١١
الجزء
الثاني

بسم الله الرحمن الرحيم



دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم

الرسم الصناعي

الفرع الصناعي

فريق التأليف:

م. فواز يدك

م. رائد أبو منشار



م. ماهر يعقوب

قررت وزارة التربية والتعليم في دولة فلسطين
تدريس هذا الكتاب في مدارسها بدءاً من العام الدراسي ٢٠١٧ / ٢٠١٨م

الإشراف العام

رئيس لجنة المناهج — د. صبري صيدم
نائب رئيس لجنة المناهج — د. بصري صالح
رئيس مركز المناهج — أ. ثروت زيد

الدائـرة الفنية

إشراف فني — كمال فحماوي

متابعة المحافظات الجنوبية — د. سمية النخّالة

الطبعة التجريبية
٢٠١٩ م/ ١٤٤٠هـ

جميع حقوق الطبع محفوظة ©

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم
مركز المناهج

حي الماصيون، شارع المعاهد
ص. ب 719 - رام الله - فلسطين
pcdc.edu.ps | pcdc.mohe@gmail.com
هاتف 2983280–2–970+ | فاكس 2983250–2–970+
moehe.gov.ps | mohe.pna.ps | mohe.ps
.com/MinistryOfEducationWzartAltrbytWaltlym

تقديم

يتصف الإصلاح التربوي بأنه المدخل العقلاني العلمي النابع من ضرورات الحالة، المستند إلى واقعية النشأة، الأمر الذي انعكس على الرؤية الوطنية المطورة للنظام التعليمي الفلسطيني في محاكاة الخصوصية الفلسطينية والاحتياجات الاجتماعية، والعمل على إرساء قيم تعزز مفهوم المواطنة والمشاركة في بناء دولة القانون، من خلال عقد اجتماعي قائم على الحقوق والواجبات، يتفاعل المواطن معها، ويعي تراكيبها وأدواتها، ويسهم في صياغة برنامج إصلاح يحقق الآمال، ويلامس الأماني، ويرنو لتحقيق الغايات والأهداف.

ولما كانت المناهج أداة التربية في تطوير المشهد التربوي، بوصفها علماً له قواعده ومفاهيمه، فقد جاءت ضمن خطة متكاملة عالجت أركان العملية التعليمية التعلمية بجميع جوانبها، بما يسهم في تجاوز تحديات النوعية بكل اقتدار، والإعداد لجيل قادر على مواجهة متطلبات عصر المعرفة، دون التورط بإشكالية التشتت بين العولمة والبحث عن الأصالة والانتماء، والانتقال إلى المشاركة الفاعلة في عالم يكون العيش فيه أكثر إنسانية وعدالة، وينعم بالرفاهية في وطن نحمله ونعظمه.

ومن منطلق الحرص على تجاوز نمطية تلقّي المعرفة، وصولاً لما يجب أن يكون من إنتاجها، وباستحضار واعٍ لعديد المنطلقات التي تحكم رؤيتنا للطالب الذي نريد، وللبنية المعرفية والفكريّة المتوخّاة، جاء تطوير المناهج الفلسطينية وفق رؤية محكومة بإطار قوامه الوصول إلى مجتمع فلسطيني ممتلك للقيم، والعلم، والثقافة، والتكنولوجيا، وتلبية المتطلبات الكفيلة بجعل تحقيق هذه الرؤية حقيقة واقعة، وهو ما كان له ليكون لولا التناغم بين الأهداف والغايات والمنطلقات والمرجعيات، فقد تآلفت وتكاملت؛ ليكون النتاج تعبيراً عن توليفة تحقق المطلوب معرفياً وتربوياً وفكرياً.

ثمّة مرجعيات تؤطّر لهذا التطوير، بما يعزّز أخذ جزئية الكتب المقررّة من المنهاج دورها المأمول في التأسيس؛ لتوازن إبداعي خلّاق بين المطلوب معرفياً، وفكرياً، ووطنياً، وفي هذا الإطار جاءت المرجعيات التي تم الاستناد إليها، وفي طليعتها وثيقة الاستقلال والقانون الأساسي الفلسطيني، بالإضافة إلى وثيقة المنهاج الوطني الأول؛ لتوجّه الجهد، وتعكس ذاتها على مجمل المخرجات.

ومع إنجاز هذه المرحلة من الجهد، يغدو إزجاء الشكر للطواقم العاملة جميعها؛ من فرق التأليف والمراجعة، والتدقيق، والإشراف، والتصميم، وللجنة العليا أقل ما يمكن تقديمه، فقد تجاوزنا مرحلة الحديث عن التطوير، ونحن واثقون من تواصل هذه الحالة من العمل.

وزارة التربية والتعليم

مركز المناهج الفلسطينية

آب / ٢٠١٨ م

مقدمة

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله رب العالمين .. والصلاه والسلام على اشرف الخلق والمرسلين ،سيدنا محمد وعلى اله وصحبه اجمعين وبعد، بتوفيق من الله –عز وجل– نقدم هذا الكتاب المتواضع ، للفصل الثاني في الرسم الصناعي لابنائنا طلبه الصف الحادي عشر الصناعي ، سائلين المولى–عز وجل–ان يكون عونا لهم في فهم اساسيات ومبادئ هذه المادة لما لها أهمية في المجال الصناعي والتكنولوجي، ويضعهم على بدايه طريق الصناعه والانتاج والتقدم التقني، لينهضوا بهذا البلد الحبيب، وينقلوه الى ركب التقدم التكنولوجي المنطلق في شتى بقاع الارض.

وقد ادرجنا في الوحده الاولى من هذا الكتاب أساسيات الاسقاط العمودي ورسم المساقط المتعامده للمنظور ، كما تناولت مختلف انواع الاسطح المتعامده والمائله والمنحنيه ،وقد اثرينا هذه الوحده بالكثير من الامثله والتمارين ليتسنى للطالب الفرصه الكافيه لتاكيد فهمه لتصور المناظير، وايجاد اسقاطاتها بسهوله ويسر.

الوحده الثانيه تضمنت موضوع القطاعات وكيفيه تمثيلها ، وقد اخترنا منها ما راياه مناسبا ومفيدا وتتكرر الحاجه اليه في التطبيقات القادمه في مجال الصناعه والانتاج.

وفي الوحده الثالثه والاخيره فقد تناولنا الرسم بواسطه الحاسوب،وقد استخدمنا فيها برنامج الاوتوكاد الشهير طبعه ٢٠١٣، وقمنا بعرض الماده بشكل سلس وميسور اخذين بعين الاعتبار لغه البرنامج الانجليزيه وترجمه ما ورد فيها من معان للغه العربيه، كما اثرينا الافكار المطروحه بالامثله والتمارين المختلفه من اجل تمكين الطلبه بمستوياتهم المختلفه الاستفاده من هذا البرنامج .

وقد راعينا في اعداد هذا الكتاب مايلي:

- اختيار امثله مناسبه وكافيه كي يتمكن الطلبه من الماده بشكل جيد
- قيام الطلبه ببعض الانشطه التي قد تثير بعض التسائلات في انفسهم عن نتائجها، لتثبيت المعلومات وترسيخها في ذهن الطلبه ، وربط النتائج المستخلصه من الانشطه بالماده التعليميه .

كما نرجو من اخوتنا المعلمين ان يراعوا في تدريسهم لهذا الكتاب ما يلي :

– التسلسل في اعطاء الماده كما في الكتاب .

– التركيز على الواجبات البيتيه ومتابعتها ، واثاره حماس الطلبه والتفاعل الصفي.

– استخدام الوسائل التعليميه من اجل زياده قدره الطلبه على التخيل .

كما نرجو من زملائنا المعلمين ان لا يبخلوا علينا بملاحظاتهم وارائهم عند تدريس هذا الكتاب ، املين ان نكون قد وفقنا في تقديم هذا العمل المتواضع ،وان تكون دراسته سهله وممتعه ومفيده .

والله من وراء القصد

فريق التأليف

المحتويات

الوحدة الأولى

رسم المساقط المتعامدة

رسم المساقط ٣

أمثلة على مساقط الأجسام ٢٠

تمارين ٣٢

الوحدة الثانية

رســـــم القطـاعــات

معنى القطاع ٤٠

القطاع الكامل ٤٢

نصف القطاع ٤٣

خطوط القطع ودلالتها ٤٥

خطوط التظليل (التهشير) ٤٥

تمارين ٥٢

الوحدة الثالثة

الرسم بالأوتوكاد

الدرس الأول: تشغيل الأوتوكاد ٦١

الدرس الثاني: الرسم الدقيق ٧١

الدرس الثالث: الابحار في الرسم ٨٢

الدرس الرابع: شريط أدوات الرسم ومحتوياته ٧٩

الدرس الخامس: شريط أدوات التعديل ٩٦

الدرس السادس: شريط أدوات خصائص الكائنات ١١٠

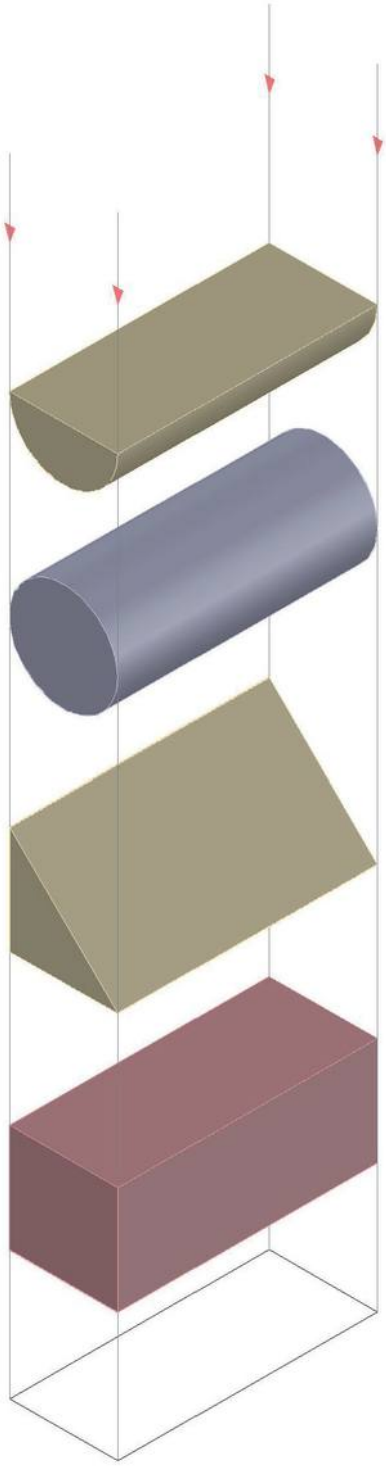
الدرس السابع: الرسم الأيزومتري على ورقة رسم ببعدين ١١٢

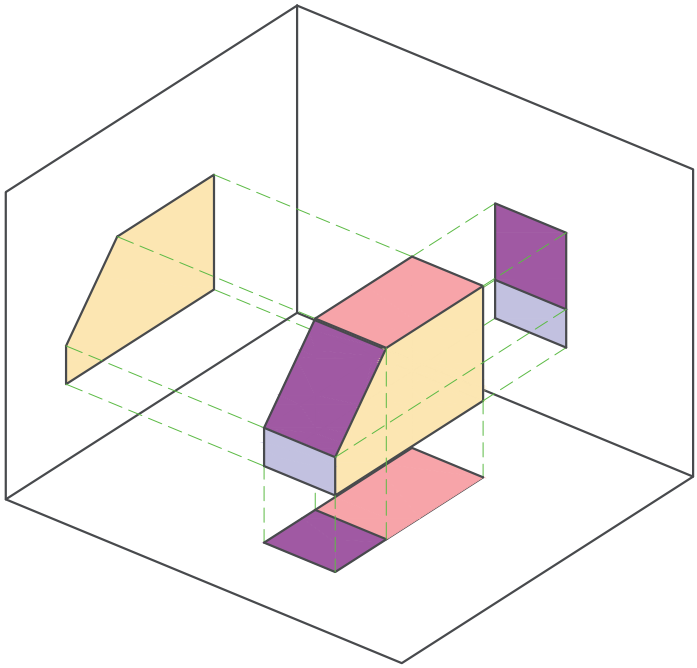
الدرس الثامن: رسم المجسمات ١٢٥

قائمة المراجع ١٤٠

الوحـــدة

١ رسم المساقط المتعامدة





أهداف الوحدة الأولى

- التعرف على مفهوم الإسقاط العمودي في الفراغ، وكيفية تمثيله.
- معرفة المستويات الثلاثة الأساسية، وكيفية الإسقاط عليها.
- معرفة ترتيب المساقط الثلاثة على لوحة الرسم، وقياس الفراغات بينها وبين الهوامش.
- إتقان رسم المساقط الثلاثة للمناظير بشتى أنواع سطوحها: العمودية، والمائلة، والمنحنية.
- إتقان رسم لوحة رسم صناعي متكاملة من حيث توزيع المساقط، وكتابة الأبعاد عليها بالطرق السليمة.

رسم المساقط

المسقط لغة : هو اسم مكان على وزن مفعل يدل على مكان السقوط ، وهو اسم مشتق من الفعل سقط أي وقع على الأرض . وفي هذا الباب سنكتفي بدراسة المساقط العمودية للأجسام .

والمسقط اصطلاحاً : هو الأثر الذي ينتج من اسقاط أشعة مستقيمة ساقطة بشكل عمودي من مجسم على مستوى معين .

والإسقاط الهندسي يمكن أن يكون مركزياً أو متوازياً ، وسنعتمد هنا الإسقاط العمودي .

الإسقاط العمودي:

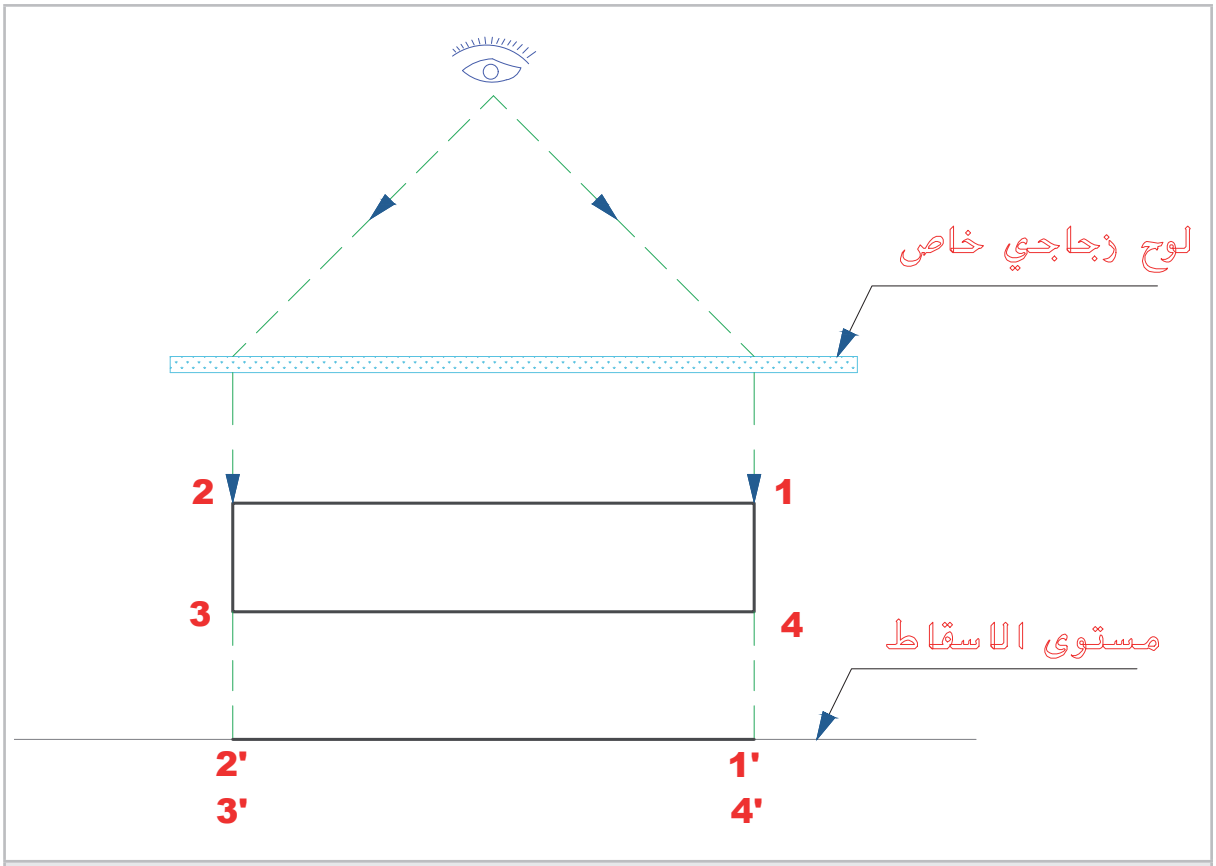
هي الطريقة المثلى المتبعة للحصول على مساقط الأجسام والتي في مجموعها تعطي فكرة كاملة عن الجسم .

ستدرس بإذنه تعالي هنا مبادئ الإسقاط الهندسي الأساسية والتي تشتمل على أمثلة وتمارين متنوعة تغطي الموضوع بصورة شاملة تعطيك القدرة على فهم مفهوم الاسقاط الهندسي وتنفيذ لوحات تتطلب منك رسم المساقط الثلاثة لمناظير مختلفة بسيطة ومركبة مع توزيعها على لوحة الرسم ووضع الأبعاد عليها كمحصلة لهذه الوحدة الهامة .

راعينا في هذه الوحدة الإكثار من الأمثلة والتسلسل الدقيق في أساسيات هذا الموضوع كمساقط النقطة ، الخط المستقيم ، السطح المستوي ، المجسم . لما لاحظناه في السنوات السابقة من ضعف عام لدى الطلبة وصعوبة لديهم في فهم مفاهيم الإسقاط الهندسي . التسلسل المطروح في الأمثلة غير مطلوب من الطالب إعادة رسمه وإنما نعتبره كمرجعية لتسهيل فهم الطلاب للموضوع وترسيخ مفاهيمه .

سنعتمد هنا في طرح الموضوع على الإسقاط في الزاوية الأولى ، وسنعطي لمحة موجزة عن الإسقاط في الزاوية الثالثة ، كما سنكتفي هنا برسم ثلاثة مساقط للمجسمات المختلفة مع العلم أنه بالإمكان رسم أربعة أو خمسة أو ستة مساقط حسب ما تتطلبه هذه المجسمات . فعدد المساقط يحدده الجسم ، فربما نكتفي برسم مسقط واحد للمجسم الذي يعطينا فكرة كاملة عنه مثل الكرة ، أو المكعب ، أو مسقطين اثنين كالأسطوانة ، وفي بعض الحالات يلزم رسم عدة مساقط ، فالمساقط في النهاية هي مجموعة من الرسومات لها قواعد خاصة تعطي فكرة كاملة عن الجسم كالطول والعرض والارتفاع وأية تفاصيل أخرى ظاهرة أو داخلية غير مرئية .

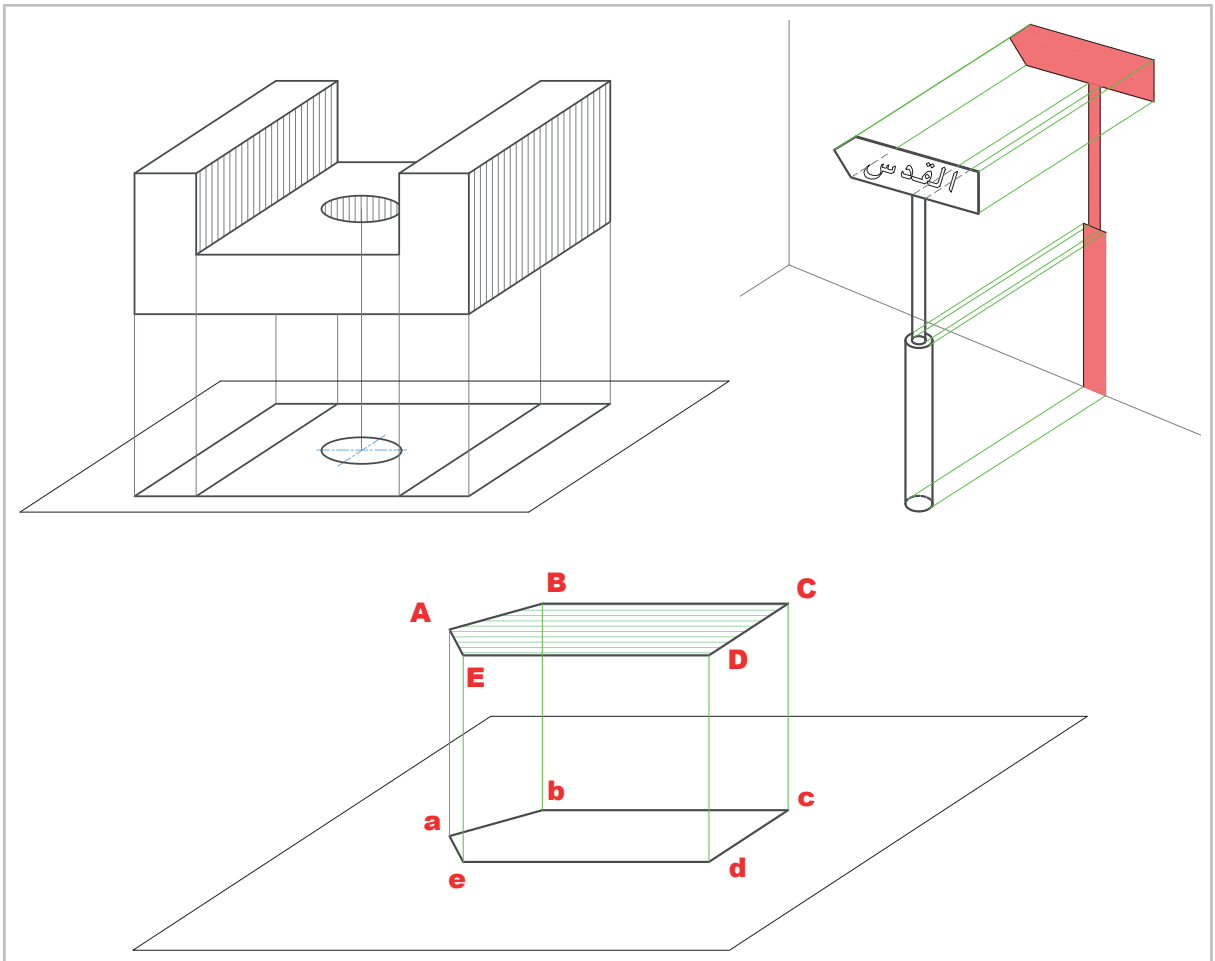
يبين الشكل (١) مثالاً لأشعة عمودية على مستوى الإسقاط للجسم ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ نتج عنها المسقط ١ ´ ، ٤ ´ ، ٢ ´ ، ٣ ´ على مستوى الإسقاط بالبعد الحقيقي للجسم .



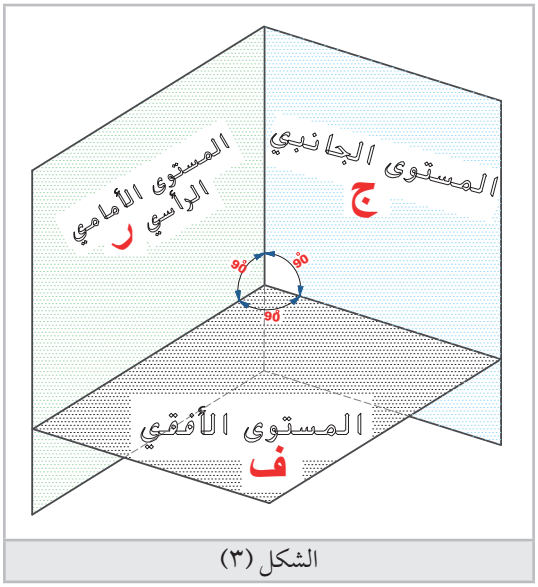
الشكل (١)

ويبين الشكل (٢) أمثلة توضح هذا النوع من الإسقاط .

وفي هذا النوع من الإسقاط الذي سنعتمده هنا نعتبر الأشعة عمودية على مستويات الإسقاط الثلاثة : الأمامي ، الجانبي ، الأفقي ، لينتج عنها المساقط الثلاثة الأمامي والجانبي والأفقي للجسم الموضوع داخل لوحة المستويات .



الشكل (٢)

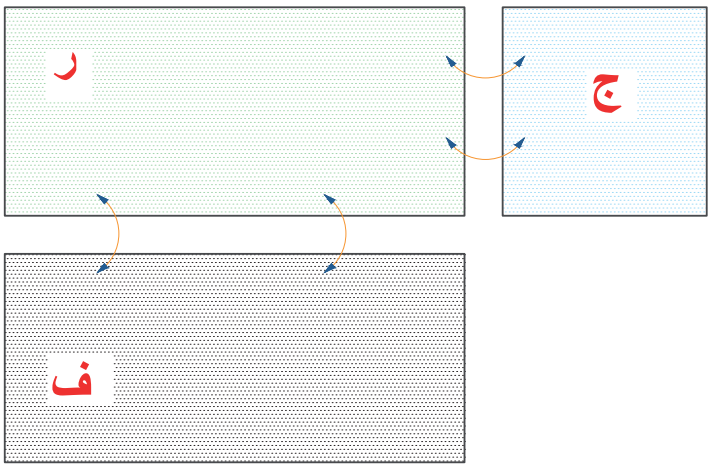


الشكل (٣)

والشكل (٣) يبين لوحة المستويات، حيث

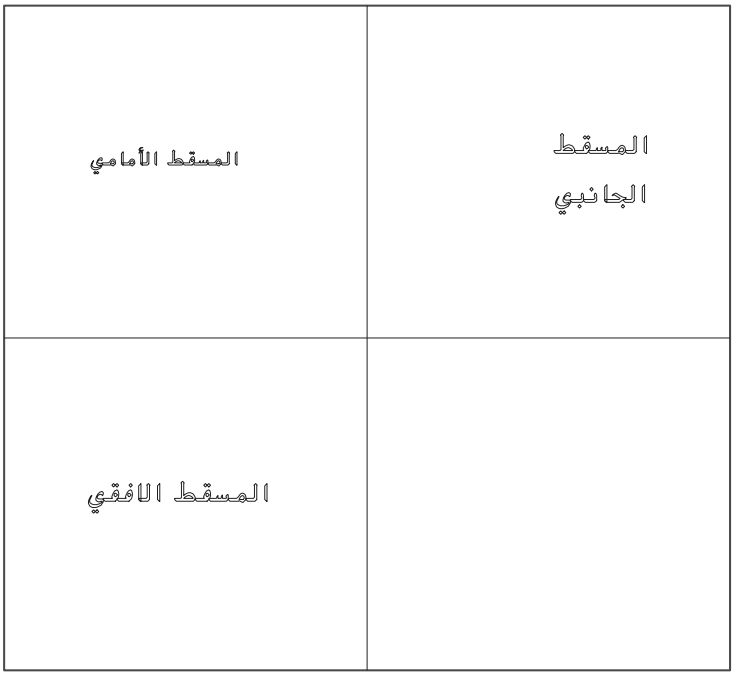
- الحرف ر يشير إلى المستوى الرأسي (الأمامي)
- الحرف ج يشير إلى المستوى الجانبي
- الحرف ف يشير إلى المستوى الأفقي

بعد إتمام عملية الإسقاط للمساقط الثلاثة للأشكال الهندسية على لوحة المستويات تفتح هذه اللوحة بحيث تصبح المستويات الثلاثة في مستوى واحد ليسهل قراءة المساقط ودراستها سوياً كما هو مبين في شكل (٤).



الشكل (٤)

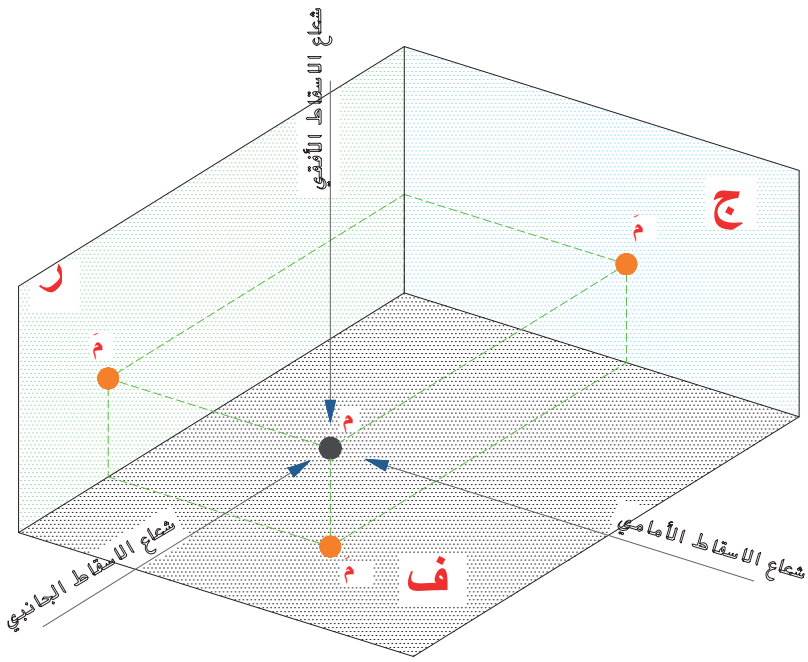
على ورقة الرسم تظهر المساقط كما في الشكل (٥).



الشكل (٥)

مساقط النقطة

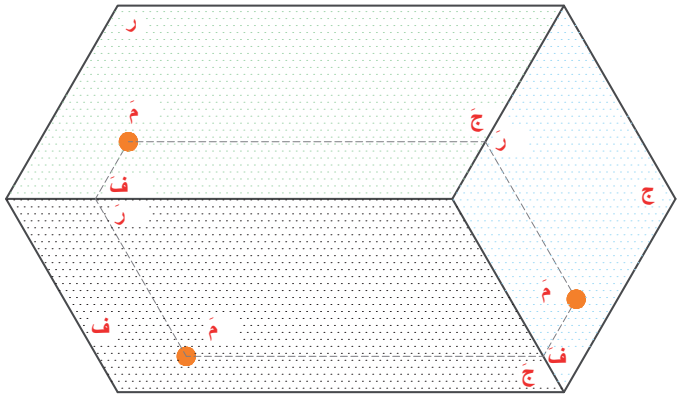
نفرض أن النقطة م تقع في لوحة المستويات المبينة في الشكل (٦).



الشكل (٦)

موضع النقطة (م) في الفراغ وارتباطه بالمساقط الثلاثة : الجانبي (ج)، والأمامي (ر)، والأفقي (ف) يتوقف على بعد النقطة في الفراغ عن مستويات الإسقاط الثلاثة، شكل (٧).

