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 فإن أي أمر ومنها أمر التهشير يمكن تنفيذه من خلال ثلاثة مداخل وهي:-

- نختار أمر التهشير **Hatch** من قائمة **Draw** .
 - ننقر الأيقونة  الموجودة في شريط الأدوات.
 - ندخل الأمر **Hatch** في سطر الأوامر.
- وأيهما تختار فإن نافذة الحوار في الشكل (1-6) 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 مفعّل (الخياران في أعلى يسار النافذة).



شكل (1-6)

2-6 النافذة الرئيسية الأولى Hatch

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

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

أ. 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- **User defined** لإنتاج نموذج خطوط تهشير من الخطوط المستعملة في لوحة الرسم. ويمكنك التحكم بالمسافة الفاصلة بين الخطوط وزاوية ميلانها.

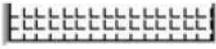
ج- **Custom** تحدد نموذج تهشير معرف في ملف **pat** .

ويمكن: التحكم بقيمة مقياس الرسم وزاوية الدوران.

6-2-2- النافذة **Pattern** وتحتوي الخيار الآتي:-

حيث ستظهر نماذج تهشير معرفة مسبقا يمكن الاختيار من بينها.



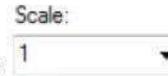
6-2-3- النافذة **Swatch** وعند النقر على أيقونها هذه  تعرض صوراً لنماذج تهشير قمت بـخزنها مسبقاً .

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 الأحاديث **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

Spacing



6-2-7- النافذة

User defined لتحديد المسافة بين خطوط التهشير.

6-2-8- النافذة تستخدم هذه النافذة لاختيار المساحة المغلقة المراد تهشيرها



وذلك بالنقر على أي مكان داخلها.

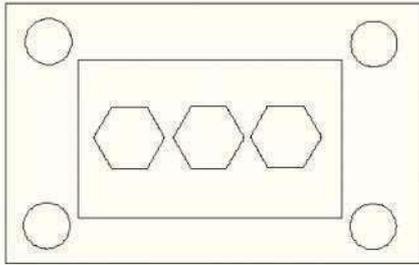
6-2-9- النافذة تستخدم هذه النافذة لاختيار المساحة أو المساحات المغلقة



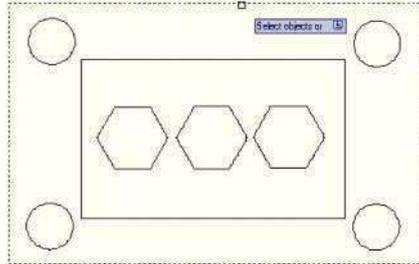
المراد تهشيرها وذلك بالنقر على محيطها الخارجي.

تطبيق (1)

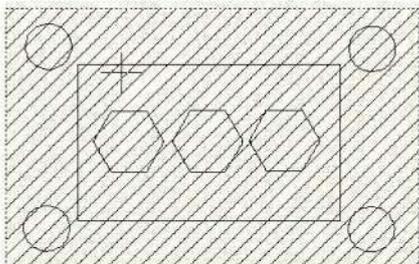
(أ) ارسم الشكل الذي أمامك بالقياسات المناسبة حسب ما ترتتي لغرض ممارسة عمليات إضافة التهشير إلى الرسومات وكيفية إزالته من مساحات محددة .



(ب) عند تنفيذ الأمر **Hatch** يظهر صندوق الحوار الرئيسي الموجودة صورته في البند (1-6) ، نختار نوعية التهشير من بين الأنواع العديدة التي تظهر عند النقر على نافذة **Pattern** وبعدها ننقر أيقونة



Add: Select object بعد ذلك نضع المؤشر على أي نقطة في محيط المستطيل الخارجي وبعدها نضغط على **Enter** فيتم الاختيار وتصبح حدود المستطيل الخارجي منقطة.

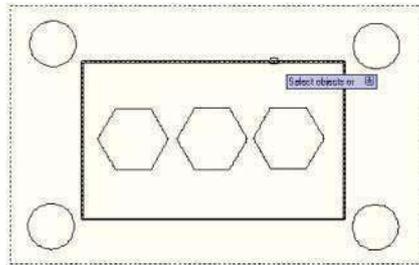


(ج) الآن انقر **Preview** لتلقي نظرة على الشكل بعد التهشير ، فان لانمك فيمكنك الانتهاء وان احتجت لعمل آخر كإزالة التهشير من على مساحة المستطيل الداخلي فيمكنك إبقاء الاختيار قائما لتكتمل الإزالة كما في الفقرة الآتية.

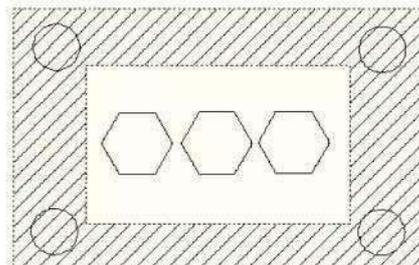
(د) أيضا نذهب إلى

Add: Select object

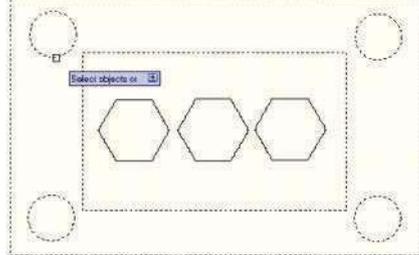
حيث ننقر على أي نقطة على محيط المستطيل الداخلي فيتم اختياره.

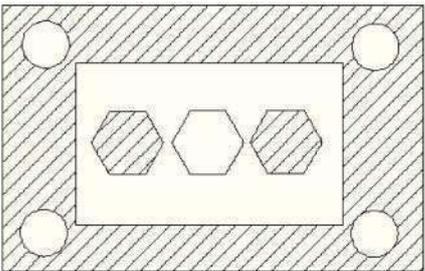
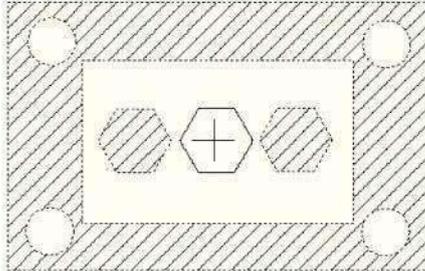
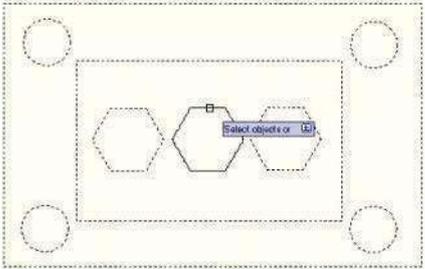
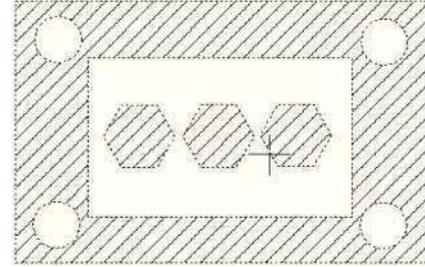
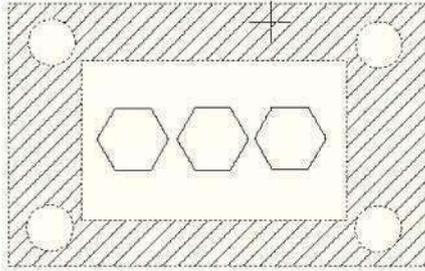


(هـ) اضغط **Enter** ثم **Preview** ليظهر التهشير في المساحة المحصورة بين المحيطين المنقطين للمستطيلين.



(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 Preview ثم اضغط **Enter** ثم يظهر الشكل المقابل.

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

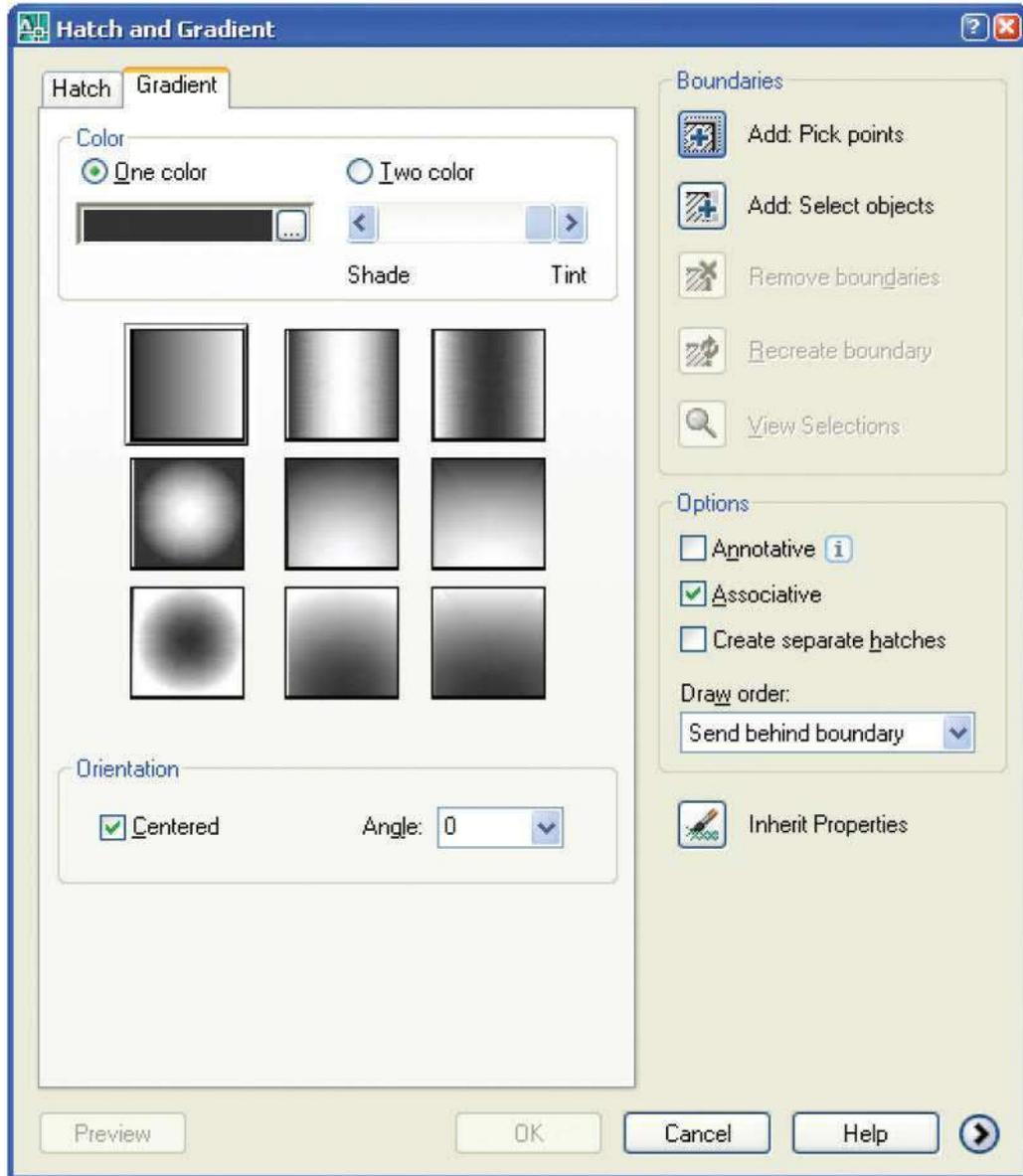
Remove boundaries الموجودة في صندوق الحوار ثم ننقر مثلا على محيط الشكل السداسي الوسطي فيتحول إلى خط مستمر بدلا من منقط.

ك) ثم اضغط **Enter** ثم يظهر 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 أنك 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.

Gradient

3-6 النافذة الرئيسية الثانية



شكل (2-6)

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

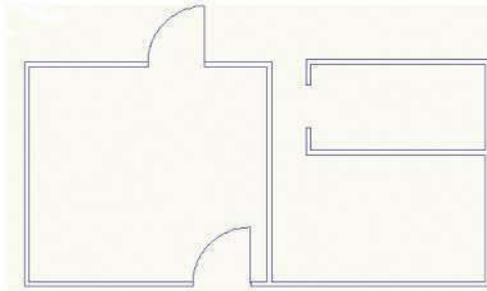
تستخدم هذه النافذة البسيطة لتظليل سطوح محددة مع إمكانية التحكم بشدة التظليل وتدرجه وباستخدام لون أو لونين .

فمن صندوق الحوار نختار لون **Color** أو لونين **Two color** ثم نتحكم بالتدرج الظلي 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)



شكل(3-6)

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

(ب) اختر الأمر **Hatch** ثم **Gradient** ثم انقر زر لون أو زر لونين فستظهر إليك نافذة

اختيار اللون **Select color**، شكل (4-6)

حيث منها يمكنك الاختيار من أما

Index Color أو من **True Color** أو من **Color Books**

وإذا اخترت لونين فستحتاج نافذة الاختيار

هذه التي أمامك مرتين (مرة لكل لون) .

يمكنك التحكم بشدة اللون وتدرجه بين

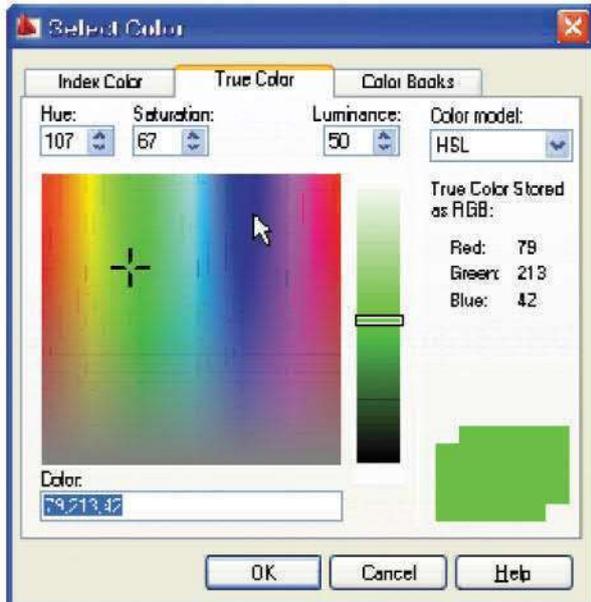
الاقتراب من اللالون (البياض) أو من

السواد ثم بعد ذلك يمكنك مشاهدة تأثير

اختياراتك التي ستراها على المساحة أو

المساحات المراد ملئها بعد استكمال بقية

اختياراتك الأخرى.



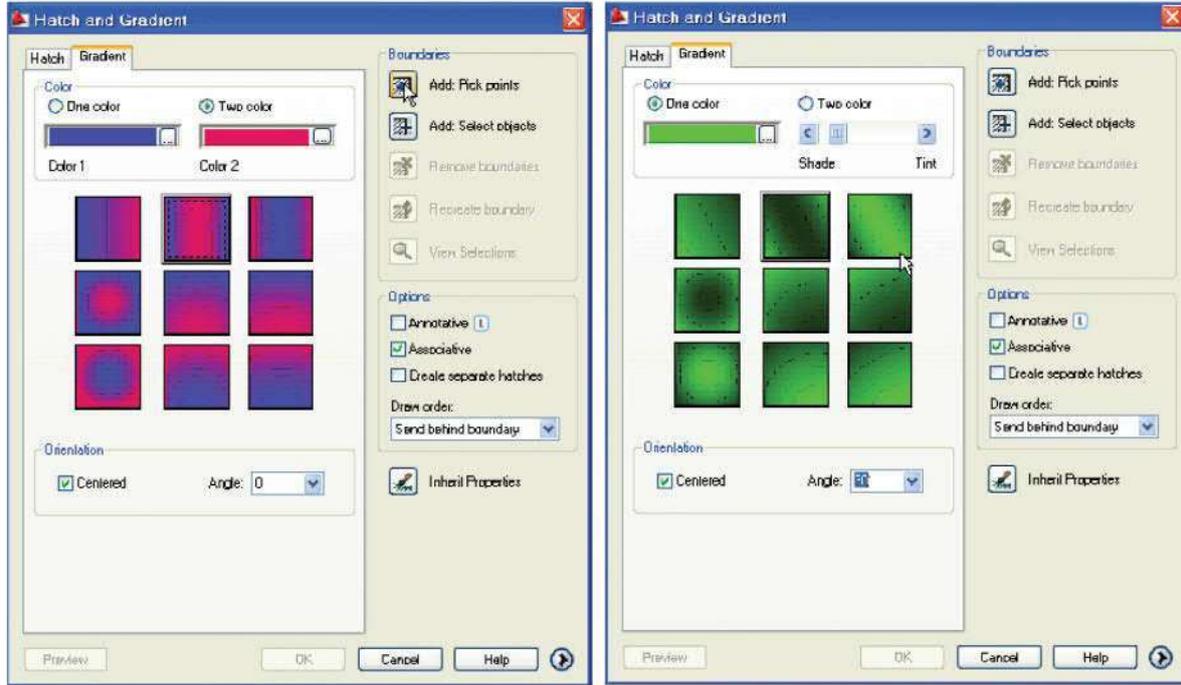
شكل(11-6)

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

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

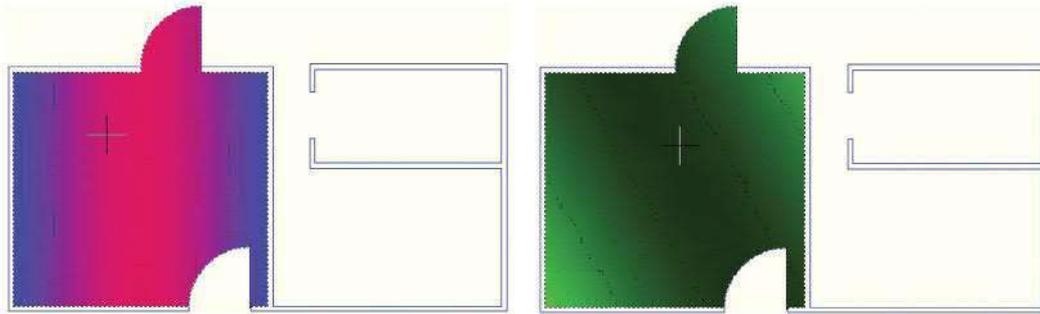
- زاوية ميل (**Angle**) الشكل اللوني .

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



شكل (5-6)

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



شكل (6-6)

(هـ) وأخيرا لم يبق عندك سوى الضغط على **Enter** لانتهاه 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 أو رسمها وإضافتها إلى أنواع التهشير الموجودة في البرنامج.

4-6 أسئلة الفصل السادس

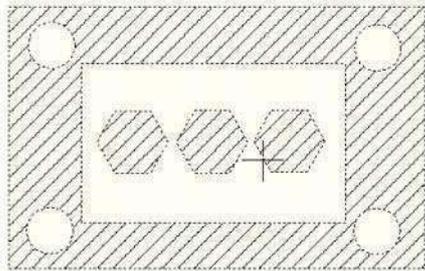
(1) أي أمر تستخدم لإجراء التهشير؟ ماذا بعد الأمر؟ مثلا أي نموذج تهشير تختار؟

(2) كيف يتم سحب نماذج التهشير إلى لوحة الرسم؟

مساعدة: ستذهب إلى مستعرض القوائم Menu Browser ومن Tools تختار

مركز التصميم 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 (7-6) ، هل يبدأ بتهشير

الأشكال السداسية ثم ترك المستطيل

الداخلي ثم تهشير المستطيل الخارجي

ثم ترك الدوائر أم العكس؟

شكل (7-6)

(4) ماذا تعمل لو أردت إزالة جزء من مناطق التهشير؟ مثلا إزالة التهشير عن احد الأشكال السداسية في الشكل (7-6) .

(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 - Enter ثم نختار Draw Boundary أو حرف W أكمل بقية الإجراءات؟

(7) هل يمكن حذف التهشير بتحديدده 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 باختبار كل خيار؟
- (10) يتم تعديل التدرج اللوني من خلال اختيار المنطقة الملونة وبعدها تظهر نافذة تحرير التهشير **Hatch Edit** ، ماذا يمكنك تغييره 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 المباشرة 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

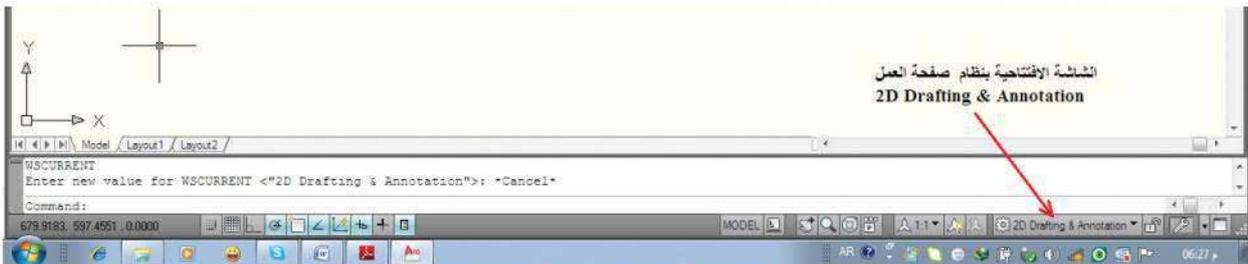
- بعد الانتهاء من دراسة الفصل سيكون الطالب قادرا على أن :
1. تهيئة واجهة البرنامج وإعداد صفحة الرسم.
 2. يفهم نظام الإحداثيات الثلاث **x, y, z**.
 3. يميز بين طريقتي الرسم الثنائية والثلاثية الأبعاد.
 4. يلم بالأوامر الخاصة بالرسم الثلاثي الأبعاد.
 5. يرسم النماذج الثلاثية الأبعاد بالطرق المألوفة.
 6. عرض النماذج الثلاثية الأبعاد بمشاهد (زوايا نظر) متعددة.

1-7 تقديم

بعرض الرسومات بالأبعاد الثلاثة نحصل على صورة واضحة للأجسام وهي أقرب إلى شكلها الحقيقي ويفهما أيضا الأشخاص غير المتألفين مع المساقط الهندسية. يمكن رسم المنظور ثلاثي التقياس 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.

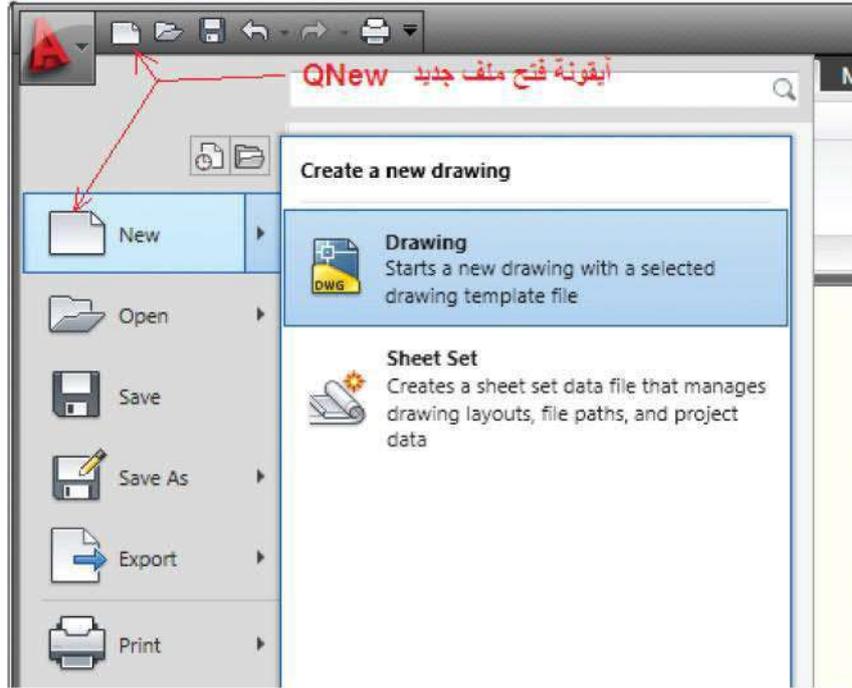
2-7 تهيئة واجهة البرنامج وإعداد صفحة العمل Workspace

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



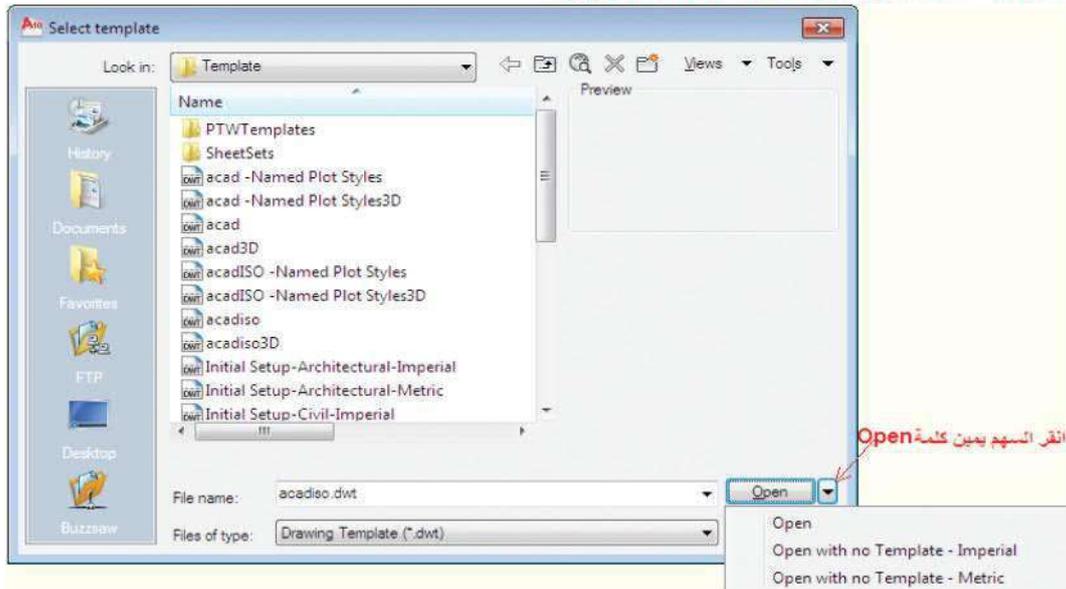
شكل (1-7)

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



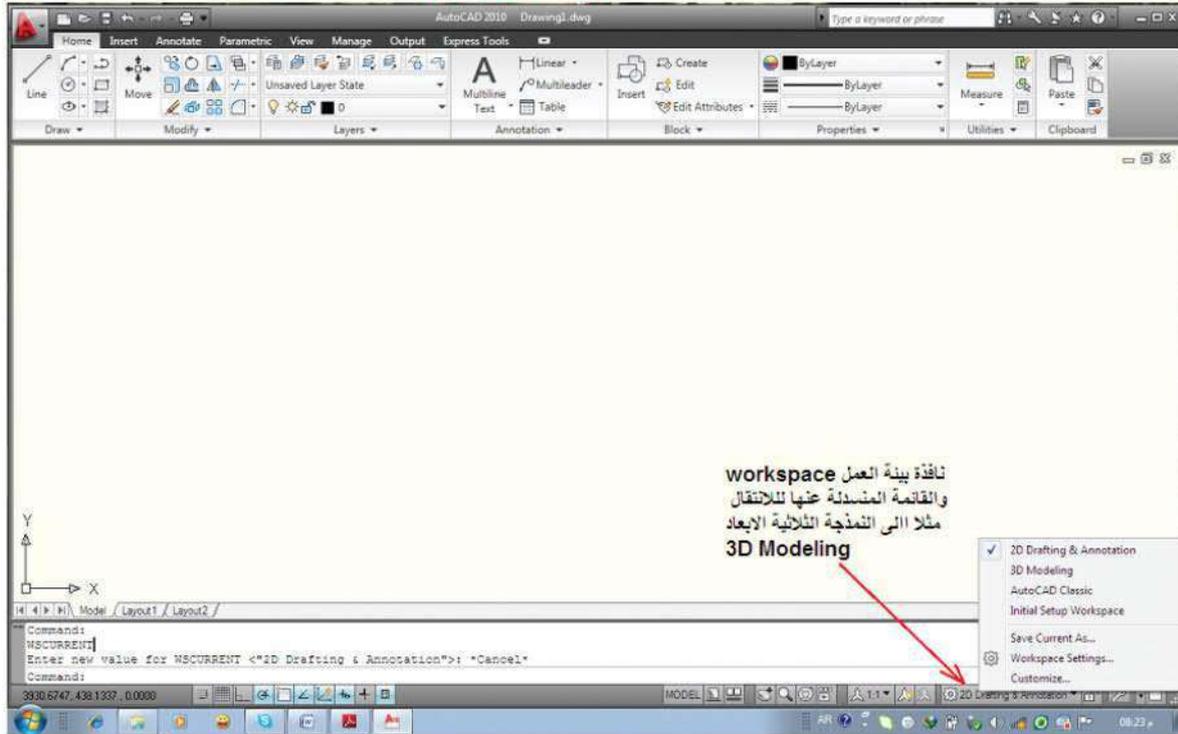
شكل (2-7)