م ′ ر ′ عن الأمامي　　م ′ ج ′ عن الجانبي　　م ′ ف ′ عن الأفقي



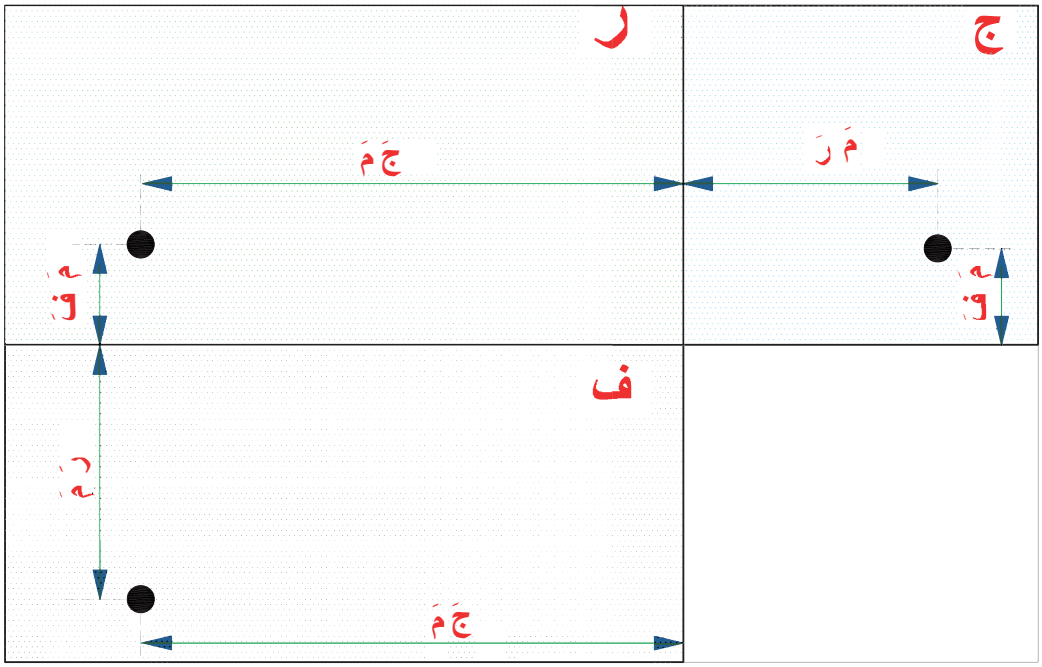
الشكل (٧)

في حال انفراد لوحة المستويات، تظهر مساقط النقطة كما في الشكل (٨).



الشكل (٨)

الشكل (٩) يبين رسماً توضيحياً أخراً لمساقط النقطة على ورقة الرسم، وبُعد هذه المساقط عن مستويات الإسقاط الثلاثة.



الشكل (٩)

مساقط الخط المستقيم

في رسم الخط ومساقطه نكتفي باعتبار طوله فقط ، ونهمل سماكته .

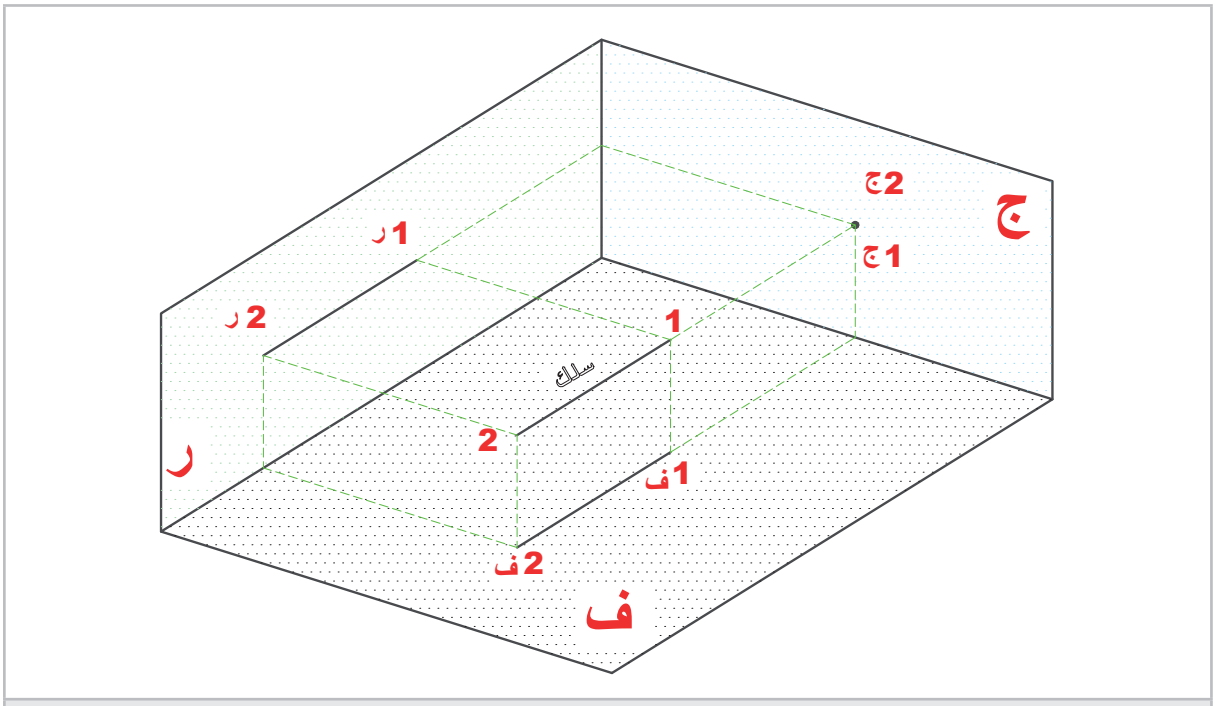
بما أن الخط عبارة عن مجموعة كبيرة جداً من النقط ، ويحدد بأول نقطة وآخر نقطة عليه (طرفي الخط) إذاً يمكن اعتباره في الإسقاط نقطتين موضوعتين في الفراغ بينهما مسافة هي طول الخط .

الحالة الأولى:

أحد المساقط نقطة وكلاً من المسقطين الآخرين مستقيم ، كما في الشكل (١٠) ، في هذه الحالة يكون الخط الموضوع في الفراغ (سلك) موازياً لمستويين من مستويات الإسقاط ، وعمودياً على المستوى الثالث .

الرموز الموضوعة على الرسم مثل :

- ١ر – تشير إلى مسقط النقطة ١ في المسقط الرأسي (الأمامي)
- ٢ر – مسقط النقطة ٢ في المسقط الرأسي (الأمامي)
- ١ج – مسقط النقطة ١ في المسقط الجانبي
- ١ف – مسقط النقطة ١ في المسقط الأفقي ، وهكذا . . . . إلخ .

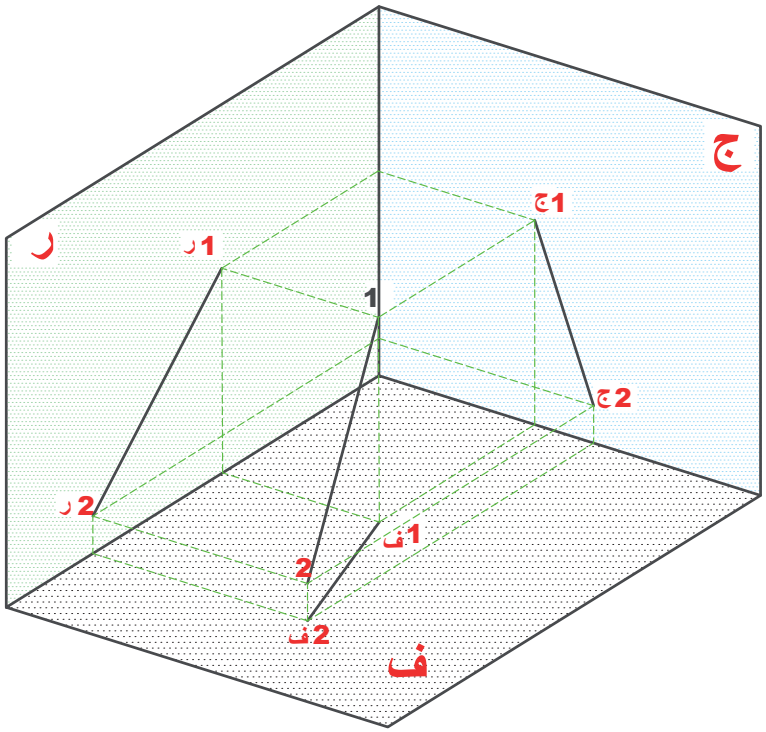


الشكل (١٠)

الحالة الثانية:

مسقط الخط المستقيم عبارة عن خط في المساقط (المستويات) الثلاثة، كما في الشكل (١١)، في هذه الحالة يكون الخط موضوعا في الفراغ بشكل مائل على جميع المستويات.

لاحظ في هذه الحالة أن طول الخط في المساقط أقل من الطول الحقيقي له.



الشكل (١١)

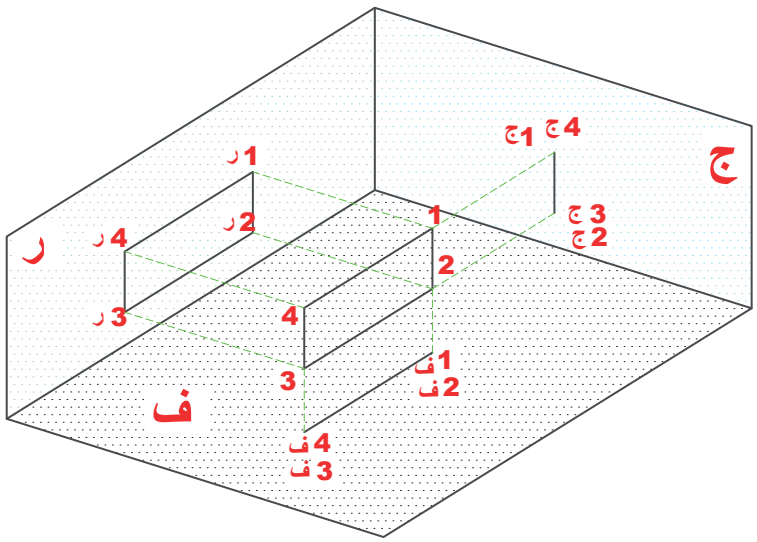
مساقط السطح المستوي

القاعدة العامة لرسم مساقط السطوح هي اعتبار السطح مكوناً من عدة خطوط تكون السطح المقفل، ثم إسقاط هذه الخطوط. وبعد توصيل مساقطها نصل إلى مساقط السطح المنشودة (أو اسقاط النقاط التي تمثل أركان السطح ومن ثم توصيل مساقط هذه النقط). مع إهمال سماكة السطوح هنا.

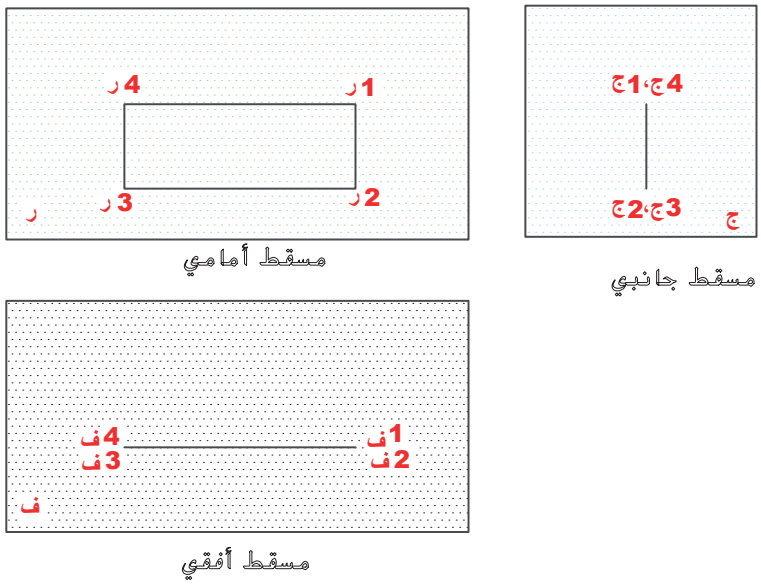
الحالة الأولى:

إذا وضع السطح المستوي في الفراغ بحيث يوازي أحدى مستويات الإسقاط ويكون عمودياً على المستويين الآخرين .

١ نفرض أن المستطيل يوازي المستوى الأمامي وعمودي على المستويين الجانبي والأفقي كما في الشكل (١٢)، وتظهر مساقطه في حال انفراد لوحة المستويات في شكل (١٣) .

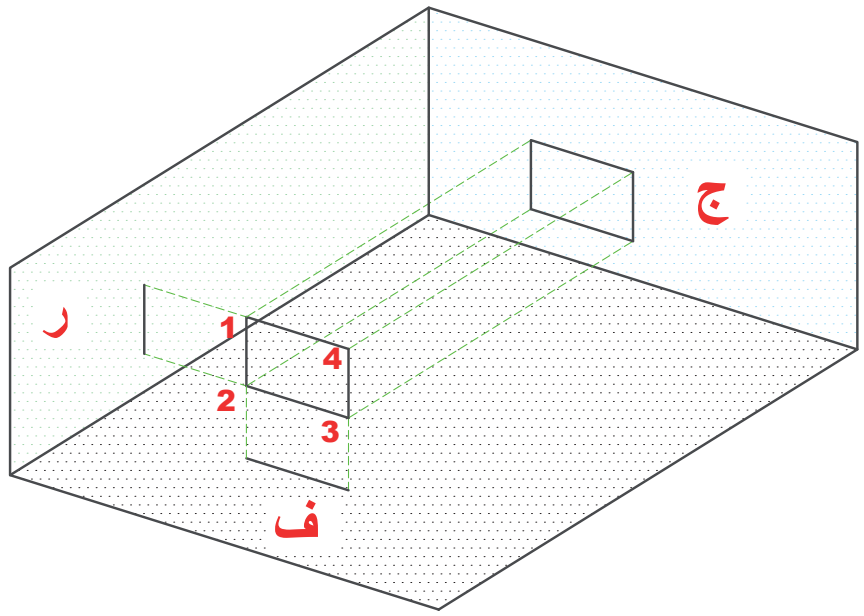


الشكل (١٢)

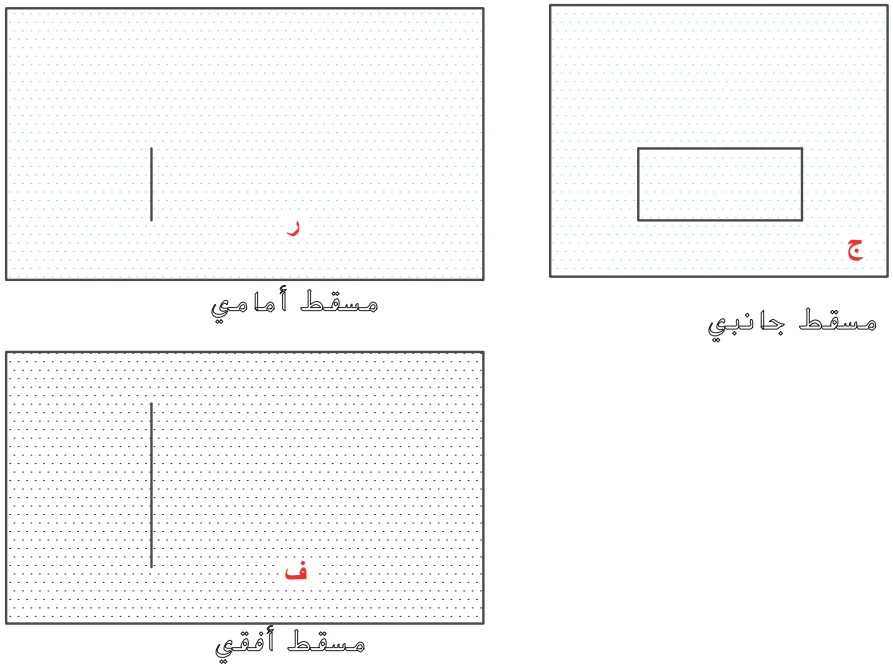


الشكل (١٣)

٢ السطح المستوي يوازي المستوى الجانبي وعمودي على المستويين الأمامي والأفقي كما في شكل (١٤)، وتظهر مساقطه في حال انفراد لوحة المستويات في شكل (١٥).

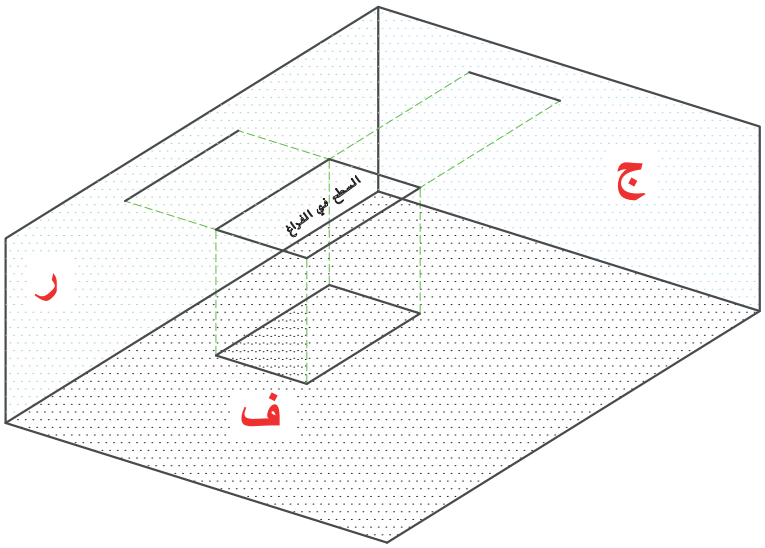


الشكل (١٤)

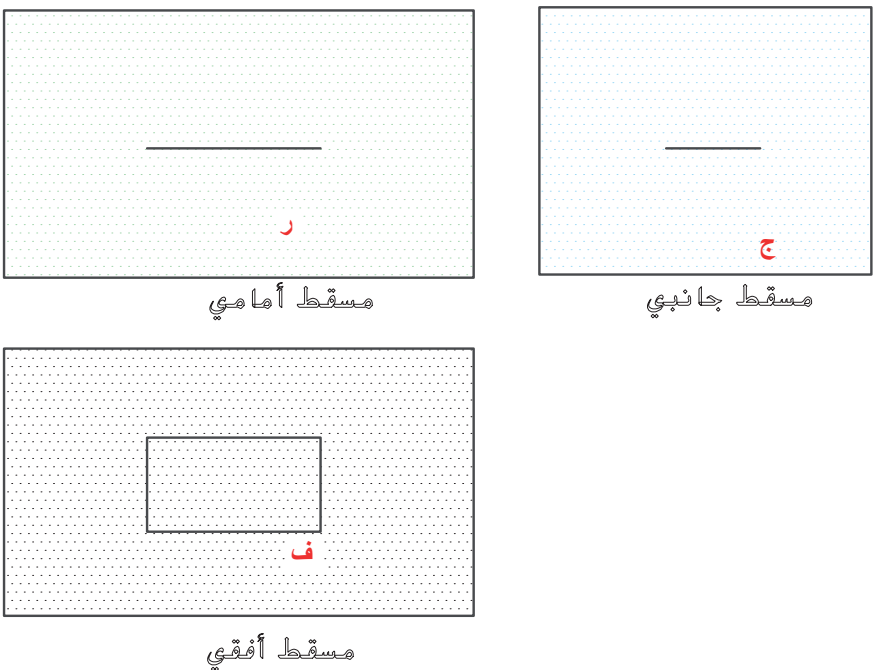


الشكل (١٥)

٣ إذا كان السطح المستوي يوازي المستوى الأفقي وعمودي على المستويين الأمامي والجانبي كما في شكل (١٦)، ويبين الشكل (١٧) مساقطه في حال انفراد لوحة المستويات .



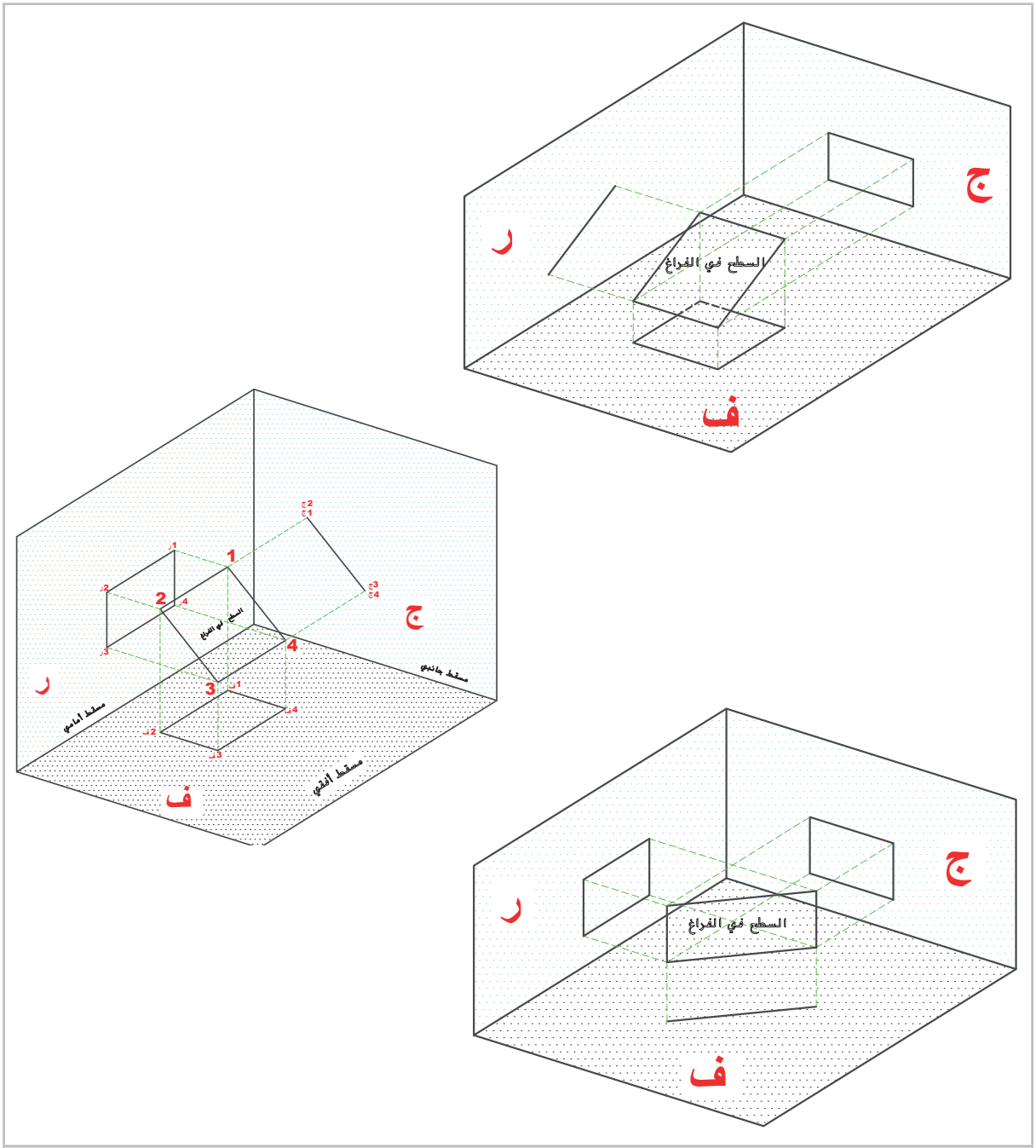
الشكل (١٦)



الشكل (١٧)

الحالة الثانية:

إذا كان السطح المستوي عمودياً على أحد مستويات الإسقاط ، ومائلاً على المستويين الآخرين ، فإن مسقطه على المستوى الأول هو خط مستقيم ومسقطه على المستويين الآخرين عبارة عن سطح ، كما يبين الشكل (١٨) .

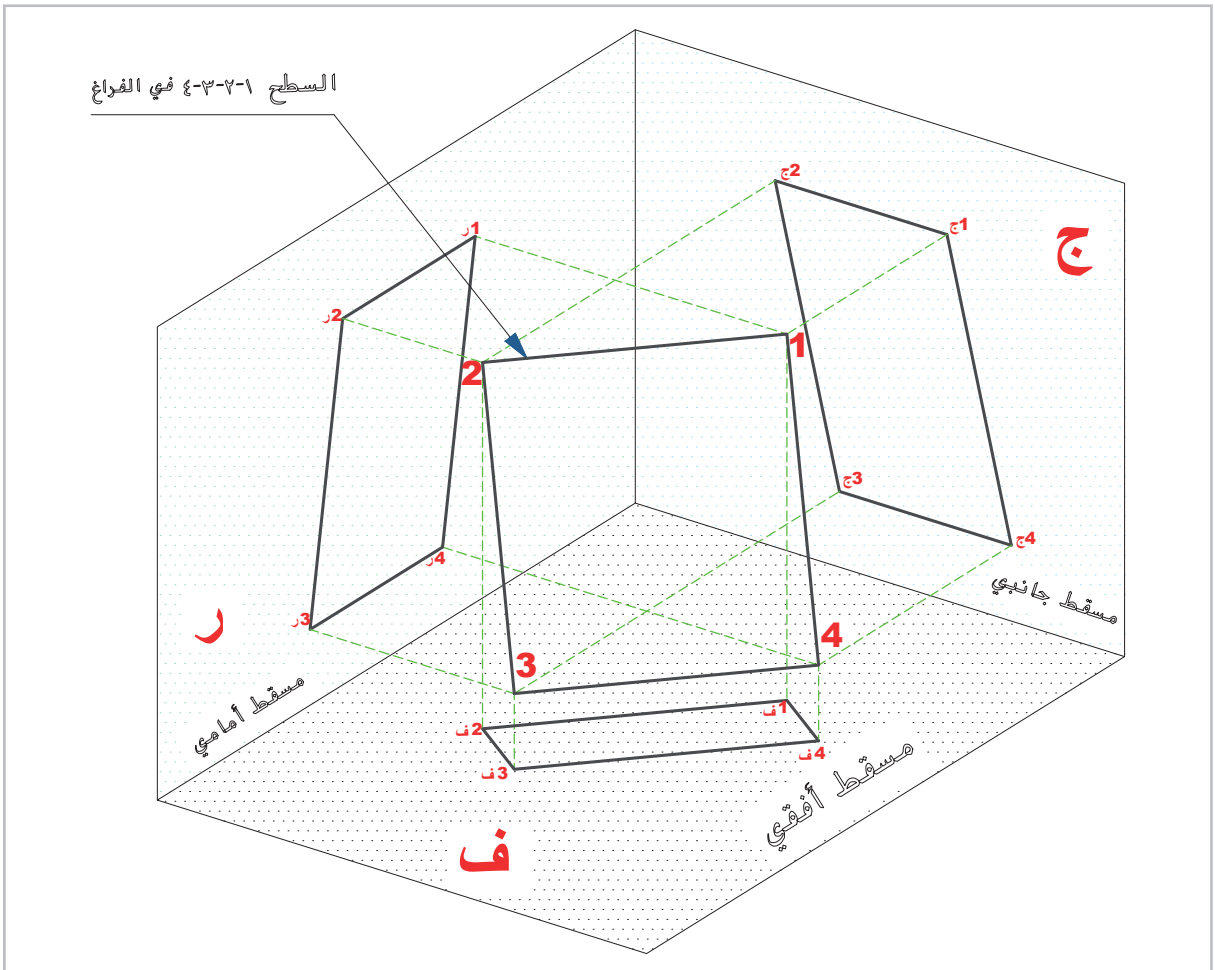


الشكل (١٨)

الحالة الثالثة:

إذا كان وضع السطح في الفراغ مائلاً على المستويات الثلاثة فمساقطه الثلاثة كلٌ منها عبارة عن سطح مستوٍ . (المساقط الثلاثة للسطح ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، كلٌ منها عبارة عن مستوى لا يمثل الشكل الحقيقي للسطح) . كما يبين الشكل (١٩) .

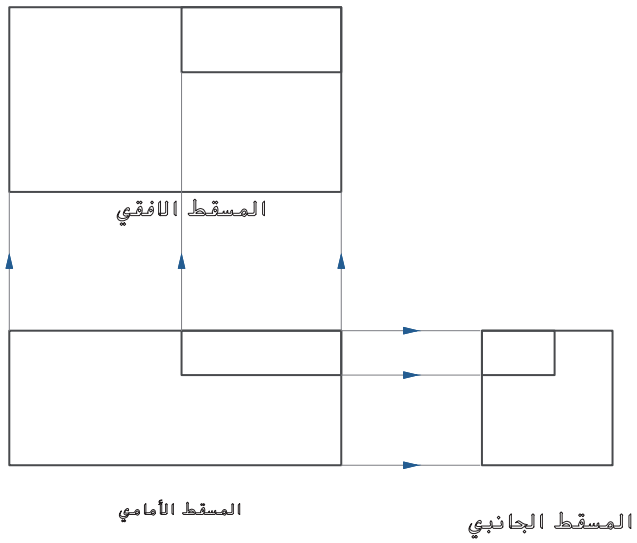
ملاحظة: **إذا وجد خطٌ منحنٍ في سطح مطلوب إيجاد مساقطه فيمكن تقسيم هذا الخط إلى عدد من النقاط المتقاربة ثم إسقاط هذه النقاط وتوصيل آثارها للحصول على مسقط الخط المنحني.**



الشكل (١٩)

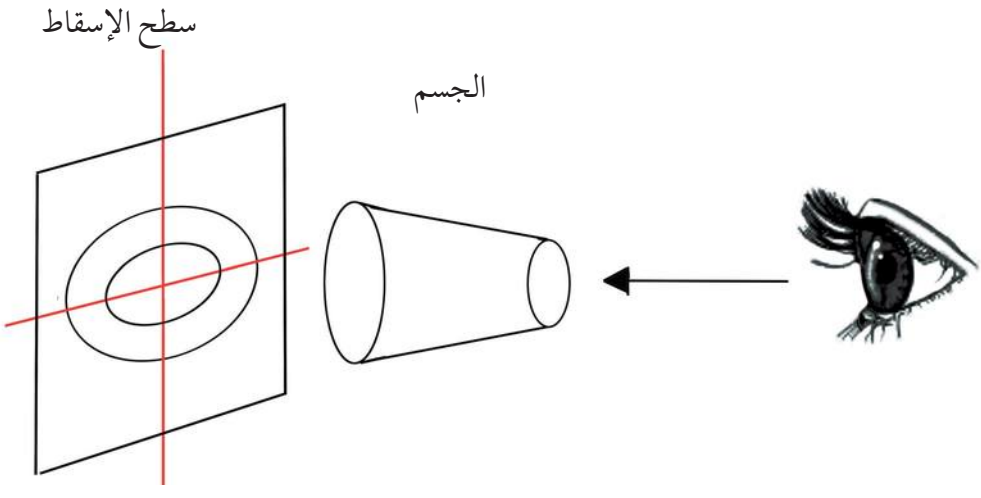
إسقاط الزاوية الثالثة (Third Angle Projection) للإطلاع فقط

يوضع الجسم في الزاوية الثالثة من مستويات الإسقاط وكأنه مثبت على مستوى أفقي، وبالاستطاعة أخذ مساقطه من كافة الاتجاهات . أما المساقط التي تتكون في هذه الحالة فهي عبارة عن الأشعة المنعكسة عن السطح المرئي، أي أن أشعة العين تسقط على سطح الجسم وتنعكس لتكون الظل المرئي للسطح على مستوى الإسقاط المجاور وليس على مستوى الإسقاط المقابل، شكل (٢٠) .

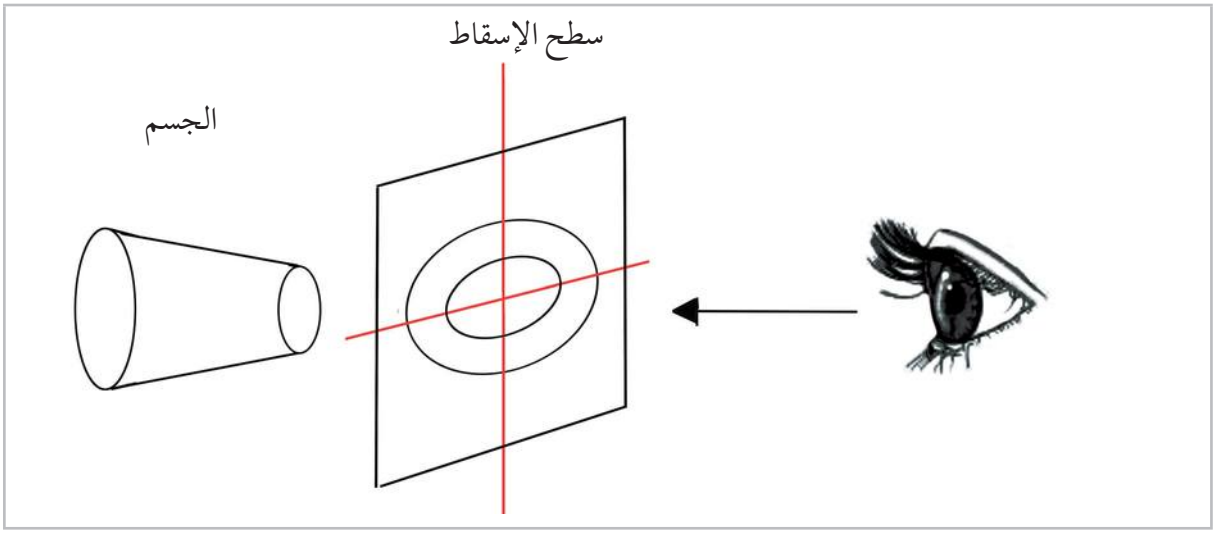


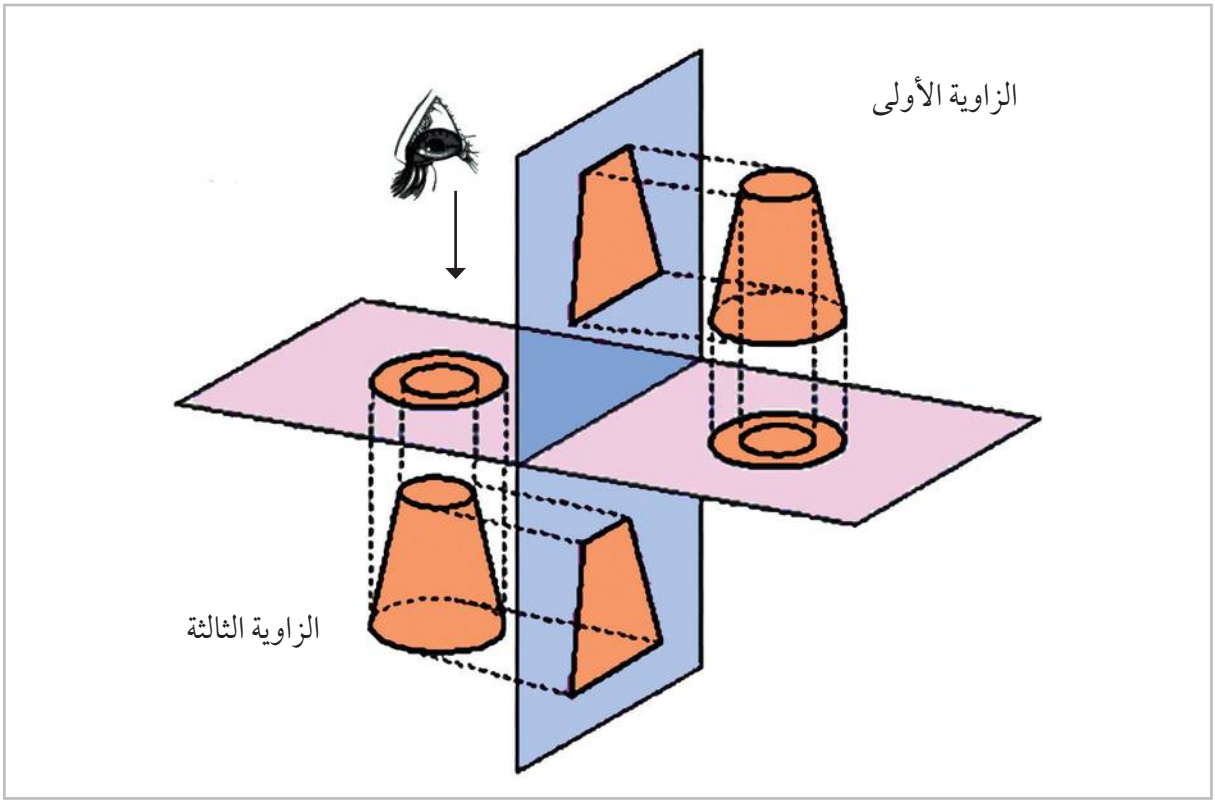
الشكل (٢٠)

في الإسقاط في الزاوية الأولى يكون الجسم موضوعاً بين الناظر وسطح الإسقاط .



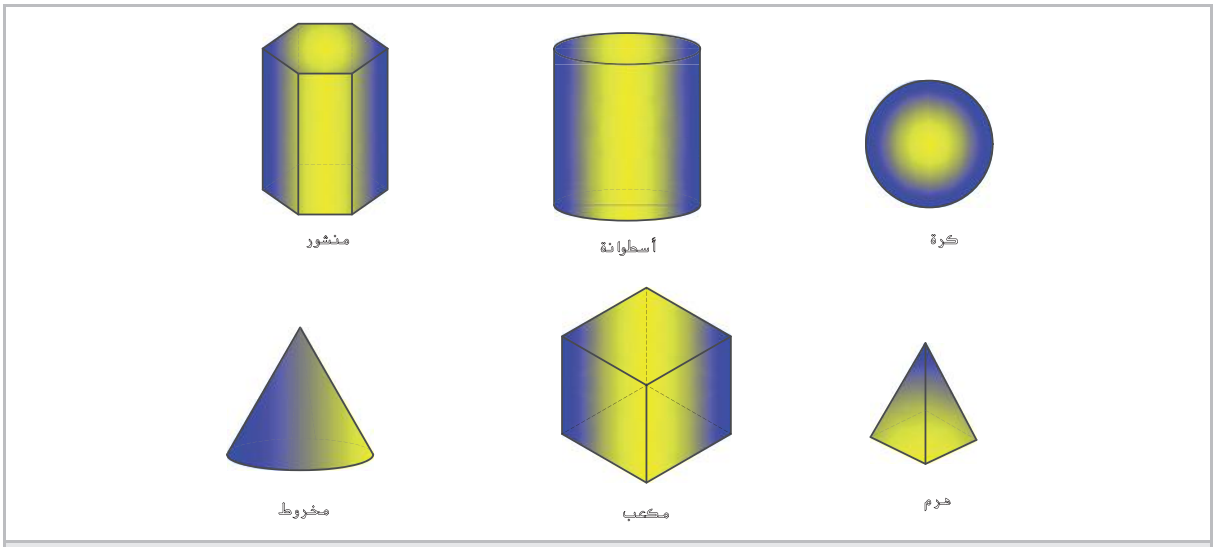
في الإسقاط في الزاوية الثالثة يكون سطح الإسقاط واقعاً بين الناظر والجسم .





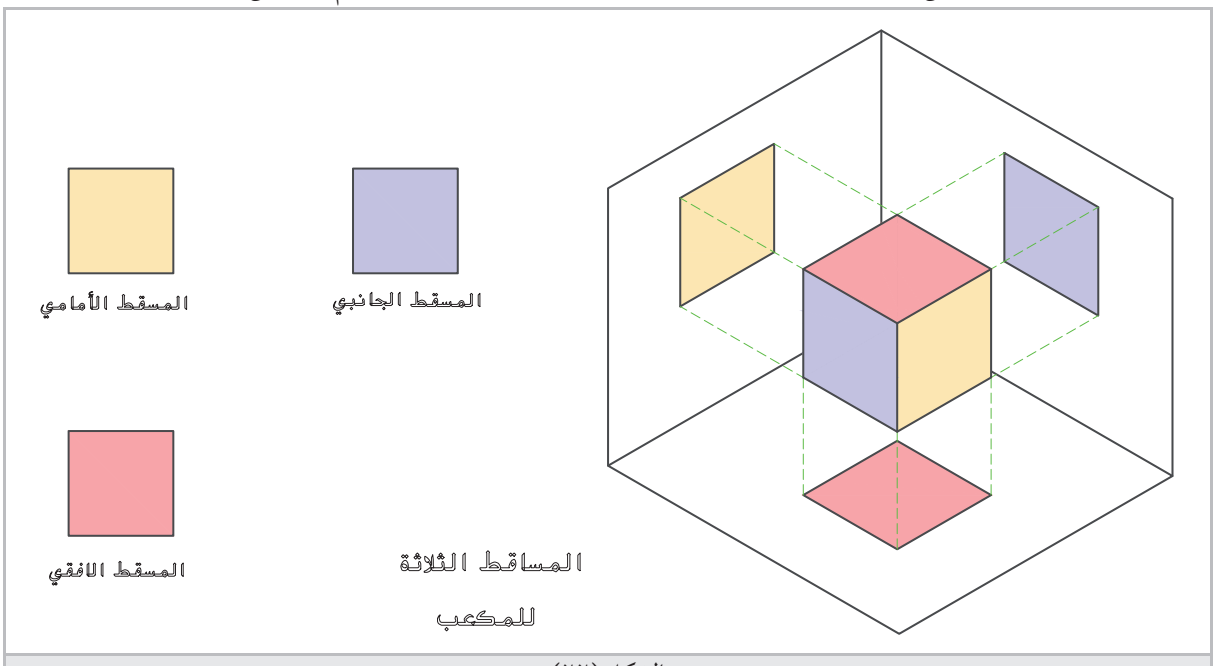
مساقط الأجسام

تتكون أجزاء الآلات والماكنات والأجهزة والمنشآت المعدنية، وجميع المصنوعات التي نراها من الأجسام البسيطة ومشتقاتها. والأجسام الأساسية هي الكرة، الأسطوانة، المنشور، الهرم، المكعب، والمخروط. شكل (٢١).



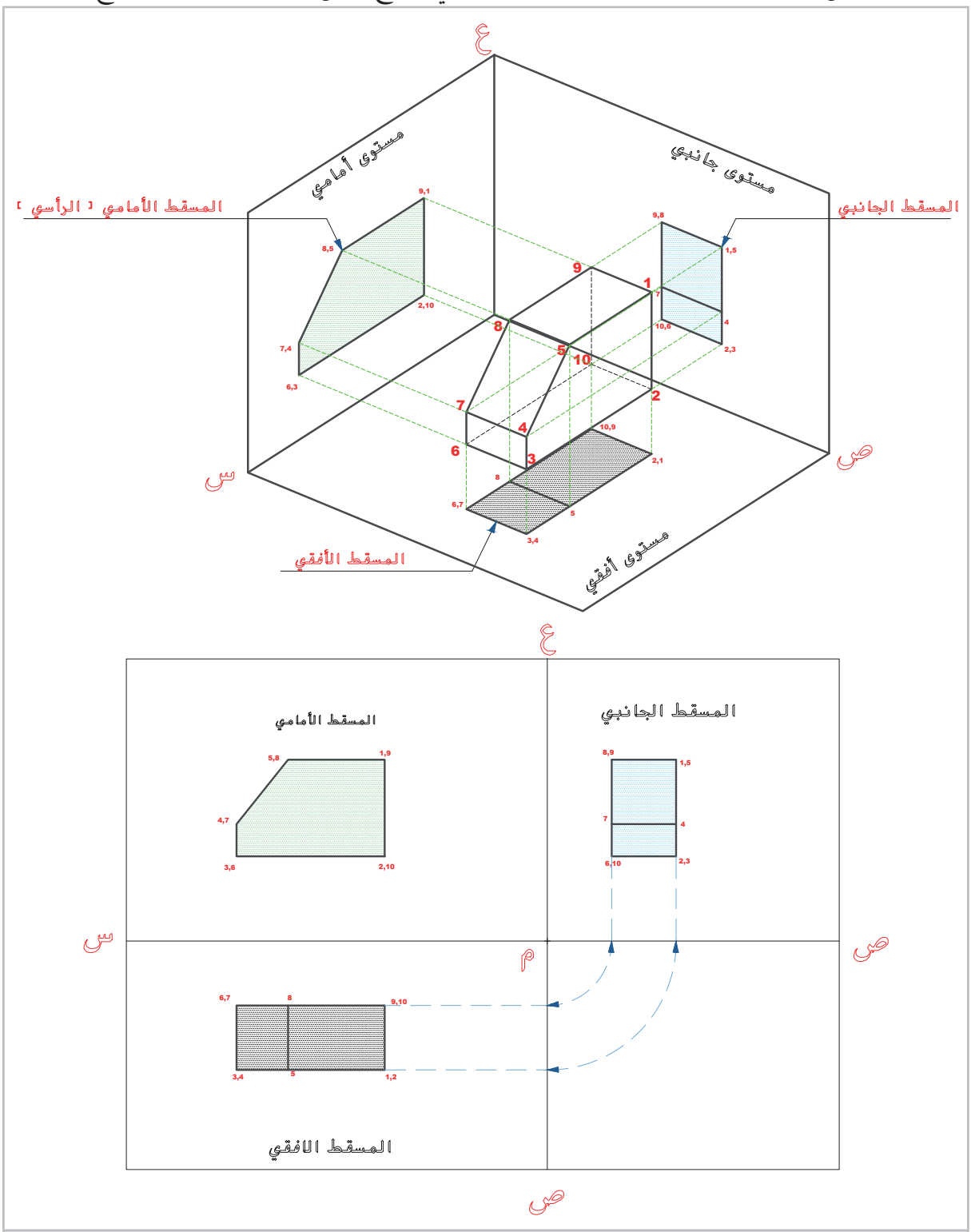
الشكل (٢١)

نأخذ المكعب (داخل لوحة المستويات) كأساس لدراسة الاسقاط للأجسام. شكل (٢٢)



الشكل (٢٢)

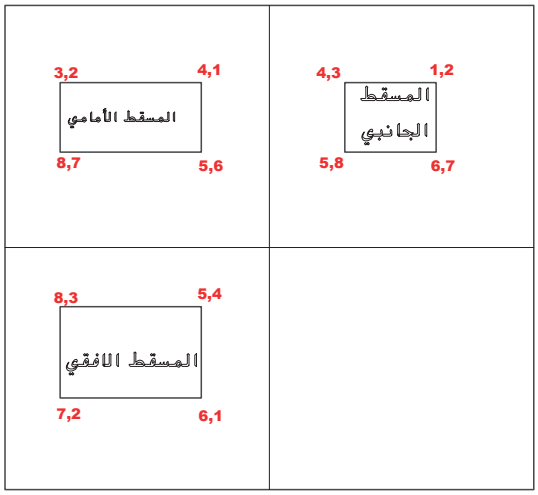
يبين الشكل (٢٣) منظوراً هندسياً (مجسماً) موضوعاً في الفراغ داخل لوحة المستويات ومواقع مساقطه .

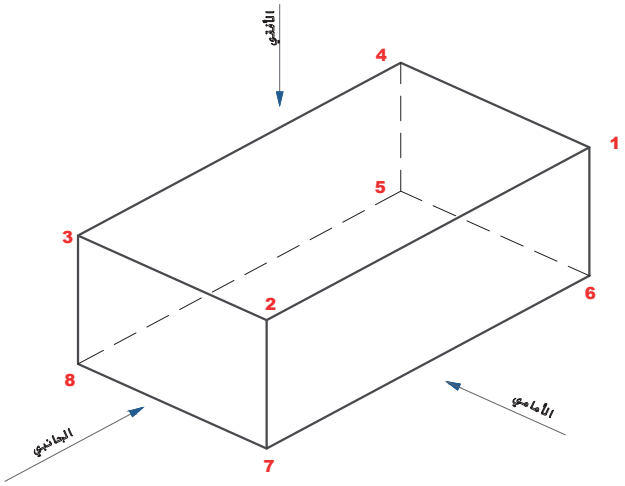


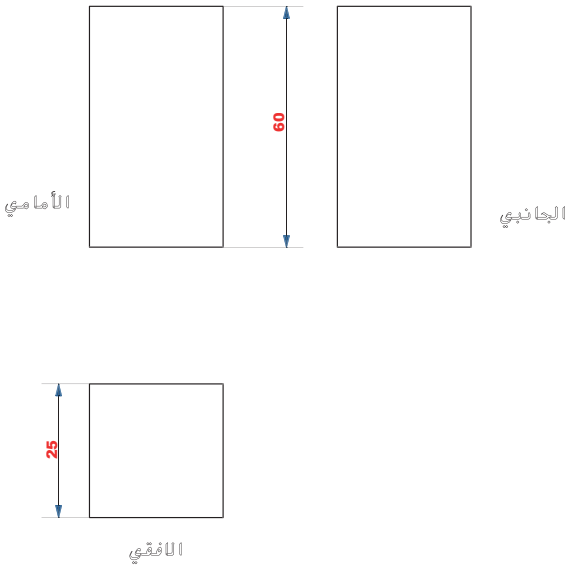
الشكل (٢٣)

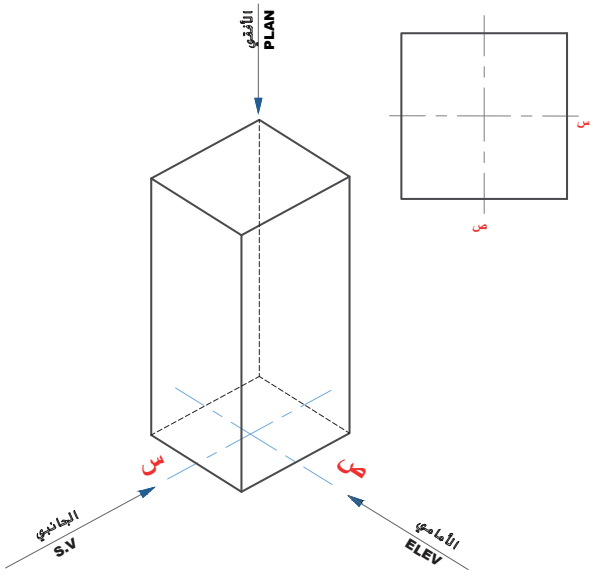
أمثلة على مساقط الأجسام

مثال (١): متوازي مستطيلات ومساقطه الثلاثة.

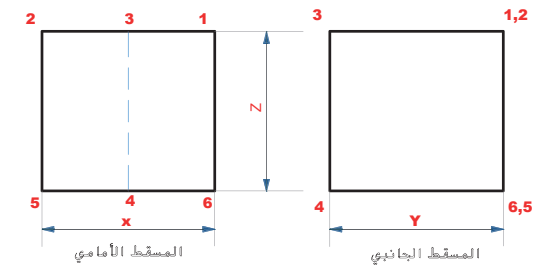


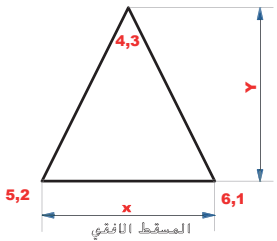


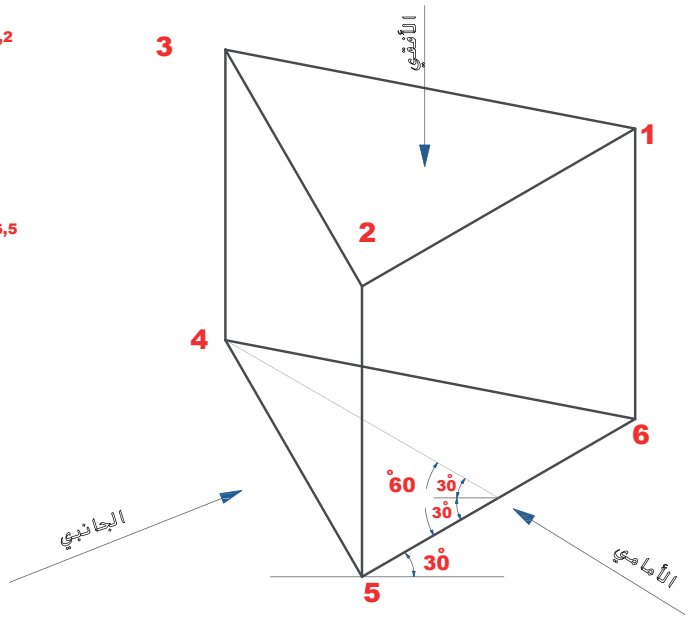


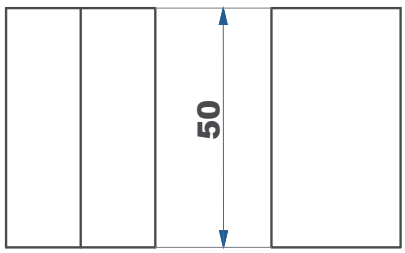


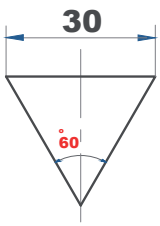
مثال (٢): منشور ثلاثي ومساقطه الثلاثة.

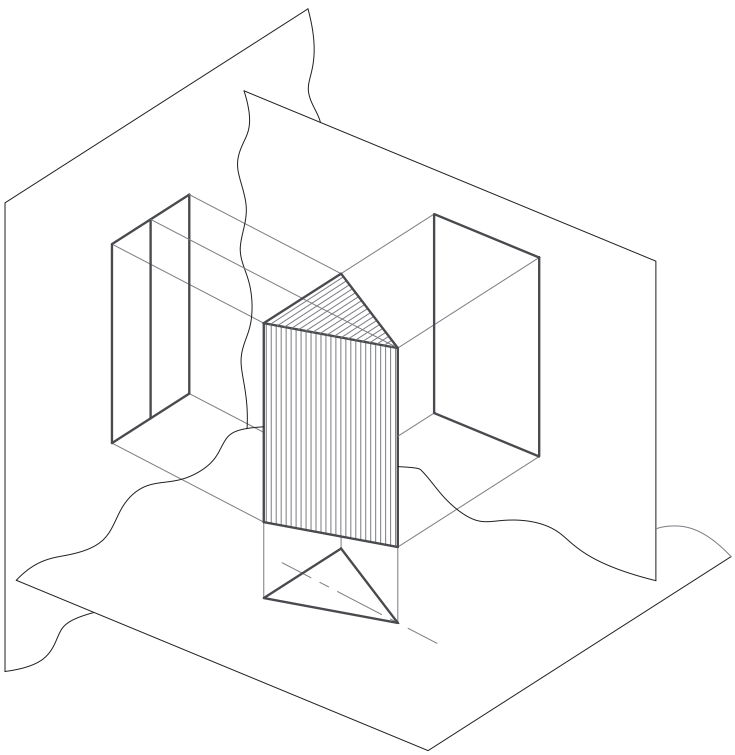




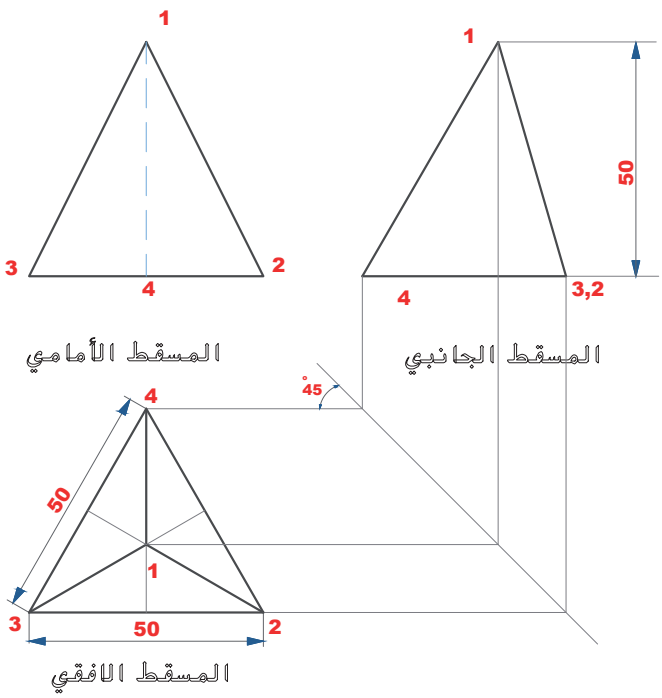


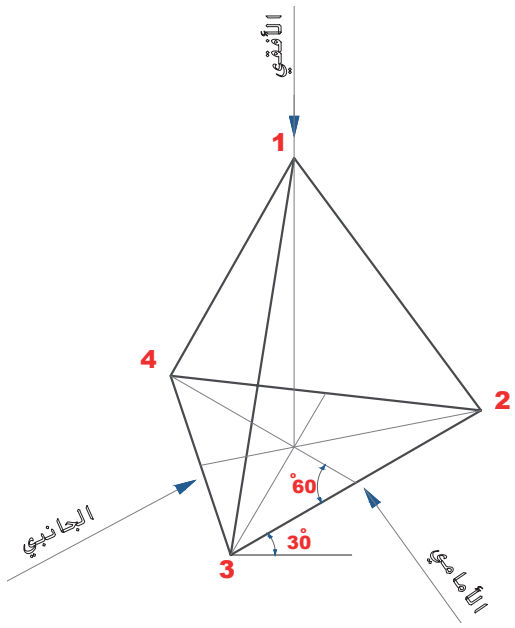




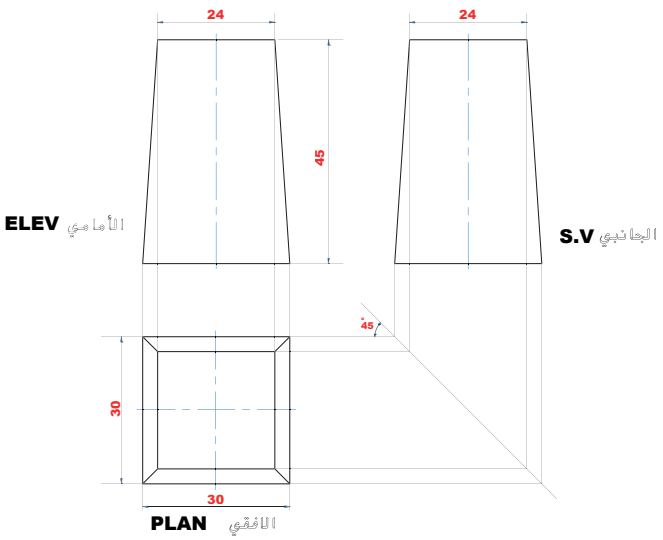


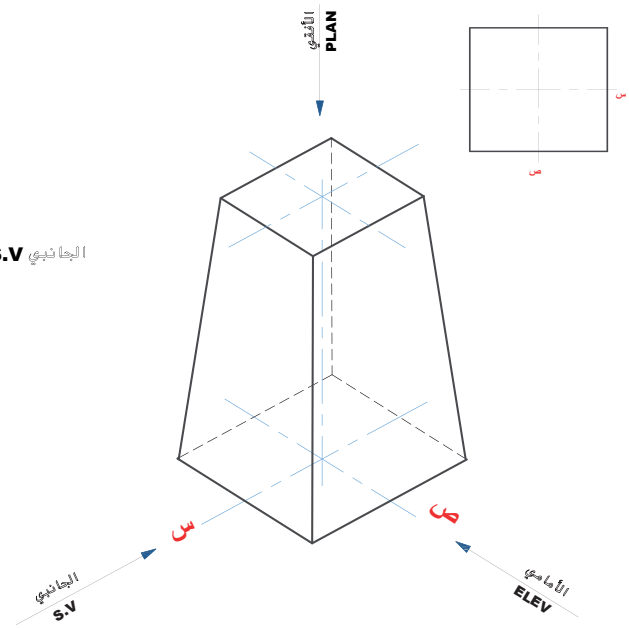
مثال (٣): منظور هندسي لهرم ثلاثي مصمت، ومساقطه الثلاثة.



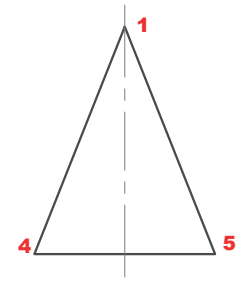


هرم رباعي ناقص ومساقطه الثلاثة .

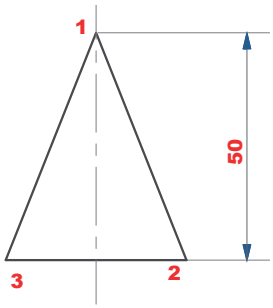




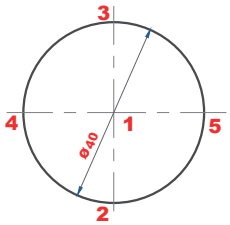
مثال (٤): منظور هندسي لمخروط ومساقطه الثلاثة.