ت- فتظهر نافذة اختر 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**



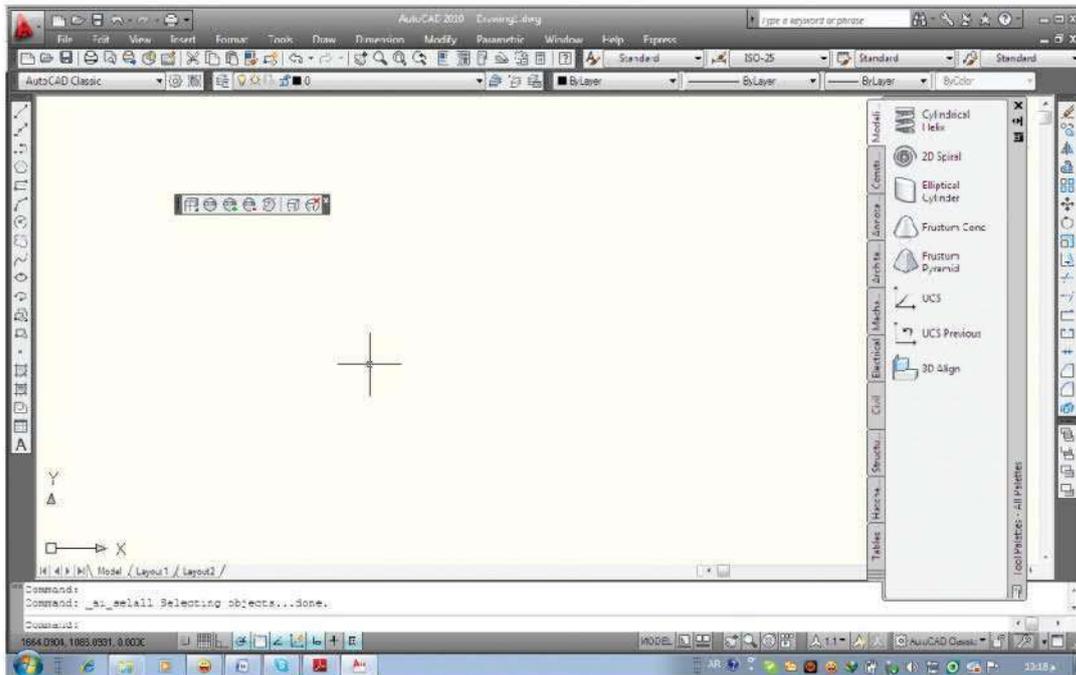
شكل (3-7)

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



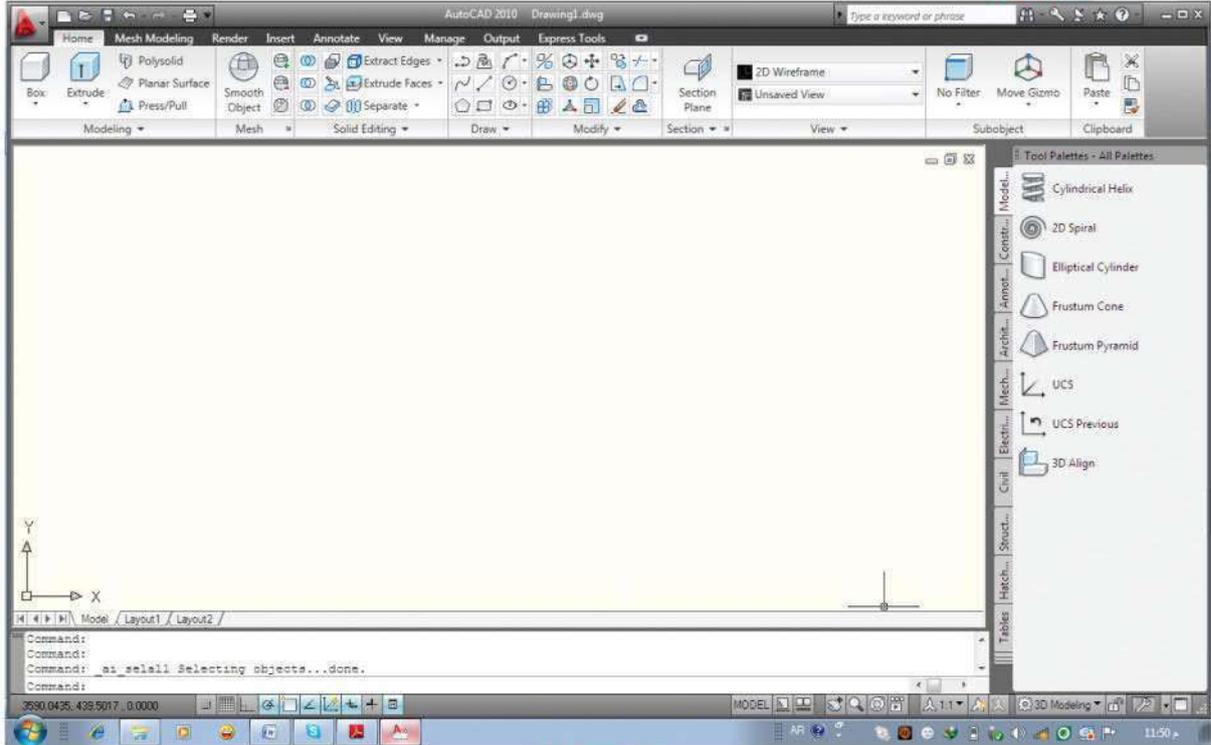
شكل (4-7)

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



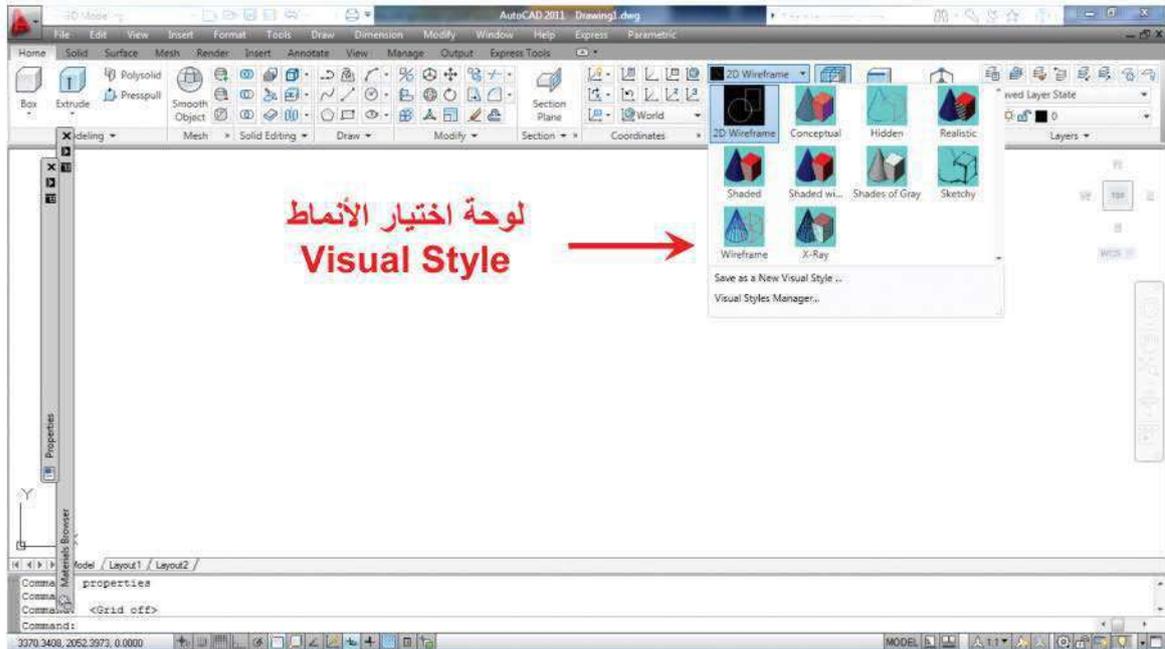
شكل (5-7)

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



شكل (6-7)

خ- انقر على **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 تباعاً .



شكل (7-7)

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



شكل (8-7)

Current Workspace ، فتظهر النافذة المبينة في الشكل (8-7) ، 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**

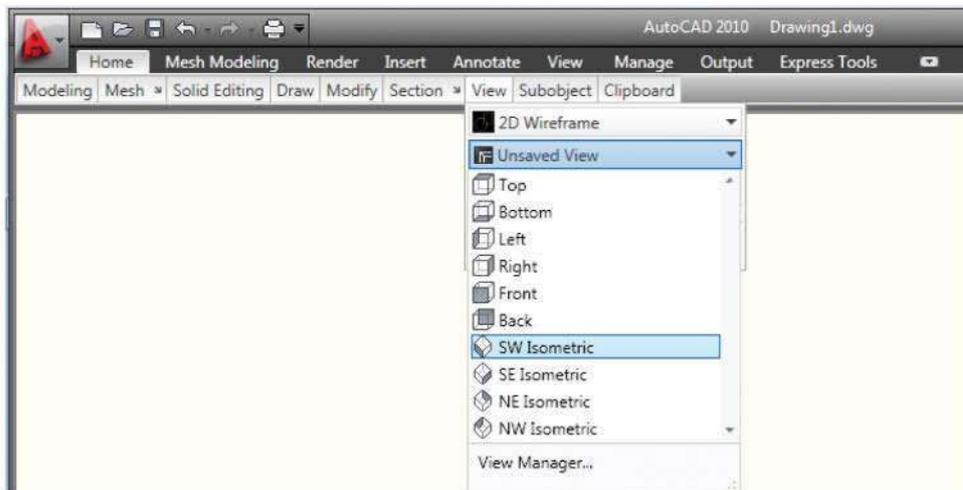


شكل (9-7)

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

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 (10-7) .

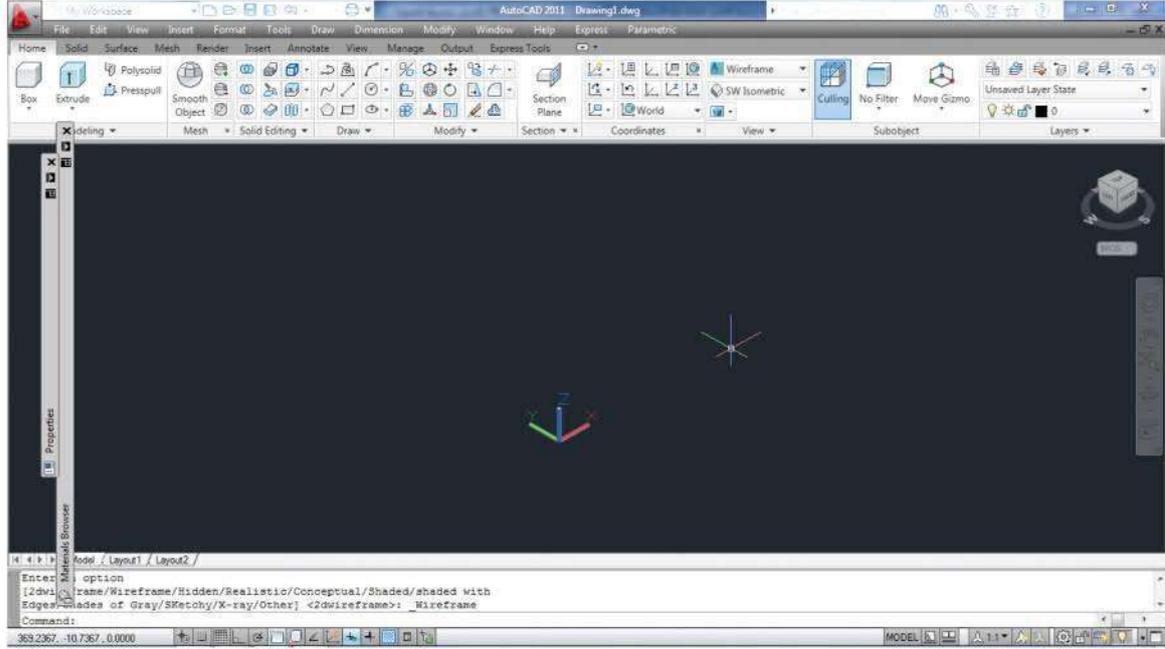


شكل (10-7)

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

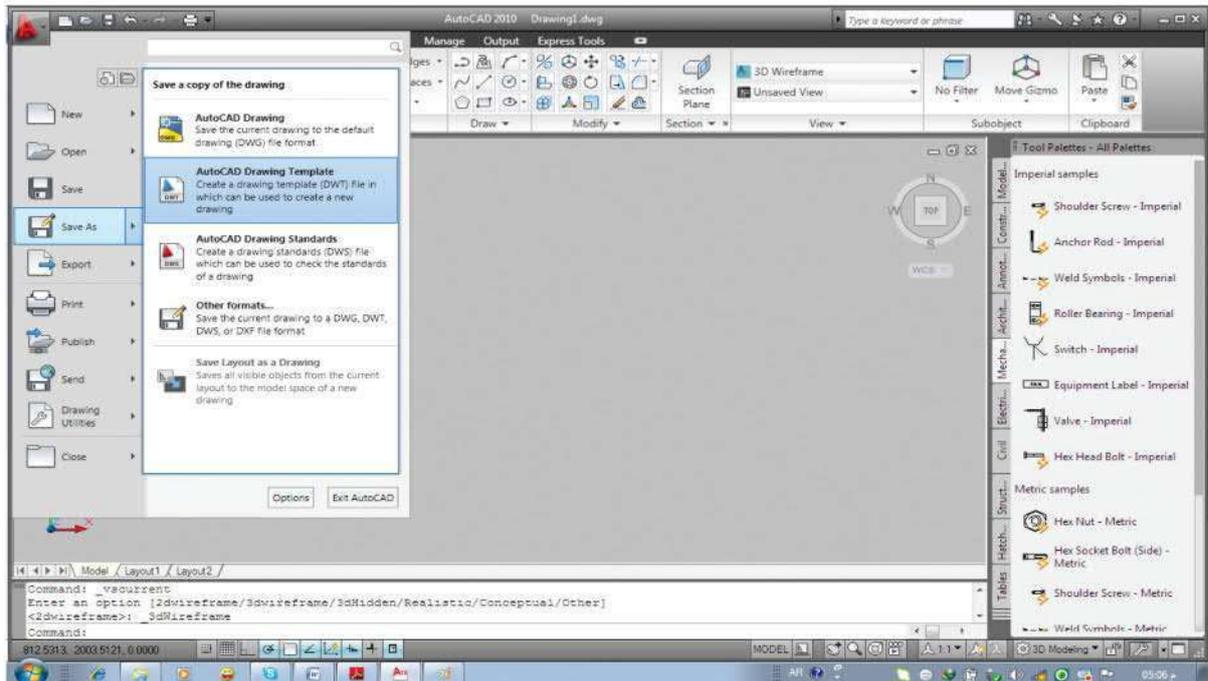
ثلاثة أبعاد كما يتغير شكل مؤشر الفأرة إلى محث ثلاثي الأبعاد **3D Cursor** .

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

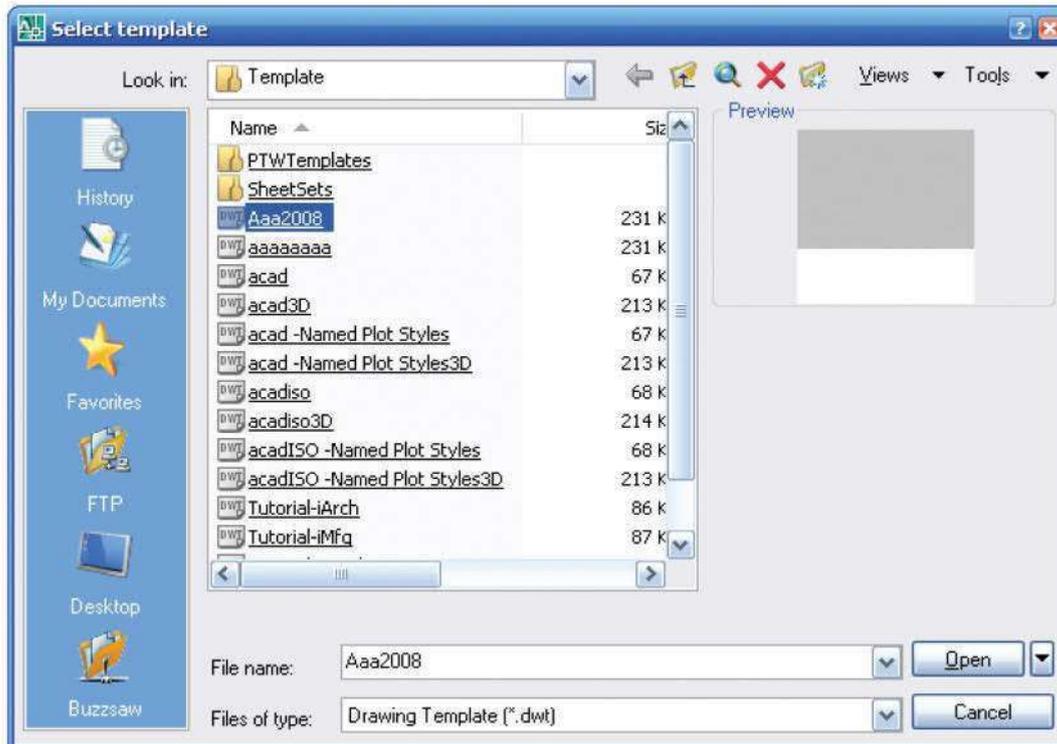


شكل (7 - 11)

ش- من القائمة الرئيسية 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



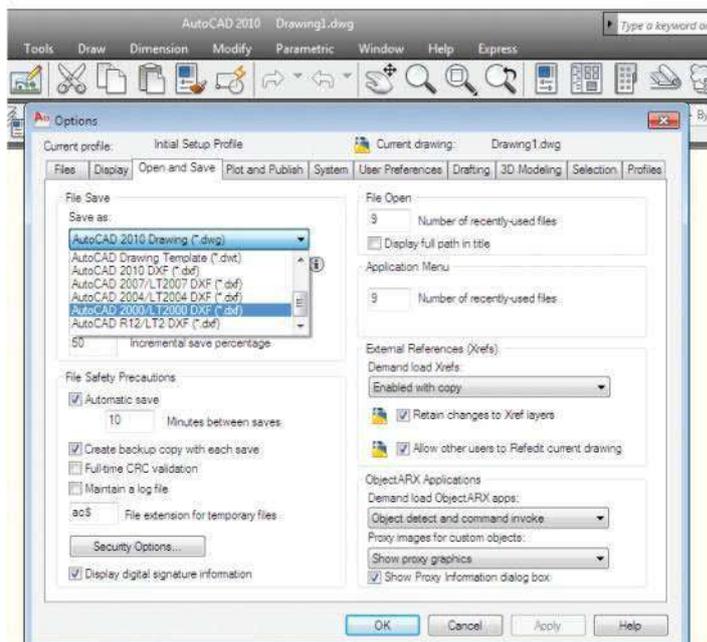
الشكل (7 - 12)



شكل (7 - 13)

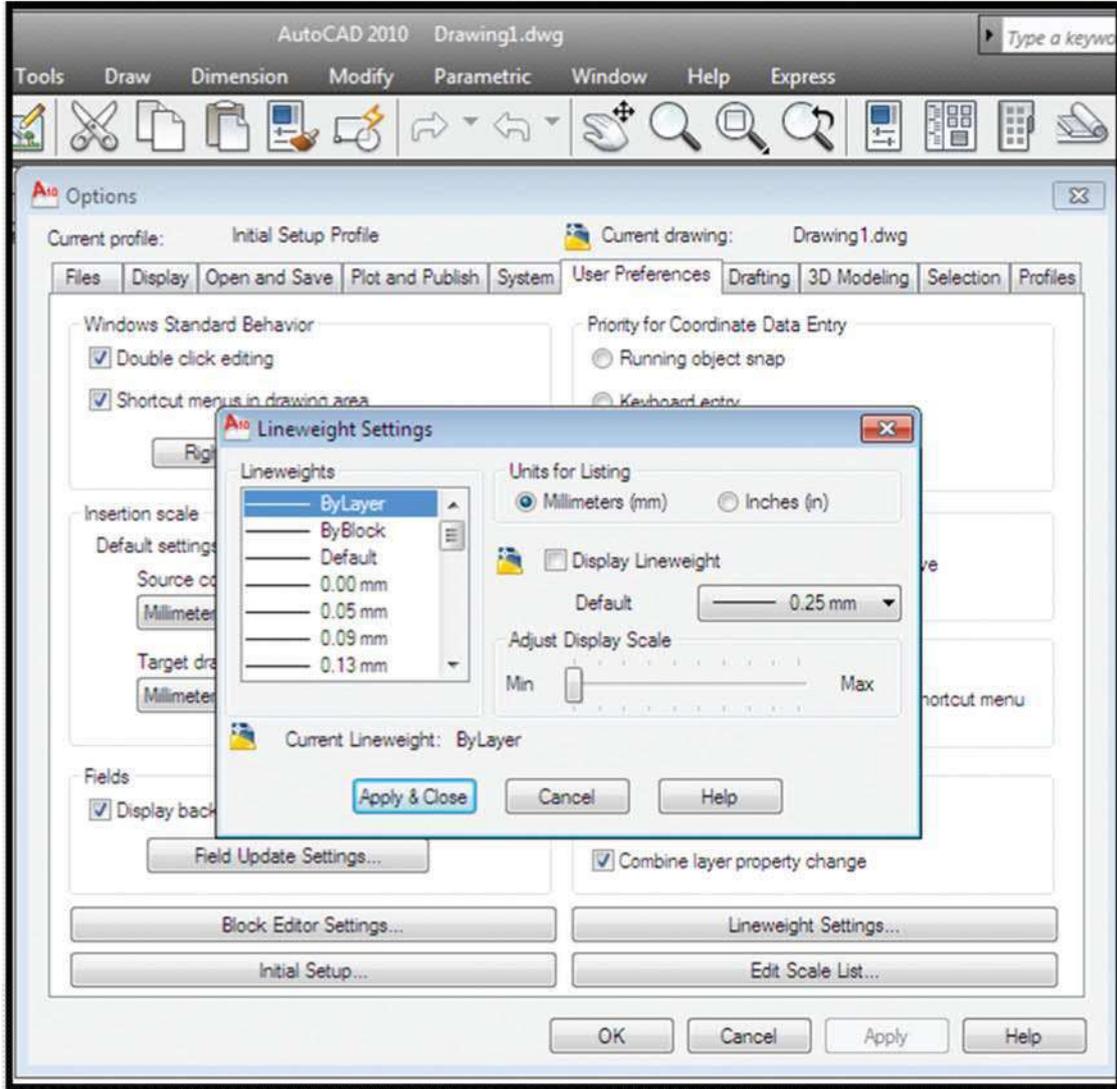
الخاص بالبرنامج **AutoCAD Drawing template** ستظهر نافذة **Select Template** ، وفيها الملفات التي تم إعدادها سابقا وتختار منها الملف الذي تحتاجه . شكل (7 - 13) ،

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



شكل (7 - 14)

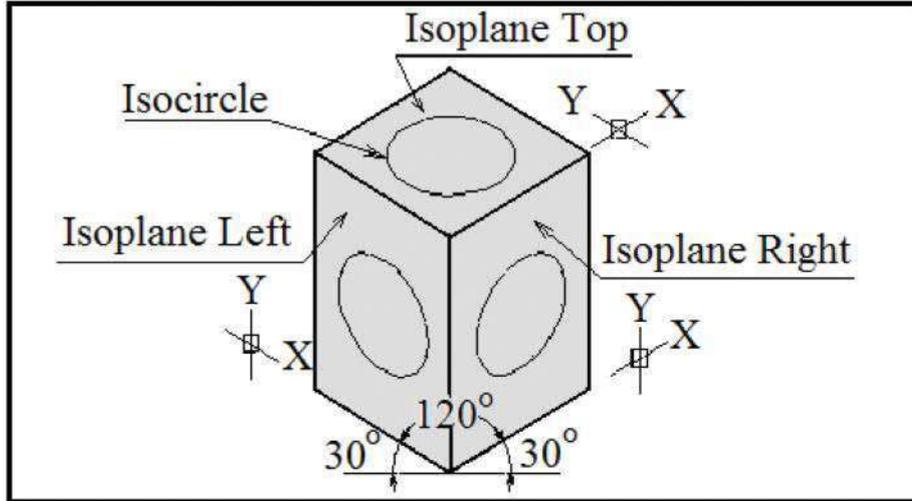
ض- من النافذة المذكورة نفسها في الفقرة السابقة ننقر **User Preferences** ، **شكل (7 - 15)** ، ثم نفتح نافذة **Line Weight Settings** نحرك مؤشر **Adjust Display Scale** إلى أقصى اليسار لضبط مقياس عرض الخطوط الظاهرة للرسم وبعد ذلك انقر زر **APPLY&Close** ثم **OK** .



شكل (7 - 15)

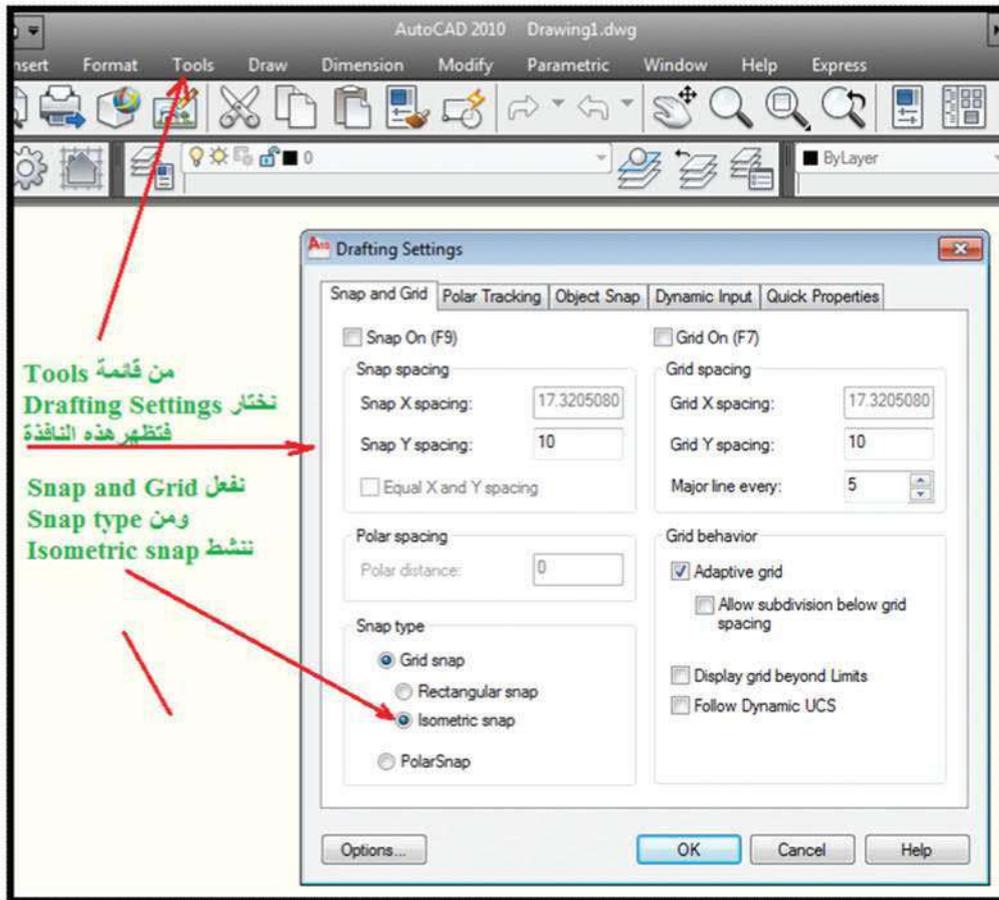
7 - 3 الرسم المتقايس Isometric

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, Left, Top**) ، 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** آلياً إلى الأمر **Ellipse** لرسم الدوائر على أوجه المجسم والتي يتم رسمها كأشكال بيضوية .



شكل (7 - 17)

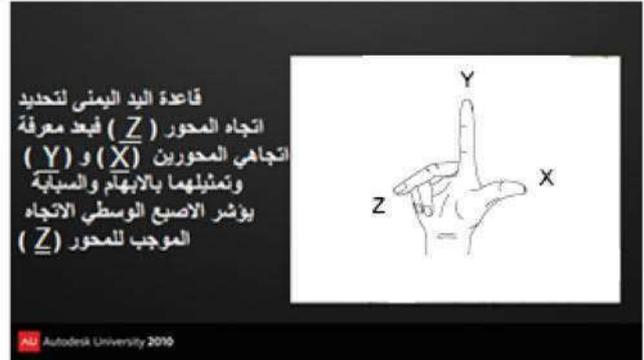
4-7 النمادج ثلاثية الأبعاد 3D Modeling

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 إنشاء الرسم ولكن نحتاج إلى وقفة لمعرفة اتجاه البعد الثالث Z فأيهما سيكون الاتجاه الموجب وأيها 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.