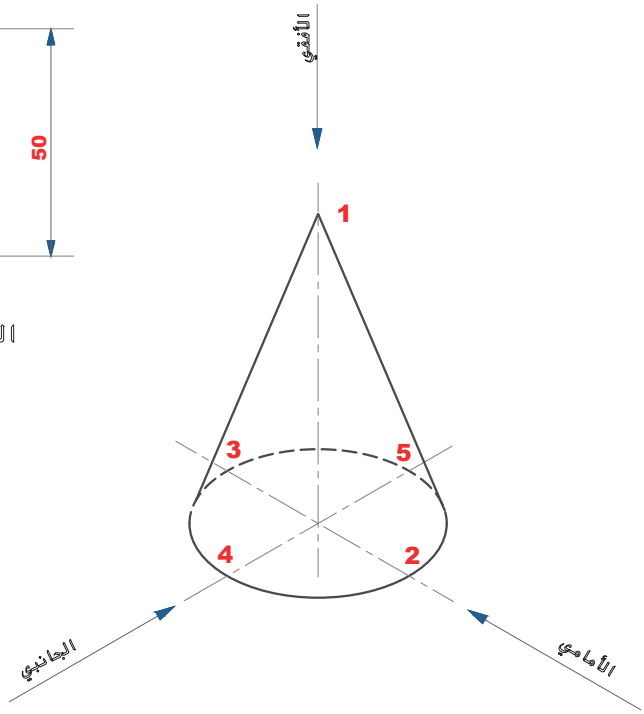
المسقط الأمامي

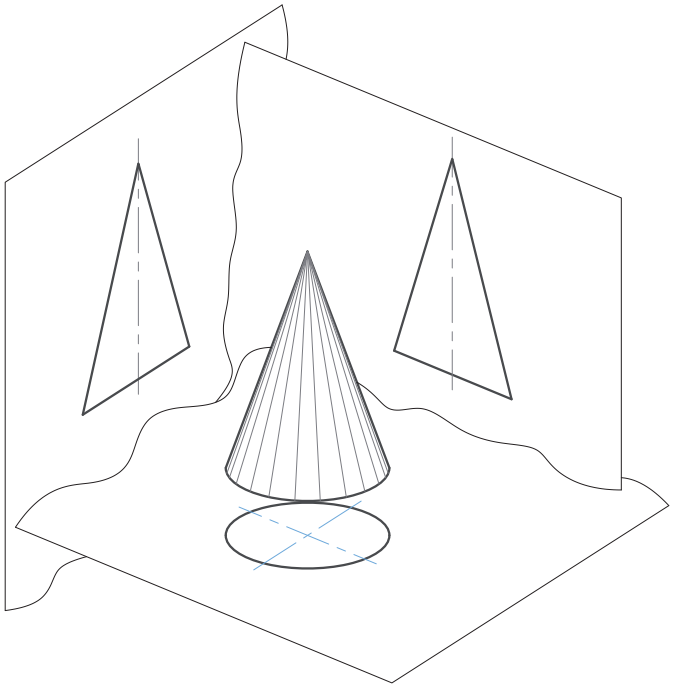


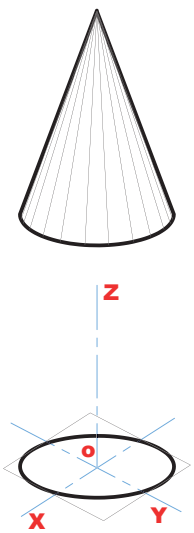
المسقط الجانبي



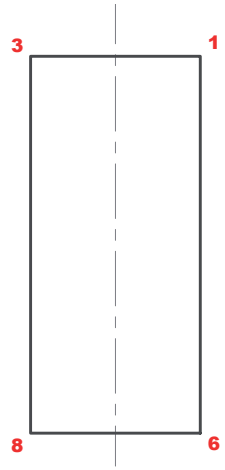
المسقط الافقي



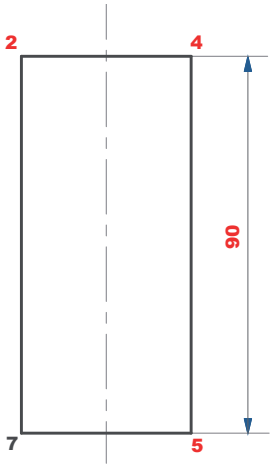




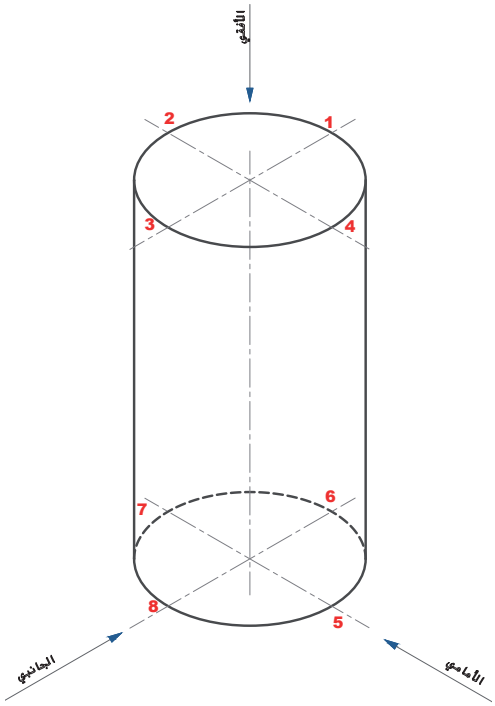
مثال (٥): منظور هندسي لاسطوانة قائمة ومساقطها الثلاثة.

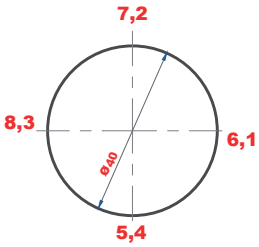


المسقط الأمامي

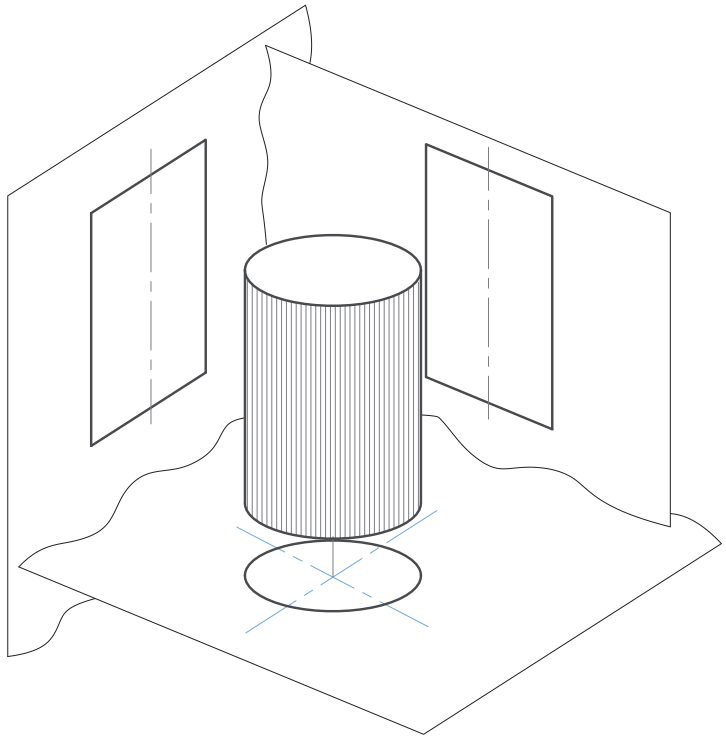


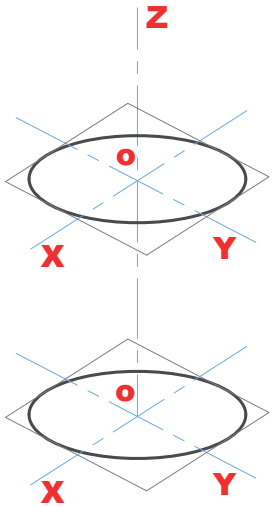
المسقط الجانبي



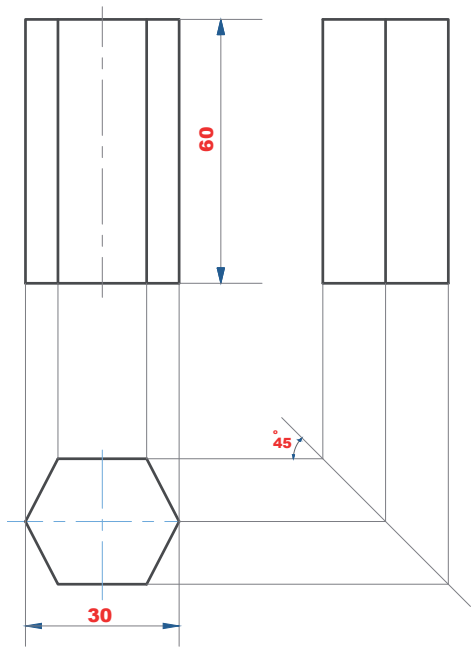


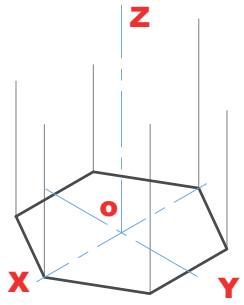
المسقط الافقي

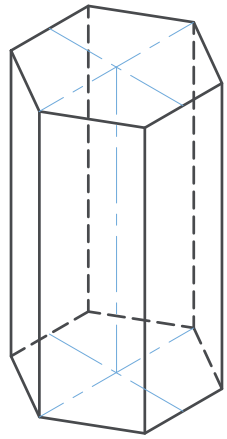


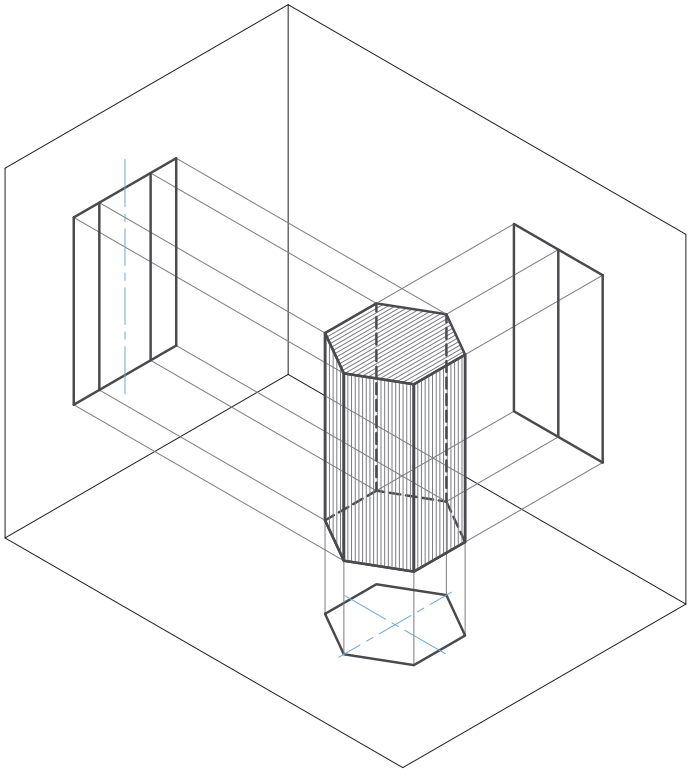


مثال (٦): منشور سداسي ومساقطه الثلاثة.



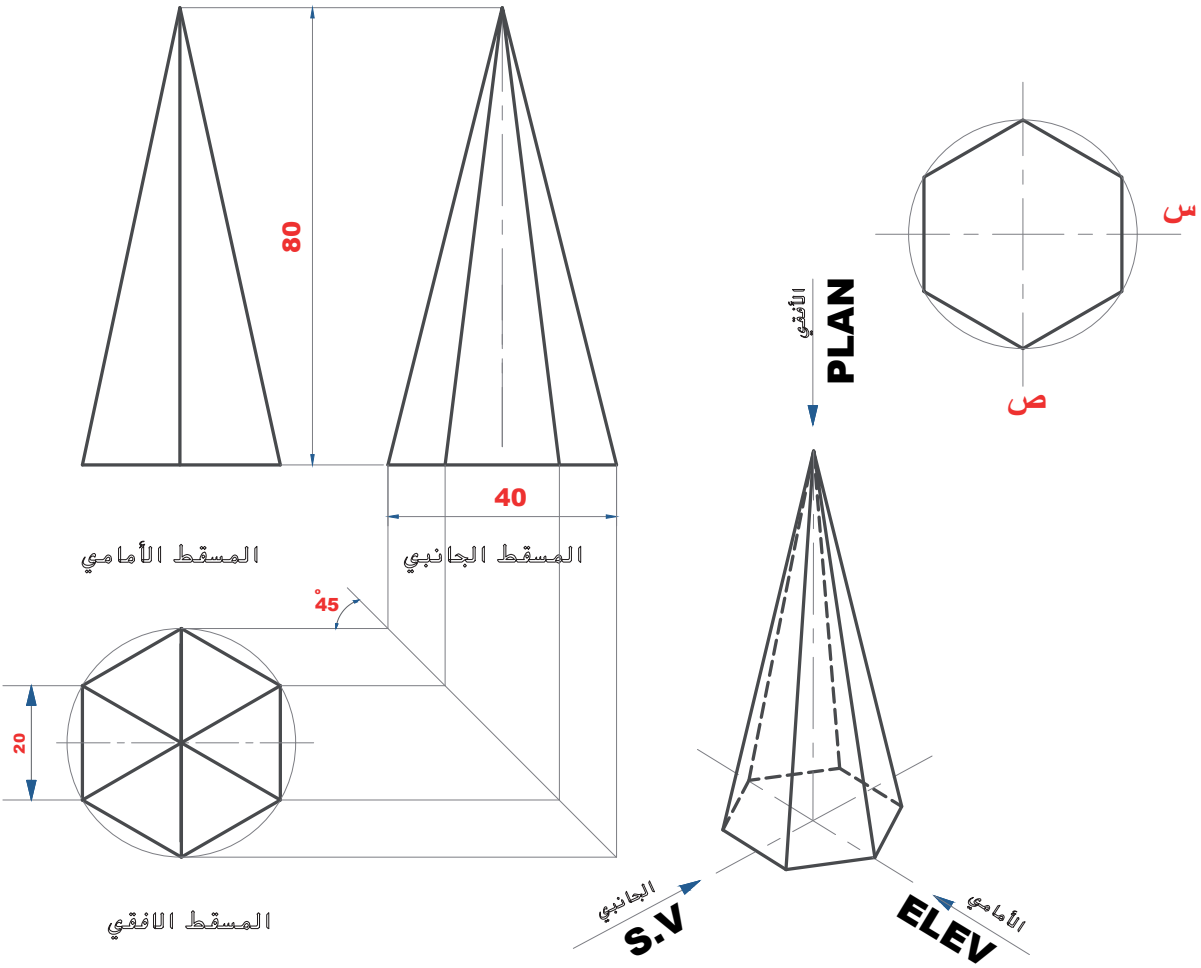




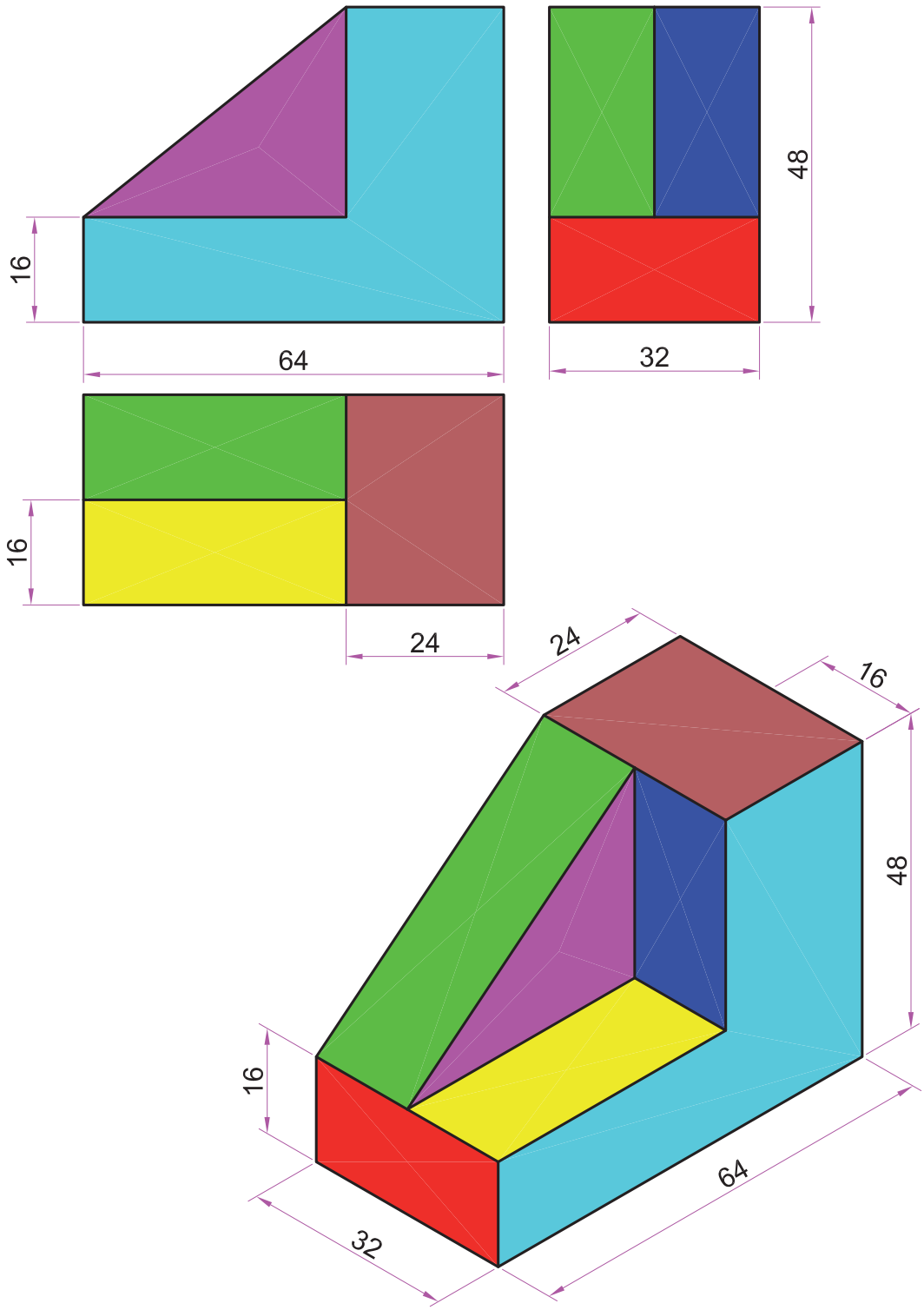


يبين الشكل المجاور وضع المنشور داخل لوحة المستويات وكيفية الحصول على مساقطه الثلاثة

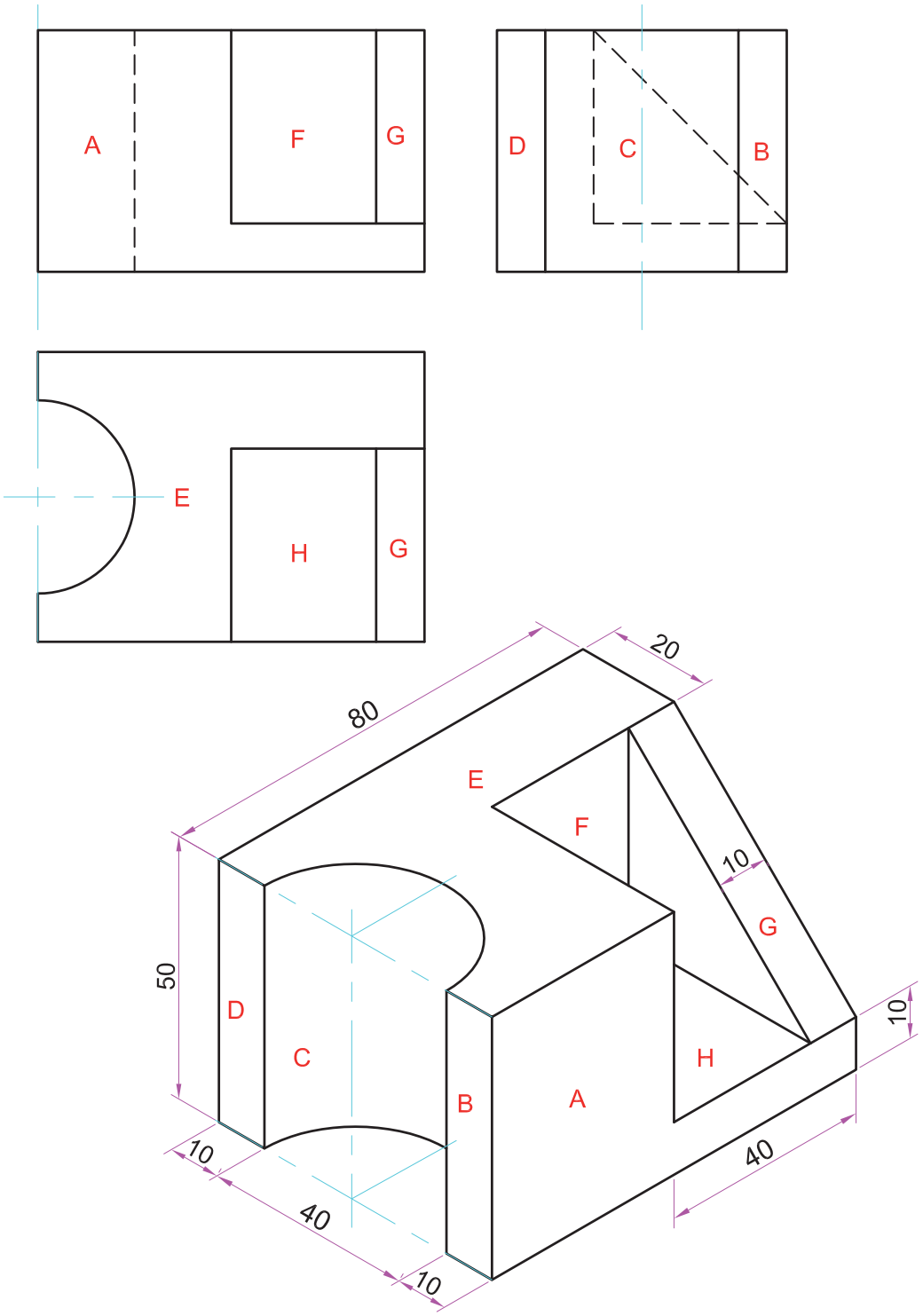
مثال (٧): منظور هندسي لهرم سداسي القاعدة ومساقطه الثلاثة.



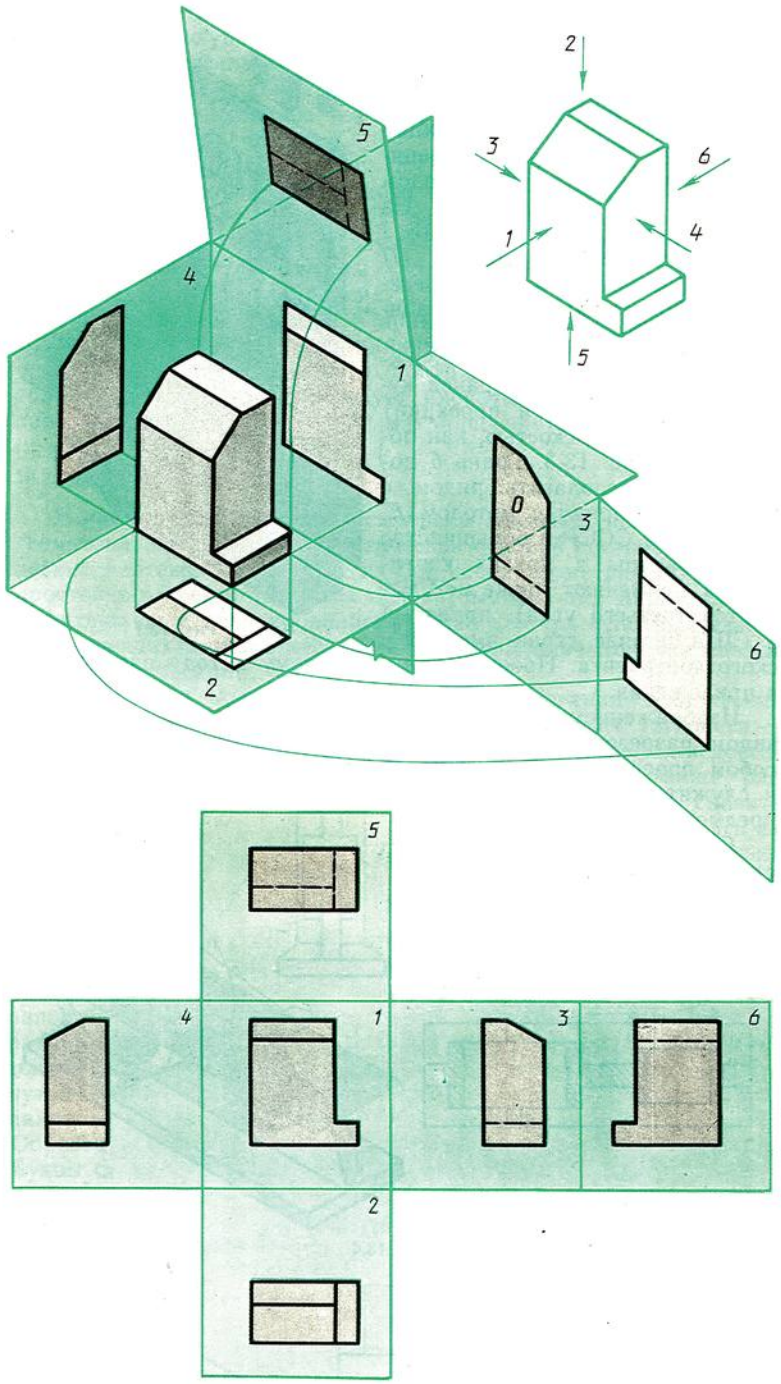
مثال (٨): منظور هندسي لقطعة ميكانيكية ومساقطه الثلاثة.



مثال (٩): منظور هندسي لقطعة ميكانيكية ومساقطه الثلاثة.



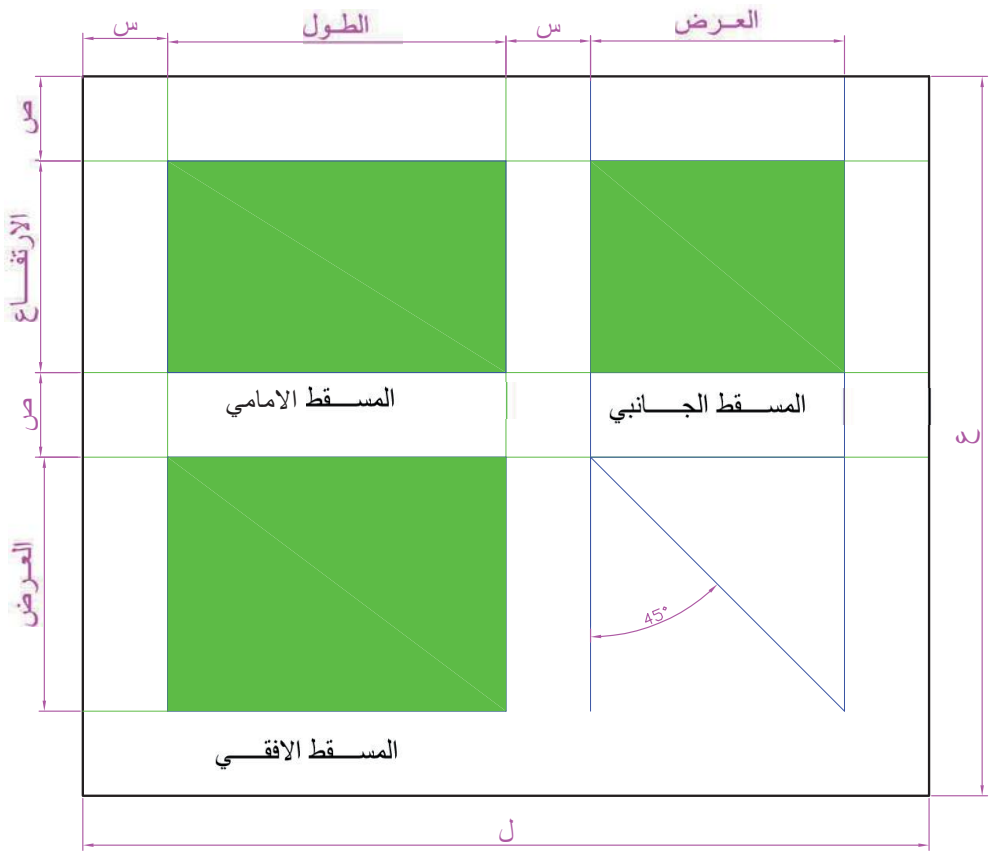
ملاحظة: في جميع الأمثلة السابقة تطرقنا إلى رسم ثلاثة مساقط للأجسام، ولكن في الواقع يمكن رسم ستة مساقط كما تبين الأشكال الآتية.



توزيع المساقط على ورقه الرسم:

يتم توزيع المساقط الثلاثه على ورقه الرسم ، بحيث تكون الفراغات المحيطه بالمساقط متساويه تقريبا .

والشكل التالي يبين توزيع هذه المساقط لمتوازي المستطيلات .



وبالرجوع للشكل اعلاه يمكن تقسيم المساحه المخصصه للرسم حسب المعادله التاليه :

$$\text{س} = \frac{\text{المسافه (ل)} - (\text{الطول} + \text{العرض})}{٣}$$

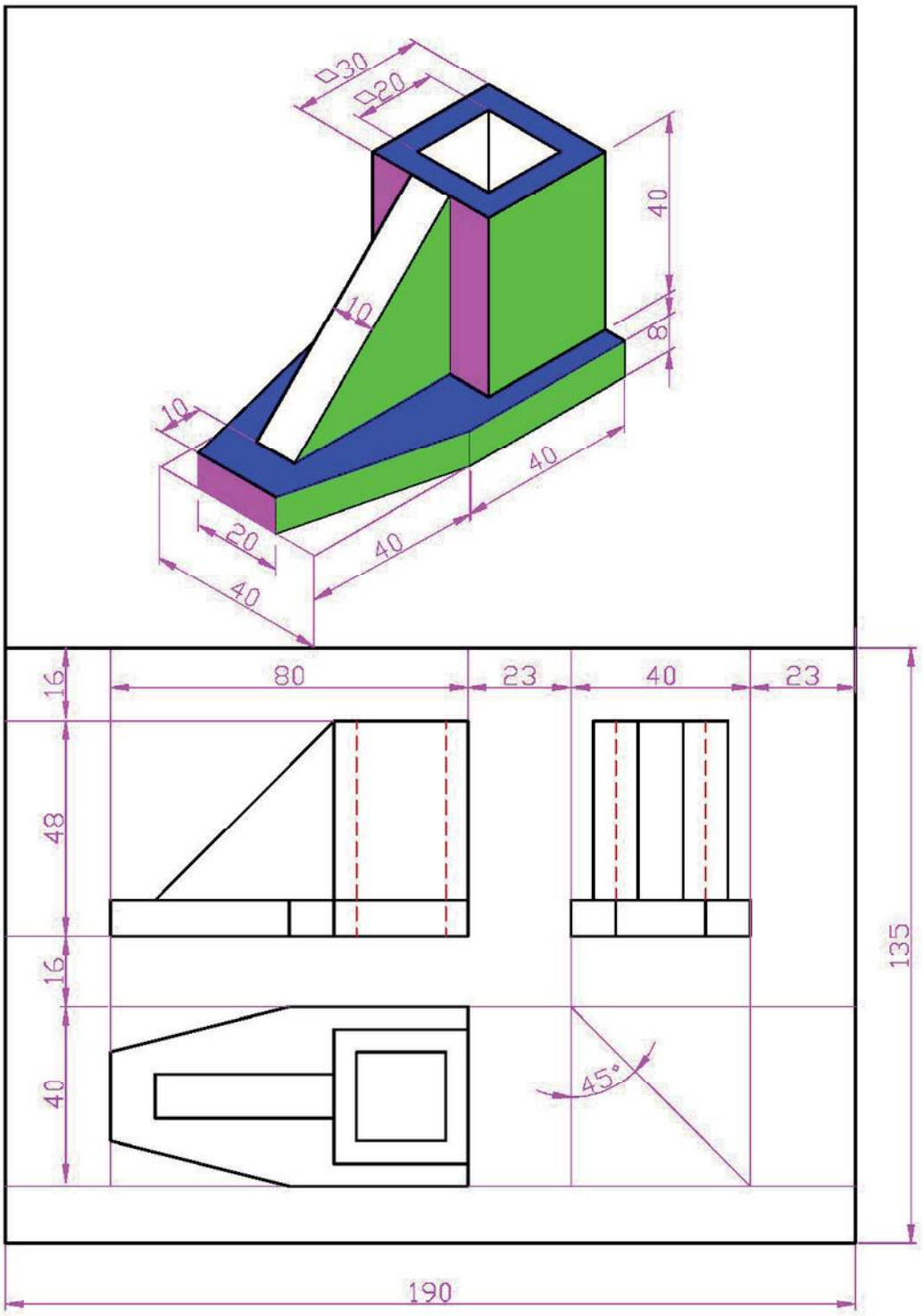
$$\text{ص} = \frac{\text{المسافه (ع)} - (\text{الارتفاع} + \text{العرض})}{٣}$$

ملاحظة:

ل تعتبر الفراغ الكلي المخصص للرسم افقيا .

ع تعتبر الفراغ الكلي المخصص للرسم عموديا .

مثال (١٠): منظور هندسي لقطعه ميكانيكيه ومساقطه الثلاثه:



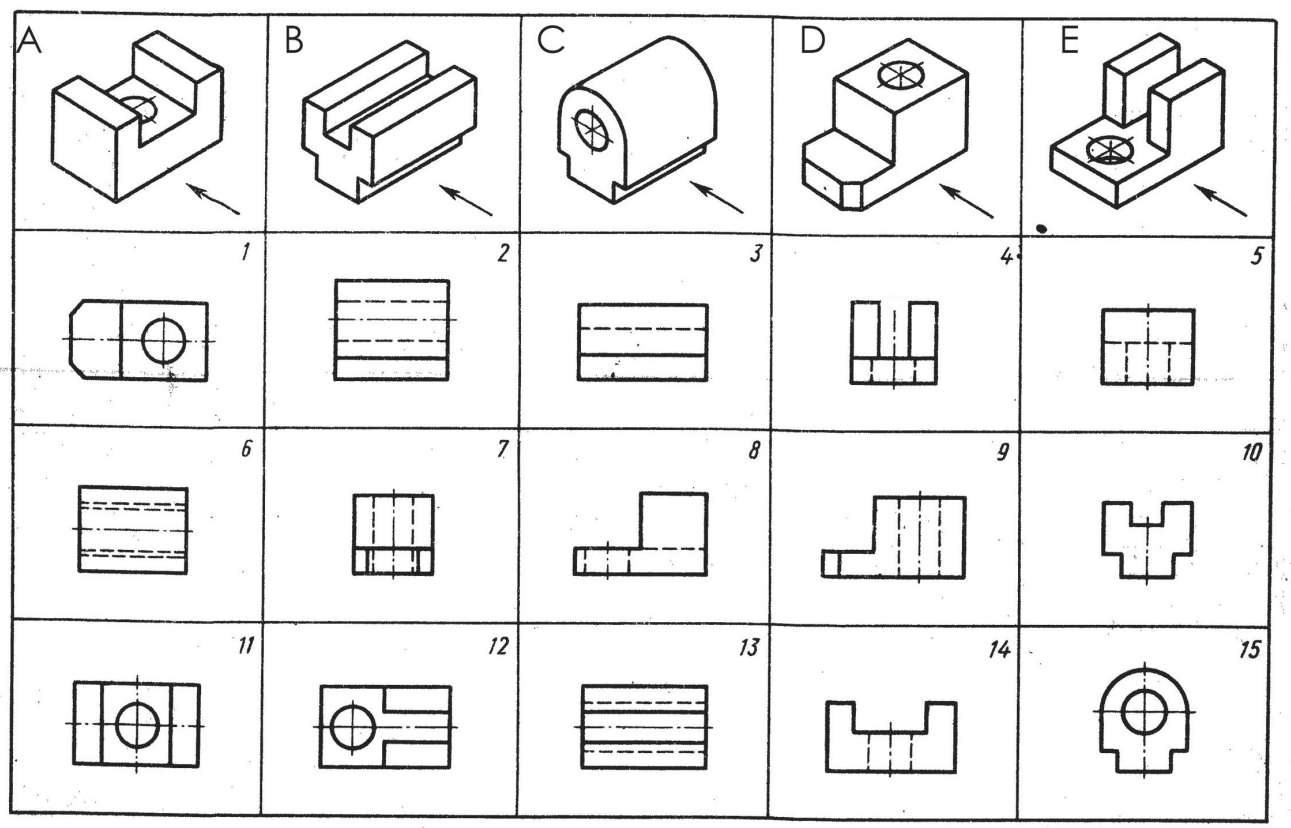
تمارين:

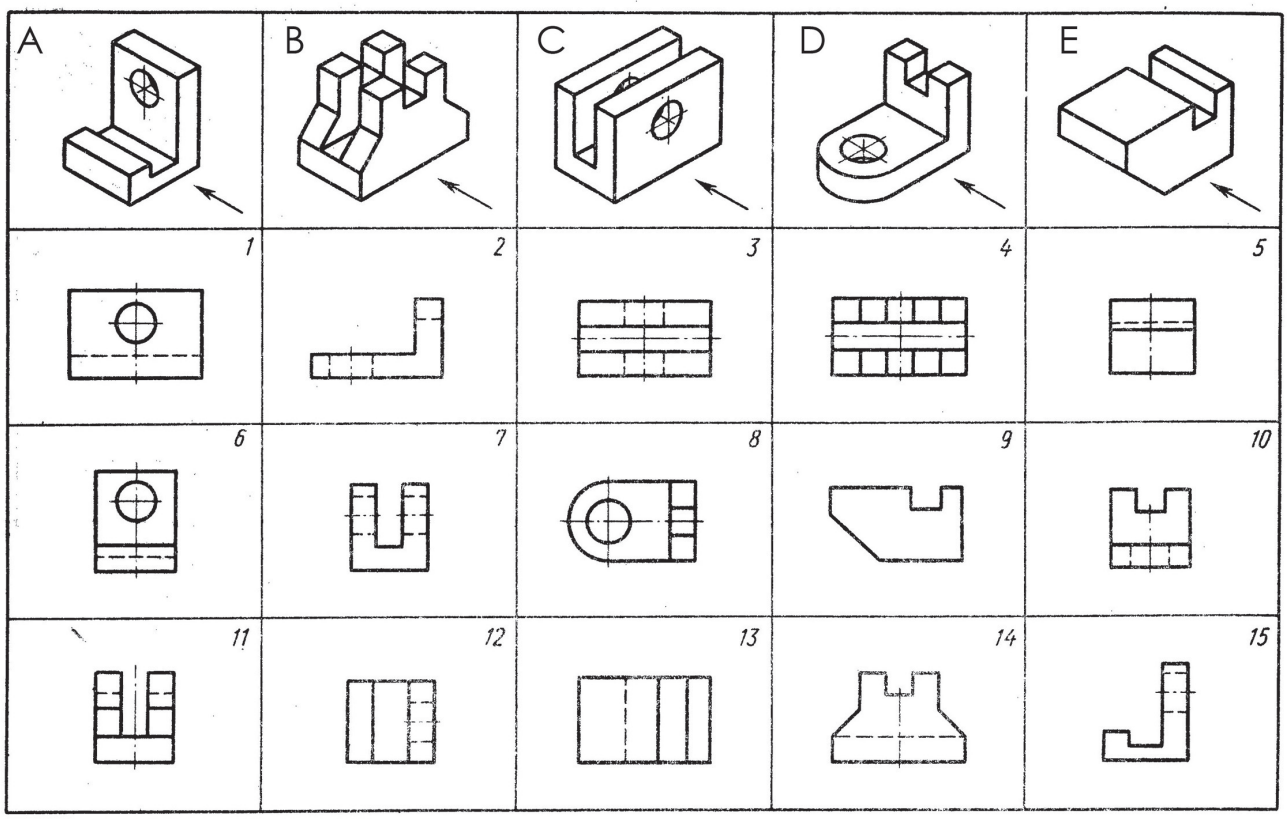
تمرين (١)

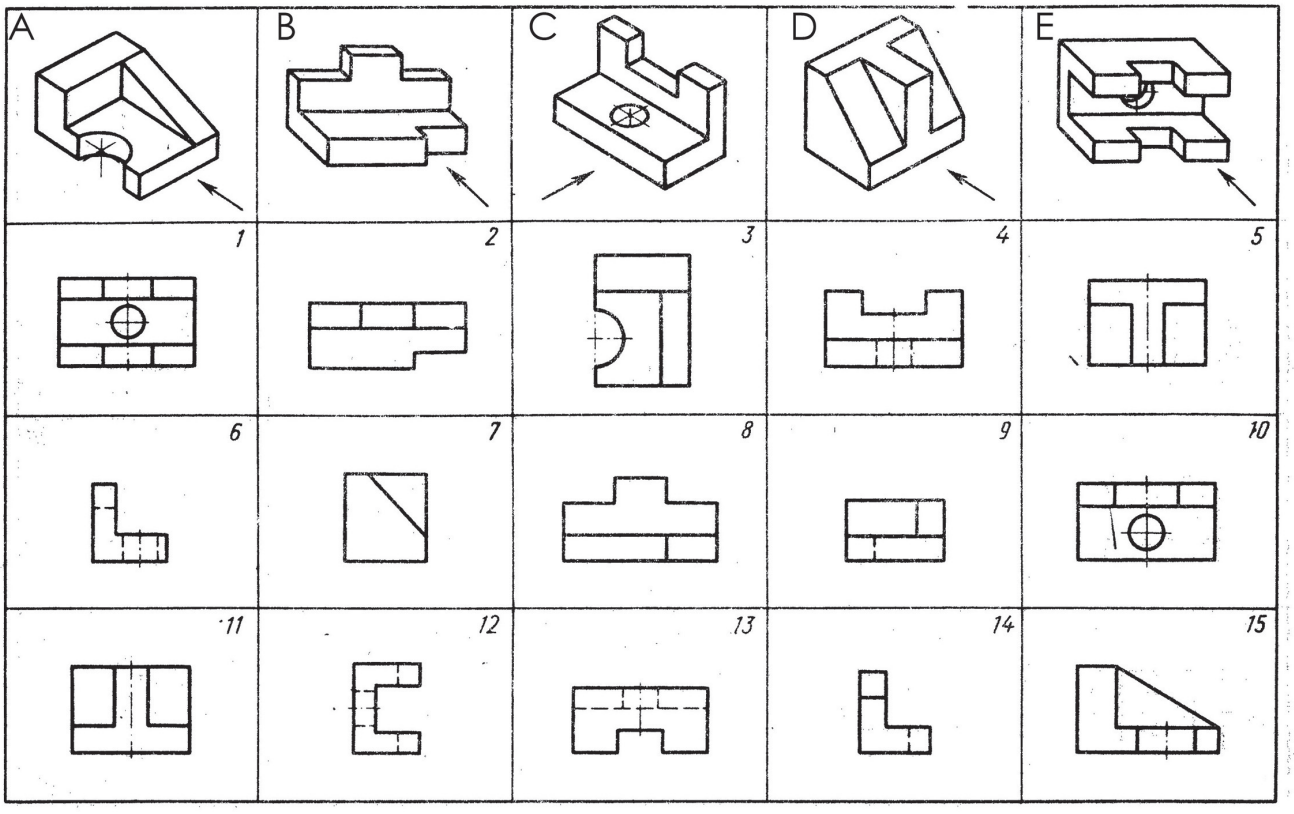
تبين الأشكال الآتية :

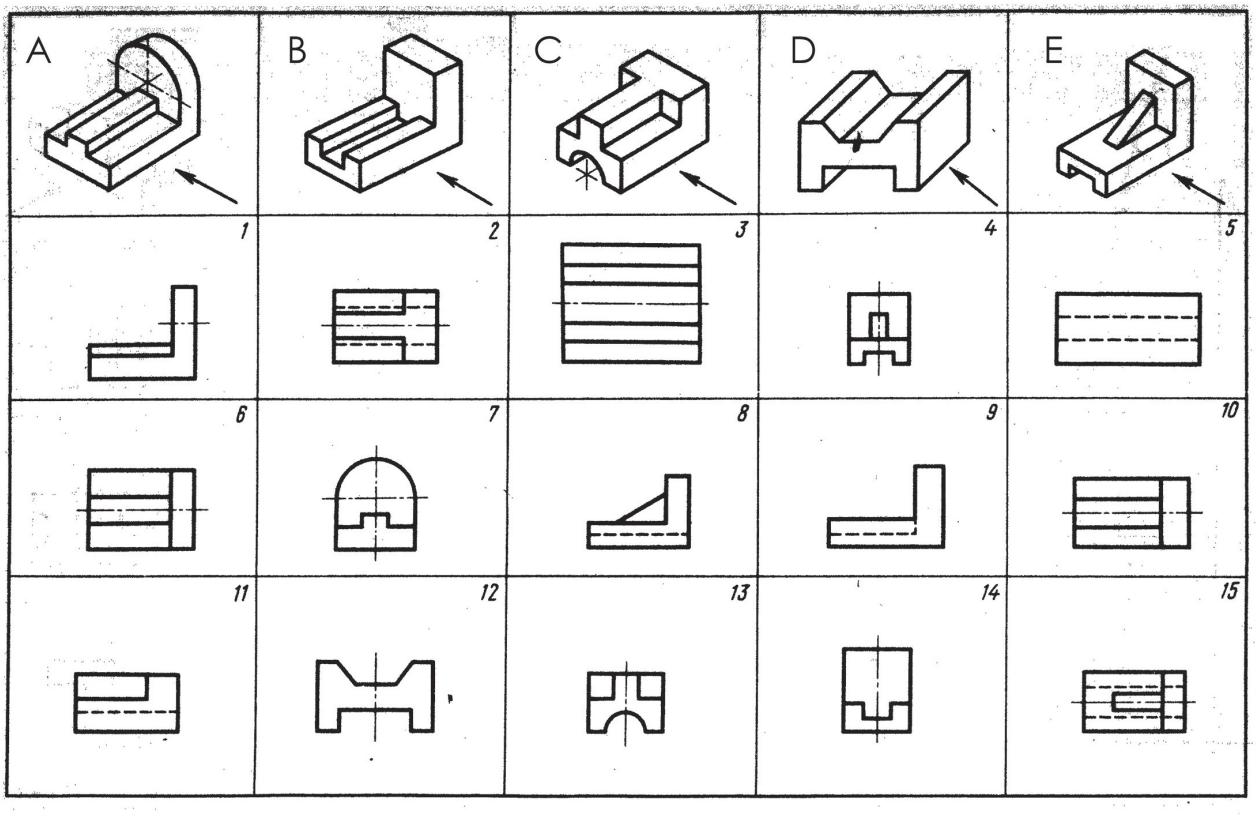
مناظيراً هندسية مختلفة مشار إليها بالأحرف E ، D ، C ، B ، A يتبعها مساقط مختلفة مبعثرة مرقمة بالأرقام من ١-١٥ ، والمطلوب تعبئة الجدول التالي لكل مجموعة من المجموعات .

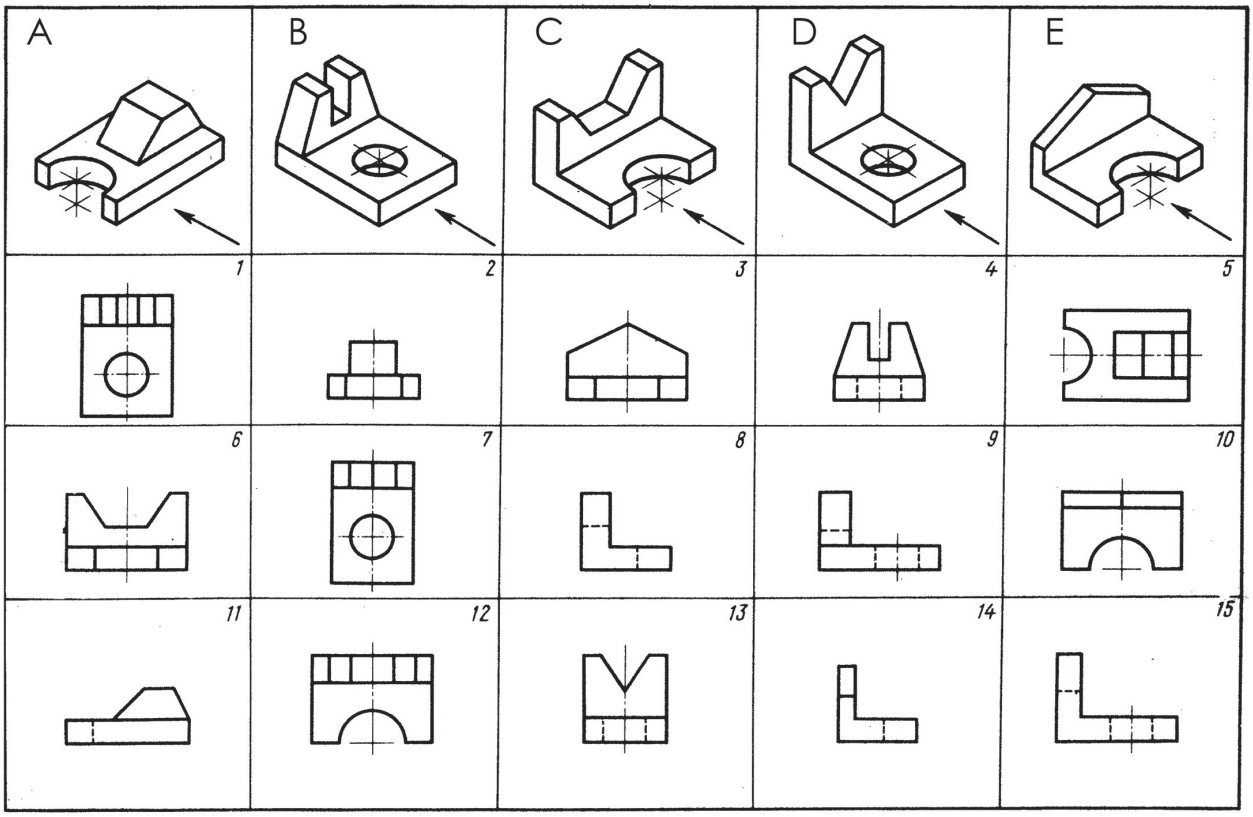
المنظور / المساقط	E	D	C	B	A
المسقط الأمامي					
المسقط الجانبي					
المسقط الأفقي					

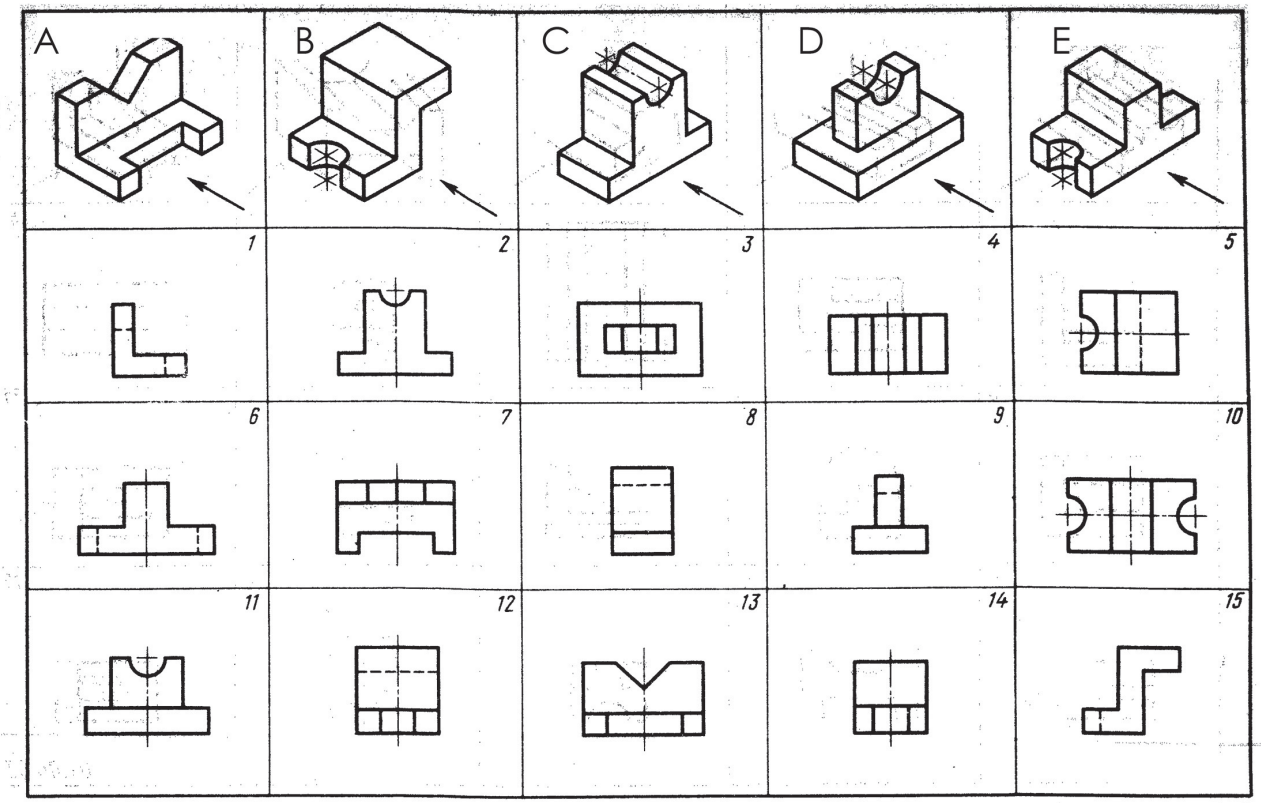


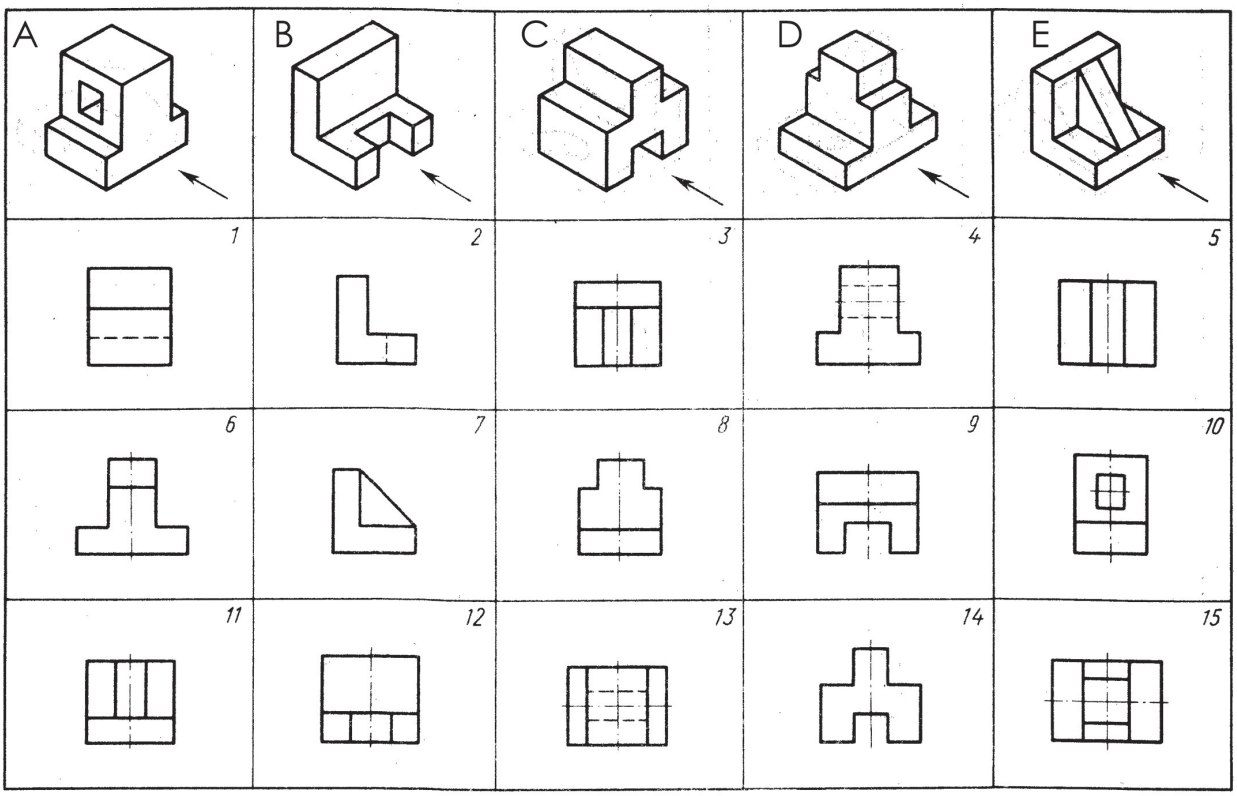

A
B
C
D
E
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15


A
B
C
D
E
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15


A
B
C
D
E
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15


A
B
C
D
E
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15


A
B
C
D
E
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

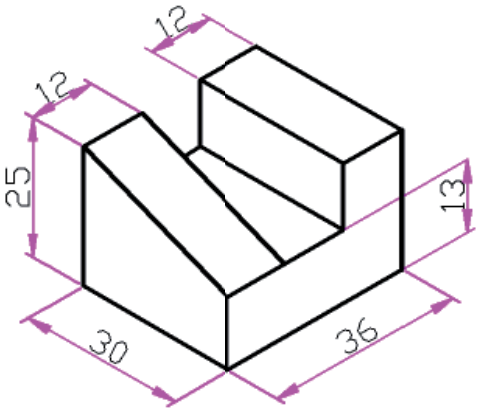

A
B
C
D
E
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

تمرين (٢)

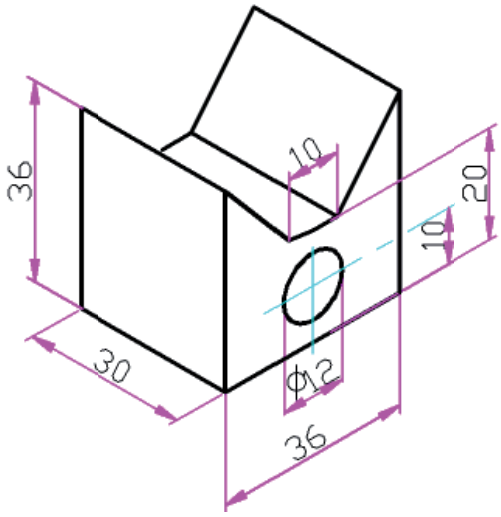
تبين الأشكال الآتية :

مناظيراً هندسية متنوعة والمطلوب وبمقياس رسم مناسب رسم المساقط الثلاثة للمناظير المعطاة مع مراعاة توزيعها على ورقة الرسم ووضع الأبعاد عليها .