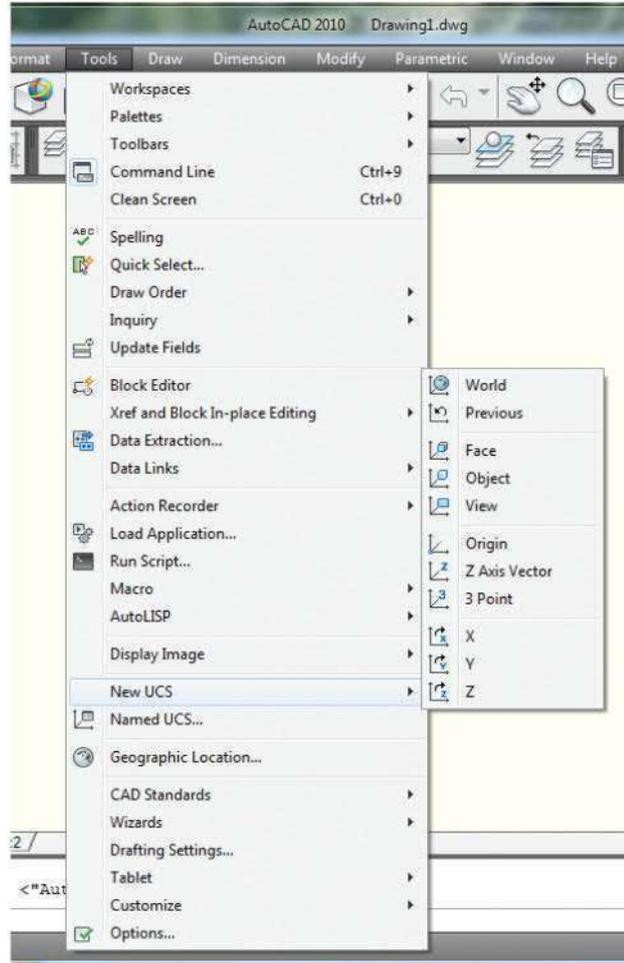
شكل (7-18)

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



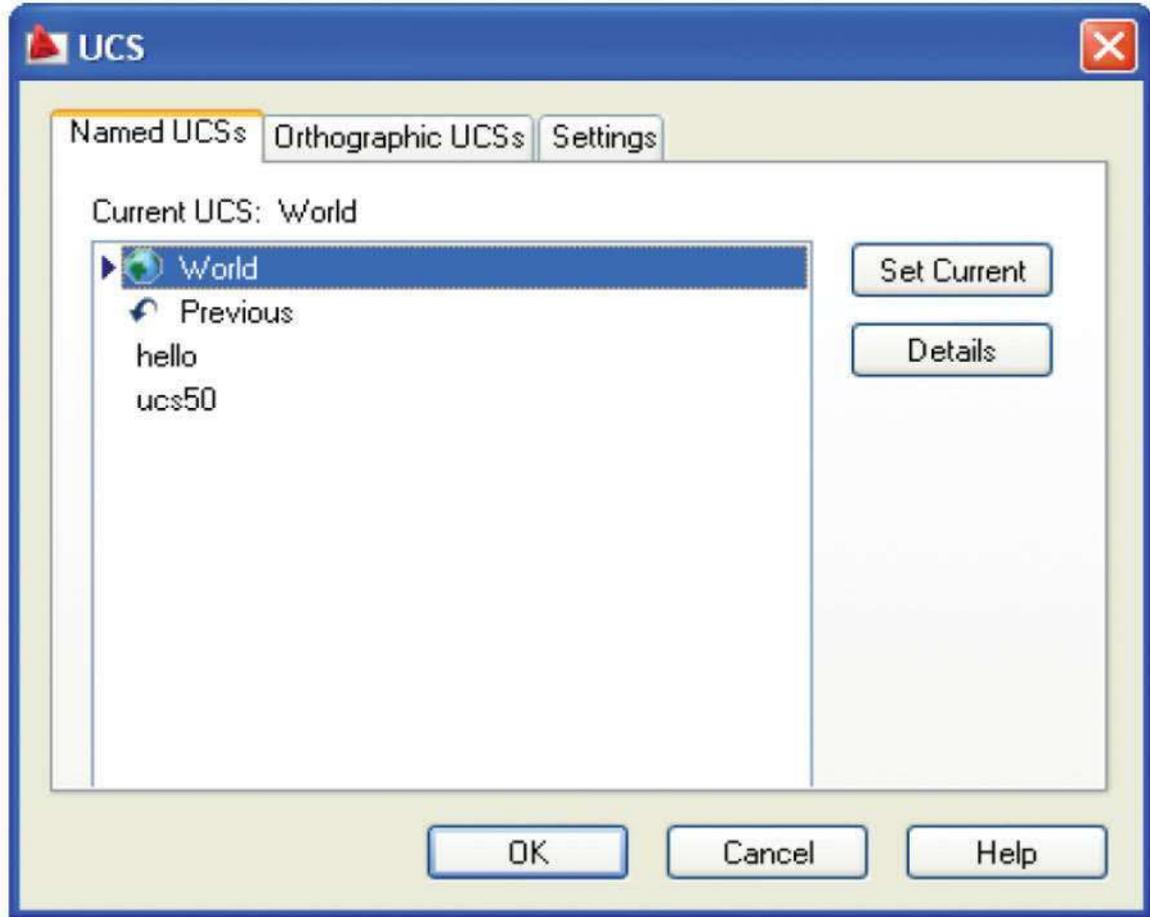
شكل (19-7)

- **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 بزواوية 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 (20-4) 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**.

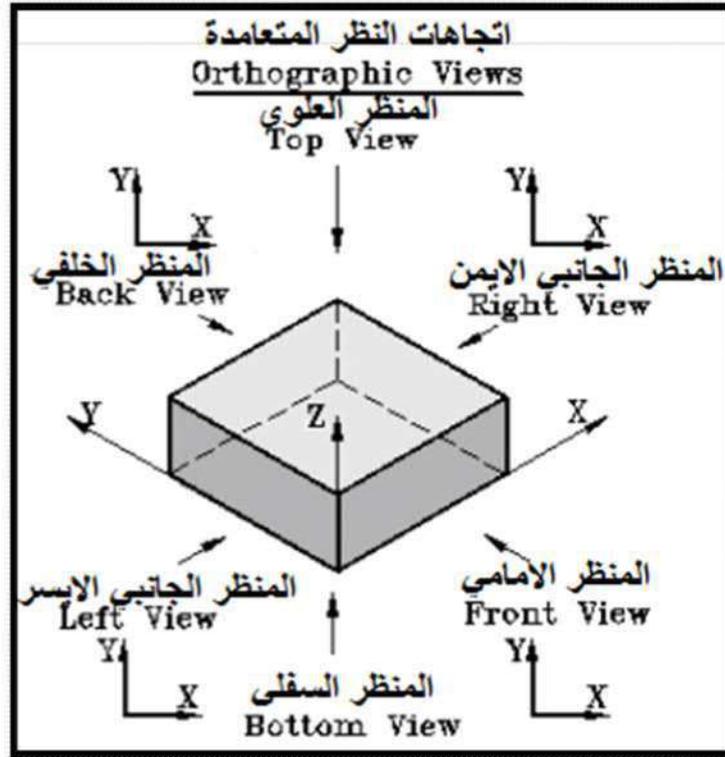


شكل (20-7)

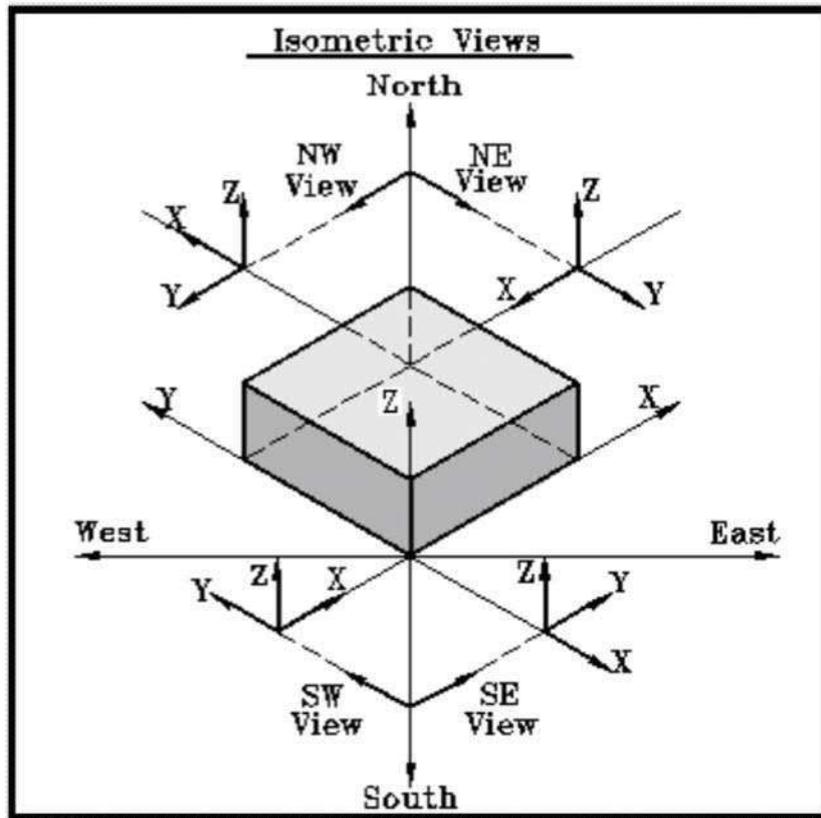
3-4-7 زوايا النظر

كما تعلم فإنه يمكن رسم ستة مساقط متعامدة للمنظور باستخدام الإحداثيين X,Y فقط ، شكل (21-7) ، أما إذا تم الرسم بالأبعاد الثلاثة باستخدام نظام المحاور المتعامدة الثلاثة فإنه يمكن رسم عدد لا نهائي من المناظير أي من زوايا نظر لانتهائية ولكن وللتبسيط والتوحيد تم اختيار أربعة مناظر لتكون قياسية وهذه المناظر تعتمد على اتجاه إسقاط الأشعة على الجسم ، شكل (22-7) ، 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).
- (S= South, E= East, W= West, N= North) حيث اتجاهات النظر لرسم



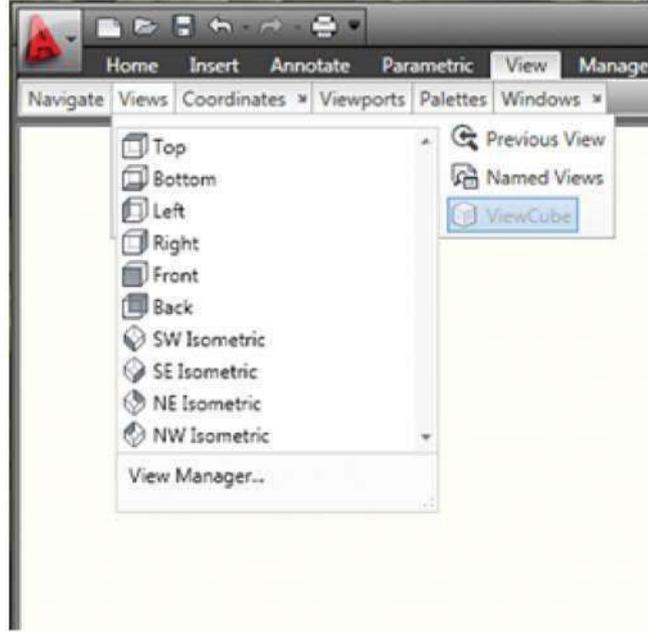
شكل (7-21) المساقط المتعامدة القياسية الستة



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)

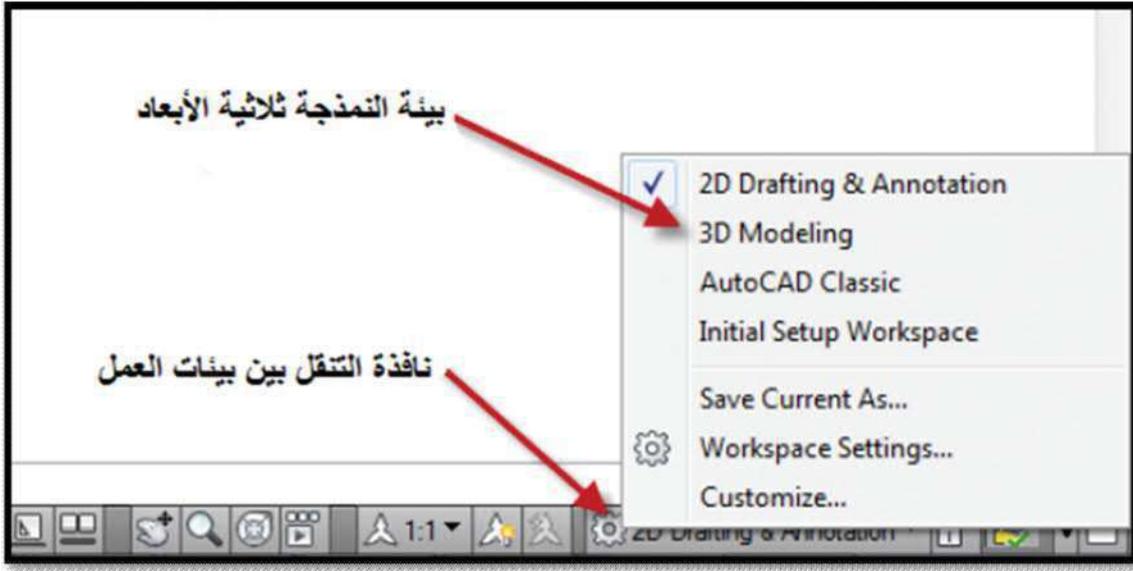
5-7 إنشاء المجسمات والأسطح الثلاثية الأبعاد

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 إلى 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).



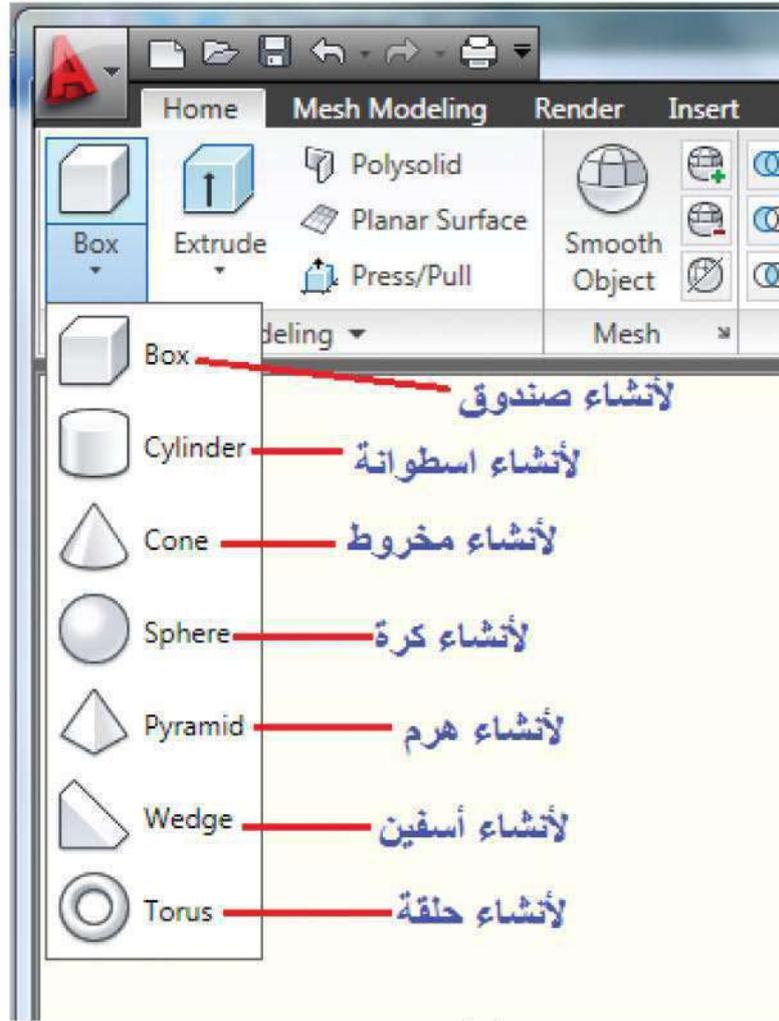
شكل (24-7)

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



شكل (25-7)

يوفر البرنامج بعض الجوامد أو المجسمات الأولية الجاهزة المبينة في الشكل (26-7) 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]:

وأيضاً 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.

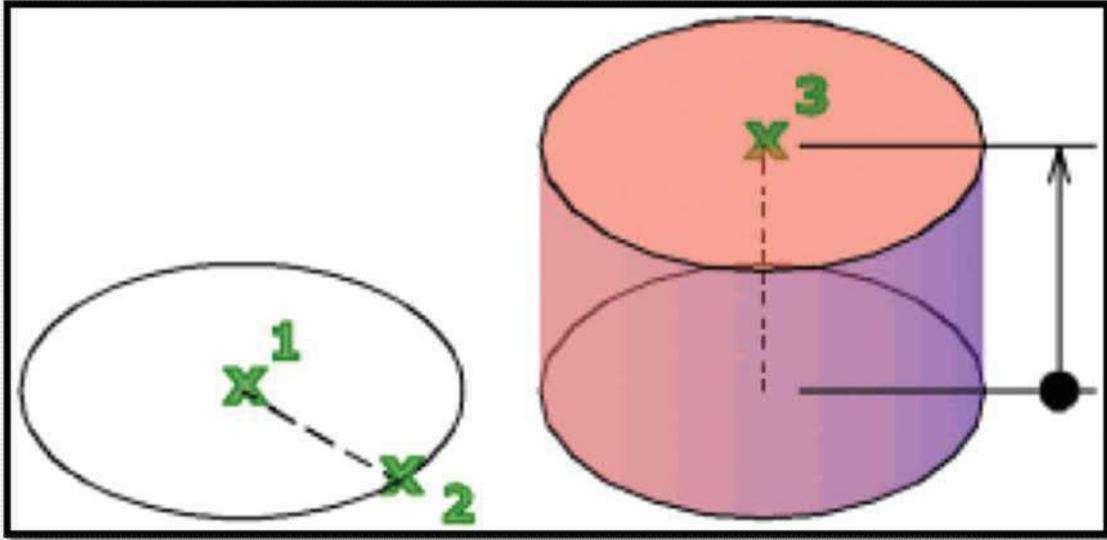
أما اذا اخترنا الخيار **Center** من الرسالة الأولى فان البرنامج سيطلب تحديد هذه النقطة والتي هي مركز الصندوق (متوازي المستطيلات).

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

Command: _cylinder

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



شكل (27-7)

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 مانلا 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 (28-7)

Command: _cone

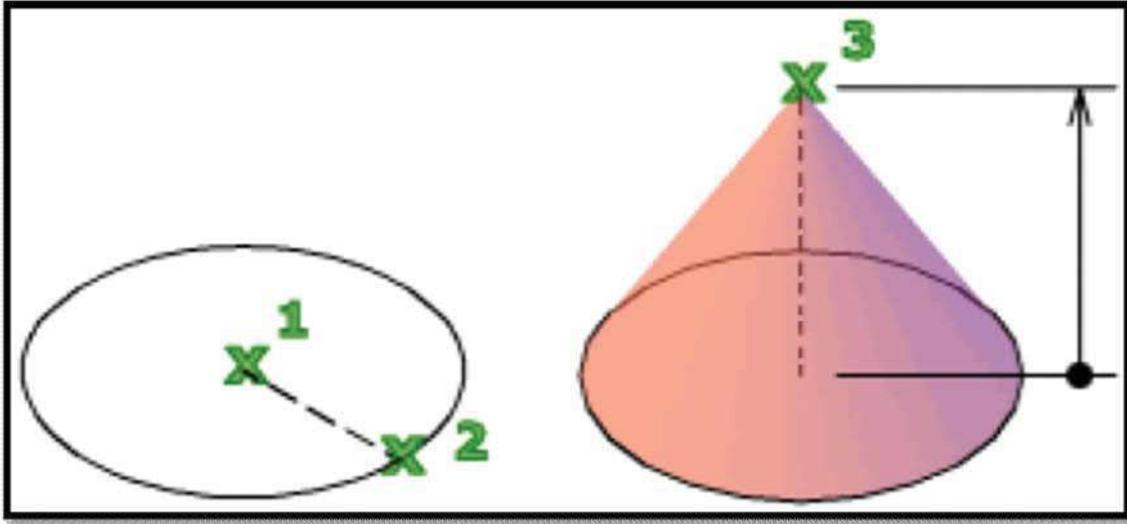
Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]: حدد مركز القاعدة.

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 (28-7)

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

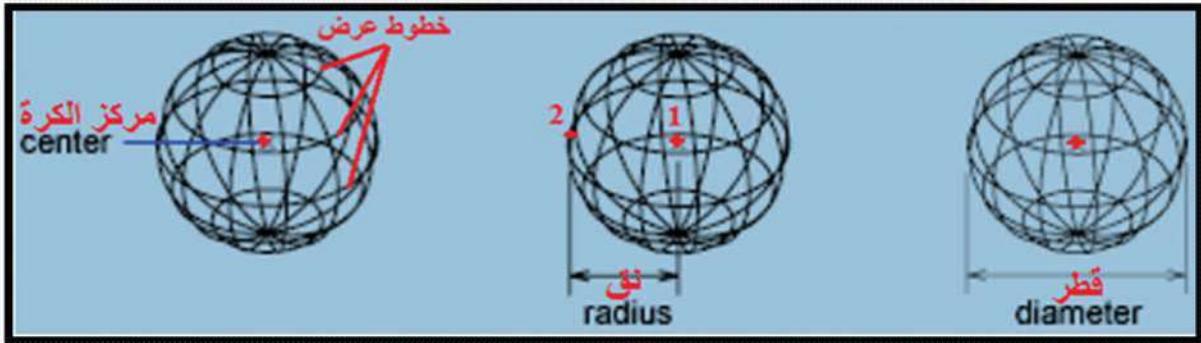
(د) إنشاء الكرة

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 (29-7)

Command: _sphere

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

حدد نقطة مركز الكرة.



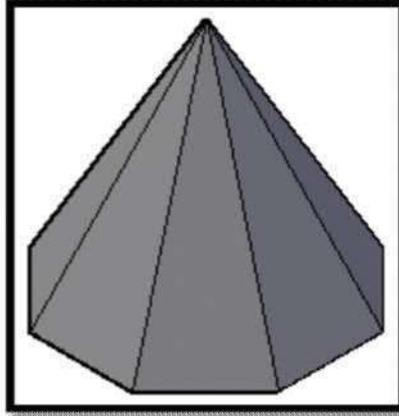
شكل (29-7)

Specify radius or [Diameter]:

حدد نصف قطر أو قطر الكرة.

هـ) إنشاء الهرم

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



شكل (30-7)

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.

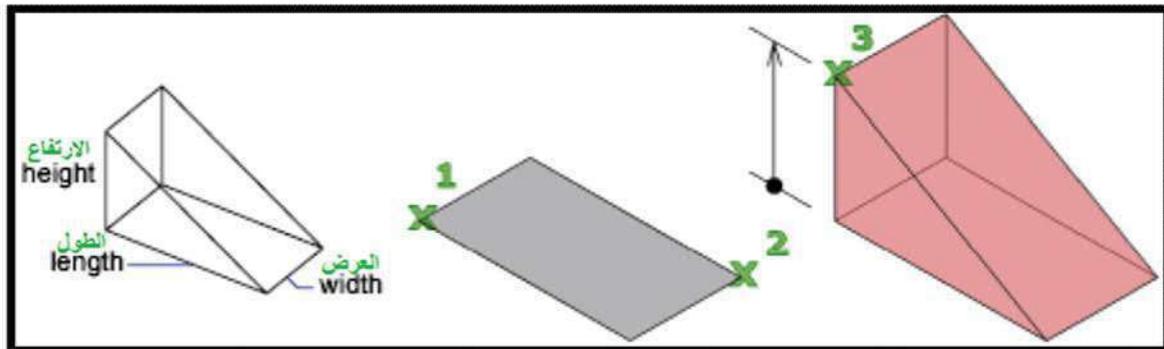
Specify height or [2Point/Axis endpoint/Top radius]:

ادخل ارتفاع الهرم.

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

و) إنشاء الإسفين

يستخدم هذا الأمر لإنشاء إسفين ، 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 (31-7)

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 .

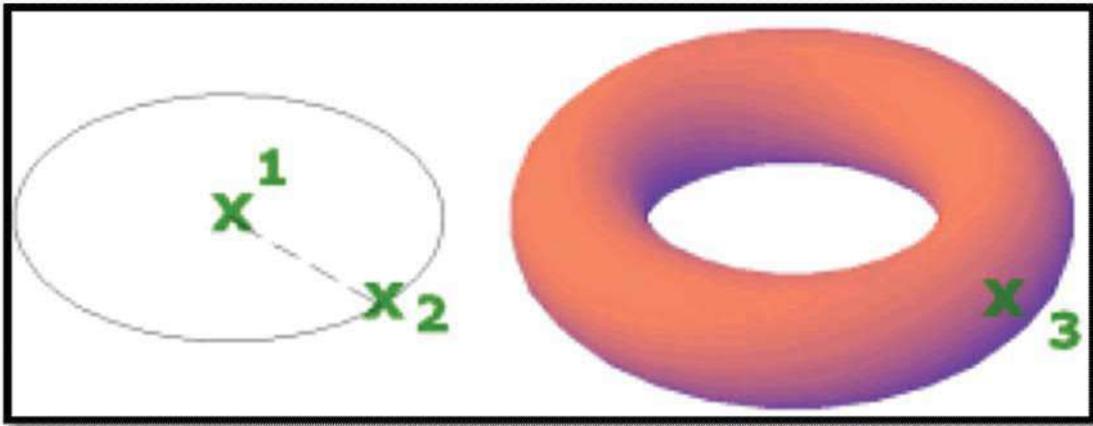
Specify height or [2Point]:

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

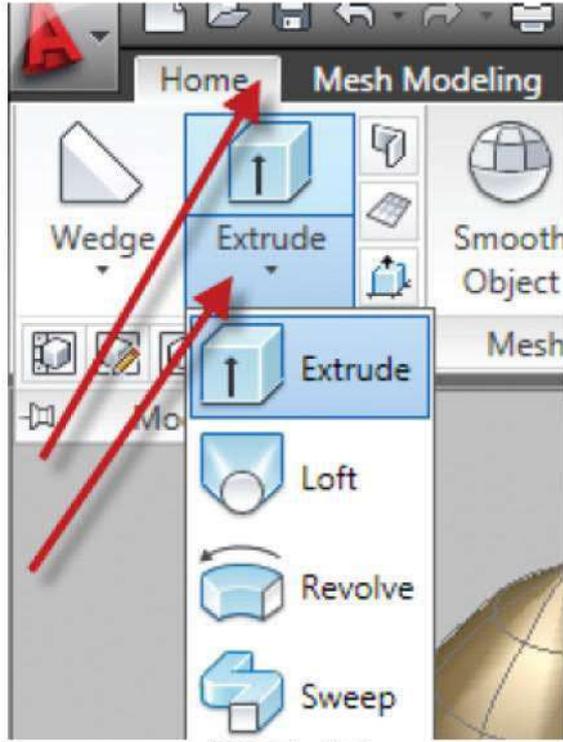


شكل (7-32)

- لإنشاء جسم حلقي يشبه الأنبوب الداخلي لإطار السيارة نتبع الخطوات الآتية :-
1. نحدد نقطة مركز الحلقة .
 2. نحدد نصف قطر الحلقة .
 3. نحدد نصف قطر الأنبوب .

2-5-7 إنشاء الجوامد والسطوح الغير قياسية

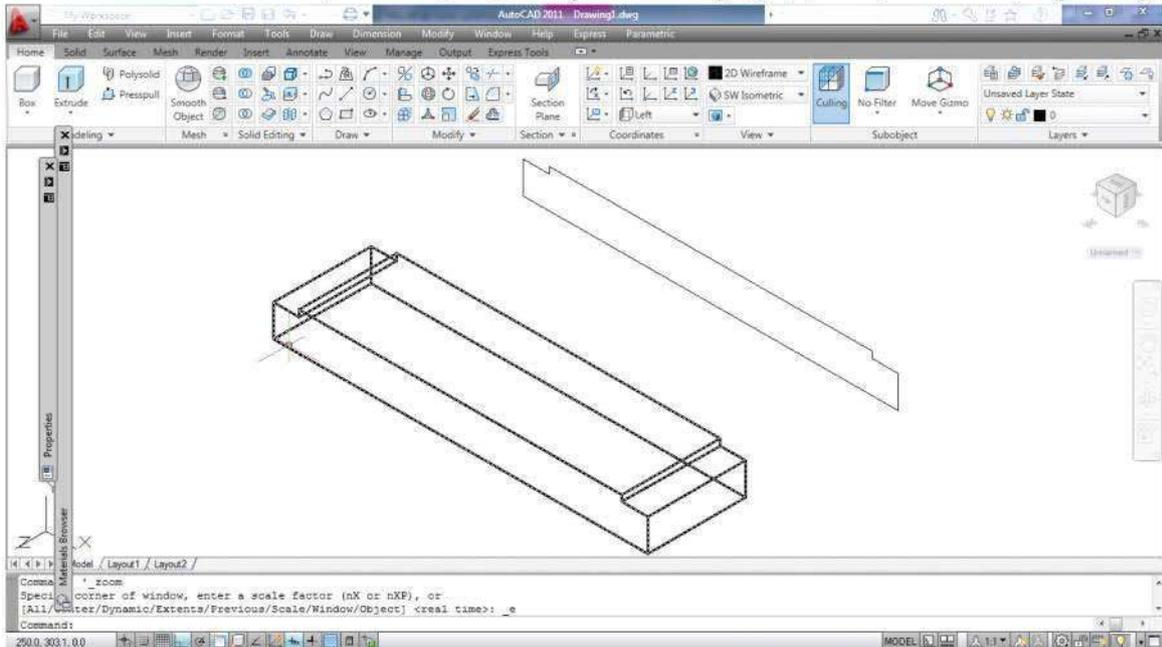
كما ويمكن إنشاء الجوامد والأسطح الثلاثية الأبعاد من مكونات هندسية معلومة باستخدام الطرق التالية والتي يمكن الوصول إليها من الشريط الرئيس **Ribbon** كما مبين في الشكل (7-33) :-



شكل (7-33)

مد (بثق) المكونات بالإزاحة خلال مسار معين Sweeping objects along a path

لو رسمت عنصرا مثلا (Polyline) وقمت بتمده (بثقه) على مسار مستقيم أو منحي 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 لسانين بركبة ، شكل (7-34) ، بعد ذلك نقر الأمر بثق (Extrude) فنظهر 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** .

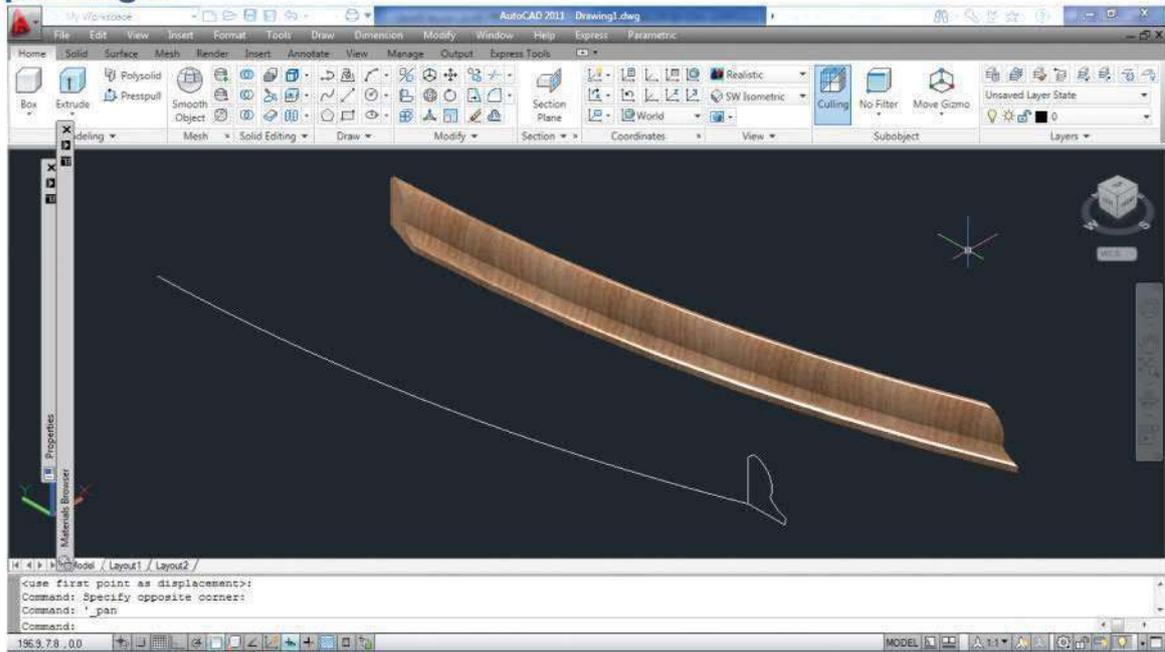
وإذا اخترت **Direction** من الرسالة السابقة فيجب تحديد قيمة زاوية ميلان البثق فان لم تحدد الزاوية فسيختار البرنامج 90° مع المستوي الحاوي على العناصر المراد بثقها.

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

Select extrusion path or [Taper angle]:

وبذلك لن تحتاج إلى تحديد زاوية الميلان

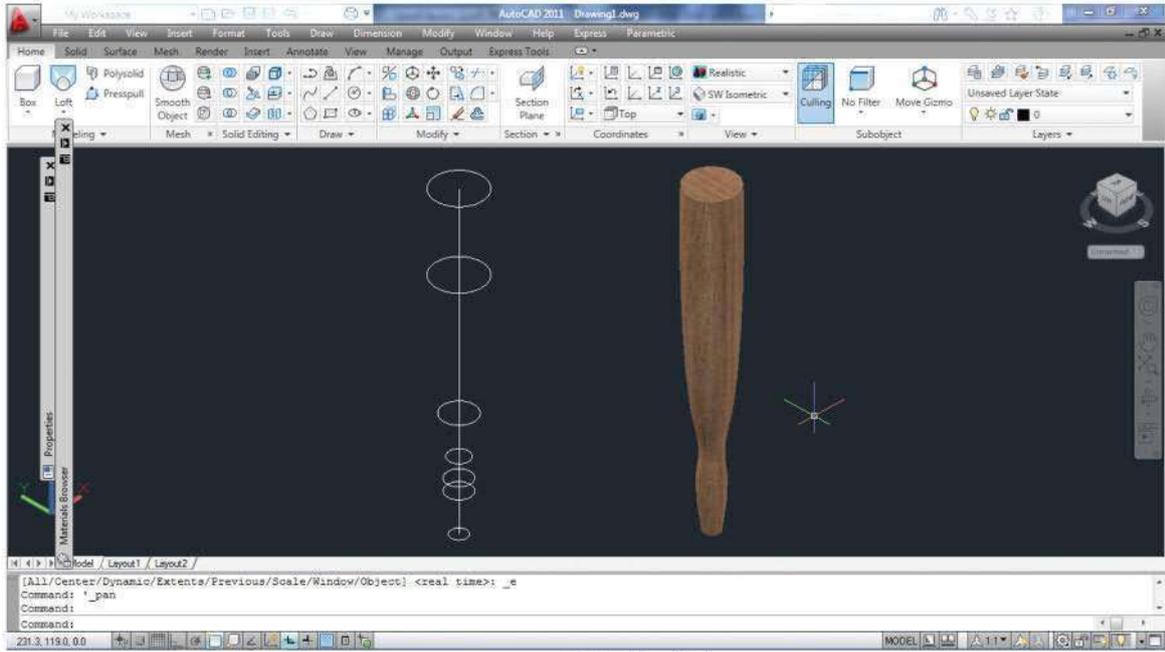
Taper angle



شكل (35-7)

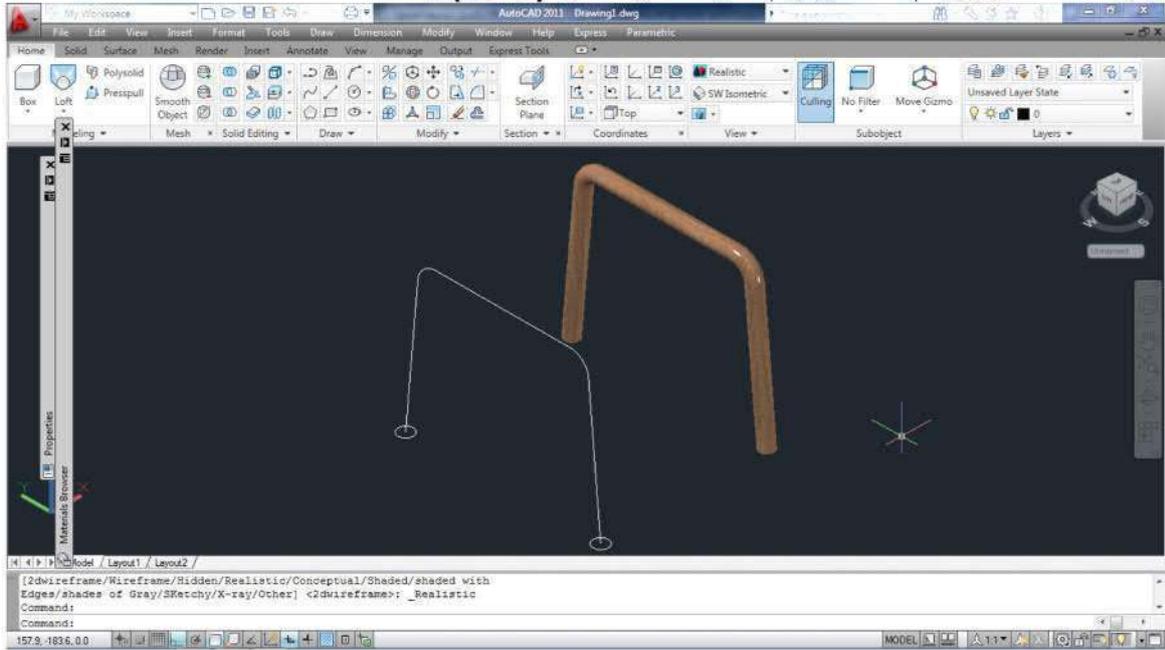
▪ المد الانسيابي Lofting بين المقاطع

يمكن رسم مجسم من خلال رسم على الأقل مقطعين اثنين فبتنفيذ الأمر يتم الربط الانسيابي وتعبئة ما بين هذه المقاطع وعلى طول محور معين فمثلاً لرسم رجل طاولة مخروطية 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 (36-7) .



شكل (36-7)

عوضاً عن المقاطع العرضية أعلاه يمكن إتباع أسلوبين آخرين لاستخدام هذا الأمر وذلك بالاعتماد على المسارات أو المنحنيات الموجهة فمثلاً 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 (37-7).



شكل (37-7)

وخطوات تنفيذ الأمر كما يأتي:-

Command: Loft

Select cross sections in lofting order: 1 found

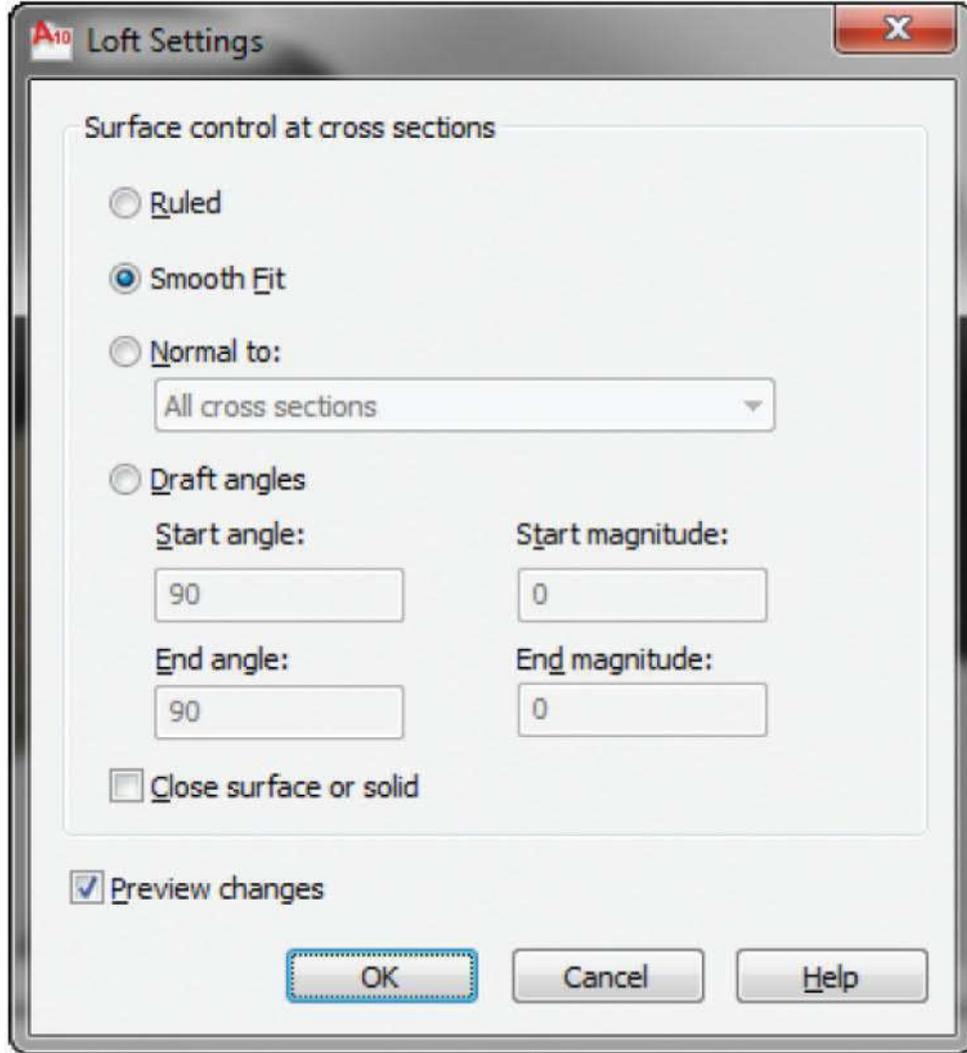
Select cross sections in lofting order: 1 found, 2 total

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 (موجّهات ، مسار ، مقاطع عرضية فقط) وهنا اخترنا مقاطع عرضية فقط Cross section only يظهر بعدها مربع حوار إعدادات المد ، شكل (38-7) .



شكل (38-7)

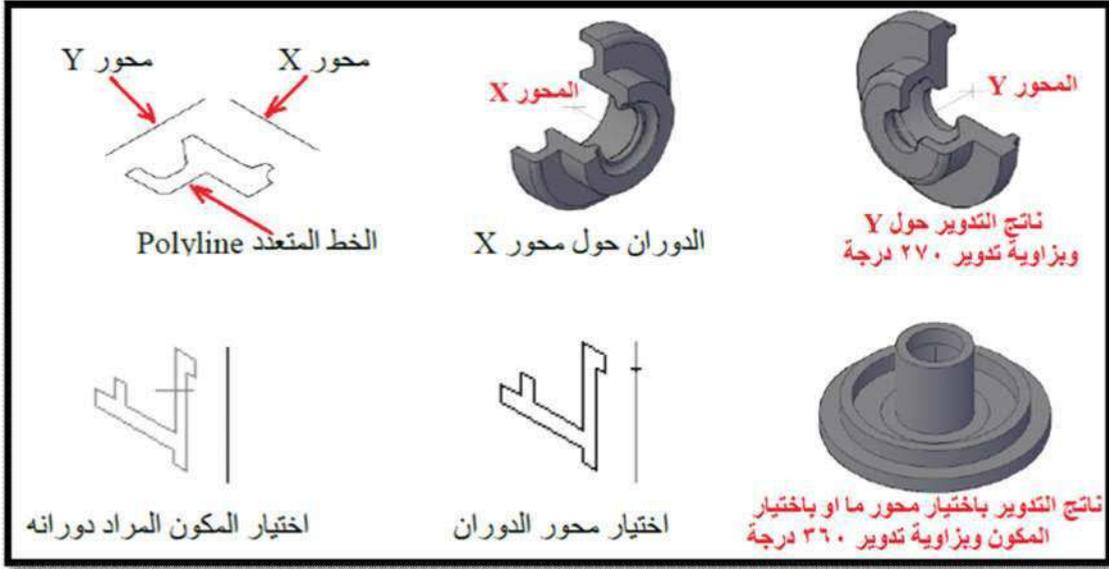
فيتم ضبط الإعدادات وفق الحالة التي نعمل عليها وبعدها ننقر (موافق OK) فيتم إنشاء الجامد أو السطح.

تدوير الكائنات والسطوح حول محور Revolving objects around an axis

قبل تنفيذ الأمر يجب معرفة الأمور الآتية :-

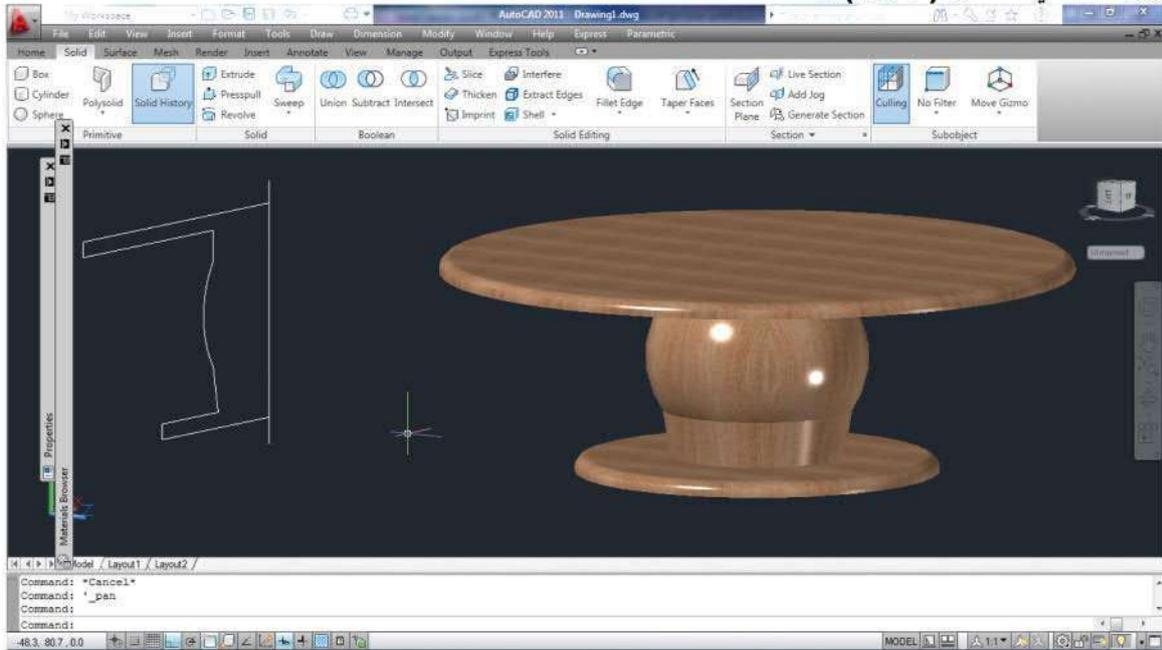
- عند تدوير مكون مغلق حول محور معين يتم الحصول على مجسم صلد Solid ، اما إذا التدوير لمكون مفتوح فيكون الناتج سطح Surface .
- يمكن تدوير أكثر من مكون في آن واحد.
- عند تدوير مكون يضم خطوطا وأقواس فيجب تحويل المكون إلى خط Polyline ليكون الناتج جسما صلبا وإلا سيكون الناتج سطحا.

- يمكن إجراء التدوير حول أي 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 مخروطية مخروطية على شكل عمود متصل بالقرصة وفق الخطوات الآتية نبدأ برسم الطاولة على المسقط الأمامي أو الجانبي ونحدد مسار محور الدوران كما في الشكل (7-40) :-



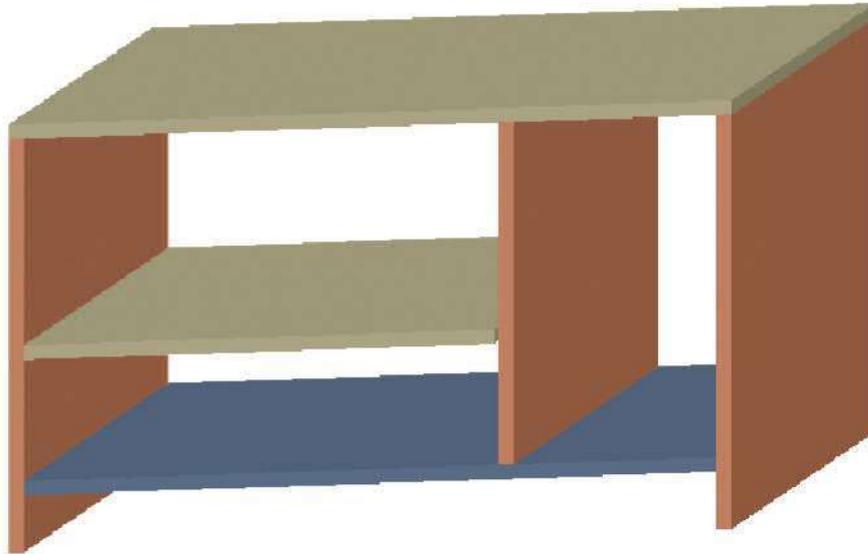
شكل (7-40)

- 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.

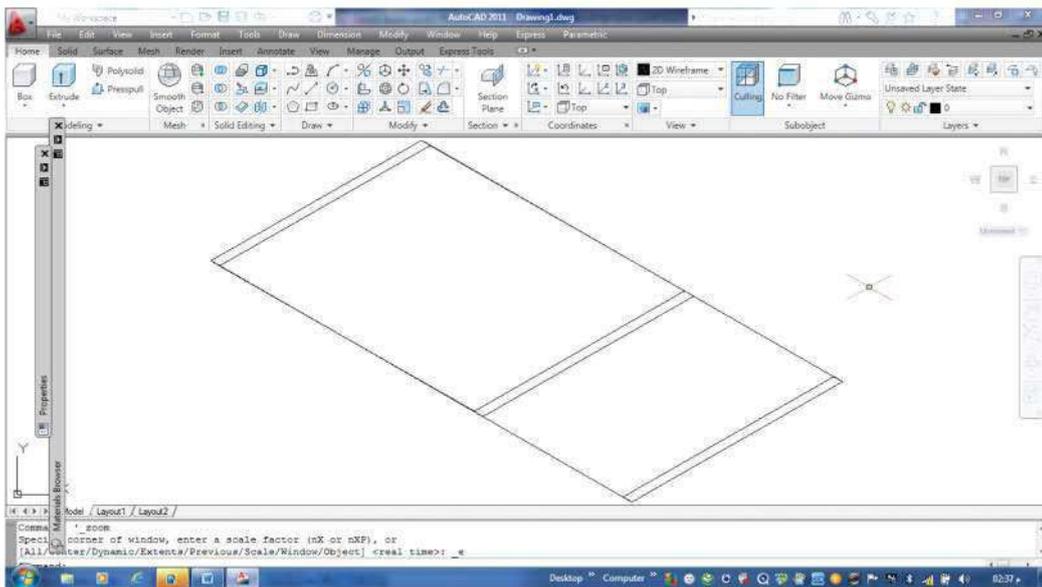
مثال

لرسم الشكل (41-7) ، نتبع ما يأتي :-



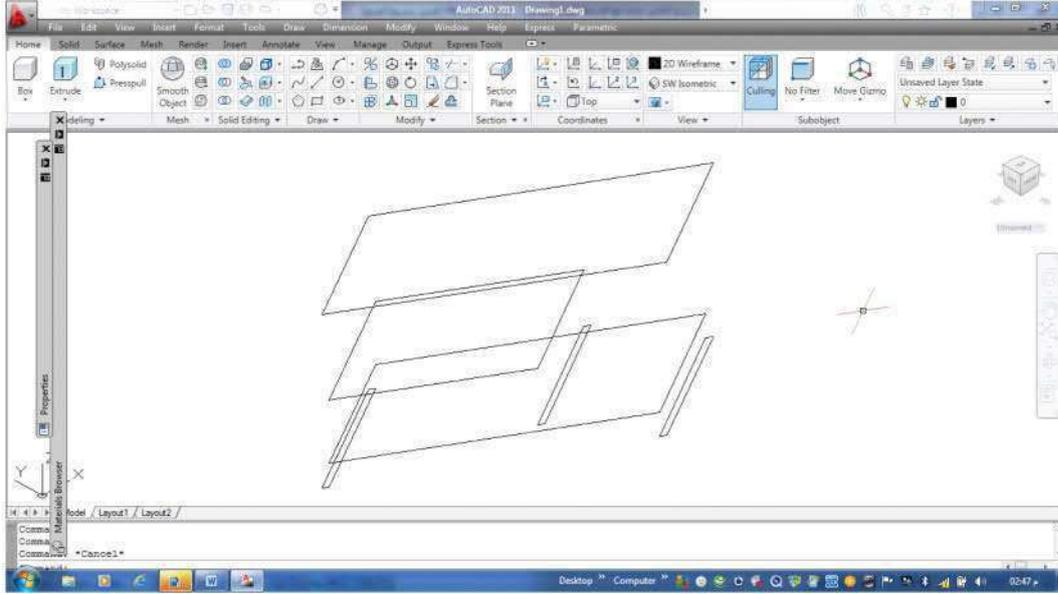
شكل (41-7)

- 1- نشط Isometric snap كما بينا في الشكل (7-17).
- 2- نشط أمر Ortho ثم اضغط مفتاح F5 كي يتغير شكل مؤشر الفأرة ليلانم 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.



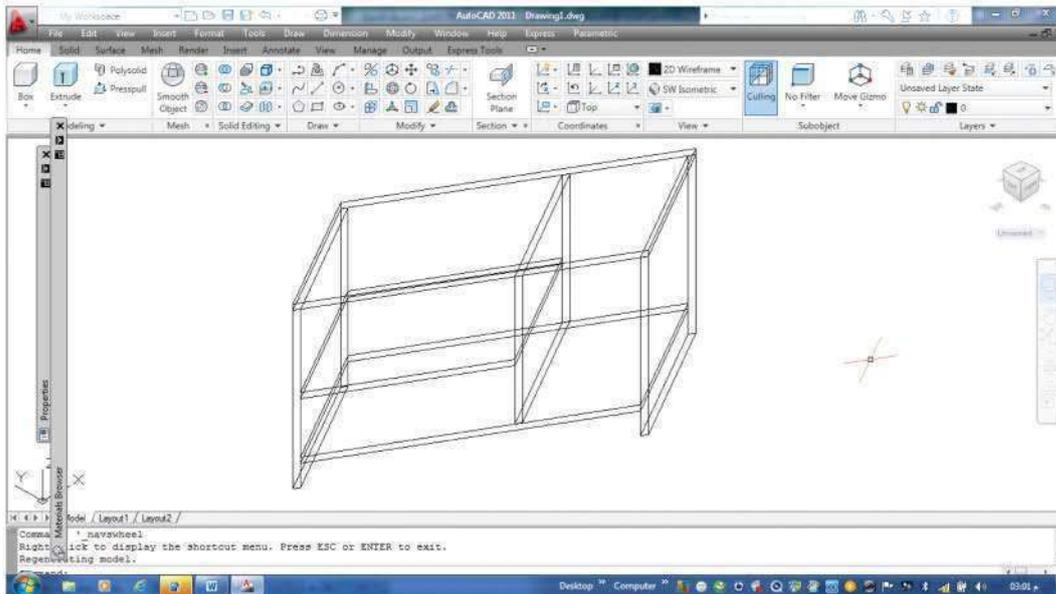
شكل (7 - 42)

- 5- ونأخذ نسخة منه ونضعها على مسافة 40 عن المستطيل الأصل كما مبين في الشكل السابق.
- 6- ثم نرسم مستطيلاً آخر في المنطقة الوسطى بين الحافة اليسرى والمستطيل الوسطى بطول 72.5 وعرض 60 وبعدها نرسم مستطيل آخر يمثل القاعدة بقياس 115 طولاً و 60 عرضاً.
- 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 الوسطى إلى (36) وكذلك القاطع الوسطى إلى (12.5) ليكون لدينا الشكل (7 - 43).



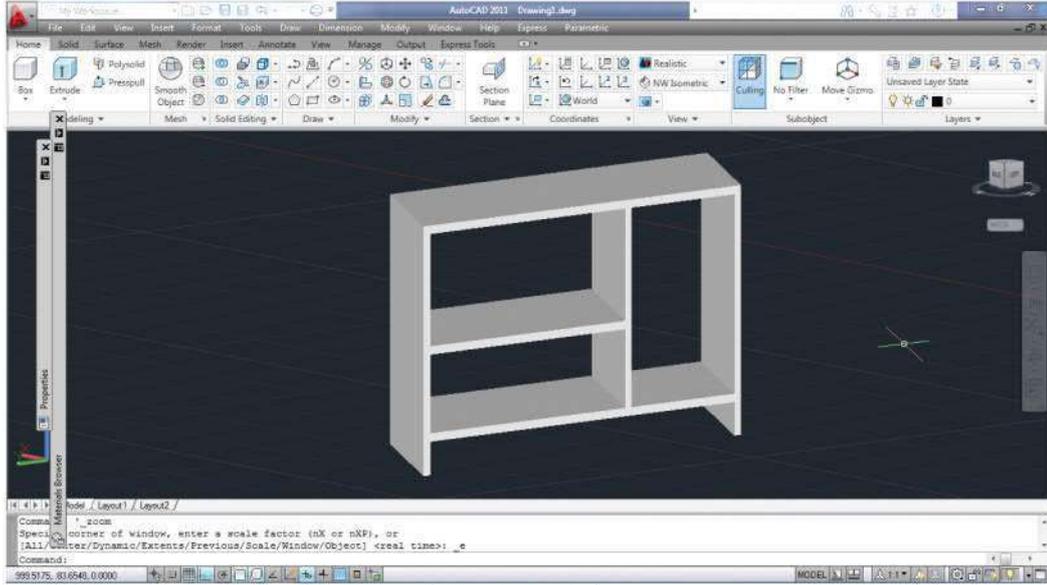
شكل (7 - 43)

- 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 الوسطى والقاع ونضغط **Enter** وباتجاه الأعلى نكتب (2.5) ليتم انبثاقها إلى السمك المطلوب، بقي لدينا القاطع الوسطى نكرر عليه عملية الانبثاق ونكتب (59.5) لنكون قد انتهينا وأصبح لدينا الشكل (7 - 44).



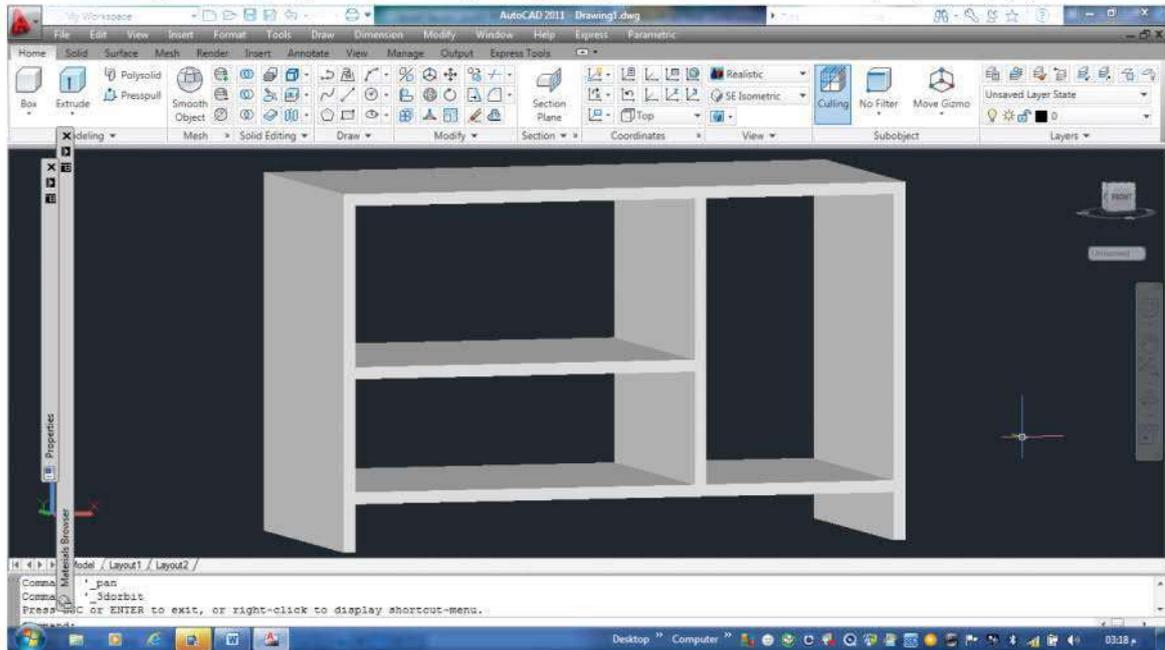
شكل (7 - 44)

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

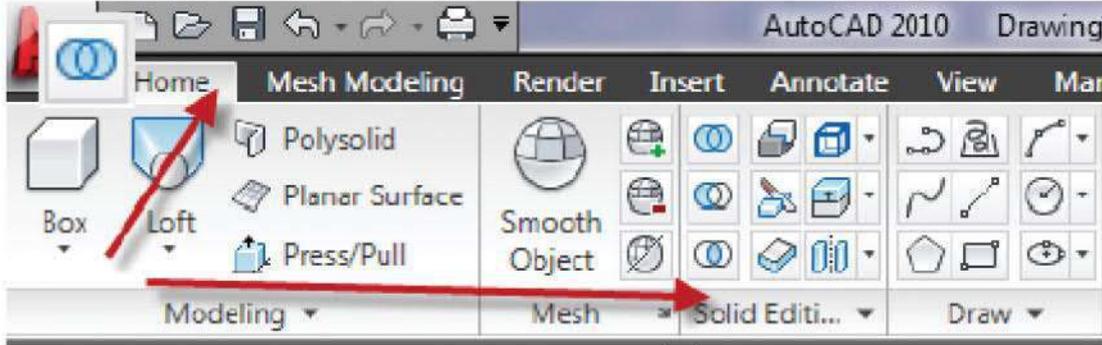


شكل(7 – 46)

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 **Solid Editing** كما في الشكل (47-7).