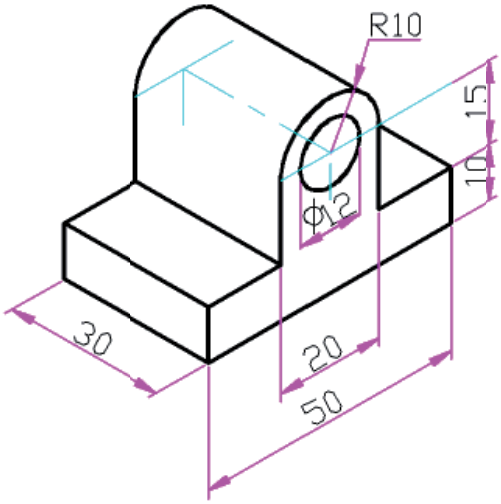
١



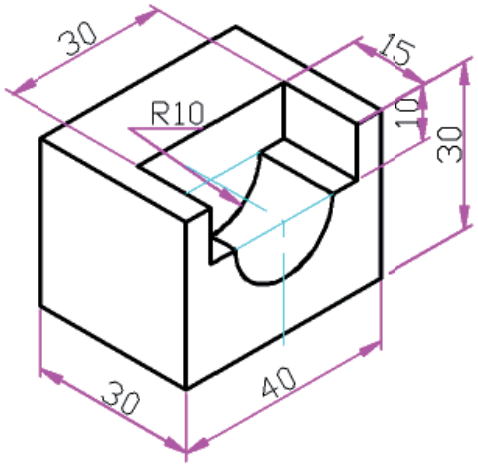
٢



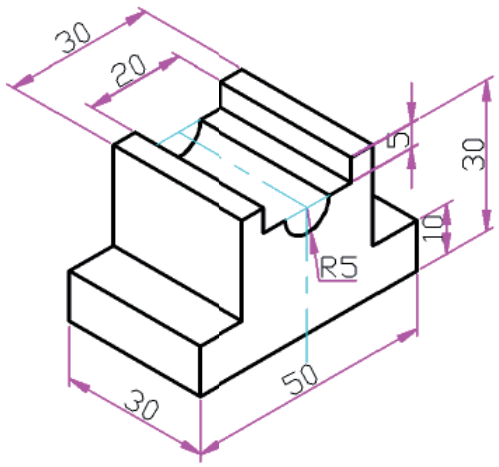
٣



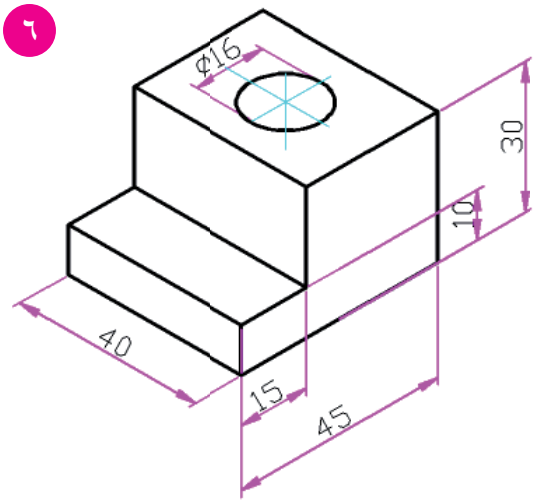
٤



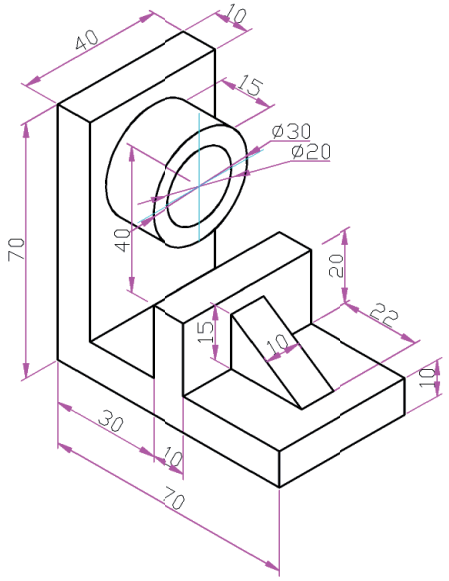
۵


30
20
5
30
10
R5
30
50

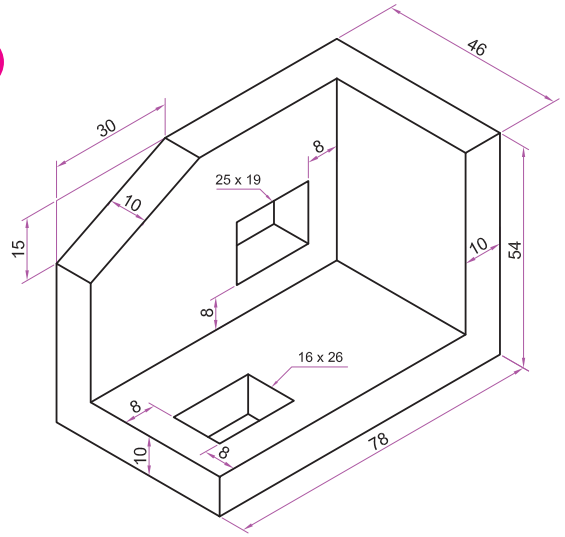
۶


ϕ16
30
10
40
15
45

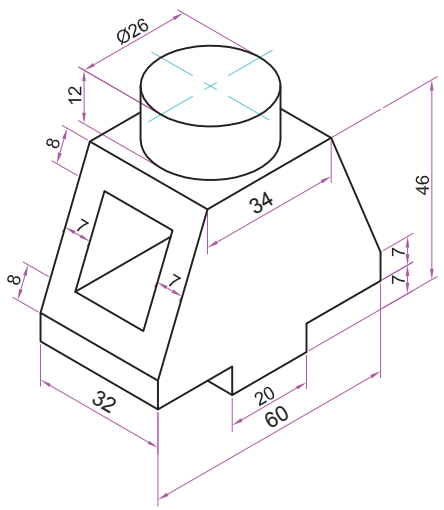
۷


40
10
15
ø30
ø20
70
40
20
22
15
10
10
30
10
70

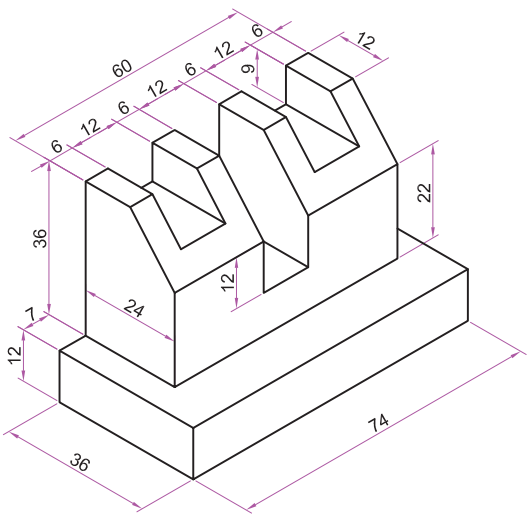
۸


46
30
10
25 x 19
8
15
10
54
8
16 x 26
8
8
10
78

۹


Ø26
12
8
34
46
7
7
7
8
32
20
60

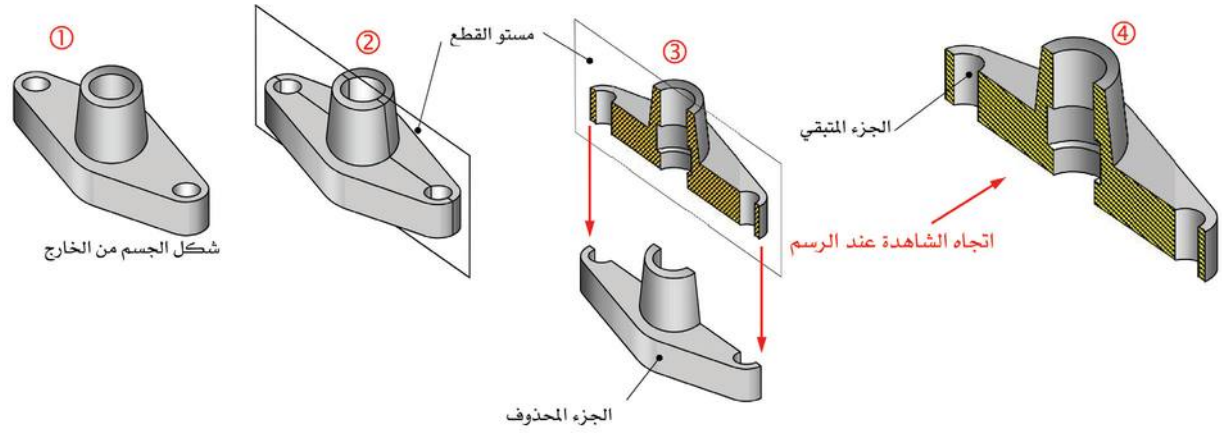
۱۰


60
6
12
6
12
6
12
6
12
9
22
36
12
24
7
12
74
36

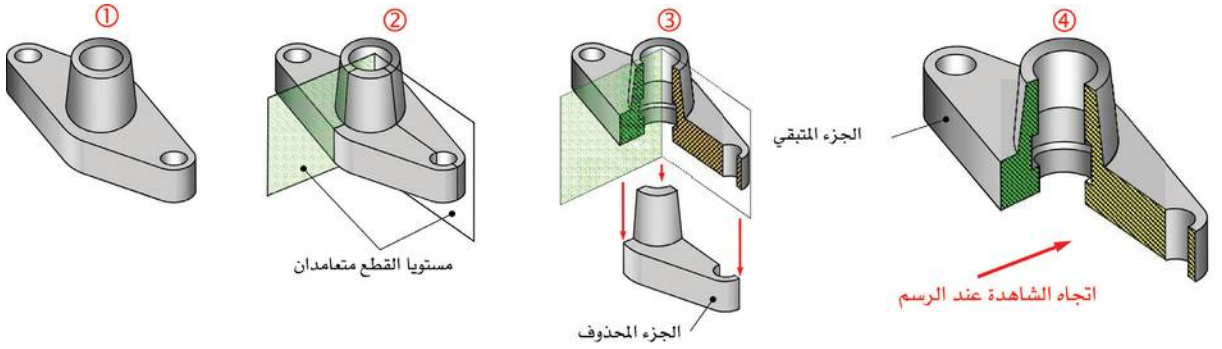
الوحـــدة

٢ رســـم القطـاعـات

القطاع الكامل



نصف القطاع



أهداف الوحدة

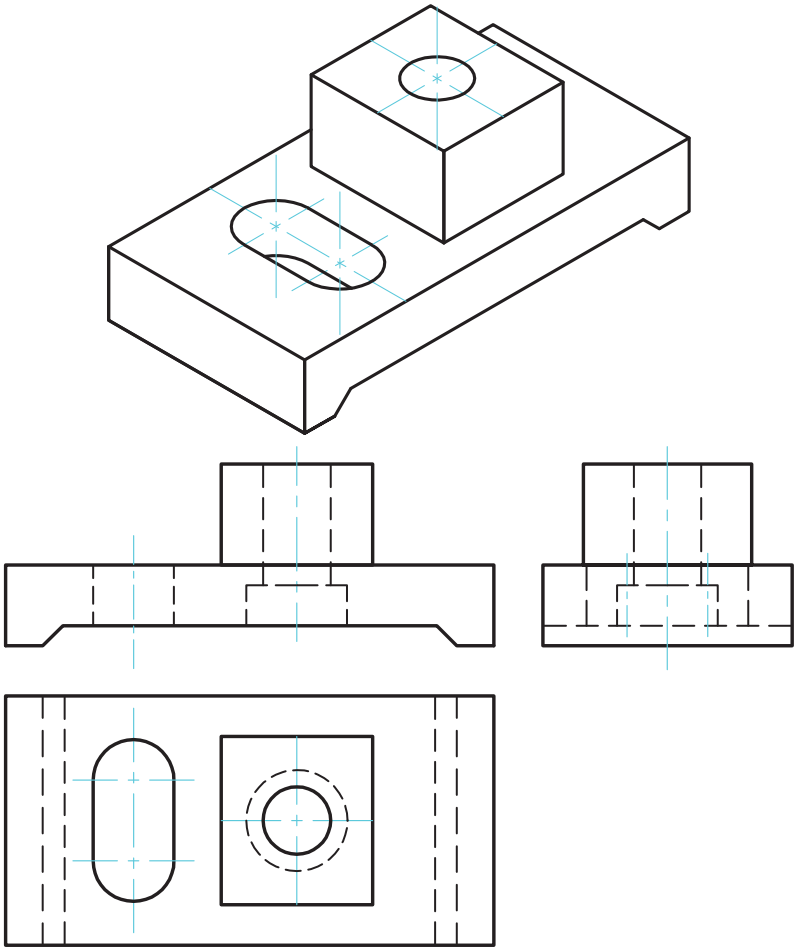
- التعرف على معنى القطاع وأهميته في الرسم .
- التعرف على أهم أنواع القطاعات المختلفة .
- التمكن من رسم خطوط القطع وخطوط التظليل .
- التمكن من رسم المساقط وكذلك المقاطع وتحديد أماكن القطع عليها .

مقدمة:

تعلمت في الوحدات السابقة بعض طرق تمثيل الأجسام، وأهمها :

١ الرسم التصويري (رسم المنظور) وهو رسم يوضح السطوح الخارجية، حيث ترسم الحواف الظاهرة بخطوط مرئية، وتهمل فيه الأجزاء المخفية من الثقوب والتجاويف والحواف وغيرها (وحدة ٢ ج١).

٢ الرسم متعدد الأشكال (رسم المساقط) وهو رسم تمثل فيه السطوح والحواف الظاهرة بخطوط مرئية، كما تمثل الأجزاء المخفية للثقوب والتجاويف والحواف بخطوط متقطعة (وحدة ١ ج٢).



الشكل (١)

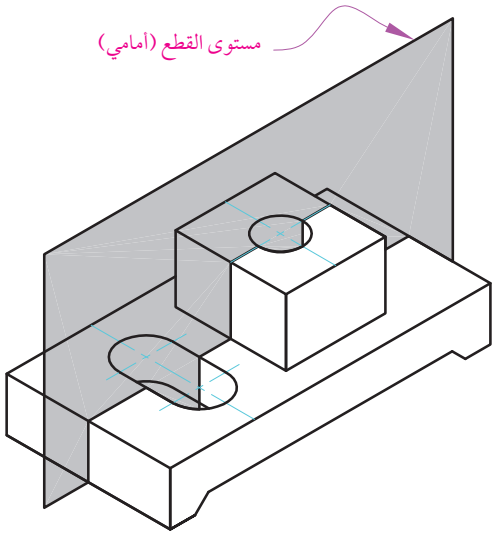
الشكل (١) يبين رسماً لمنظور ومساقطه الثلاثة. (لاحظ الخطوط المتقطعة في المساقط وتشابكها خاصة في المسقط الجانبي). لذلك تدعو الحاجة في أغلب الأحيان لإظهار تكوين الجسم الداخلي وما يحتويه من ثقوب وتجاويف. لذا كان من الضروري تخيل قطع هذه الأجسام في مكان مناسب بمستويات أمامية وأفقية وجانبية (أو مائلة في بعض الحالات الخاصة).

معنى القطاع

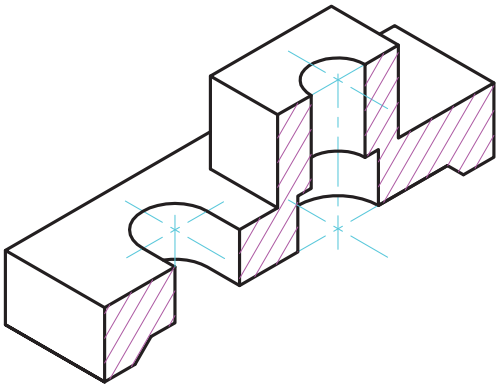
الشكل (٢) يبين منظوراً كاملاً يظهر فيه مستوى القطع .

وتجدر الإشارة أنه يتم رسم القطاع ضمن المساقط الثلاثة بتخيل قطع الجسم وإبعاد الجزء القريب من جهة الناظر ، وهذا ليس معناه إهمال رسم الجزء المبعد في المساقط الأخرى .

كما يبين الشكل (٣) أيضا منظوراً للجزء الخلفي من الجسم مقطوعاً بعد إبعاد الجزء الأمامي القريب منه .

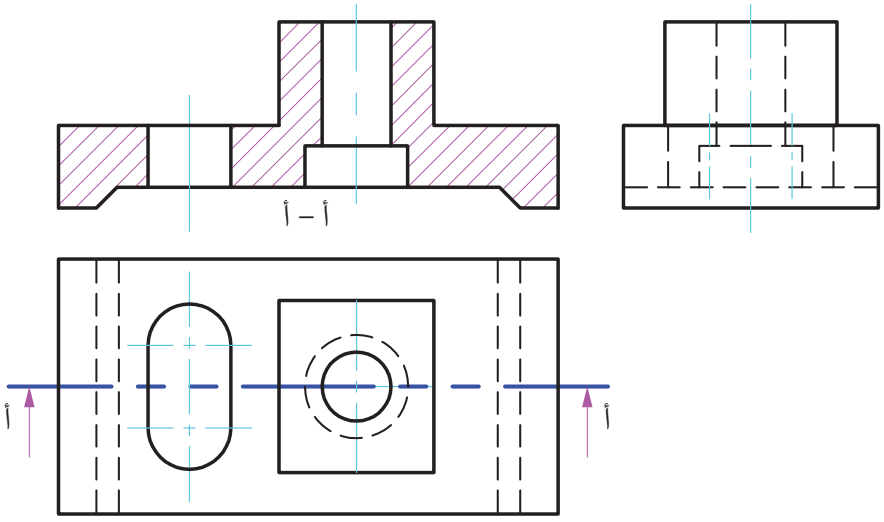


الشكل (٢)



الشكل (٣)

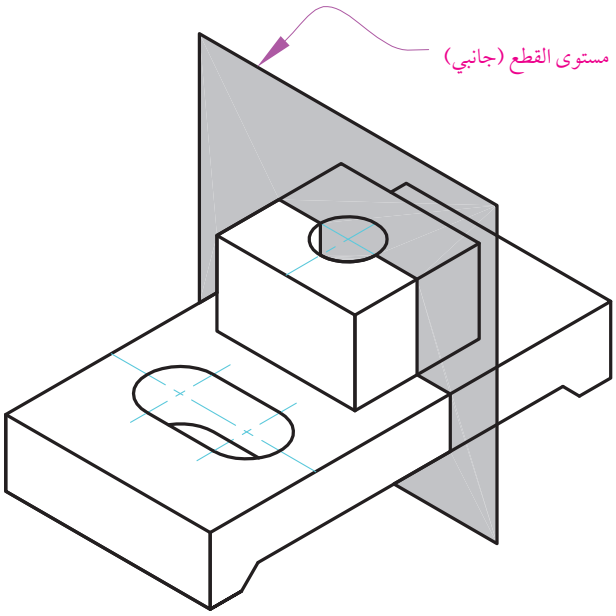
يبين الشكل (٤) القطاع الأمامي والمسقطين الجانبي والأفقي كاملين . (لم يهمل رسم الجزء المقطوع المبعد) في رسم المسقطين الجانبي والأفقي .



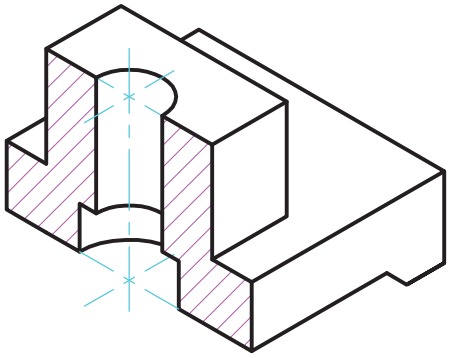
الشكل (٤)

كما يبين الشكل (٥) المنظور كاملاً ويظهر فيه مستوى القطع الجانبي .

وبين الشكل (٦) المنظور مقطوعا بعد إبعاد الجزء الجانبي القريب منه .

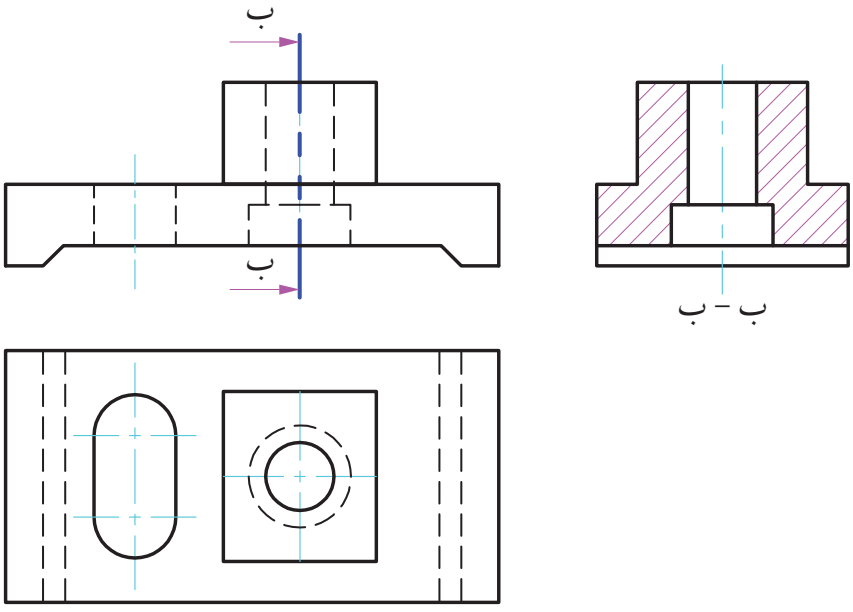


الشكل (٥)



الشكل (٦)

الشكل (٧) يبين القطاع الجانبي والمسقطين الأمامي والأفقي كاملين . وهكذا في القطاع الأفقي .



الشكل (٧)

- نستنتج مما سبق أن :

القطاع الأمامي يتم بتخيل قطع الجسم بمستوى قاطع يوازي المستوى الأمامي .

القطاع الأفقي يتم بتخيل قطع بمستوى قاطع يوازي المستوى الأفقي .

القطاع الجانبي يتم بتخيل قطع بمستوى قاطع يوازي المستوى الجانبي .

القطاع الكامل Full Section:

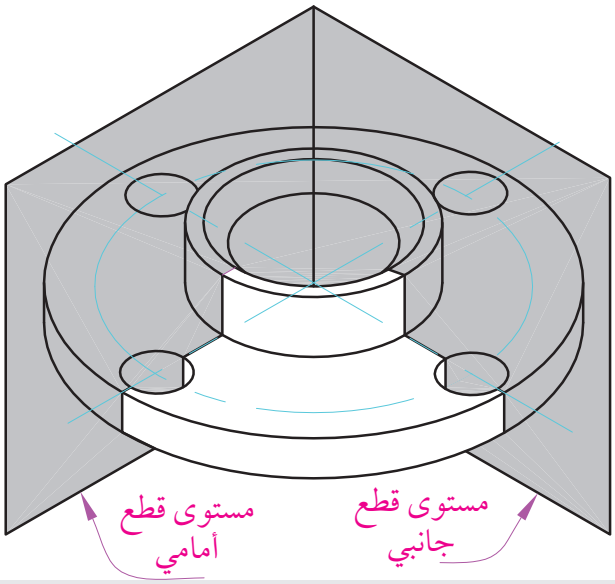
يسمى القطاع في الحالات السابقة بالقطاع الكامل حيث يمر المستوى القاطع من أول الجسم إلى آخره .
وهنا يجب ملاحظة ما يلي :

لا ترسم خطوط مخفية (متقطعة) في القطاع ، وذلك لأن فلسفة القطاع تقوم على إظهار أجزاء معينة من الجسم مر بها المستوى القاطع دون غيرها ، ويسمى عندها الناتج بالمسقط القطاع .
فالمسقط القطاع هو ما يراه الناظر مباشرة بعد إزالة الجزء المحصور ما بينه وما بين خط مستوى القطع .

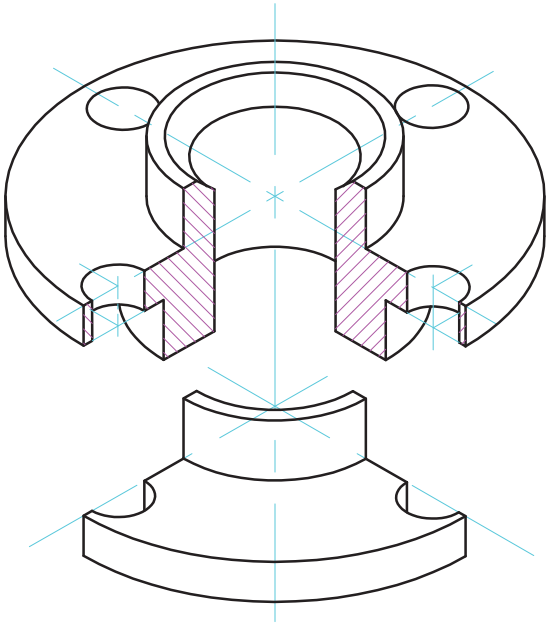
ليس هناك من قاعدة معينة لتحديد مسار المستوى القاطع ، ويعمد في الغالب إلى استخدام خطوط مراكز الثقوب ومحاور تماثل التجاويف .

نصف القطاع Half Section:

يستخدم هذا النوع عادةً في الأجسام المتماثلة حول محورين ، حيث يتم تخيل قطع الجسم بمستويين قاطعين متعامدين كما في الشكل (٨)، وعندها يظهر القطع في مسقطين .



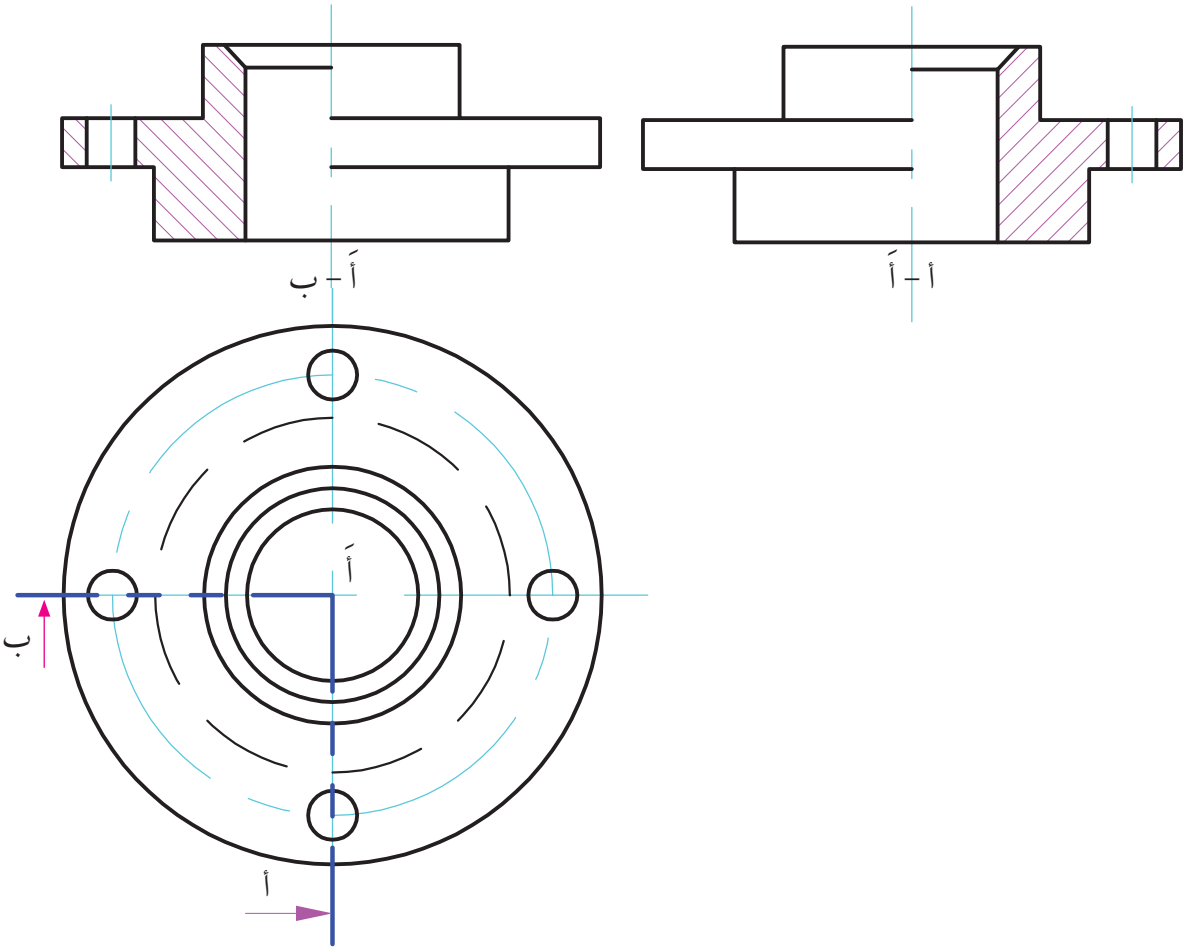
الشكل (٨)



الشكل (٩)

والشكل (٩) يبين الجسم بعد تخيل قطعه بمستويين قاطعين أمامي وجانبي يتقاطعان في مركز الجسم بعد إزاحة الجزء القريب المقطوع .

يبن الشكل (١٠) نصف قطاع أمامي أيسر، ونصف قطاع جانبي أيمن، أما المسقط الأفقي فيرسم كاملاً .



الشكل (١٠)

ملاحظة

يمكن الاستغناء عن رسم الخطوط المتقطعة في الأجسام المتماثلة حيث أن نصف القطاع يظهر ما خفي في النصف الآخر للمسقط .

خطوط القطع ودلالتها:

ترسم خطوط القطع على احد المساقط لتحديد مسار المستوى القاطع، حيث يرسم ـ كما تعلمت سابقاً ـ بخط مرئي سميك (T – T1.5) يرسم عند طرفيه سهمين يشيران إلى المسقط المقطوع، ويكتب بجانب كل سهم رمز يدل على إسم القطاع مثل أ – أ ، ب – ب ، ... إلخ، كما في الشكل (١١).



الشكل (١١): خطوط القطع

خطوط التظليل (التهشير):

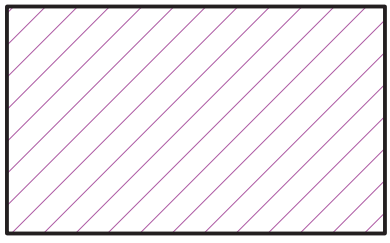
القاعدة المتبعة لتمييز السطوح التي يمر بها المستوى القاطع هي إظهارها مظللة بخطوط إنشائية تسمى خطوط التظليل، وهي عدة أنواع وسوف نعتمد نوعاً واحداً منها كما في الشكل (١٢)، ويتميز بما يلي :

١ خطوط رفيعة متصلة مستقيمة ترسم بقلم (2H).

٢ خطوط مائلة على زاوية (٤٥°) على اليمين أو اليسار على حدٍ سواء.

٣ المسافات بينها منتظمة، وتتراوح بين (٢-٤) ملم حسب مساحة السطح المقطوع .

٤ لا تزيد ولا تنقص عن حدود المنطقة التي تمثل السطح المقطوع .



الشكل (١٢): خطوط التظليل

هذا ويجب مراعاة ما يلي عند التظليل :

١ التظليل باتجاهٍ واحد للقطعة الواحدة، واستخدام تظليل متعاكس لقطعتين متجاورتين كما في الرسم التجميعي .

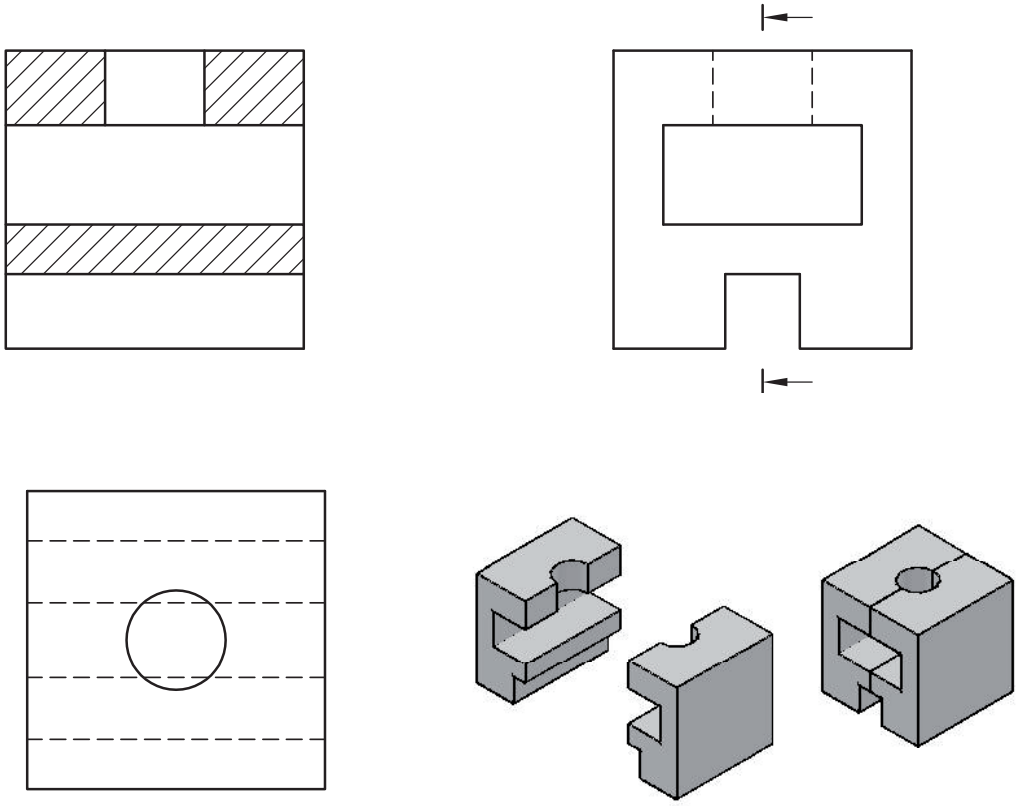
٢ تغيير الزاوية ٤٥° إلى ٣٠° أو ٦٠° في حالات خاصة (عندما تكون حدود السطح المقطوع مائلة بزاوية ٤٥°).

٣ لا ترسم خطوط مخفية (متقطعة) تحت خطوط التظليل، إلا إذا أثر ذلك سلباً على فهم اللوحة، بينما يمكن رسم خط المركز .