شكل (47-7)

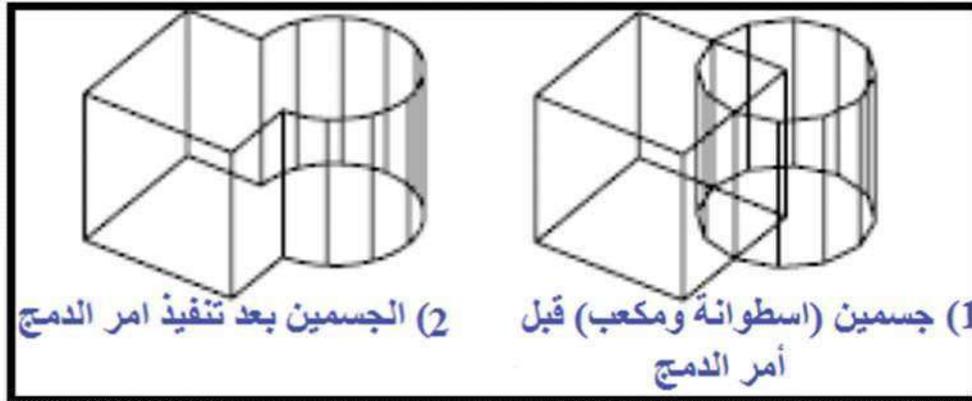
❖ أمر دمج أو توحيد الجوامد والسطوح **Union**

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 تتمكن 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.

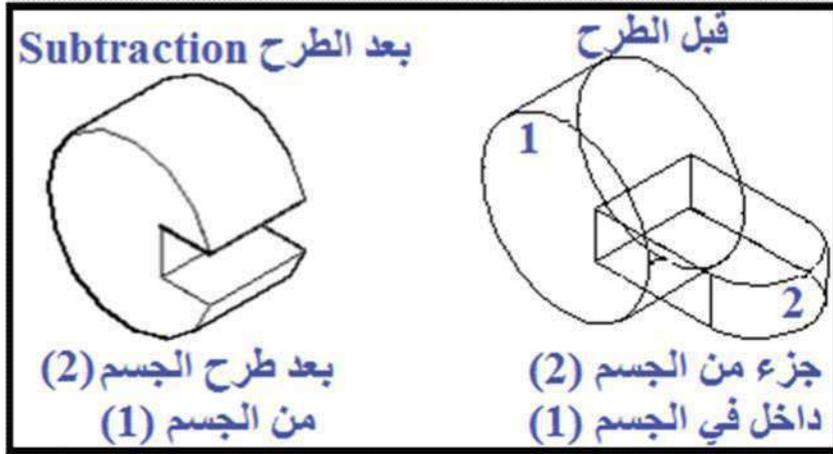
❖ أمر طرح الجوامد والسطوح Subtract

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



ننقر أيقونة أمر الطرح

نختار الجسم المراد الطرح منه ثم نضغط إدخال Enter لإنهاء الاختيار.



شكل (7-50)

نختار الجسم أو الأجسام المراد طرحها ثم نضغط إدخال Enter لإنهاء تنفيذ

الأمر.

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

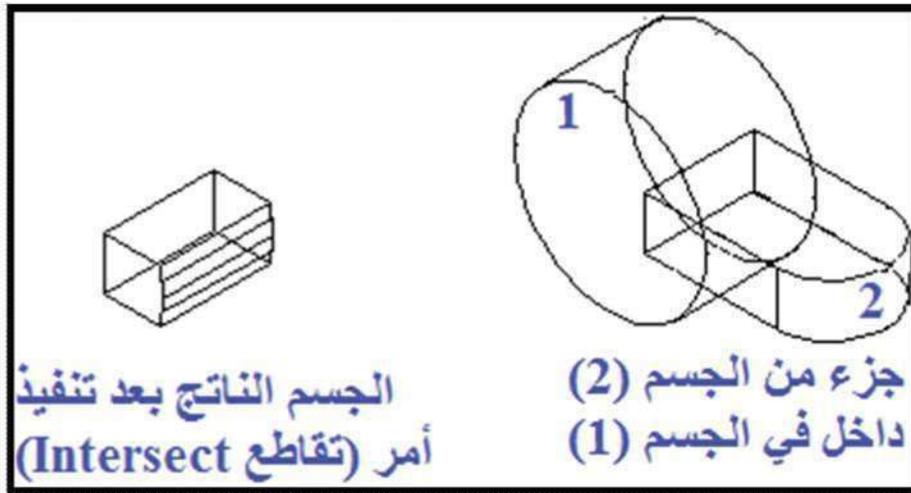


شكل (7-51)

❖ 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 .

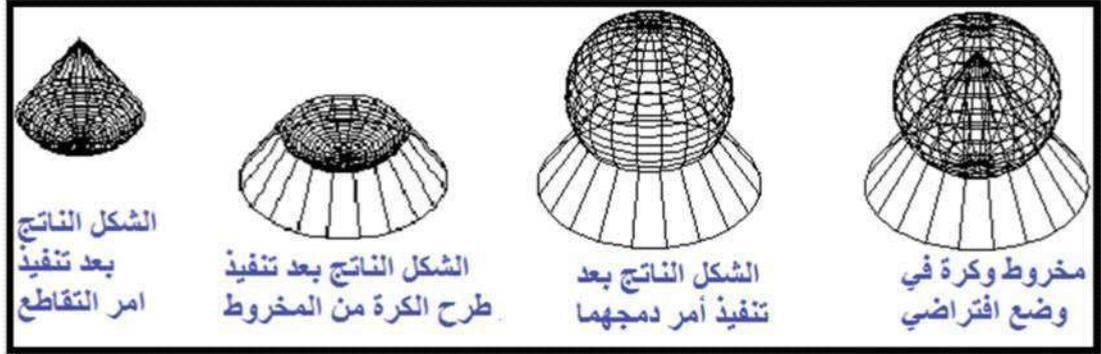


شكل (7-52)

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

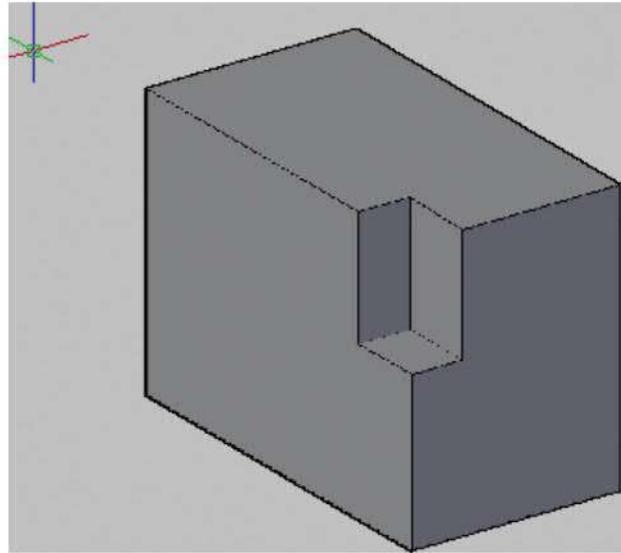
- انقر القائمة Draw>Modeling>Cone
- ادخل نقطة المركز عند (-260,160) ونصف قطر المخروط 80 وارتفاعه 120.
- انقر القائمة Draw>Modeling>sphere
- ادخل نقطة المركز عند (-260,160,80) ونصف قطر الكرة 60.
- انسخ الكرة والمخروط ثلاث مرات.
- انقر القائمة Modify>Solid Editing>Union

- 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.



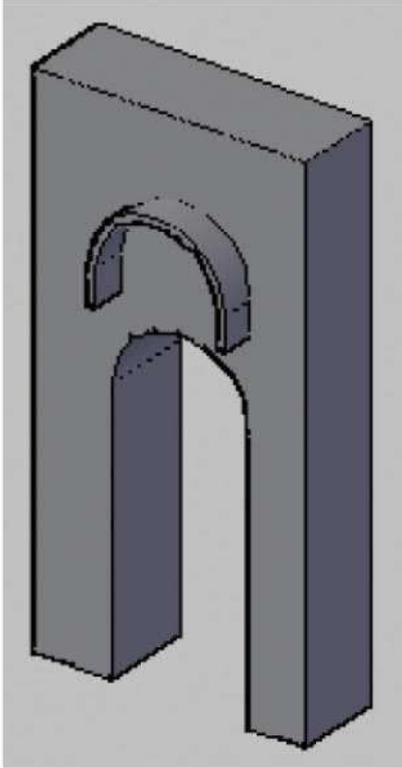
شكل (53-7)

- مثال (2)** ارسم الجسم الموضح في الشكل (54-7).
- استخدم الأمر **Box** لرسم الصندوق الكبير ثم الصندوق الصغير بالقياسات التي ترتبها.
 - اختر الصندوق المراد طرح 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 (54-7)

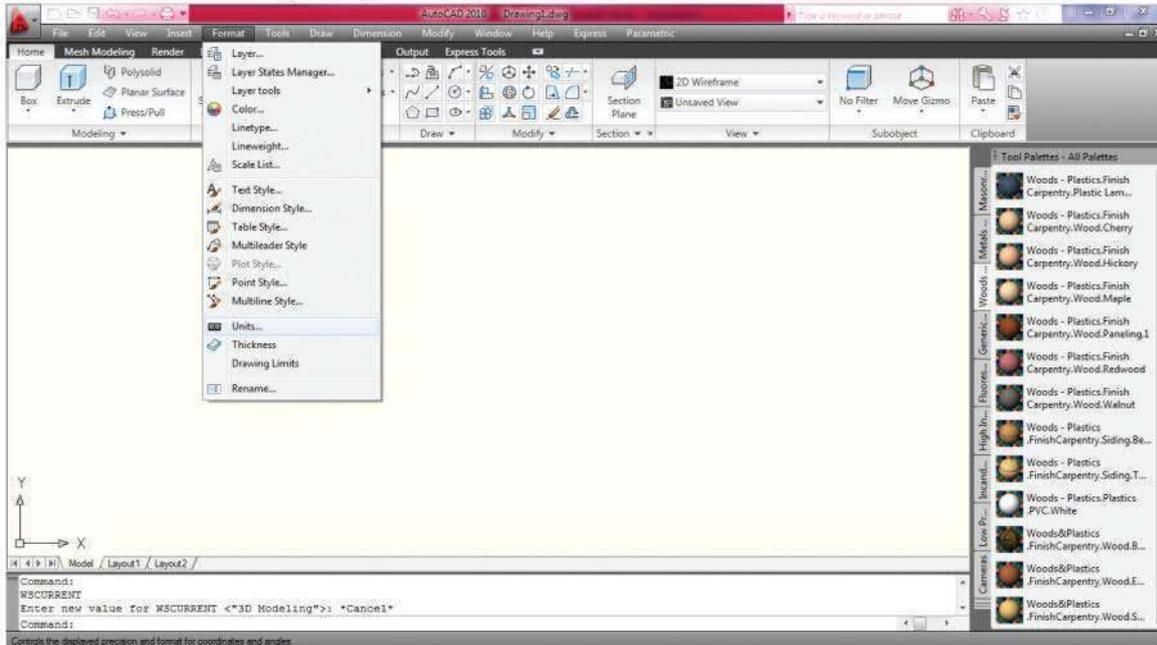
مثال (3) ارسم المدخل الموضح في الشكل (7-55).



شكل (7-55)

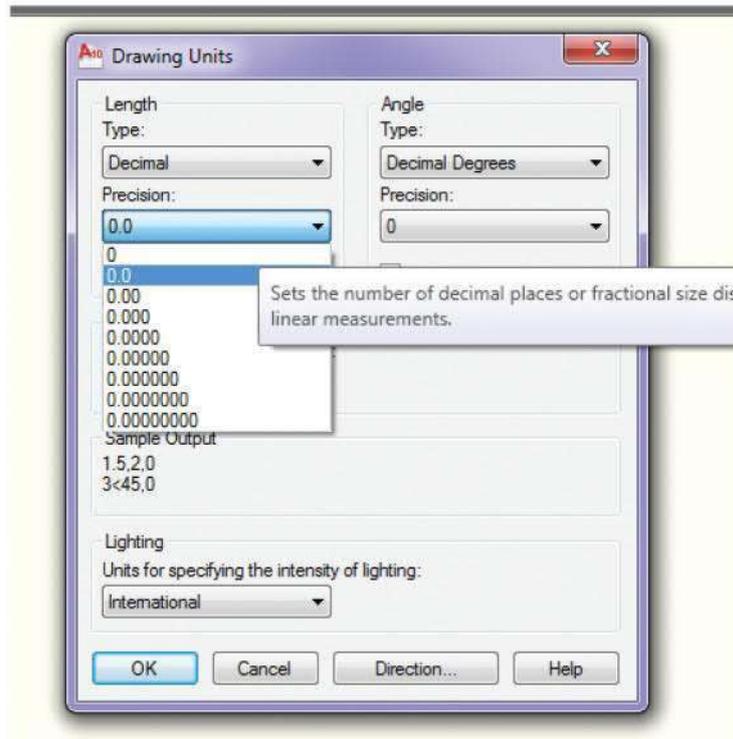
- ❖ ارسم صندوق باستخدام الأمر **Box**.
- ❖ انقل أيقونة **UCS** إلى الوجه المطلوب.
- ❖ ارسم القوس العلوي **Pline**.
- ❖ ارسم المدخل وقوسه العلوي **Pline**.
- ❖ نفذ أمر **Extrude** على القوس العلوي ولتكن قيمة البثق موجبة كي يبرز إلى الأمام.
- ❖ نفذ الأمر **Extrude** على المدخل ولتكن قيمة البثق سالبة ليدخل 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).

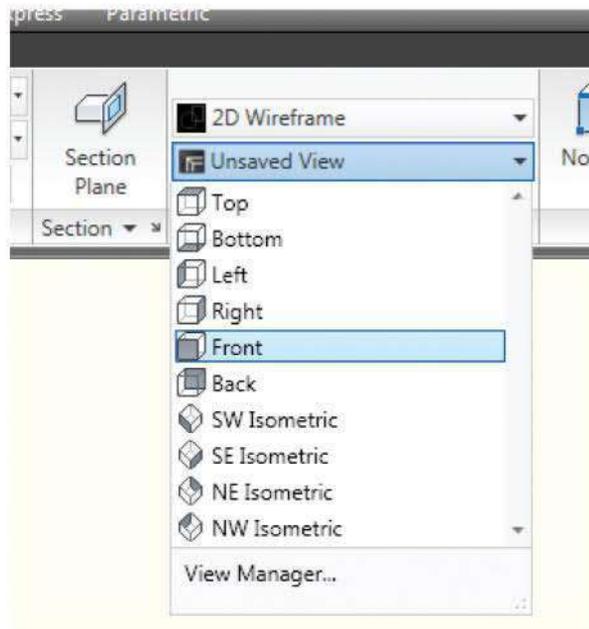
شكل (7-56)

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، مثلاً نختار **0.0** أي دقة مرتبة واحدة بعد الفارزة كما في الشكل (7-57) .



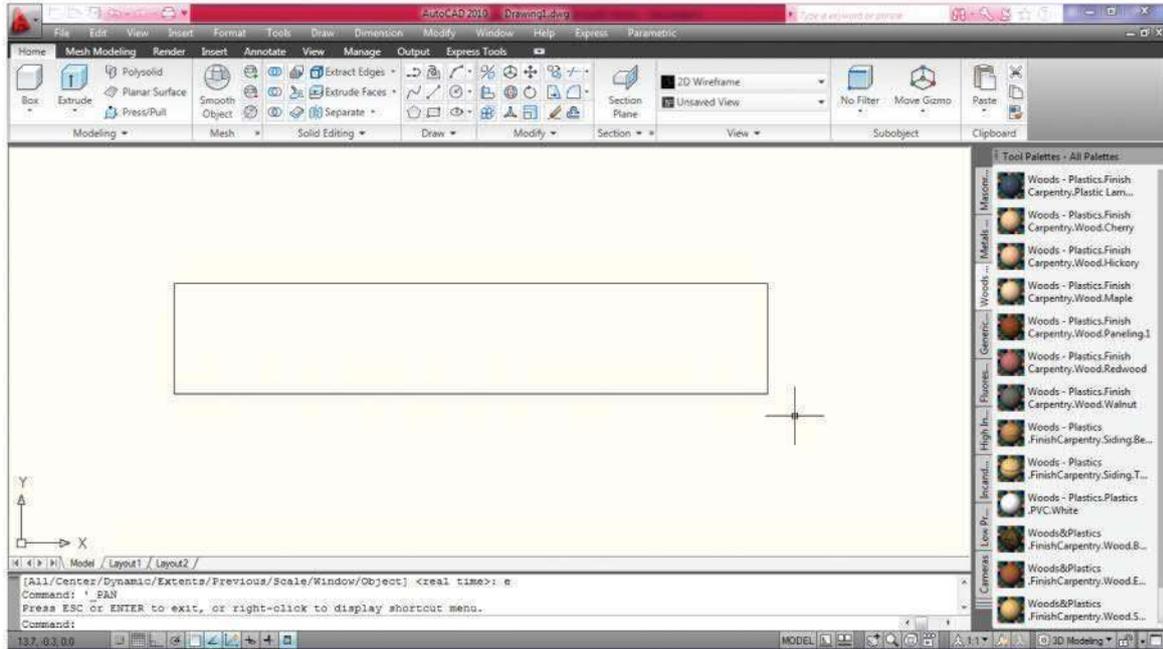
شكل (7-57)

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



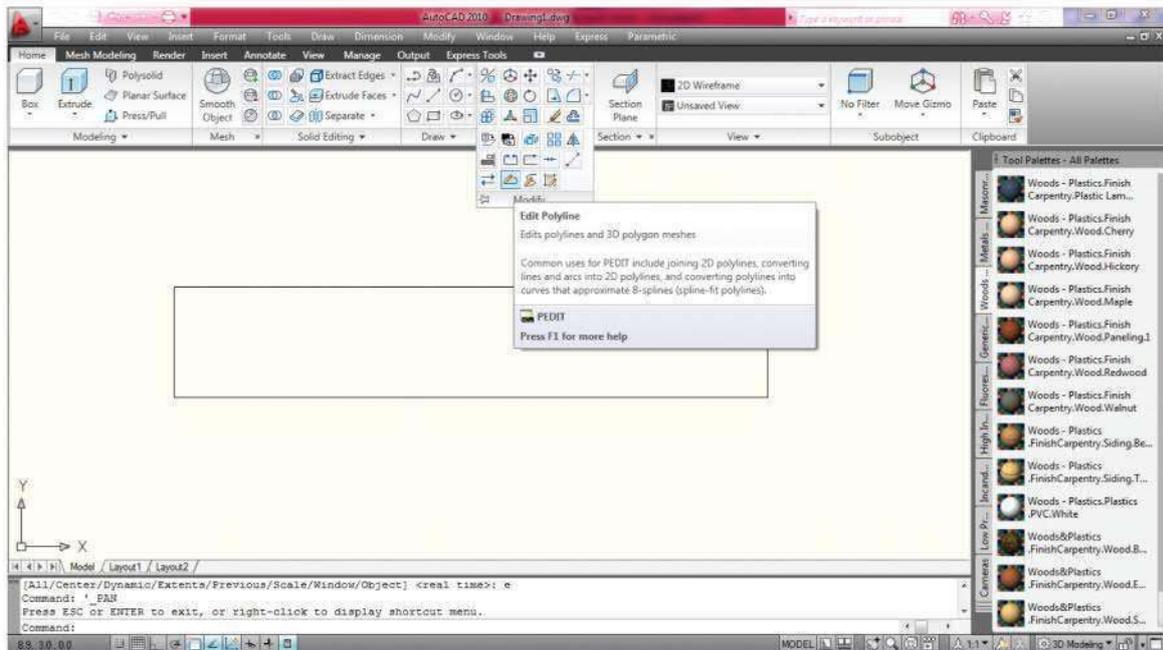
شكل (7-58)

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



شكل (59-7)

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



شكل (60-7)

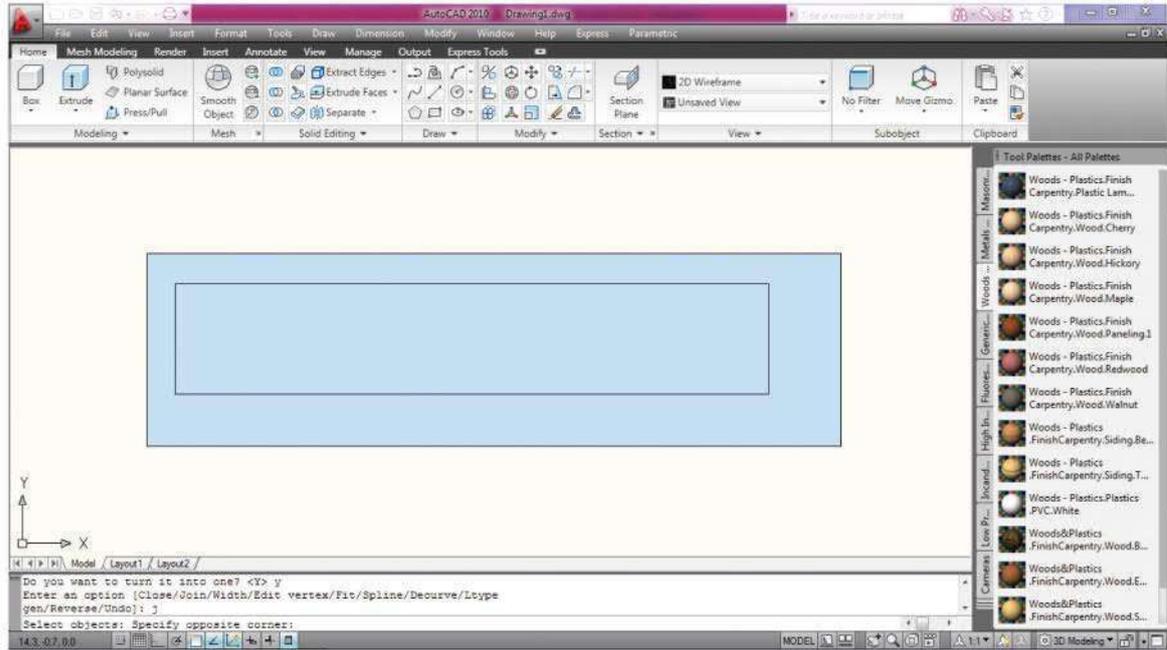
الأمر **Edit Polyline** كما في الشكل (60-7) فنضغط عليه فيطلب البرنامج تحديد الخطوط المراد دمجها وكما يأتي:

Command : _ Pedit Select Polyline Or [Multiple] :

ونلاحظ إن مؤشر الرسم قد تحول إلى مربع صغير فننقر 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:-



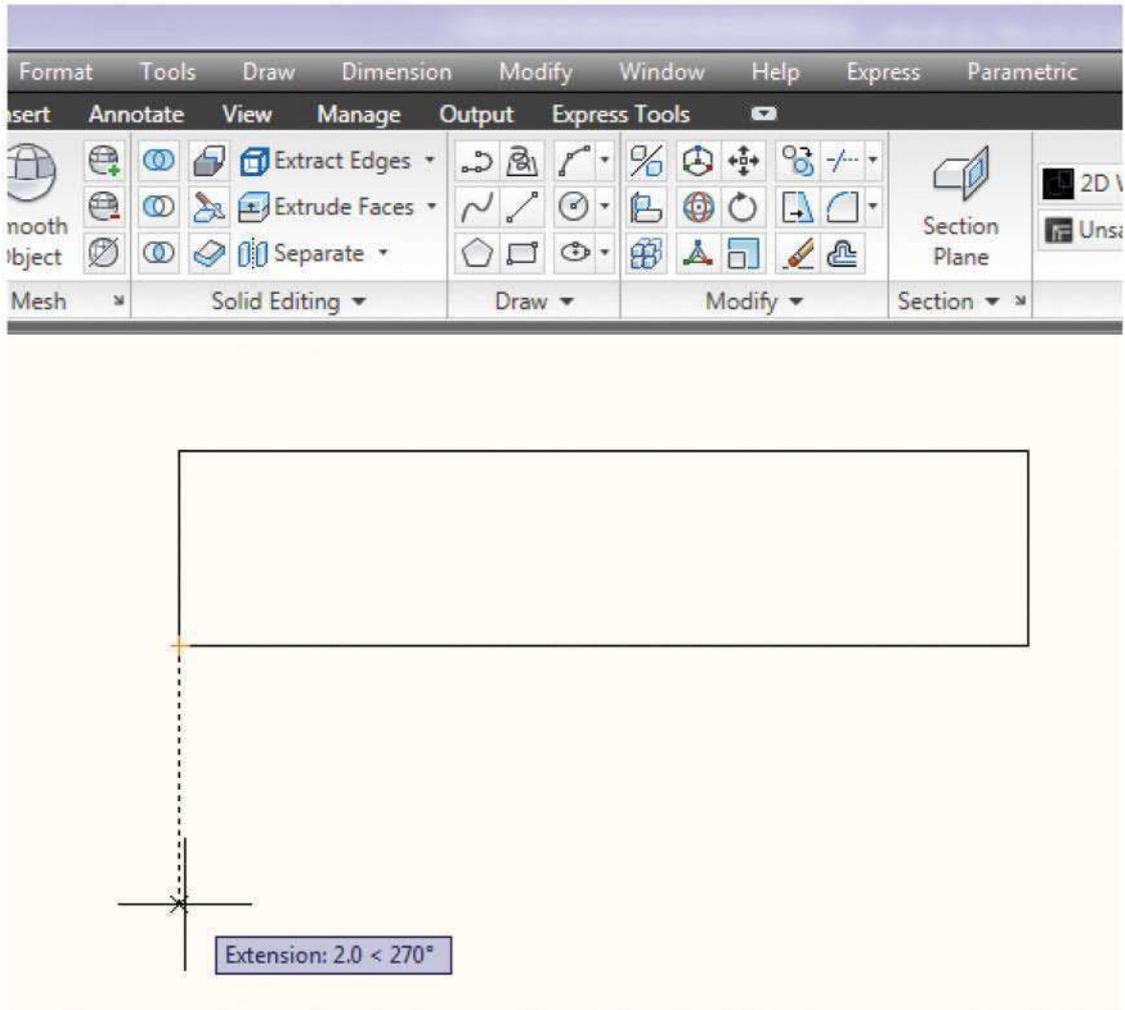
شكل (61-7)

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 (61-7) ونضغط Enter مرتين لتنفيذ الأمر Join.

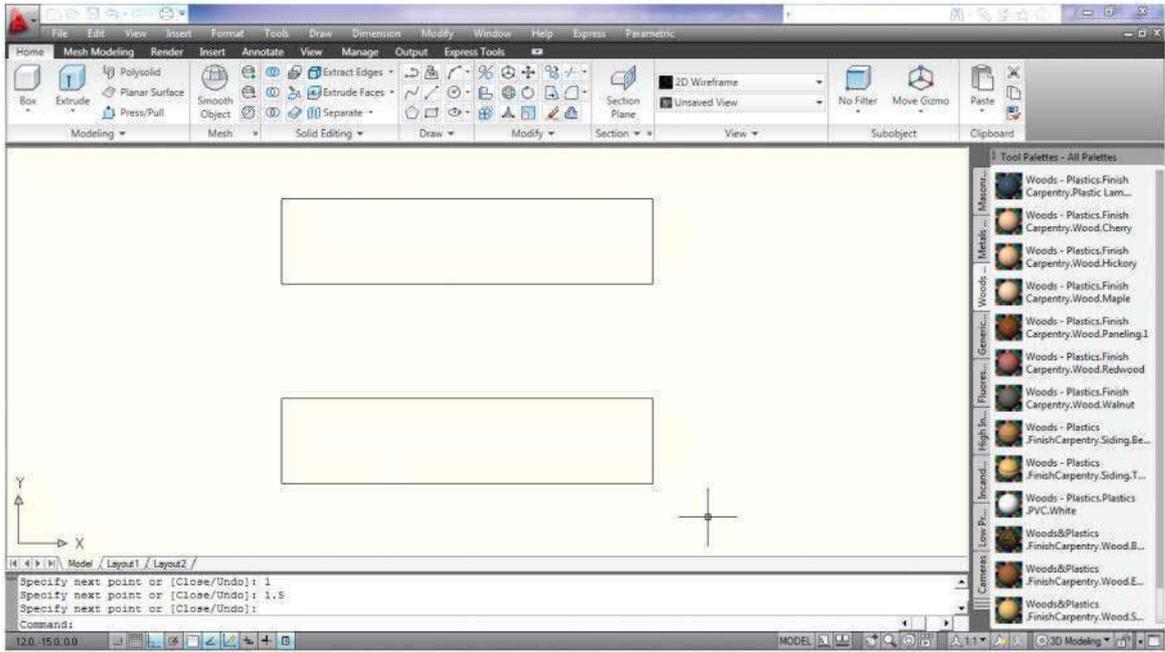
الخطوة الثالثة: نرسم الألسن الغنفرارية (السن ذيل الحمام) وهنا يجب ضبط المسافة بين الألسن ودرجة الميلان فلكي نسهل هذه العملية نقوم برسم نفس المستطيل السابق مرة أخرى تحت الأول ولكن بنقاط تحدد الألسن وكما يأتي نختار Line ونقف عند النقطة السفلى اليسرى للشكل الذي نرغب برسمه ثم نكتب الأوامر الآتية :

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 ← ←



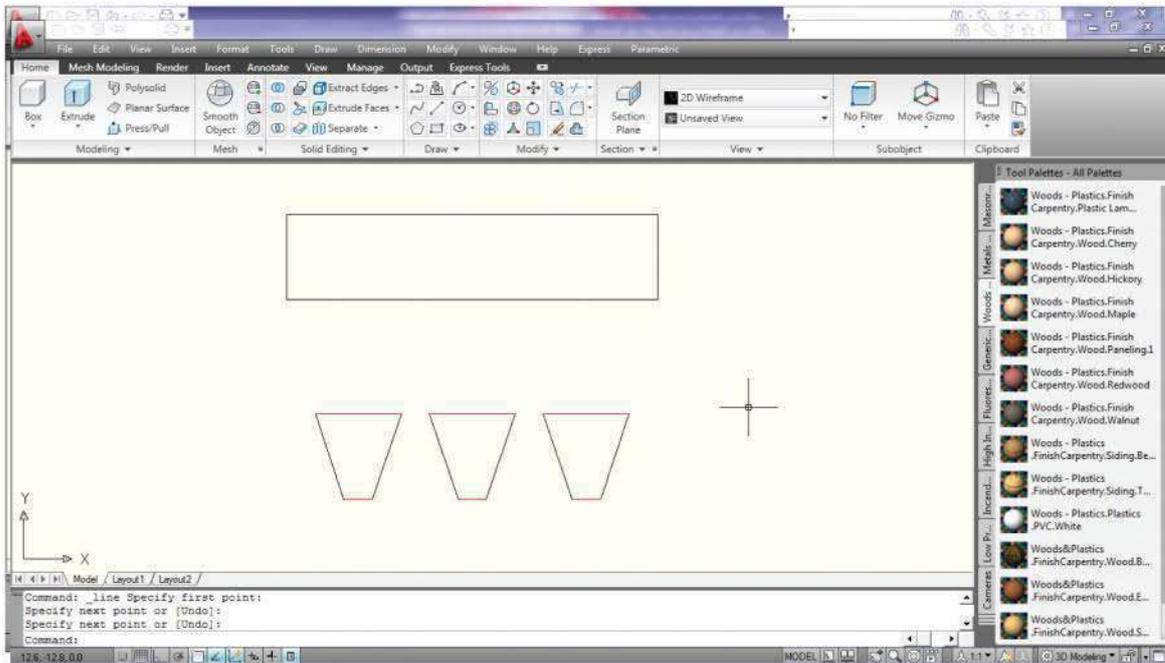
شكل (62-7)

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



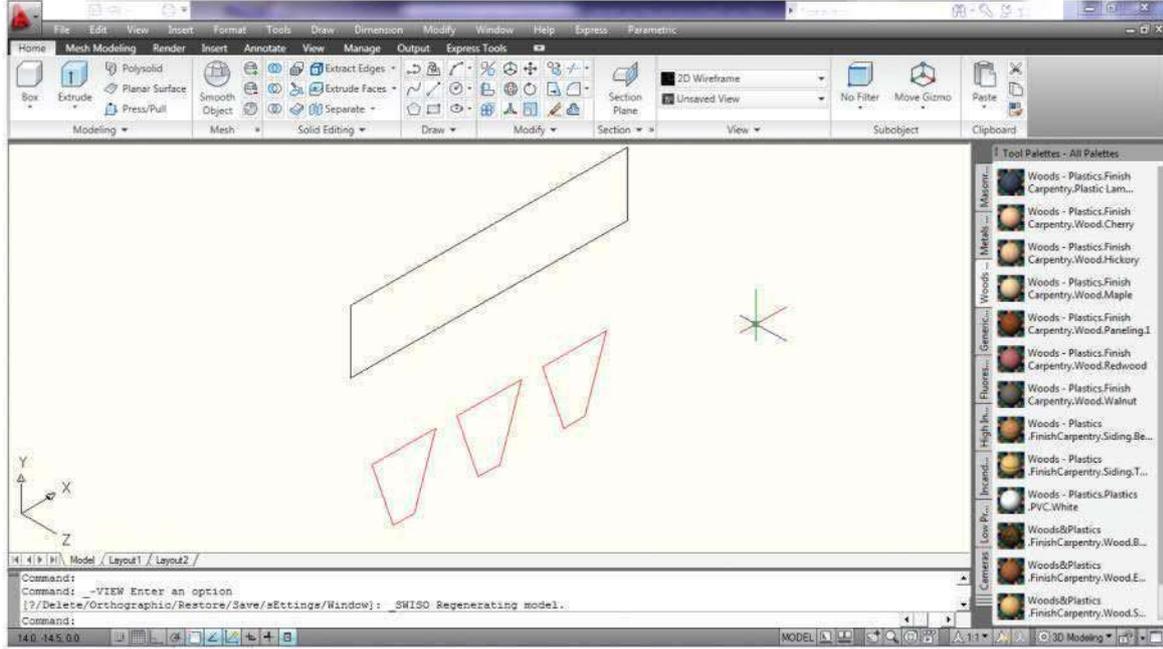
شكل (63-7)

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 سم من الأطراف ليكون لدينا الشكل (63-7)
نقوم بعدها برسم خطوط تصل بين شقي السن التعشيقية لتكون لدينا كما في الشكل (64-7)



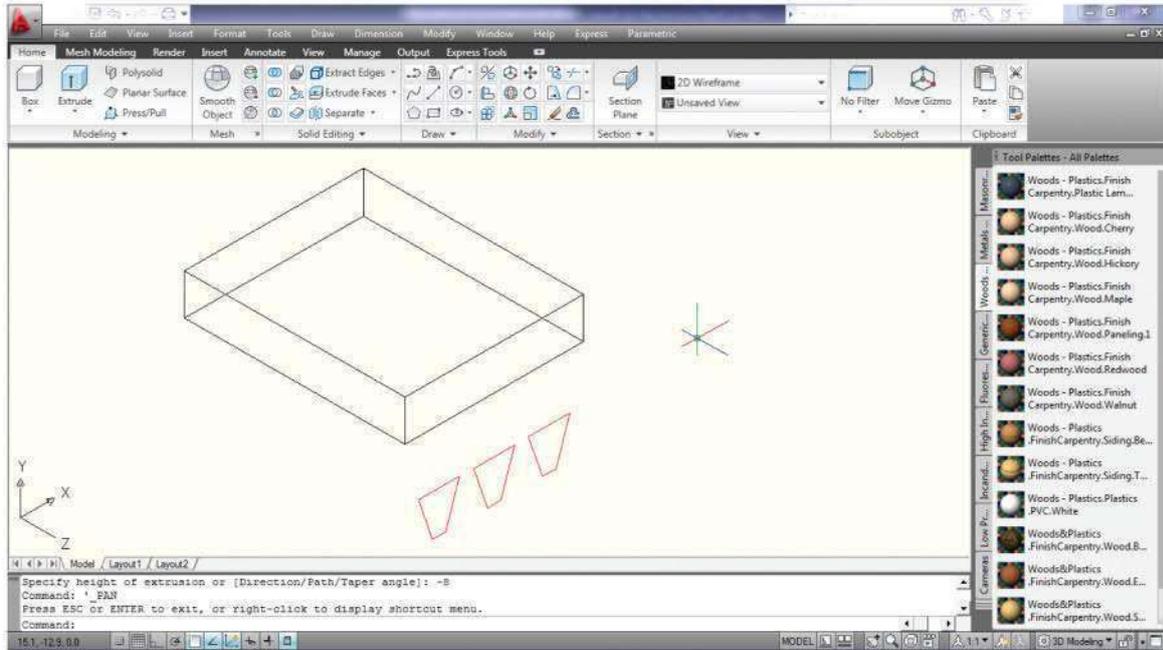
شكل (64-7)

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 (65-7)



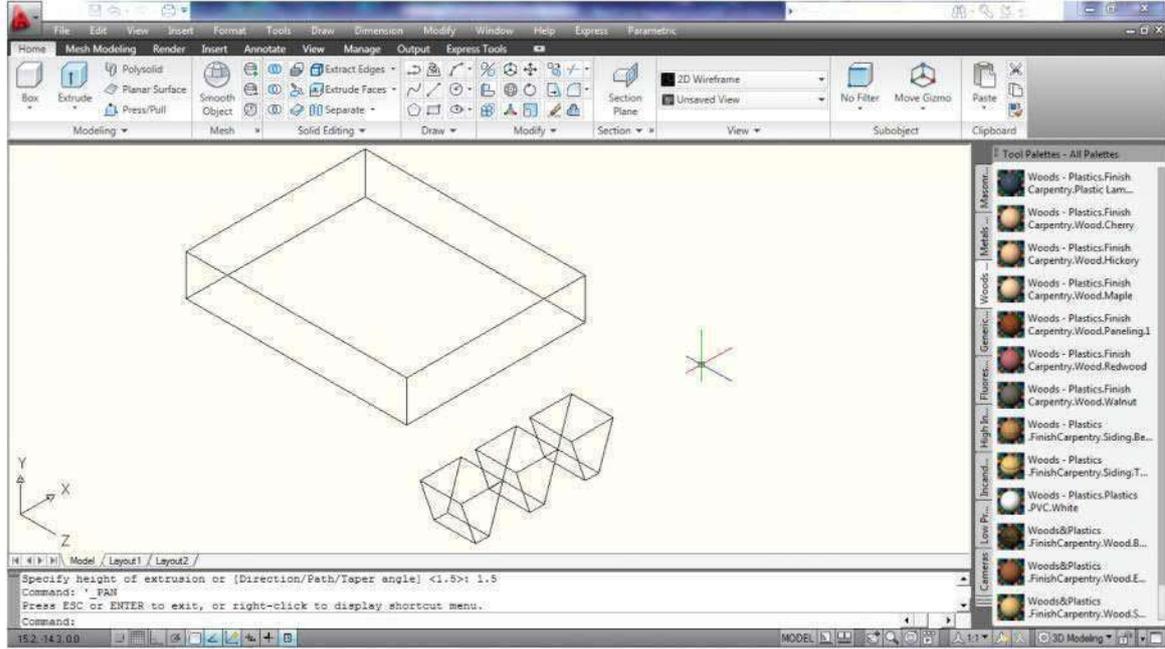
شكل (65-7)

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 (66-7)



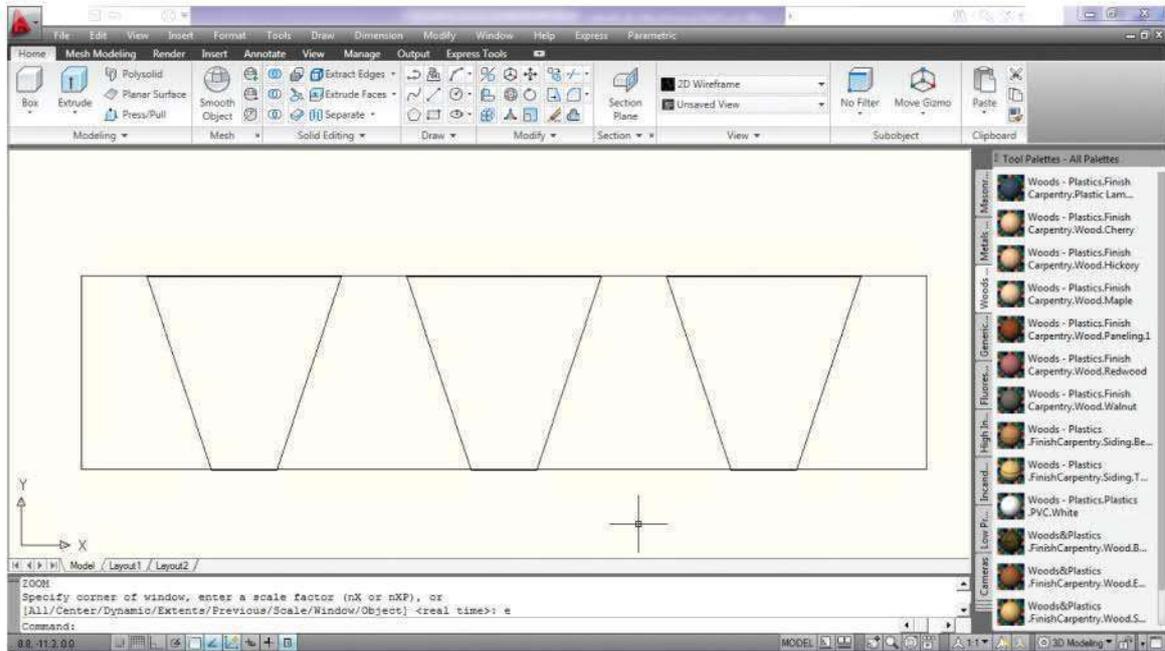
شكل (66-7)

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



شكل (7-67)

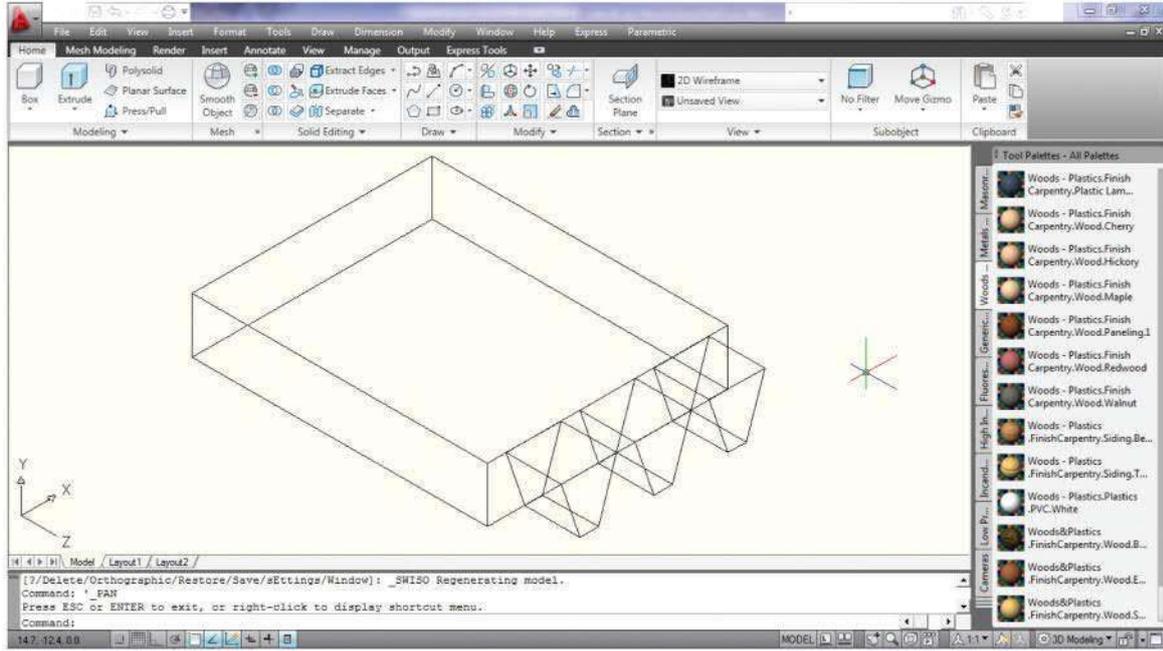
هنا نكون قد انتهينا من عمل الألسن والجسم للقطعة بقي لدينا جمع الشكل بالكامل وذلك من خلال الأمر Union ولكن قبل ذلك نذهب إلى المسقط الأمامي Front ونختار الأمر Move من قائمة Modify فيطلب منا البرنامج تحديد الشكل فنحدد الألسن جميعا لتكون عبارة عن خطوط منقطة ثم نضغط Enter وننقلها من احدى نقاط الزوايا ونضعها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



شكل (7-68)

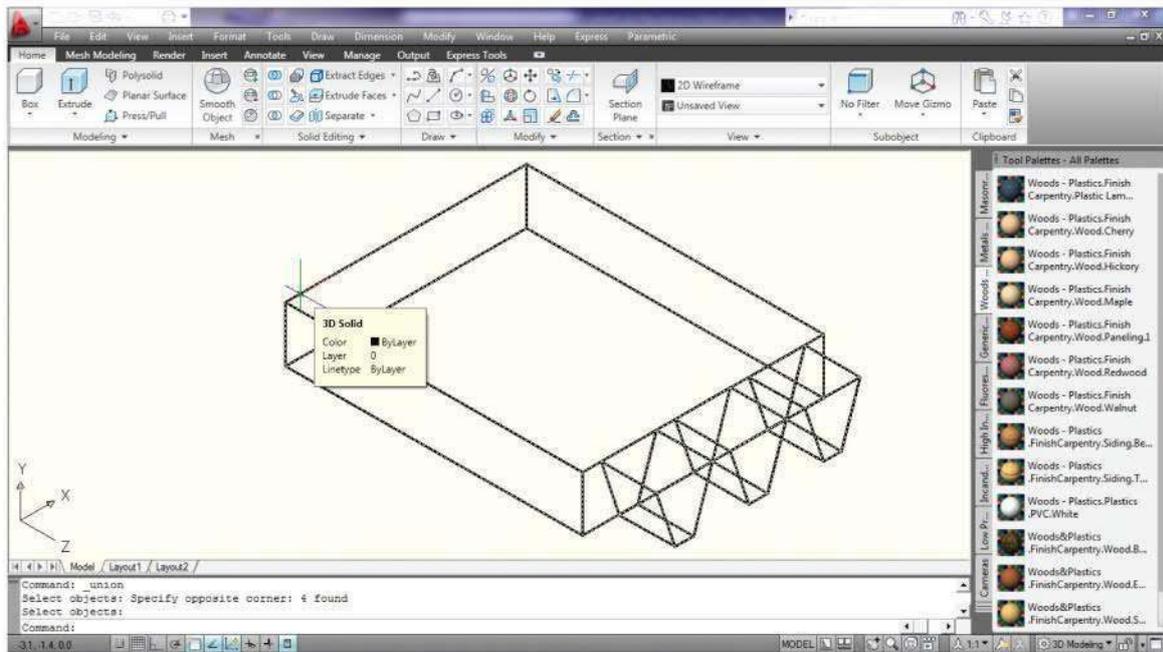
وللتأكد من صحة العملية نذهب إلى SW Isometric ونلاحظ صحة الاندماج كما في الشكل

(7-69)



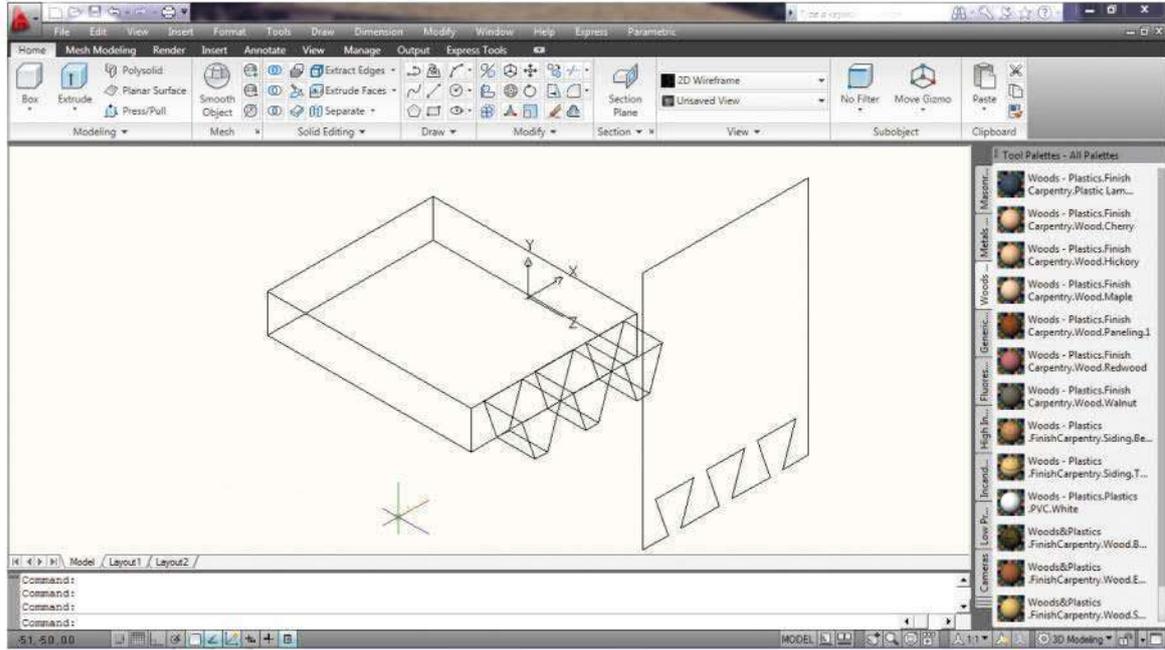
شكل (7-69)

ونأتي 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)



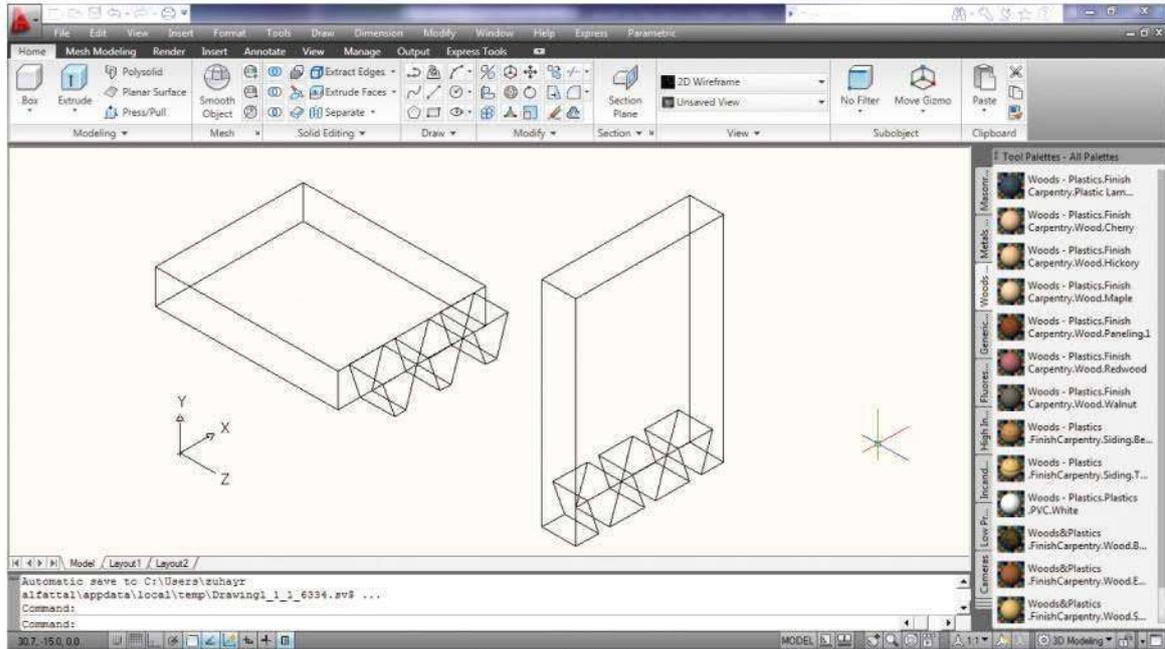
شكل (7-70)

انتهينا من الجزء الأول من التعشيقه 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 (71-7)

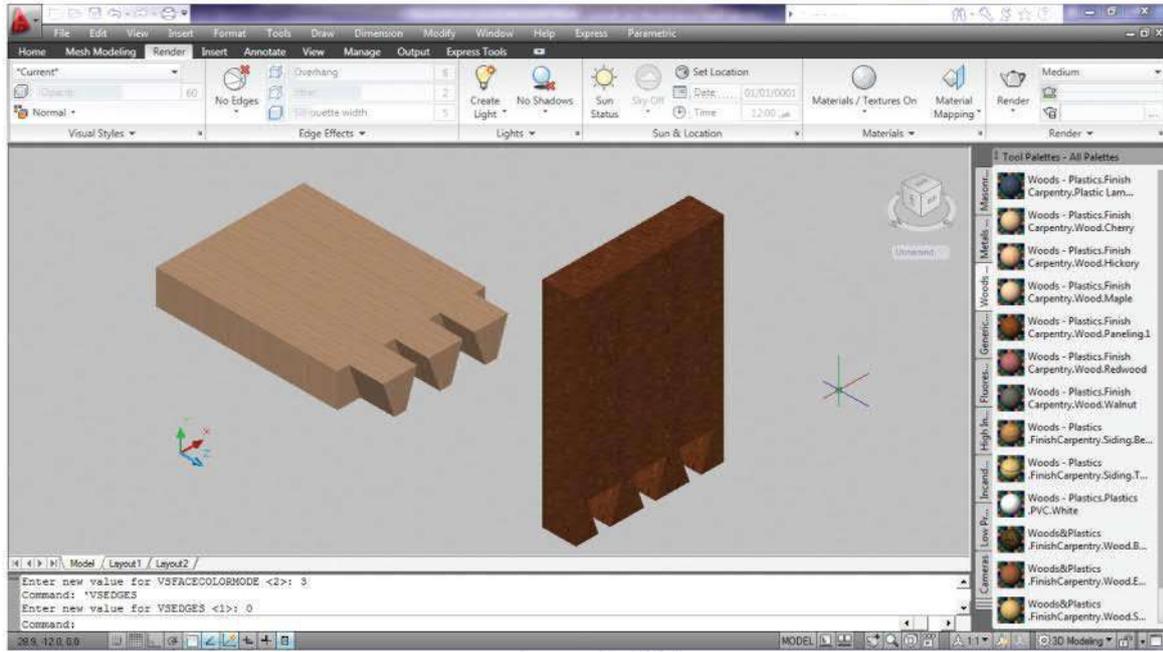
ومن ثم نقوم ببثقه من خلال الأمر Extrude ونعطيه سمك 1.5 سم وبهذا نكون قد انتهينا من الشكل ليكون لدينا كما في الشكل (72-7)



شكل (72-7)

أما إذا أردنا إكساء الجزئين لنعطيها صورة الخشب فيجب أولاً ثم الذهاب إلى View واختيار نمط الرؤيا للشكل حيث نختر الأمر Conceptual ومن قائمة Render تم من الجزء Materials ، وتعني مواد نحدد الخيار Materials/Textures On كي تظهر لدينا التغييرات ثم نضع خامة لكل جزء فيكون لدينا الشكل

(73-7)



شكل (73-7)

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

مثال (5) رسم طاولة صغيرة كما في الشكل (74-7) وال مثبتة قياساتها على المسقط الأمامي والجانبية واكساءها بخامة خشب الزان للأرجل والكفاسيج وخشب الصاج للفرصة .