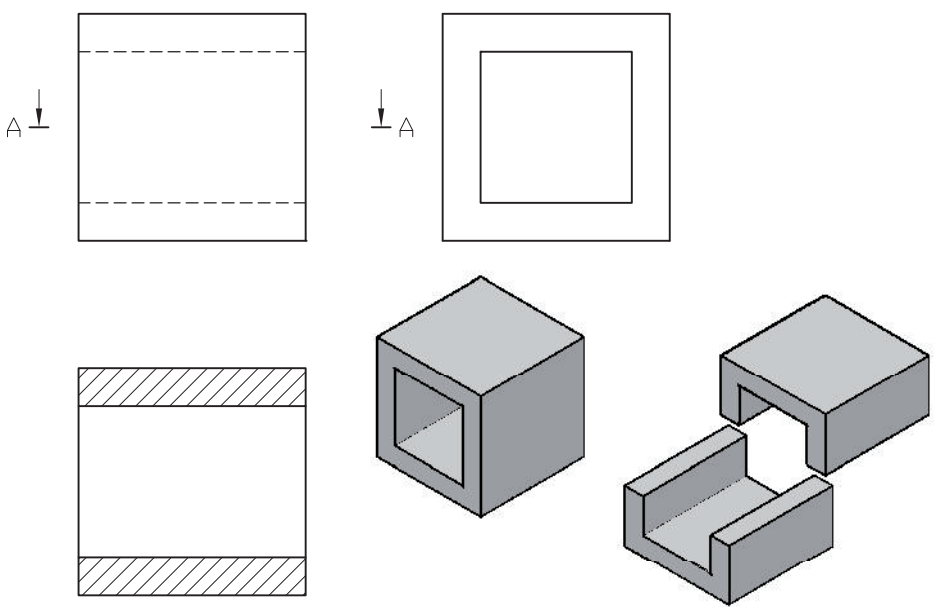
٤ لايظلل العصب (ضلع التقوية) إذا تم قطعه بشكل موازٍ لسطحه .

٥ لكل مادة خطوط تظليل خاصة بها .

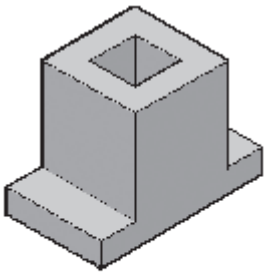
مثال (١)

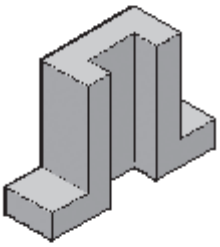


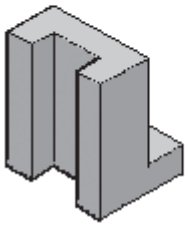
مثال (٢)

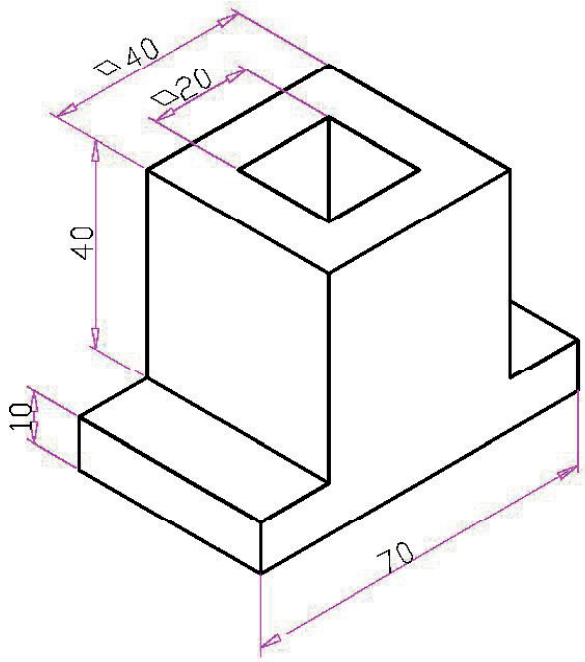


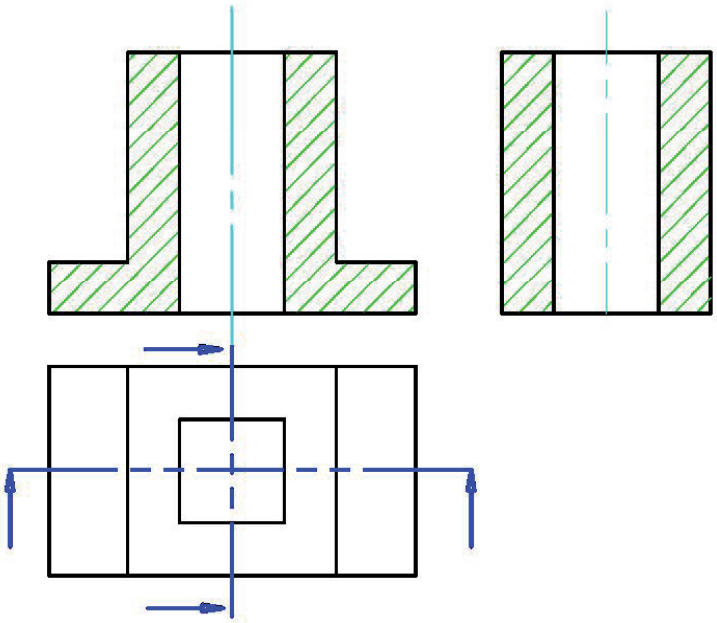
مثال (۳)

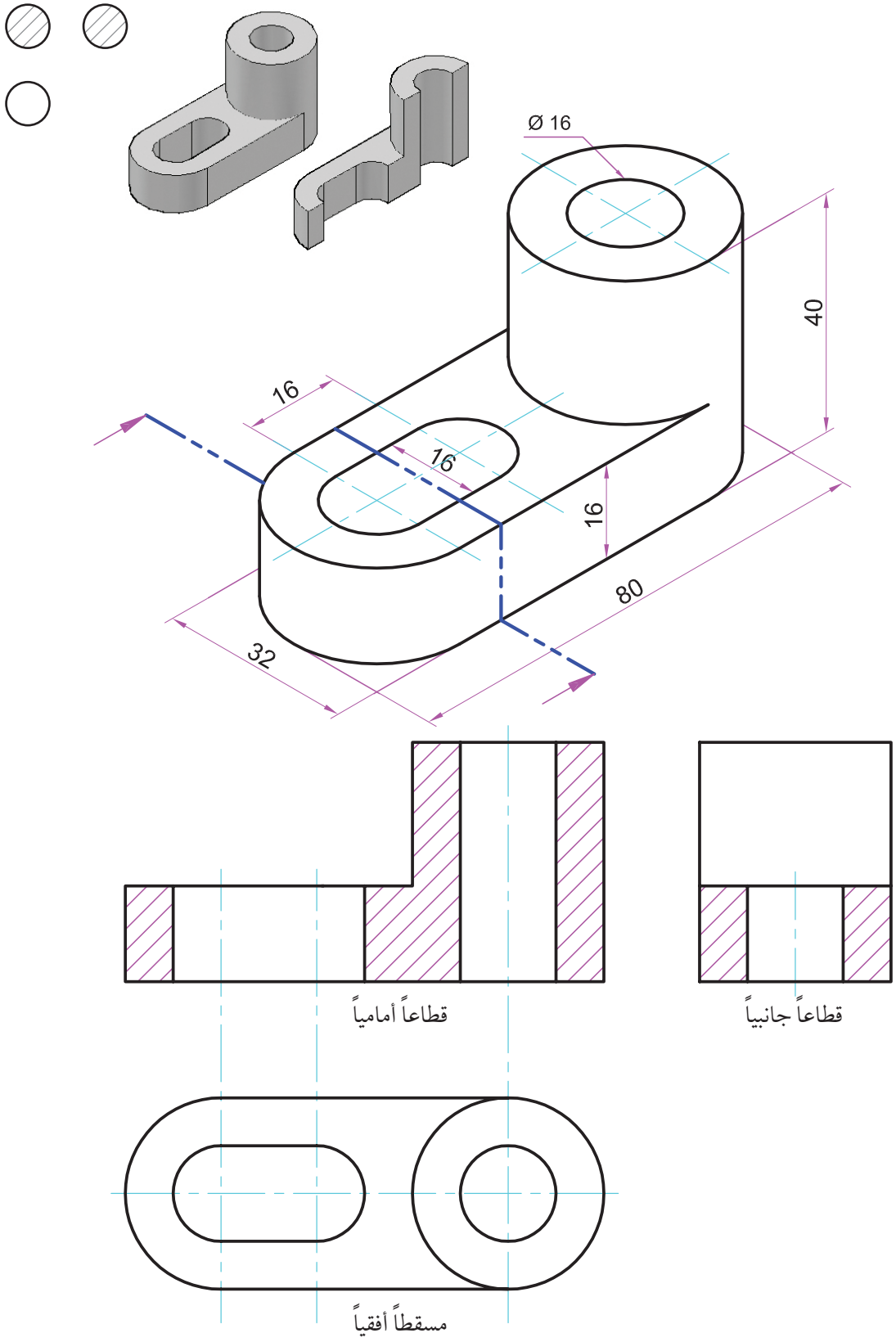




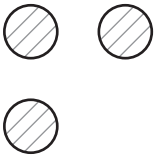


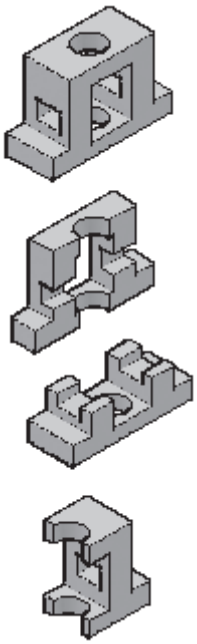


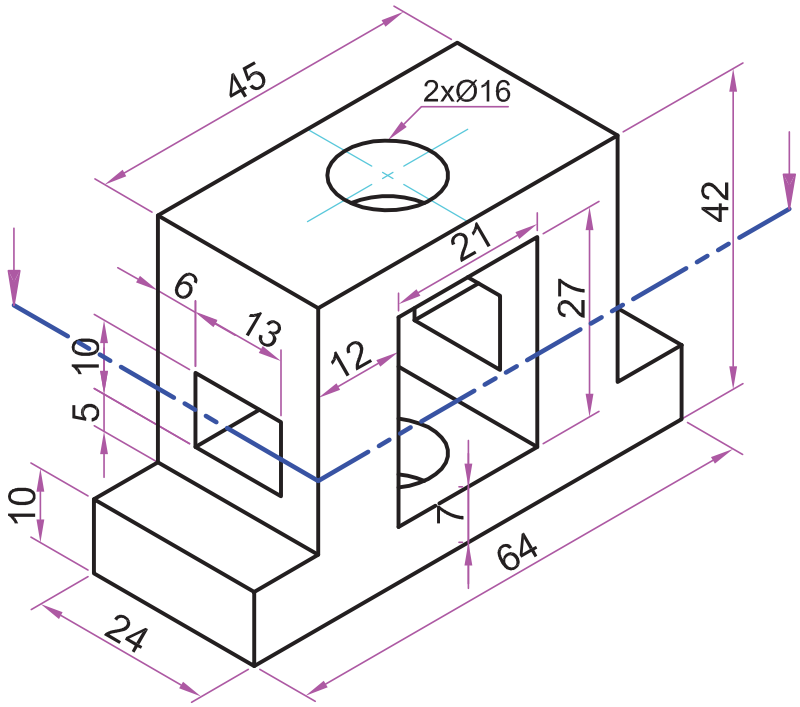


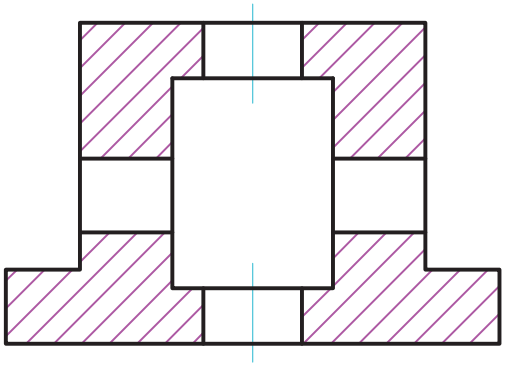

Ø 16
40
16
16
16
80
32
قطاعاً أمامياً
قطاعاً جانبياً
مسقطاً أفقياً

مثال (٥)

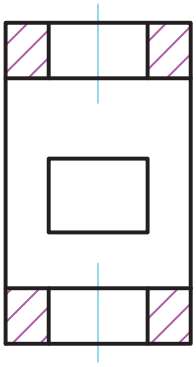




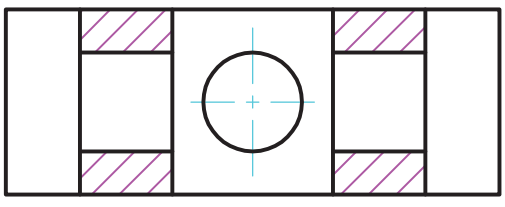




قطاعاً أمامياً

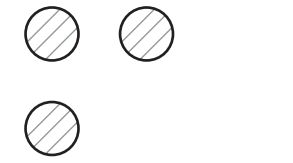


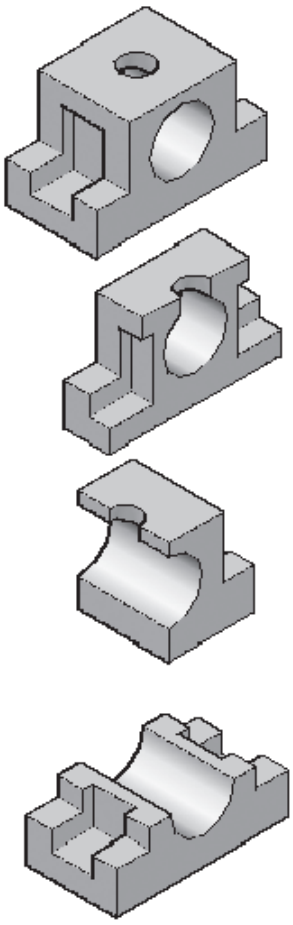
قطاعاً جانبياً

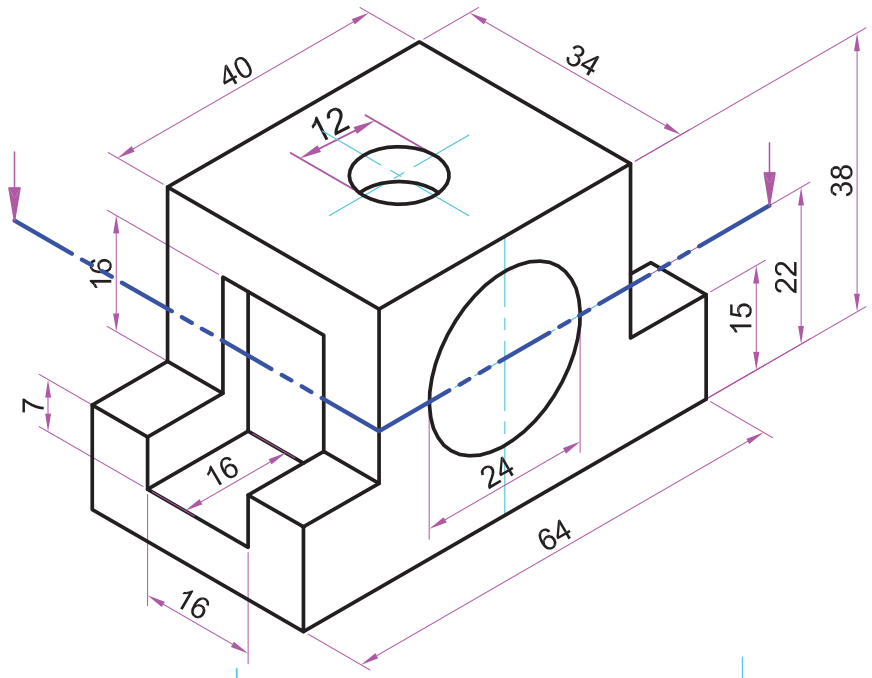


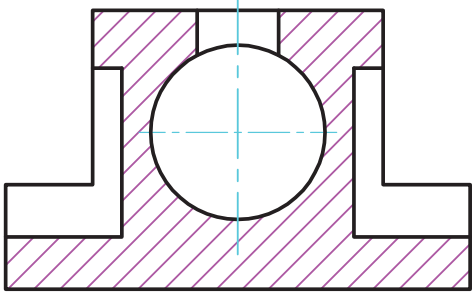
قطاعاً أفقياً

مثال (٦)

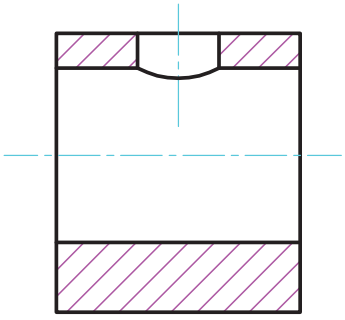




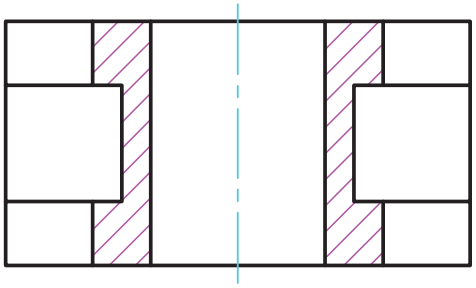




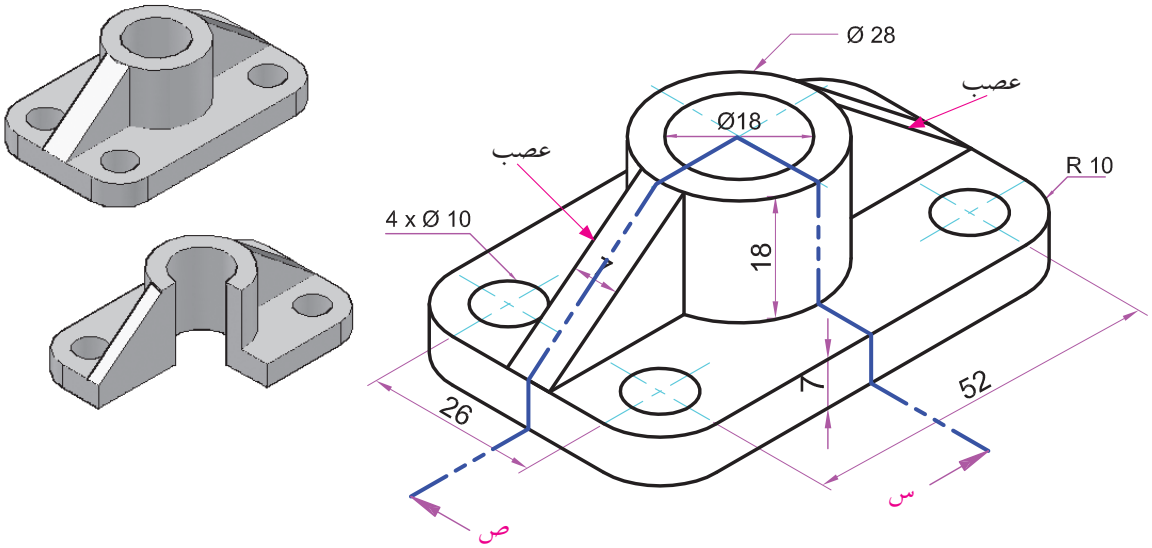
قطاعاً أمامياً

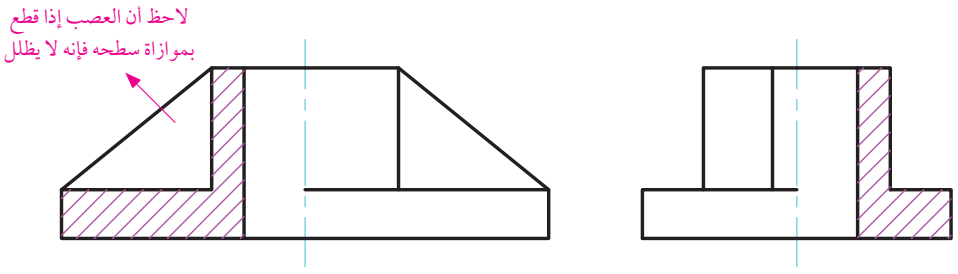


قطاعاً جانبياً



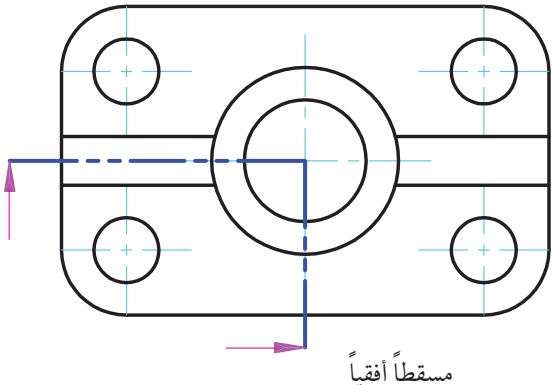
قطاعاً أفقياً





نصف قطاع أمامي أيسر

نصف قطاع جانبي أيمن

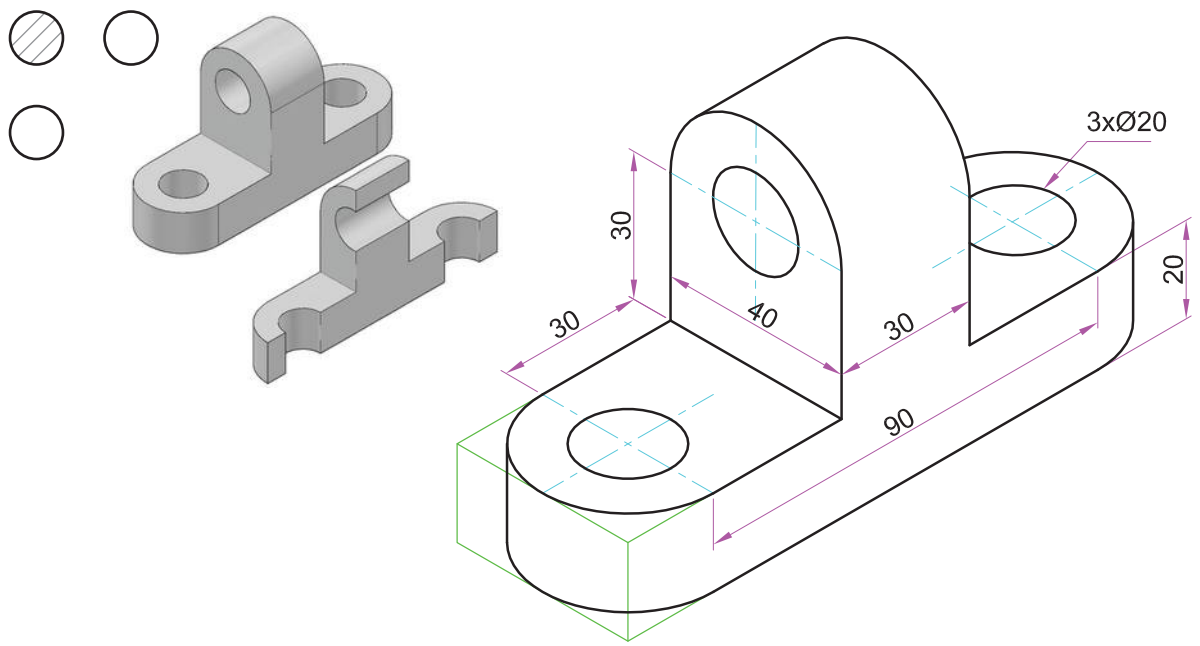


مسقطاً أفقياً

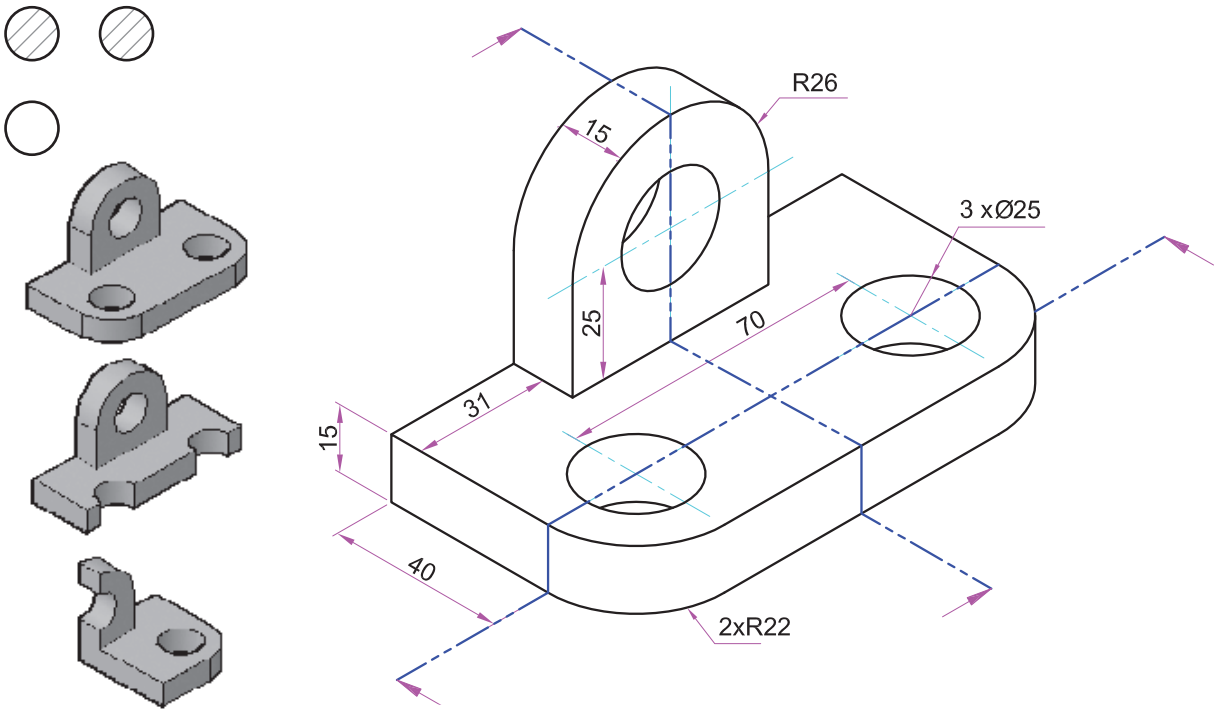
تمارين: ارسم المطلوب كما في المفتاح الآتي:

رسم مسقط　　رسم قطاع كامل　　رسم نصف قطاع

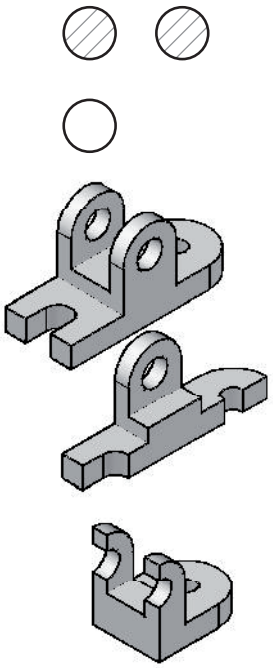
تمرين (١)

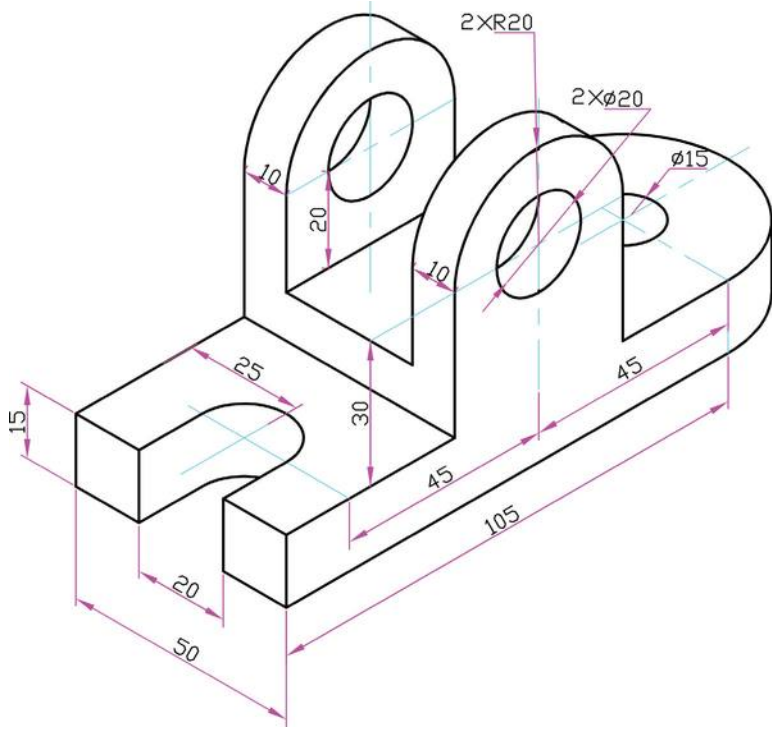


تمرين (٢)

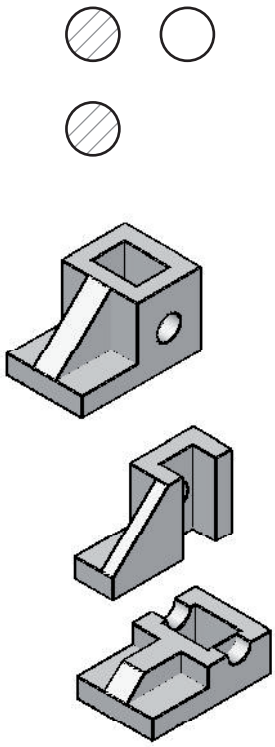


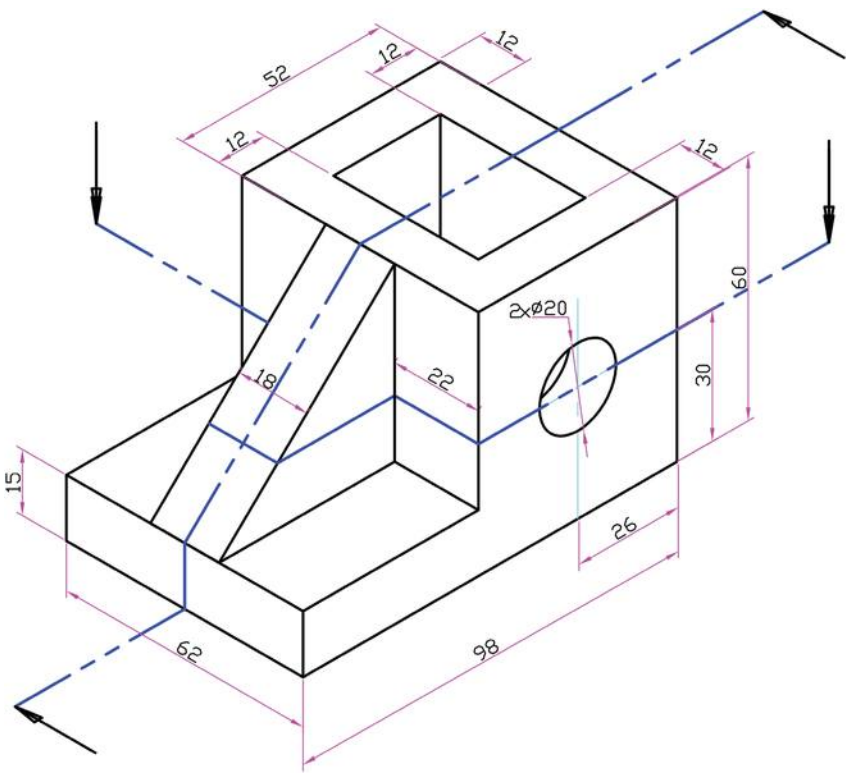
تمرین (۳)