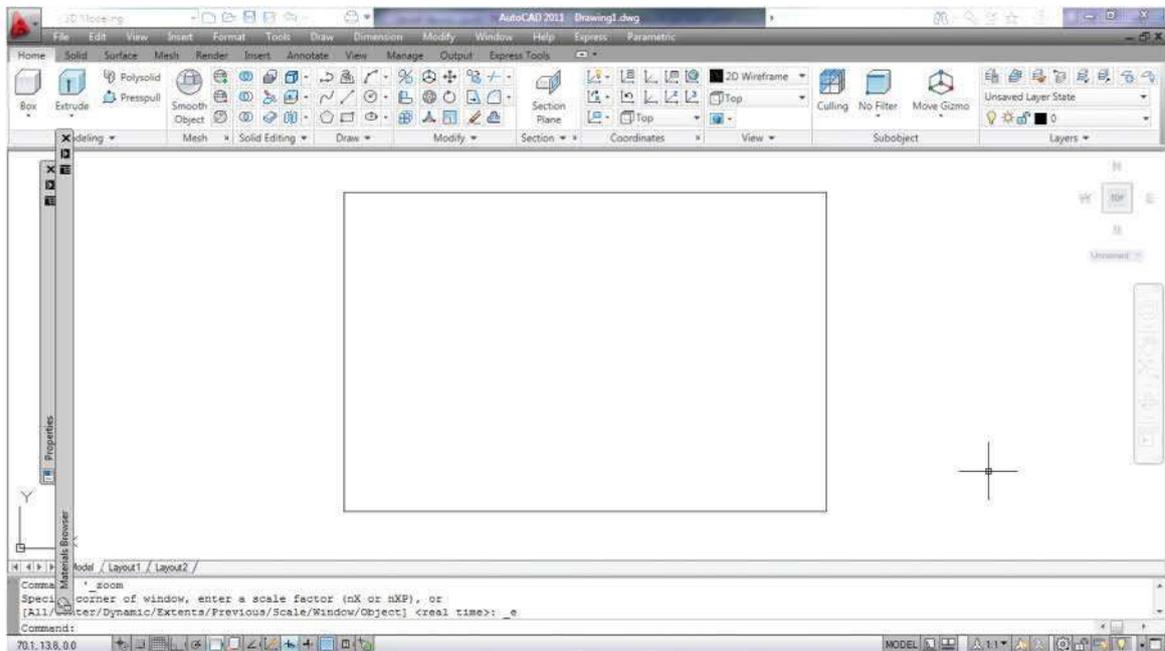
شكل (74-7)

طريقة الرسم

نقوم بتغيير الوحدات من القائمة **Format** من الأمر **Unite** ونجعلها **Centimeters** وكذلك من **Precision** نختار أصغر وحدة مثلاً **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 :

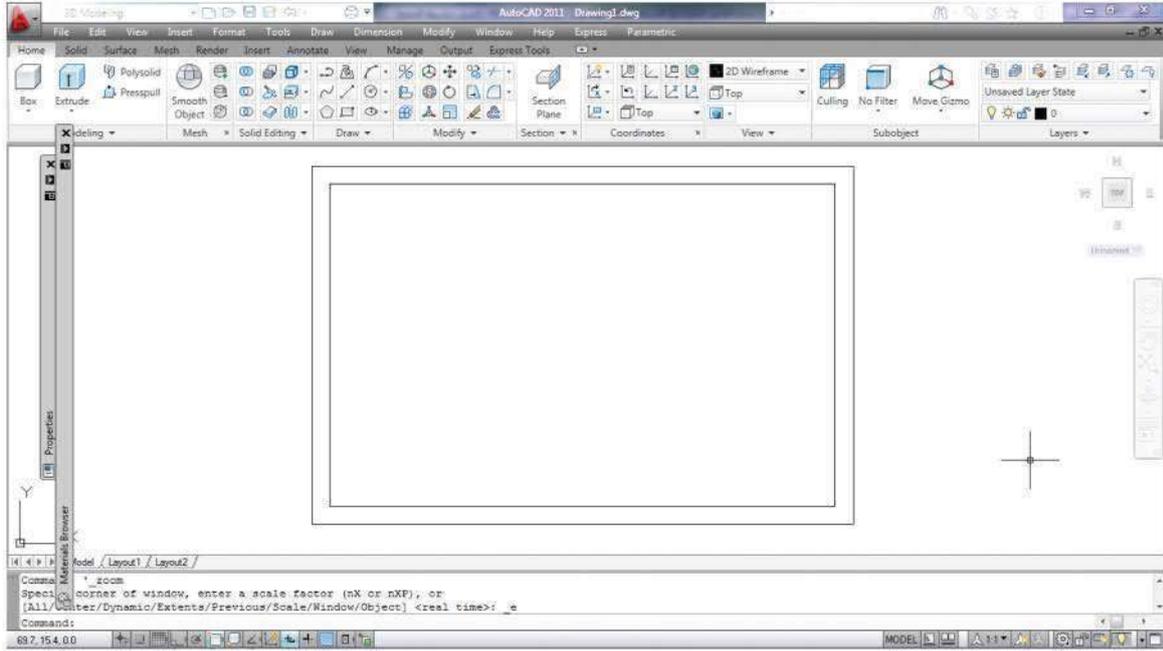
- ← 10.10
- ← @ 45<0
- ← @ 35<90
- ← @ 45<180
- ← @ 35<270

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



شكل (75-7)

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 (76-7)

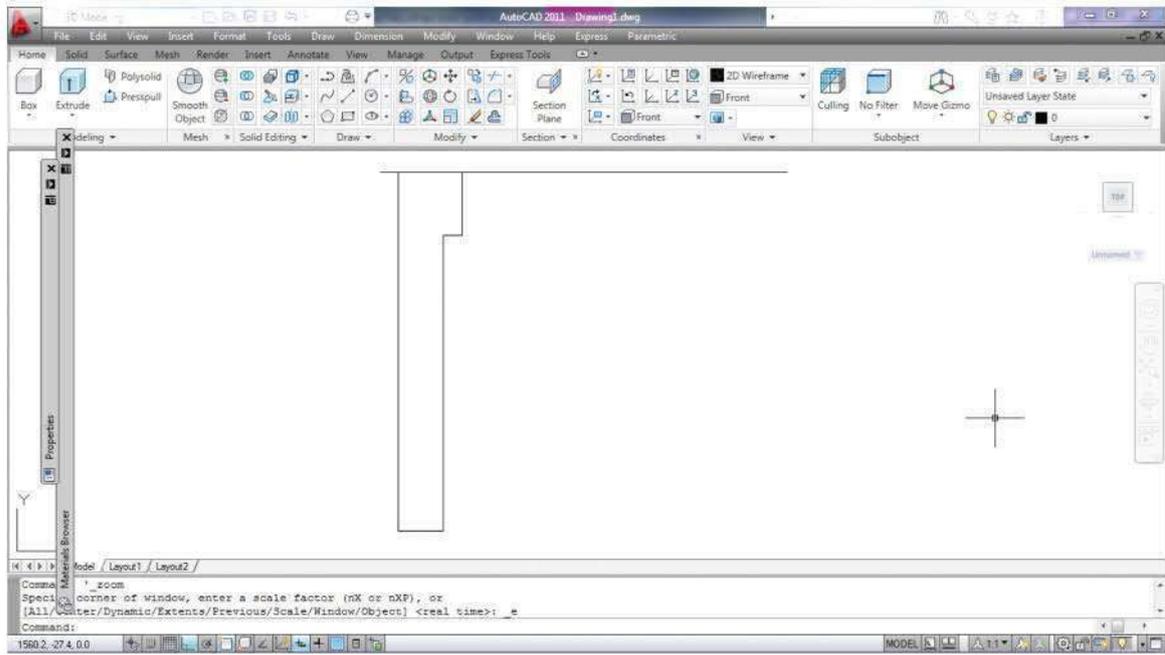


الشكل (76-7)

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 ابتداءً من نقطة الإطار الداخلي داخل القرصة ونطبق الأوامر الآتية :

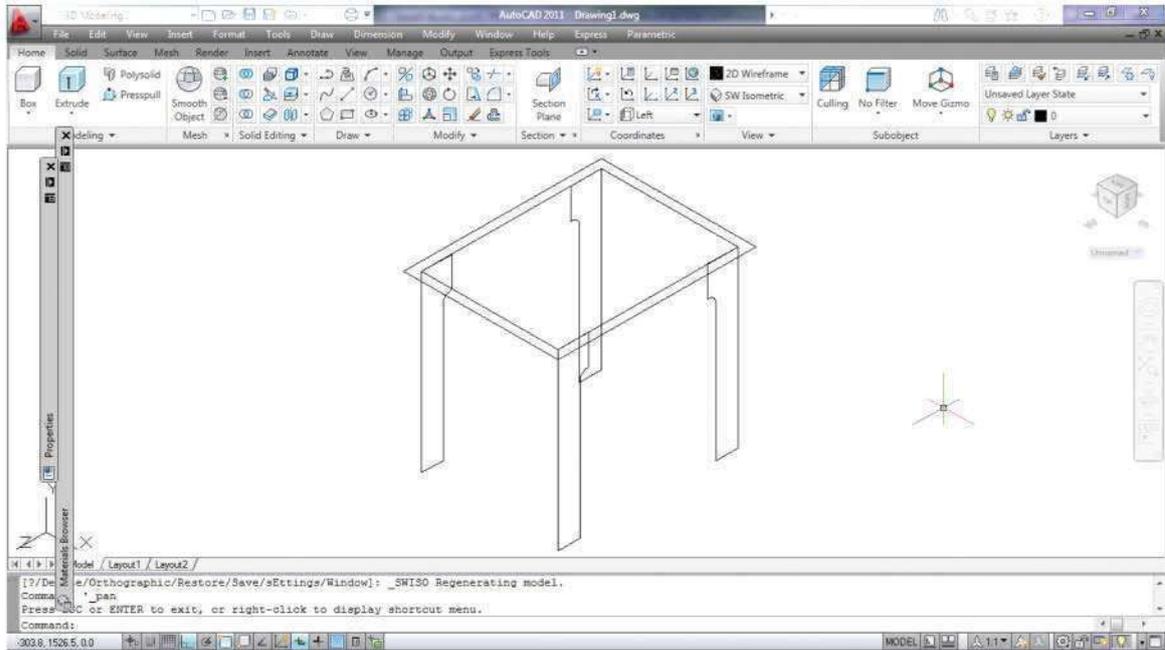
- 1- @ 40<270 ←
- 2- @ 5<0 ←
- 3- @ 33<90 ←
- 4- @ 2<0 ←
- 5- @ 7<90 ←
- 6- @ 7<180 ← ←

لتكون لدينا كما في الشكل (77-7)

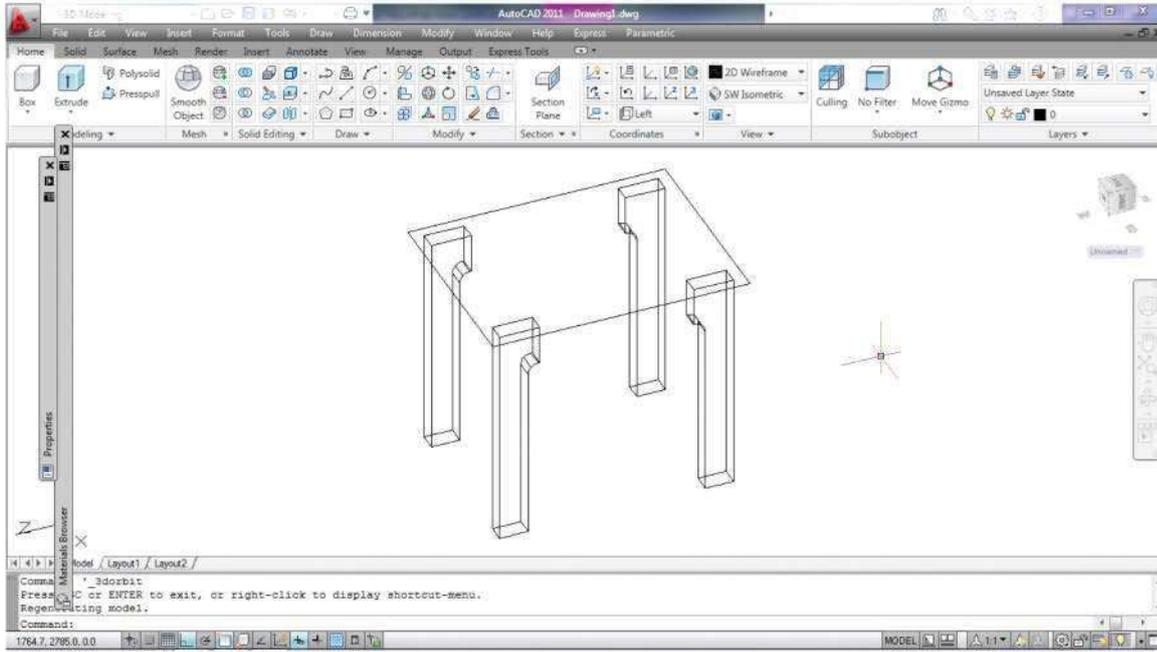


شكل (77-7)

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 لموقعها باستخدام الأمر **Move** بعدها نقوم بتحويل المسقط إلى الجانبي **Left** لننسخ الأرجل بواسطة الأمر **Copy** حيث نحدد الأرجل فتصبح منقطة ثم نضغط زر الإدخال **Enter** ونمسك الأرجل من الزاوية ونذهب بها للمكان الآخر ليتكون لدينا الشكل (78-7)



شكل (78-7)



شكل (79-7)

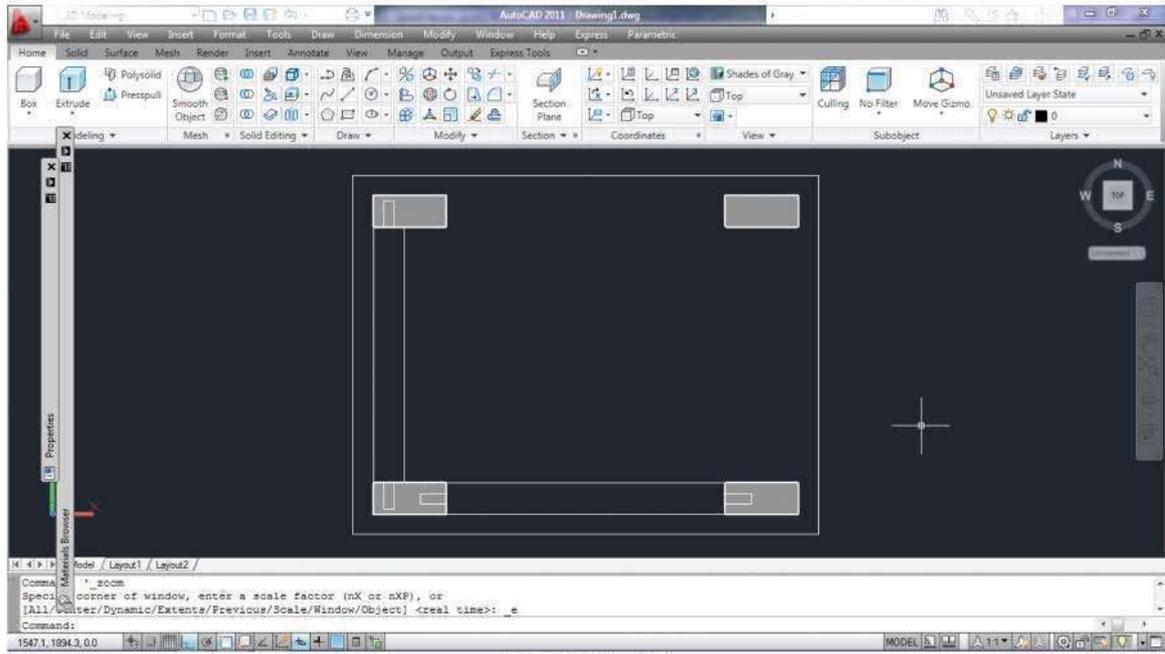
بعد الانتهاء من نسخ الارجل نقوم بحذف الحد الداخلي من القرصة وذلك بتحديدده والضغط على مفتاح Delete ، ثم نقوم بعمل Extrude للأرجل بمقدار (3) للداخل ليتكون لدينا الشكل (80-7) .

بعد ذلك ومن المسقط الأفقي Top نقوم بتحويل نمط الرؤية Visual Styles إلى Shades of Gray of لتتمكن 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 ← ←

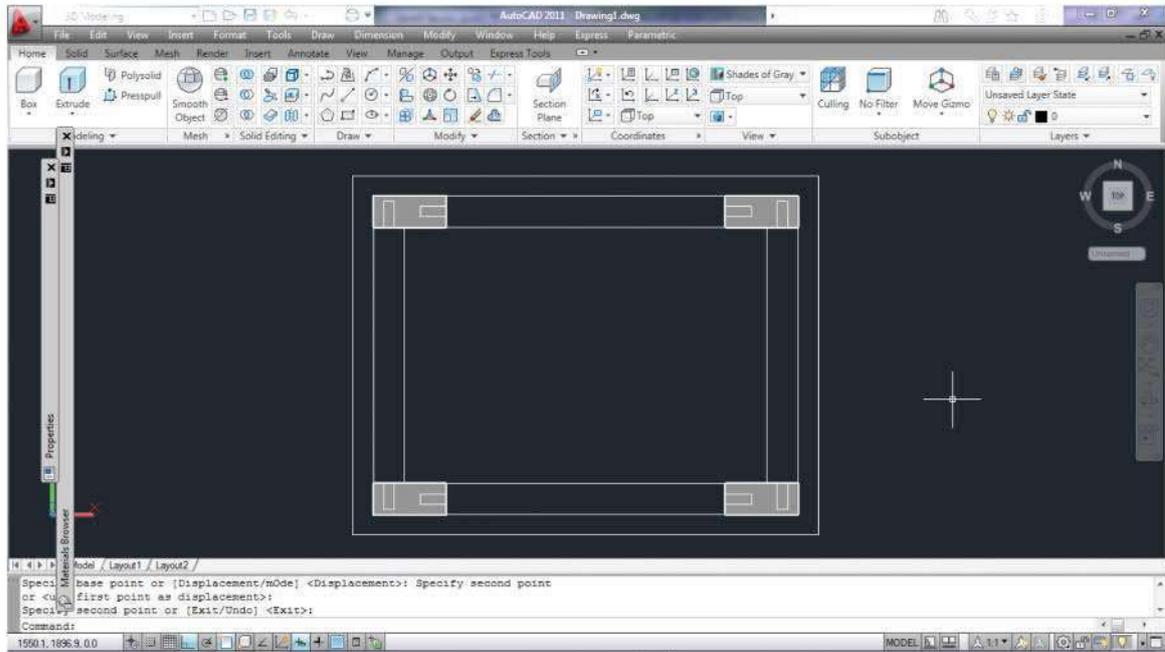
ثم نرسم بعدها الكفسيج العرضي من نفس الرجل ونكتب الأوامر الآتية :
 @ 1<0 ←
 @2.5<90 ←
 @ 1<0 ←
 @ 2.5<270 ←
 @ 1<0 ←
 @ 25<270 ←
 @ 1<180 ←
 @ 2.5<270 ←
 @ 1< 180 ←
 @ 2.5<90 ←
 @ 1<180 ←
 @ 25<90 ← ←

ليصبح لدينا الشكل (80-7) .



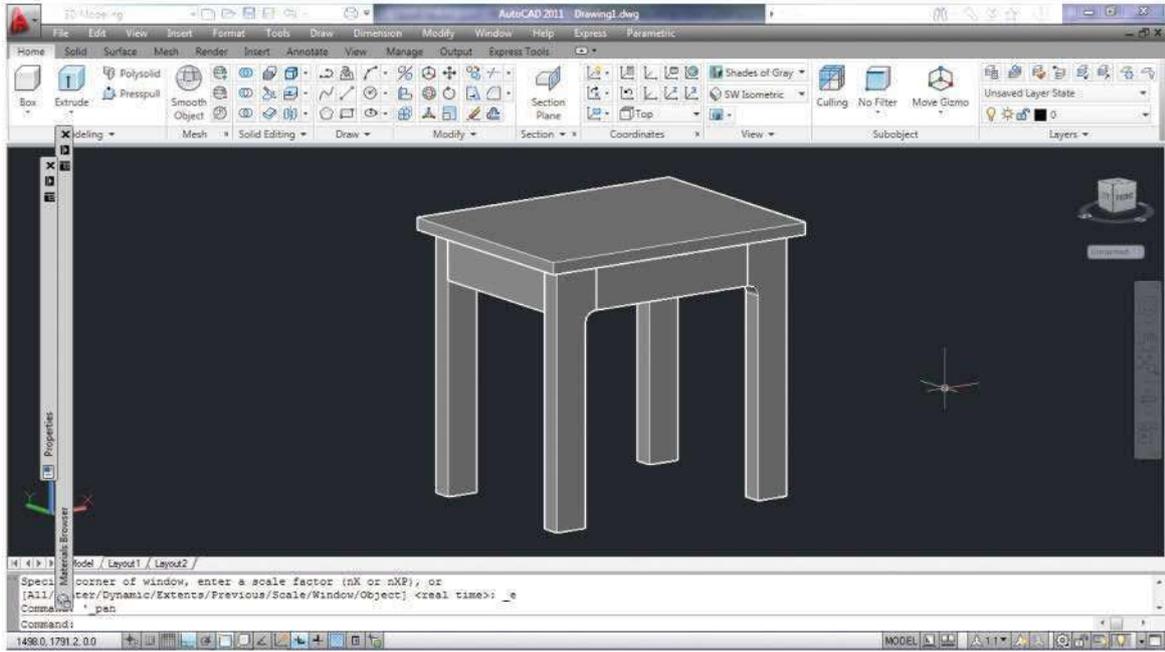
شكل (80-7)

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



شكل (81-7)

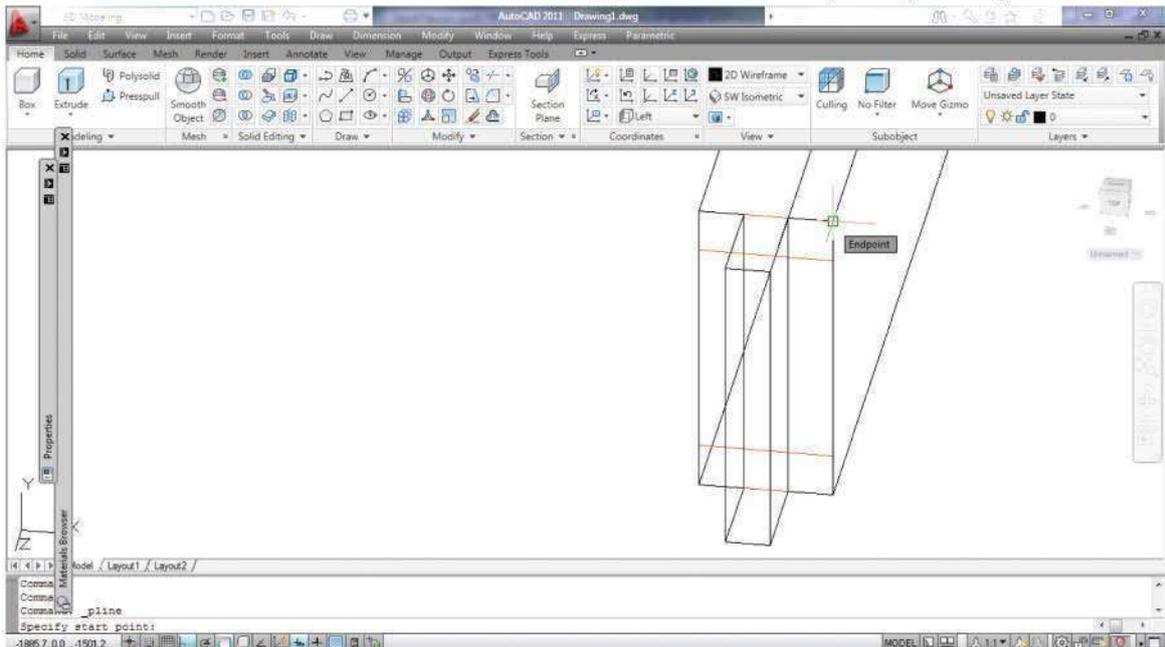
بعد ذلك نذهب إلى القائمة View ونختار منها الإسقاط المنظوري SW Isometric لعمل Extrude للكفاسيج بمقدار (7) للأسفل وللقرصة بمقدار (1.8) للأعلى فيكون لدينا الشكل كما موضح في الشكل (82-7) .



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 @

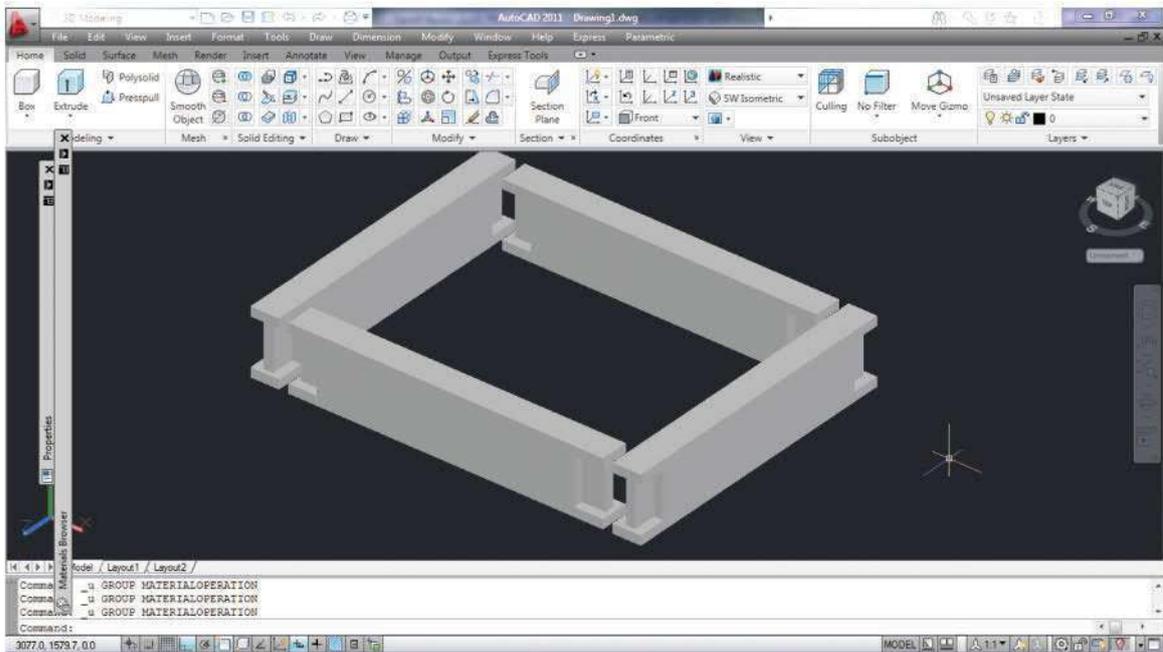
← 1 < 270 @

← 3 < 0 @

← 1 < 90 @

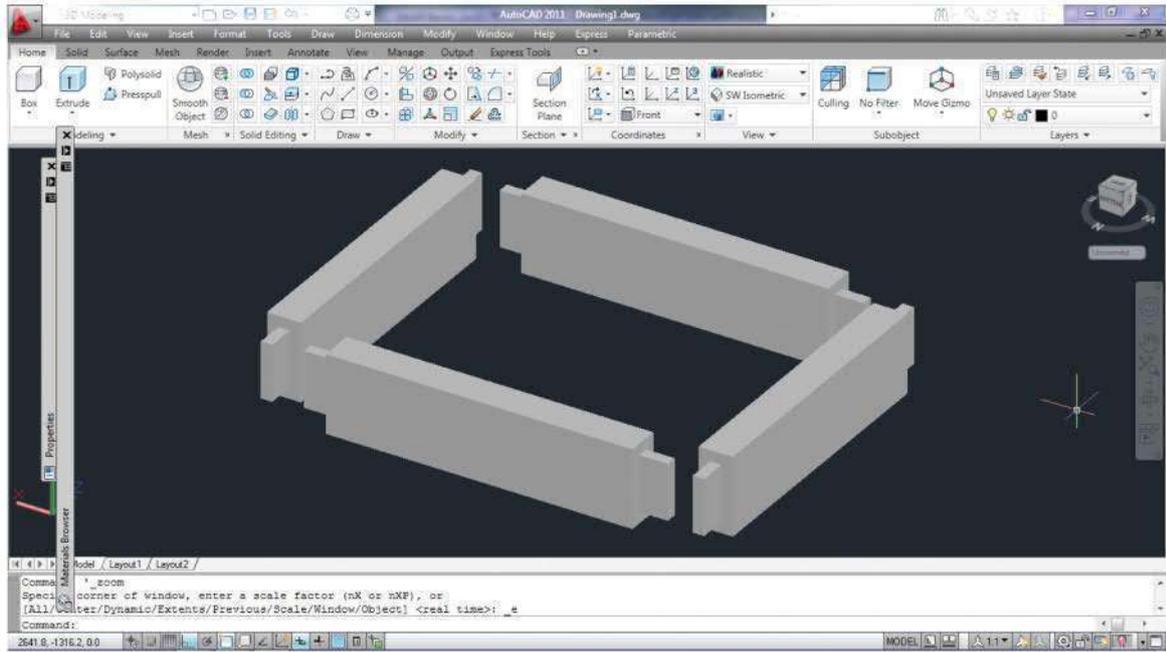
ونعيد الكرة بالنسبة للجزء الأسفل من اللسان بنفس الطريقة ليكون لدينا الشكل السابق وموضح عليه المستطيلات باللون الأحمر .

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



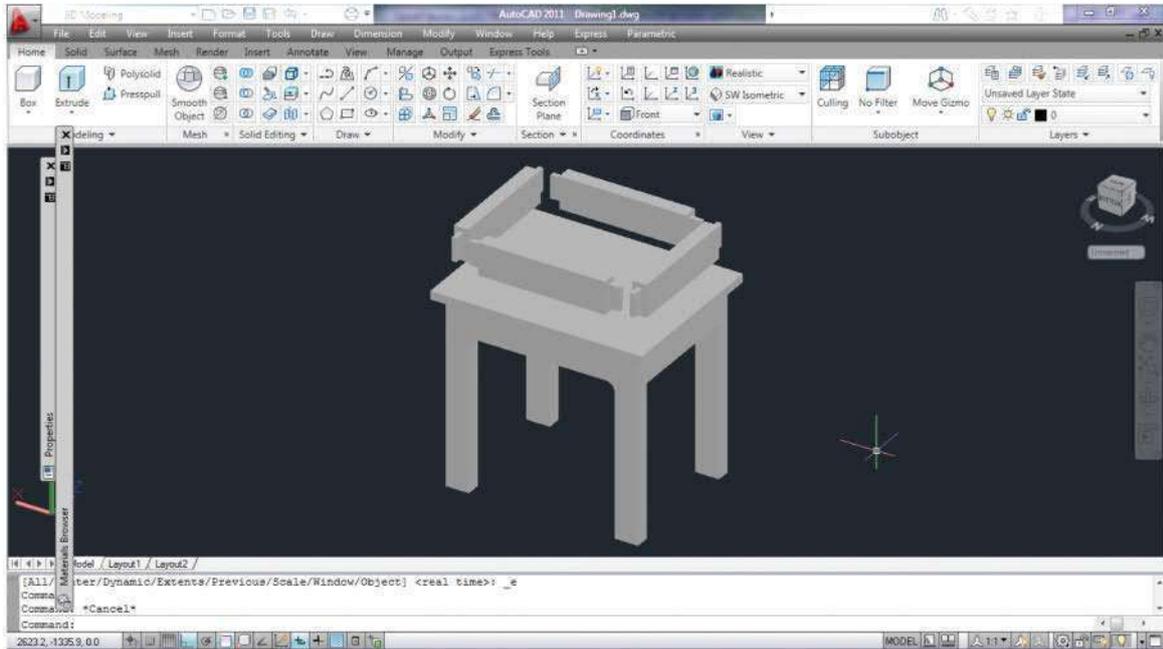
شكل (7-84)

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) .



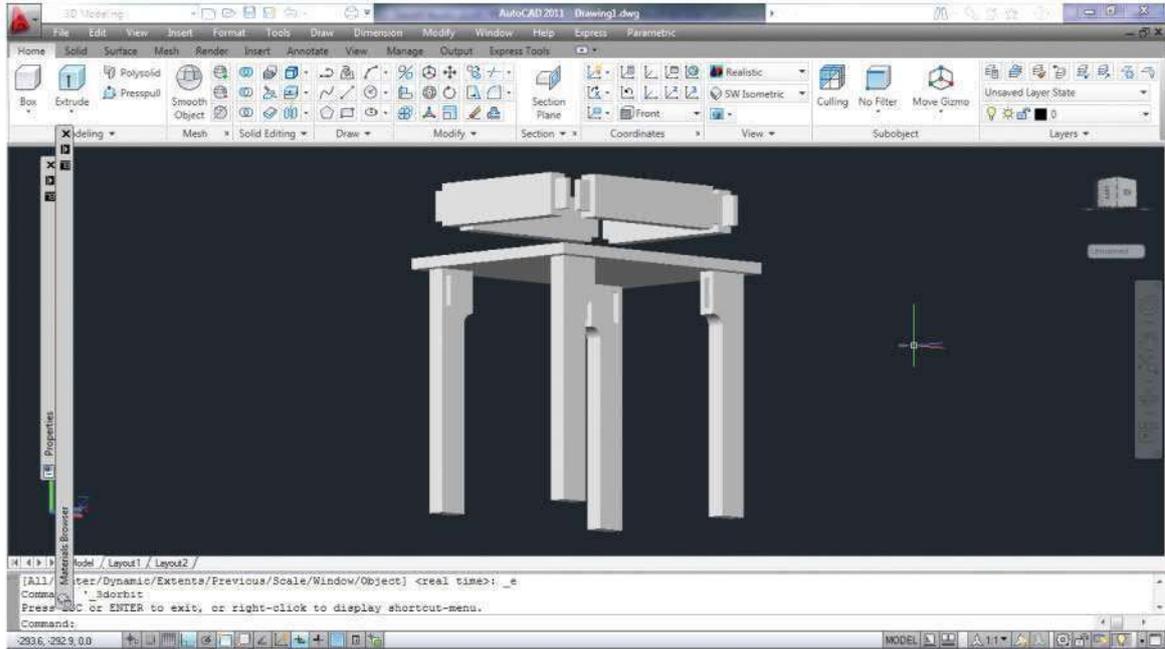
شكل (7-85)

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) .



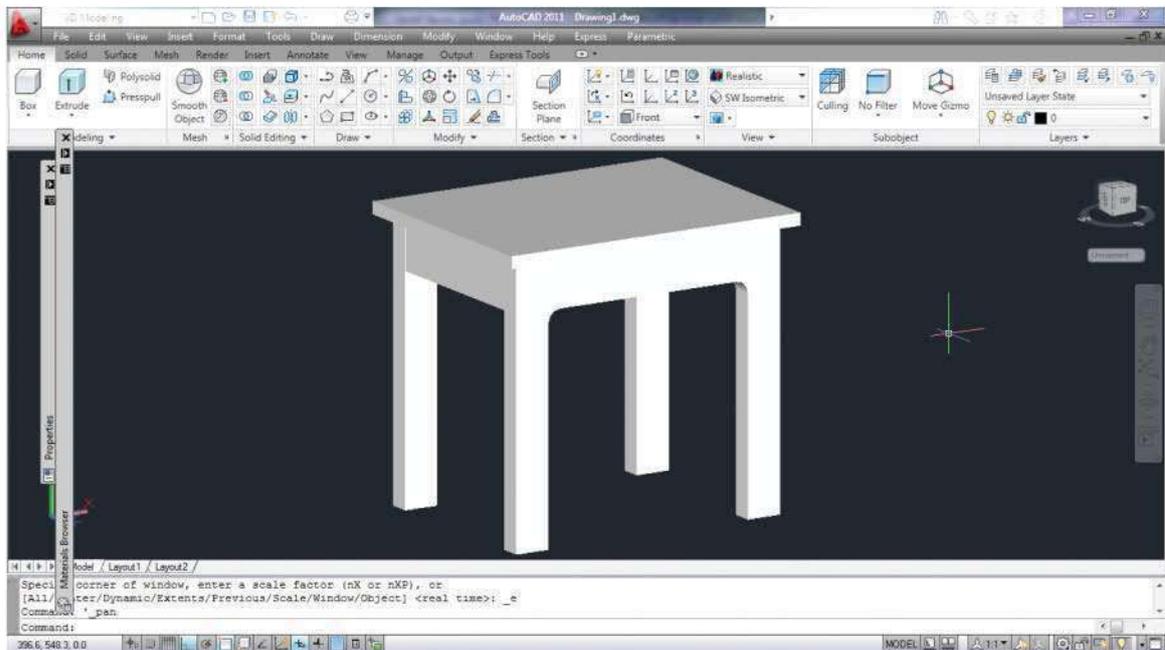
الشكل (7-86)

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 (87-7) .



الشكل (87-7)

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 (88-7) .

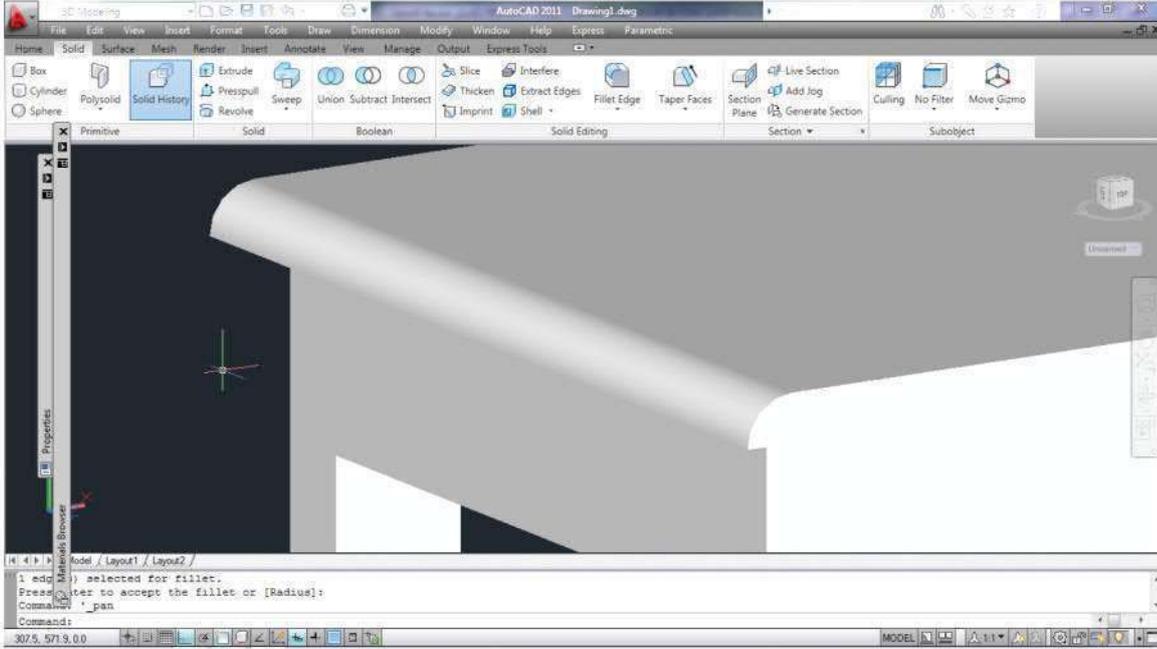


الشكل (88-7)

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 :

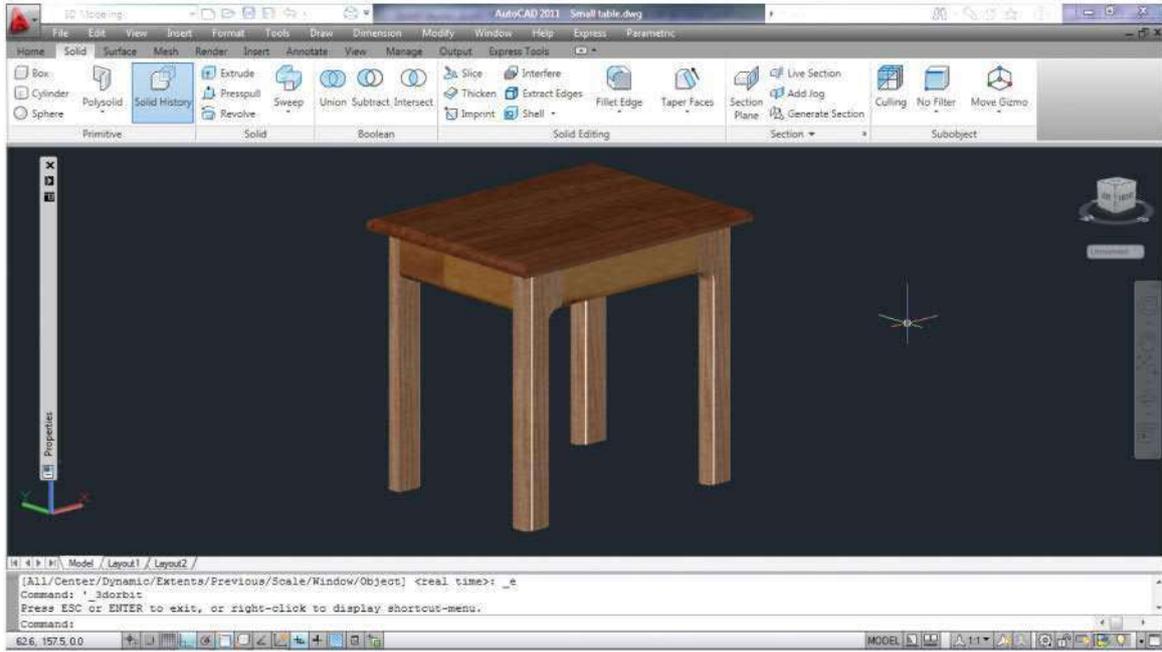
10. من القائمة **Solid** نختار الأمر **Filled Edge** فيتحول مؤشر الرسم إلى مربع نضعه على حافة القرصة من الأعلى فيتم تحديد خط الحافة بشكل منقط فنكتب في شريط الأوامر **R** فيسألنا البرنامج عن تحديد قيمة نصف القطر المطلوب وهنا سوف نكتب **(1.8)** وهو سمك القرصة فنضغط على الحافة فيتكون لدينا التدوير ثم نضغط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



الشكل (89-7)

11. نكرر العملية لباقي الأجزاء وكذلك لحافات الأرجل المتصلة مع الكفسيج الطولي وكذلك حافات الكفسيج الطولي والعرضي من الأسفل لننتهي من عمليات التنشيط النهائي للطاولة .

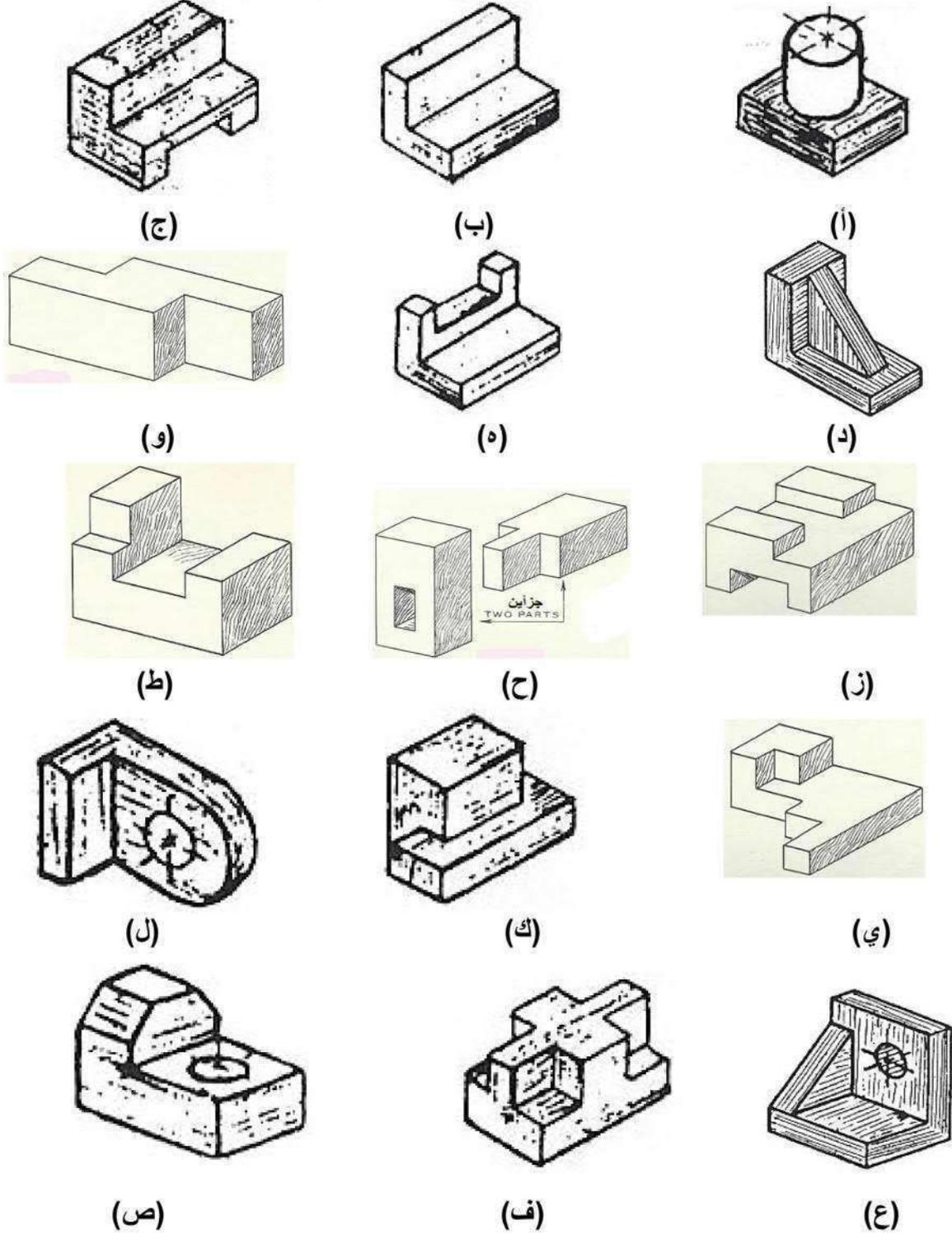
12. ولغرض إعطاء الطاولة شكل الخشب يمكننا إكساء العناصر من خلال مكتبة البرنامج المليئة بالأكساء المناسبة وذلك بسحب المادة المراد الأكساء بها ووضعها على الجسم لنلاحظ الفرق كما تعلمنا في التمرين السابق ليكون لدينا الشكل النهائي للطاولة وكما موضح في الشكل (90-7) .



الشكل (90-7)

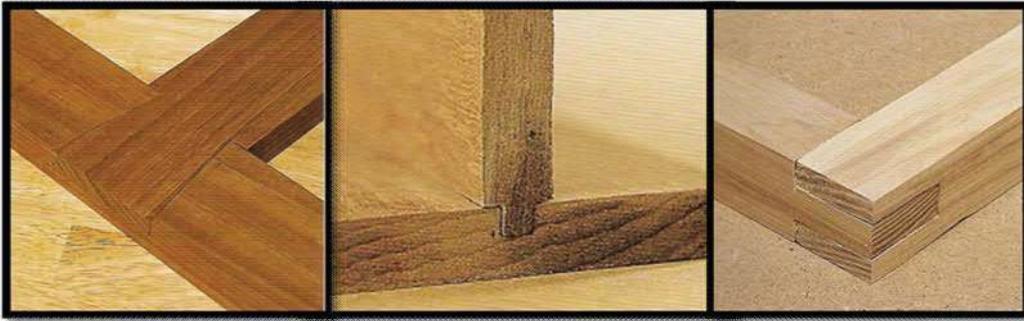
6-7 أسئلة الفصل السابع

ملاحظة:- قدر القياسات المناسبة للرسم.
1 ارسم المنظور المتقايس لأجزاء الأثاث المبينة في الشكل (7-91) :-



الشكل (7-91).

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

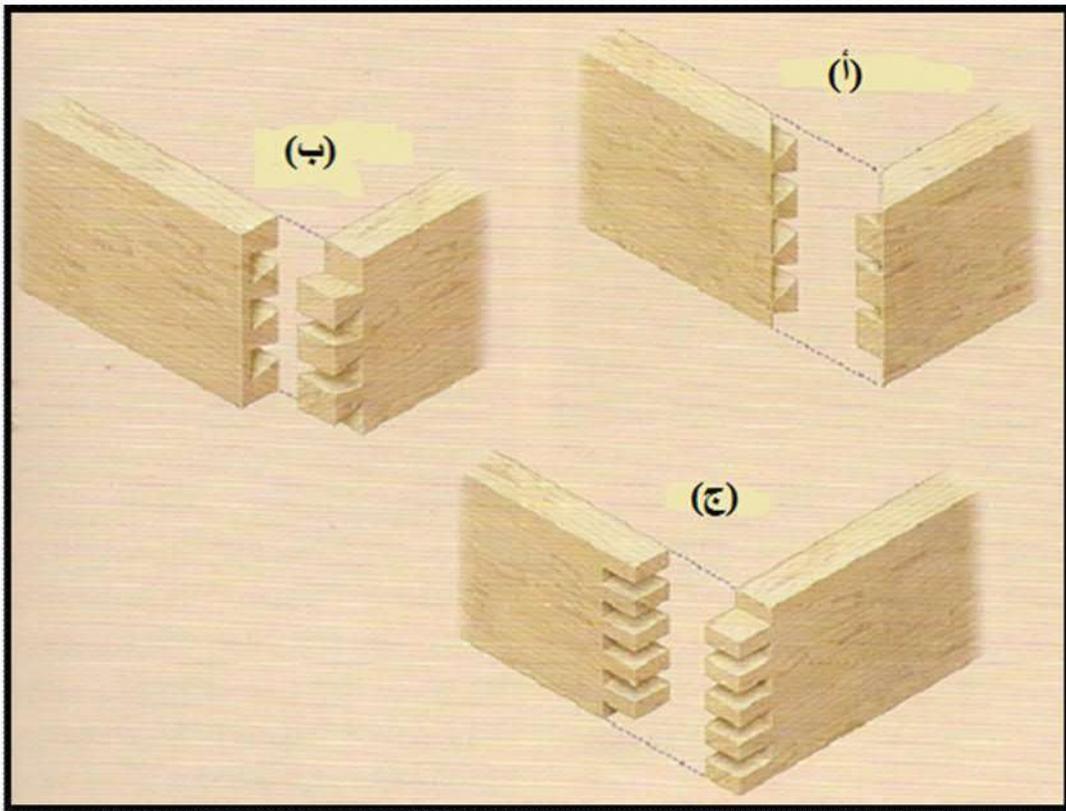


(ج)

(ب)

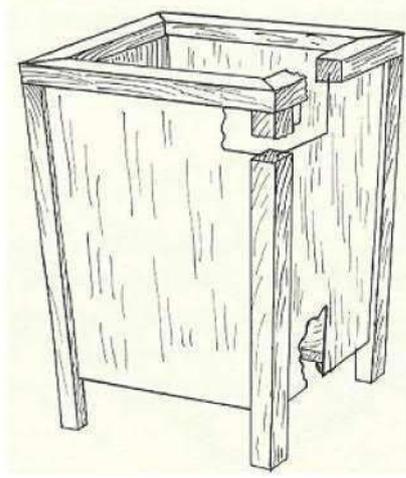
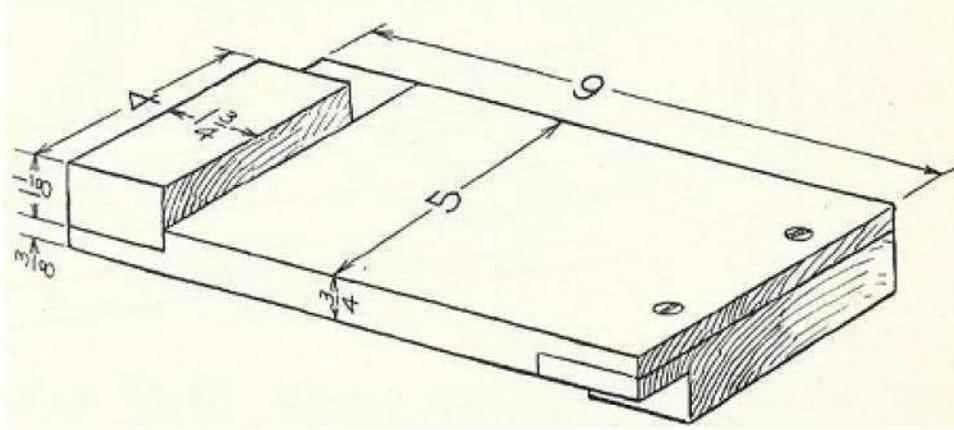
(ا)

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 بالانج على بعض المنتجات ويمكن استخدامها مباشرة في البرنامج.



(ج)

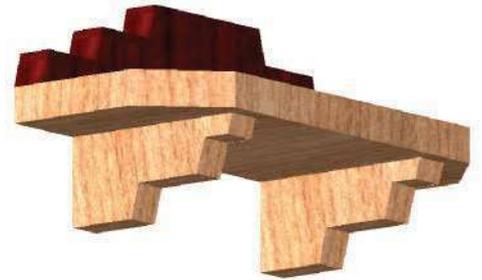
(i)



(ب)



(د)



(هـ)



(ز)



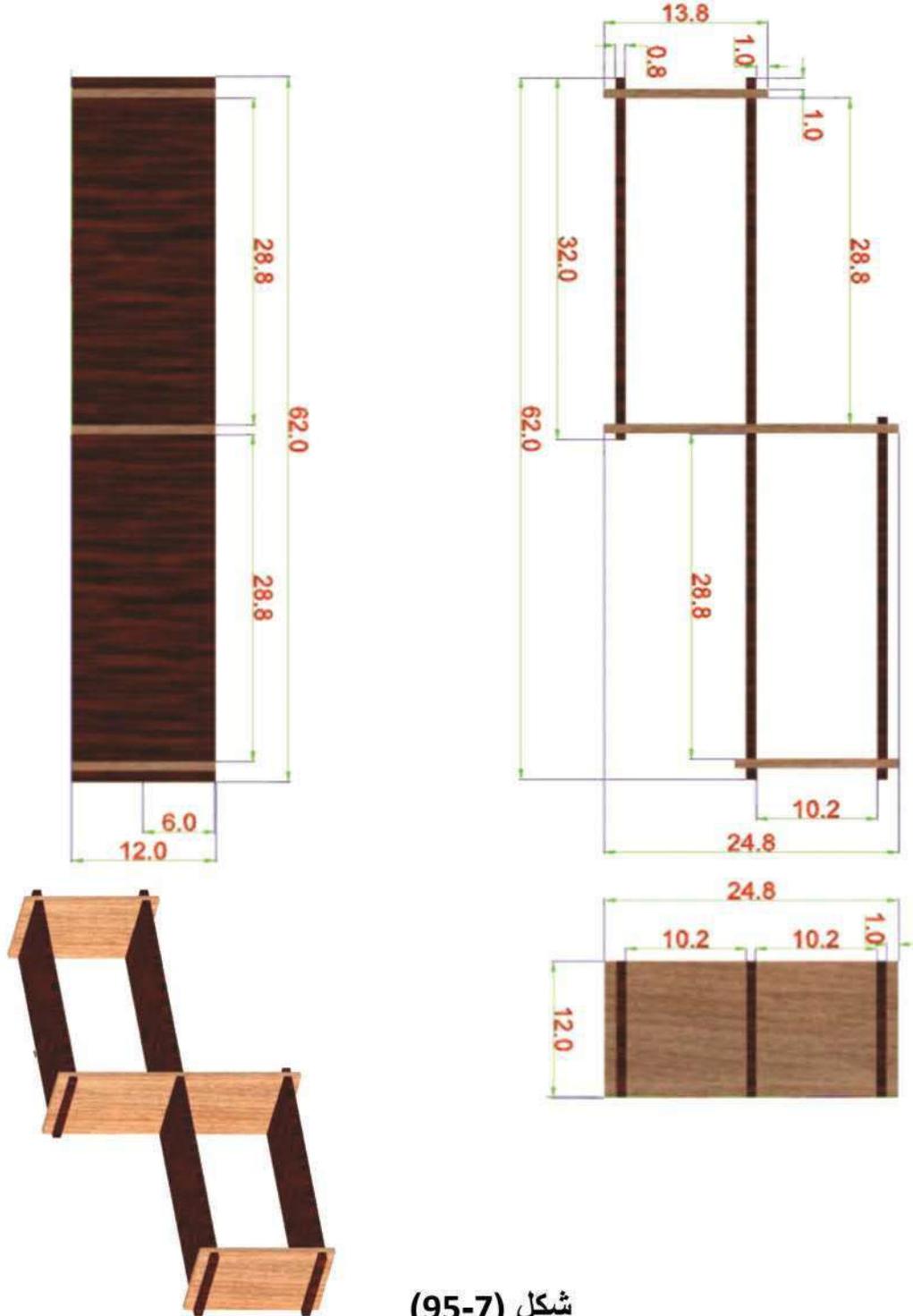
(و)

(ح)



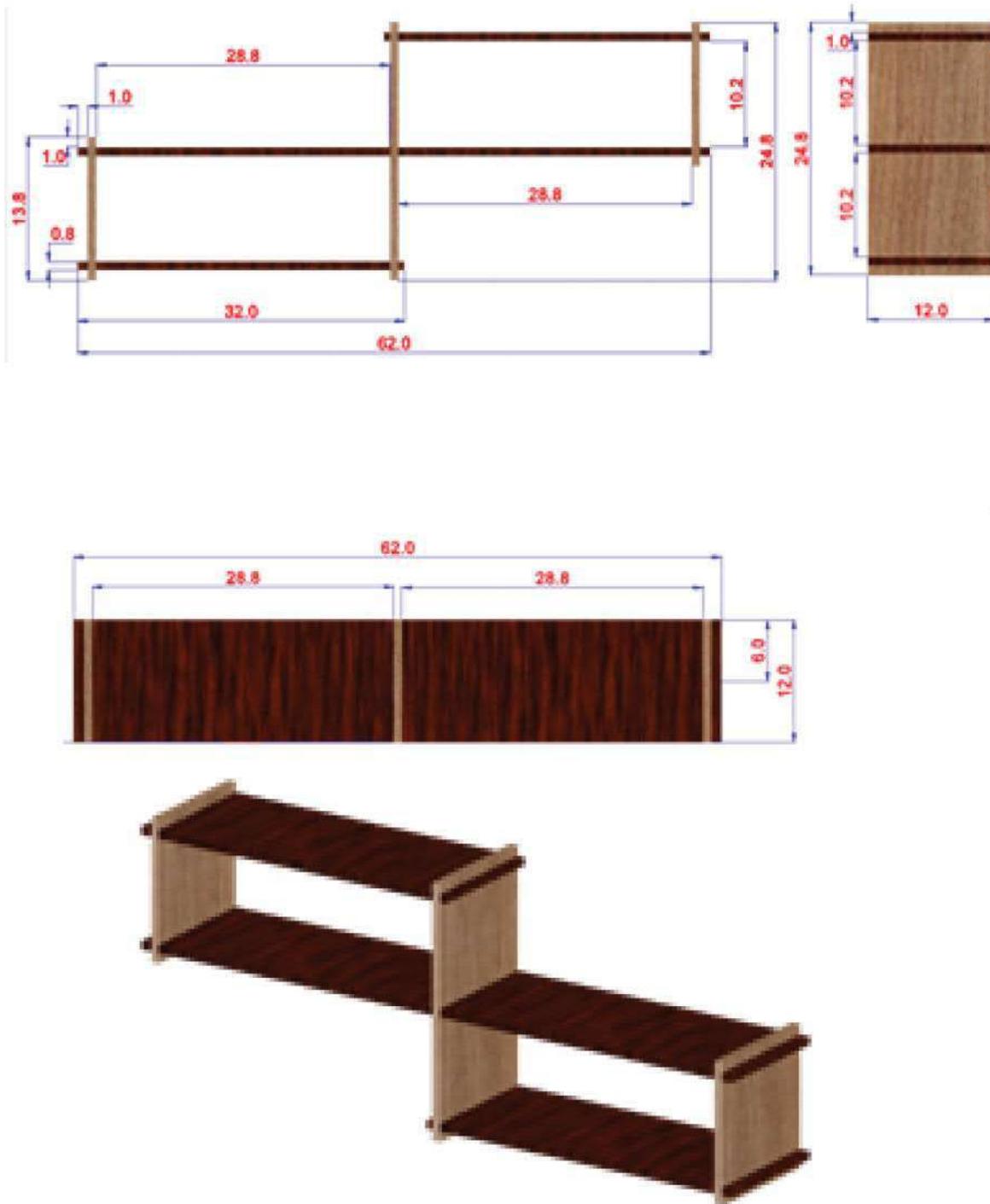
شكل (7-94)

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



شكل (95-7)

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



شكل (96-7)

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 الخريجي 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. Timothy 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