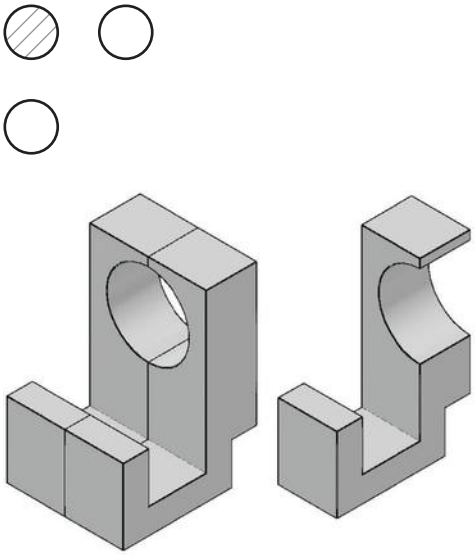


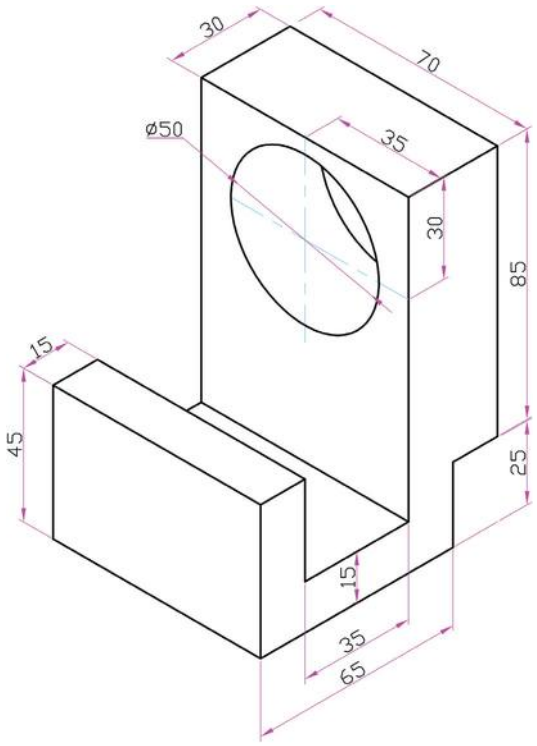
تمرین (٤)



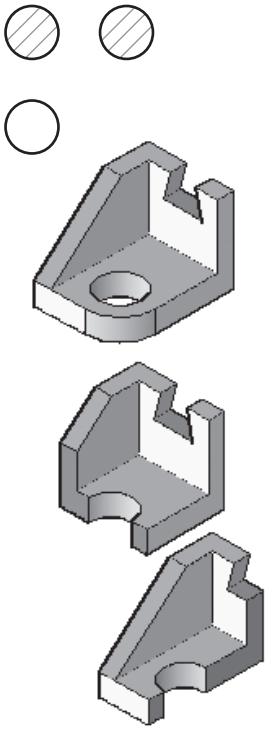


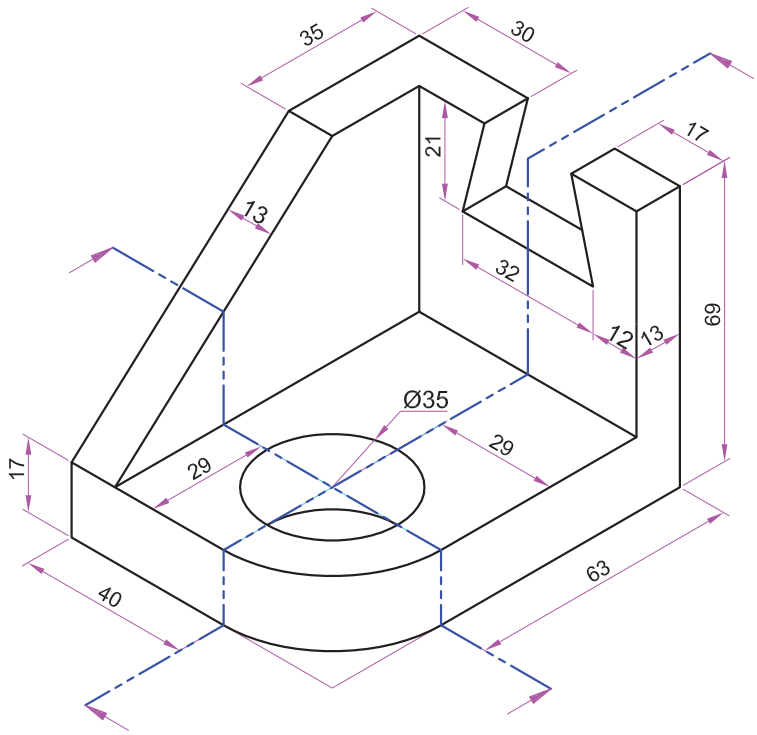
تمرين (٥)



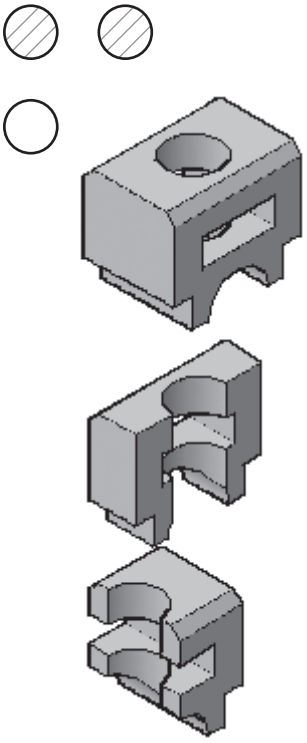


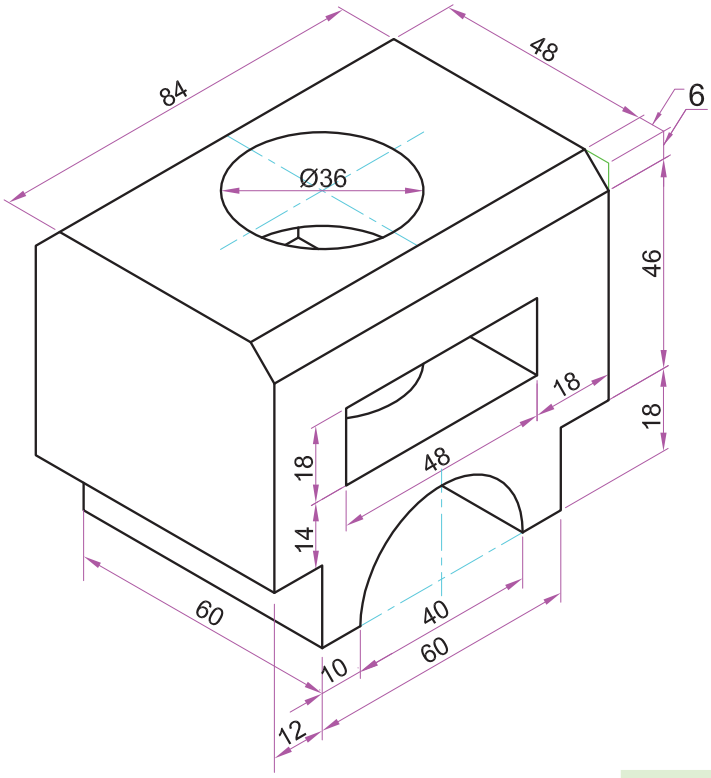
تمرين (٦)



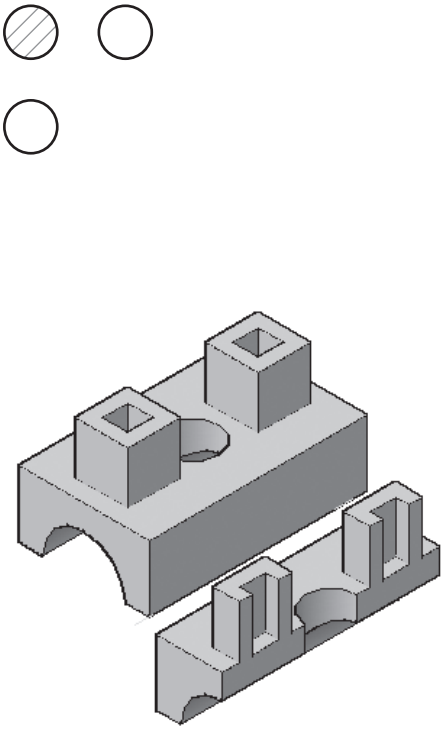


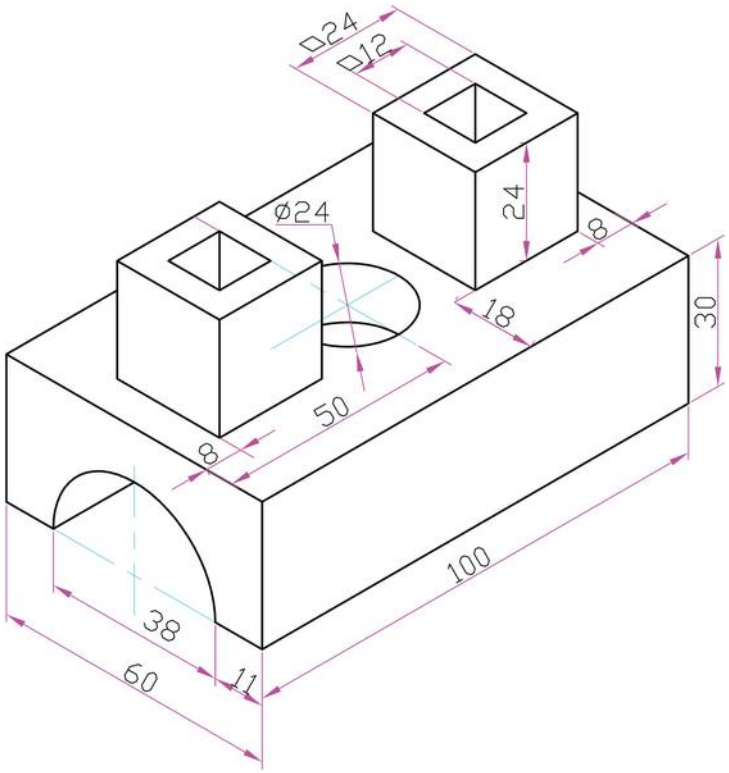
تمرین (۷)



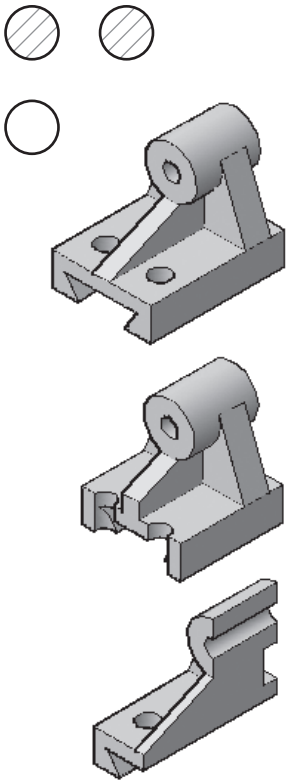


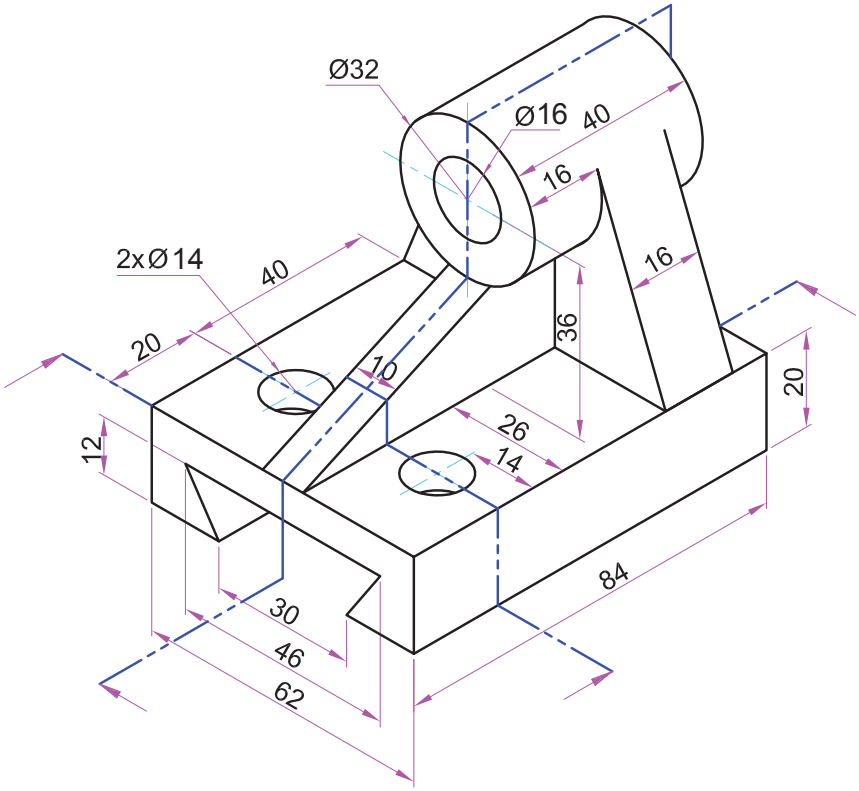
تمرین (۸)



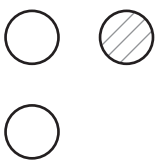


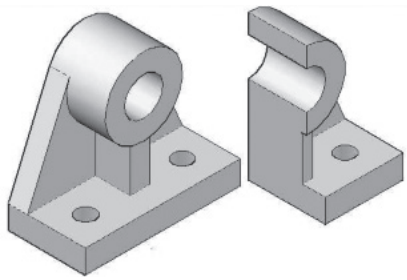
تمرین (۹)

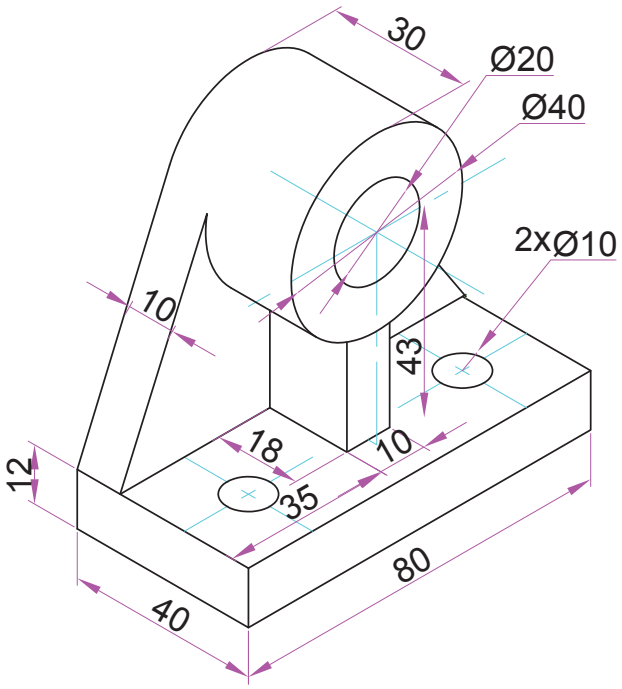




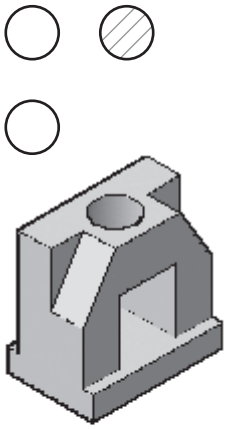
تمرین (۱۰)

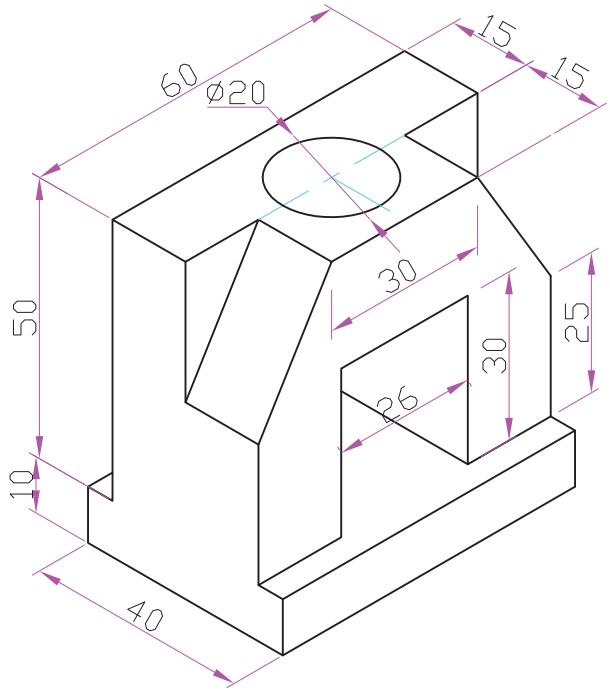




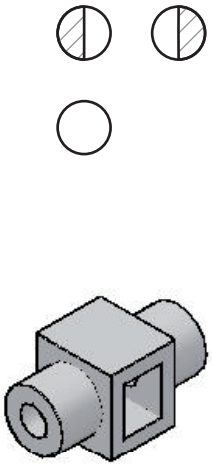


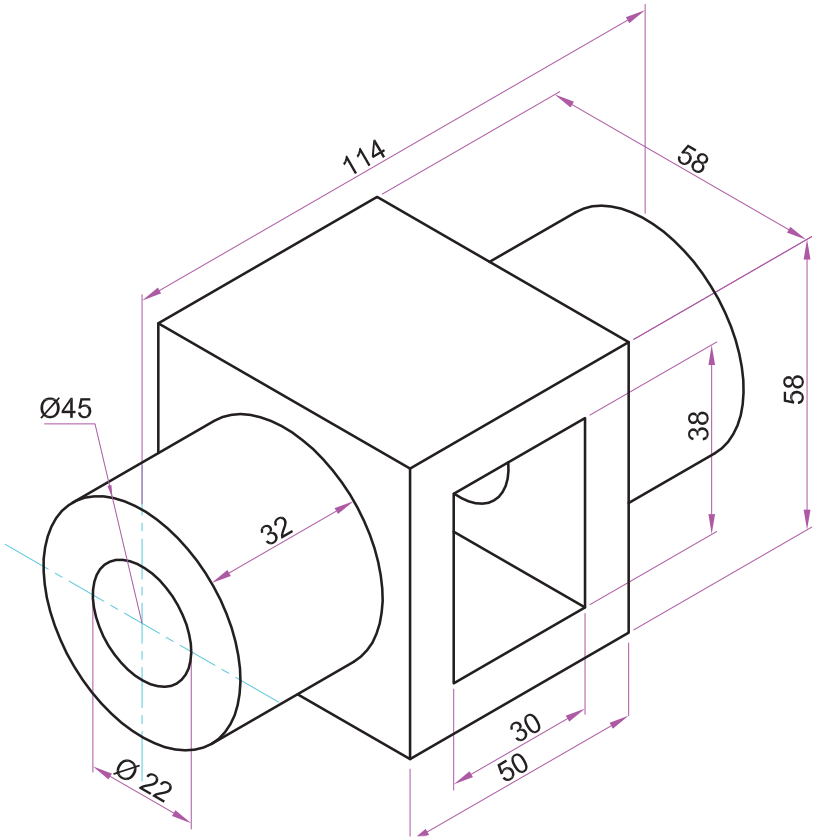
تمرین (۱۱)



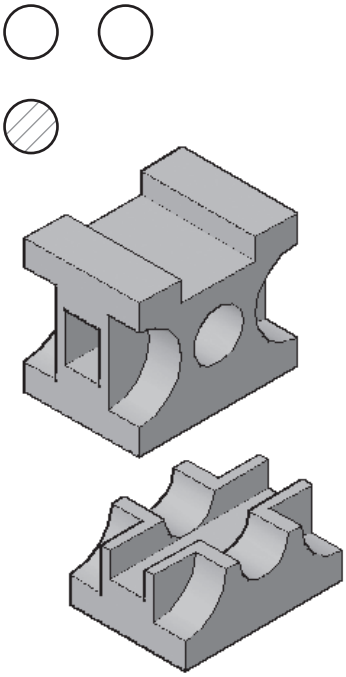


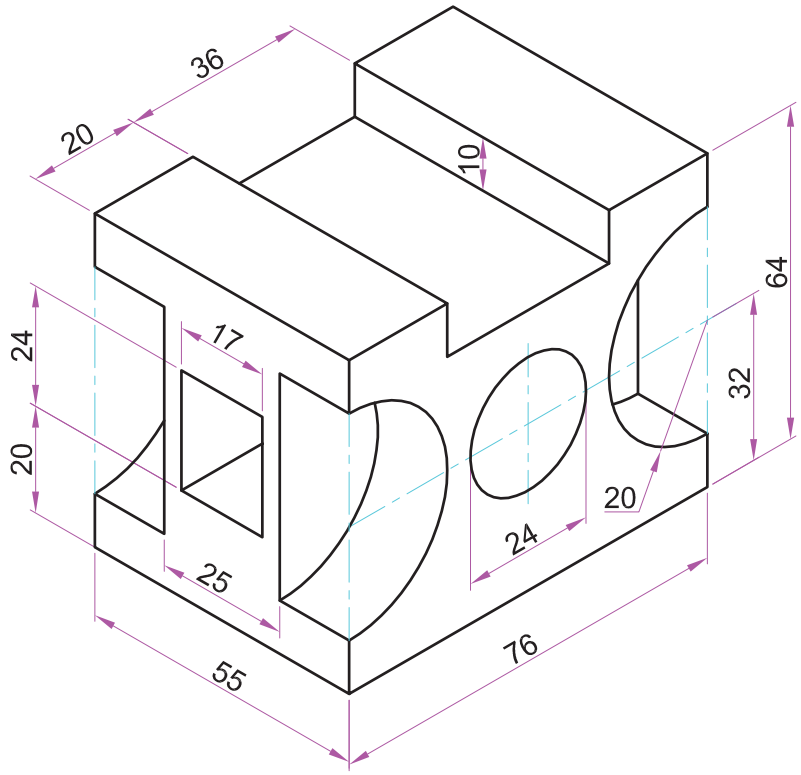
تمرین (۱۲)



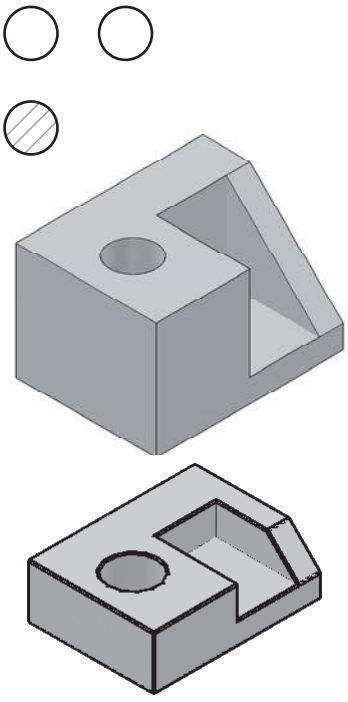


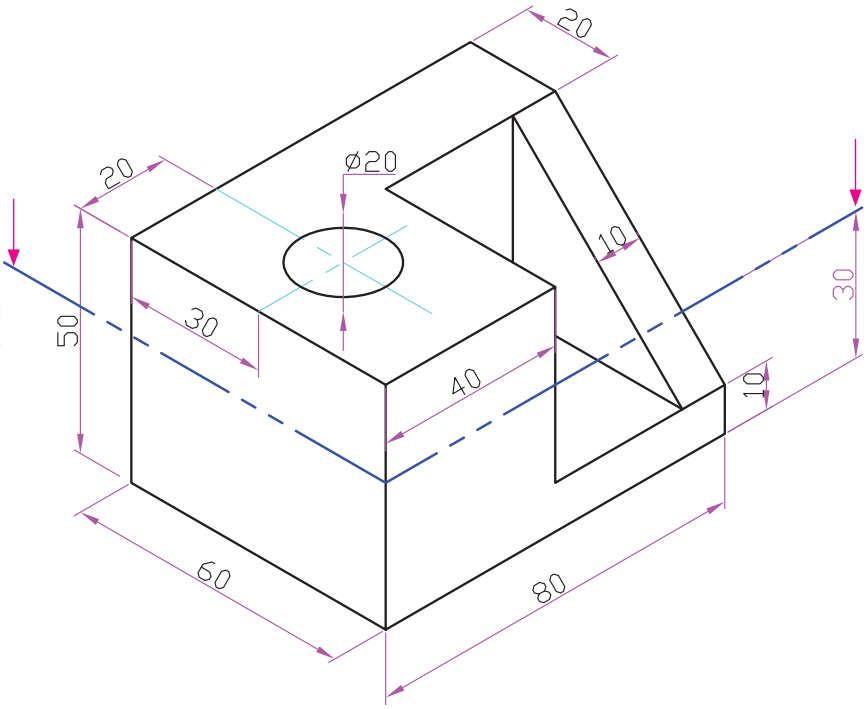
تمرین (۱۳)



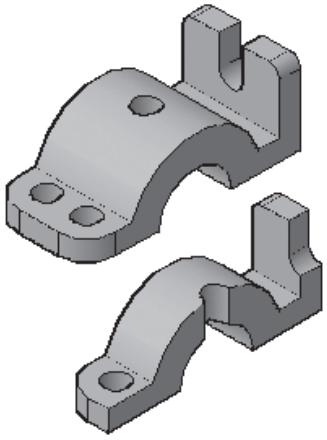


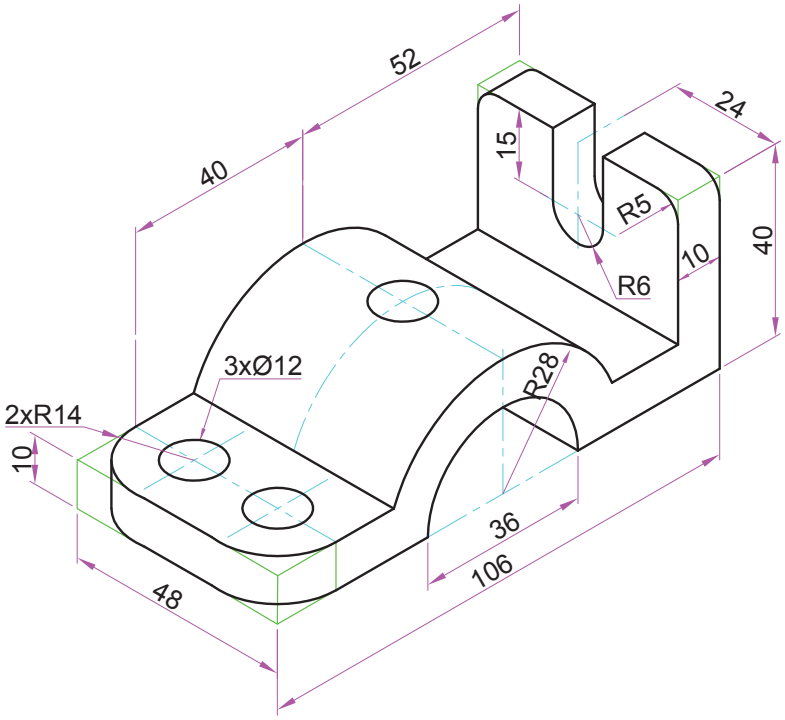
تمرین (۱۴)



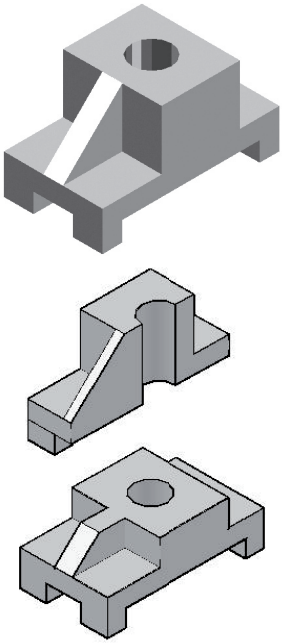


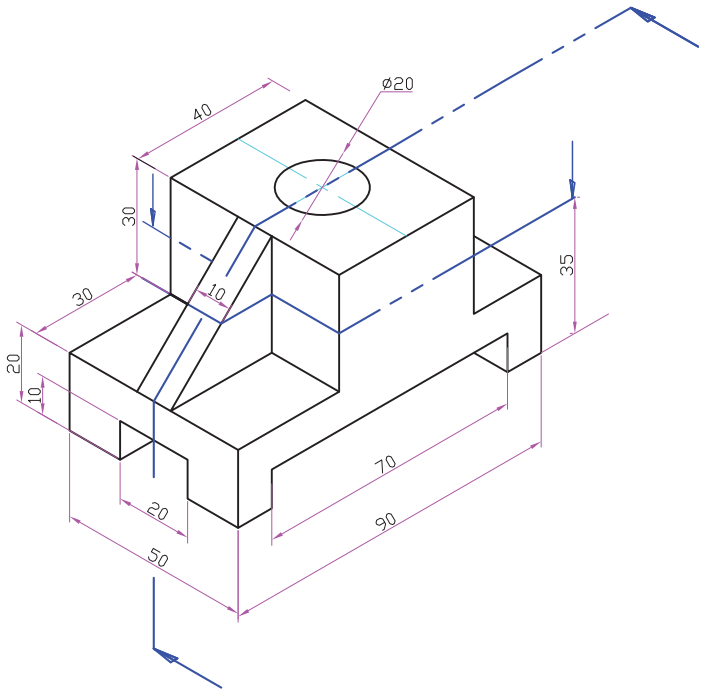
تمرین (۱۵)





تمرین (۱۶)

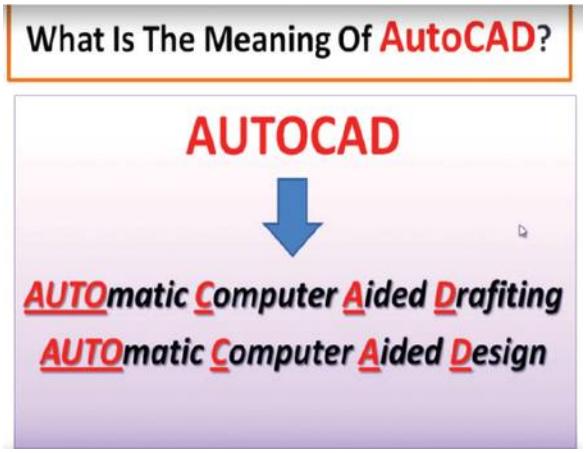


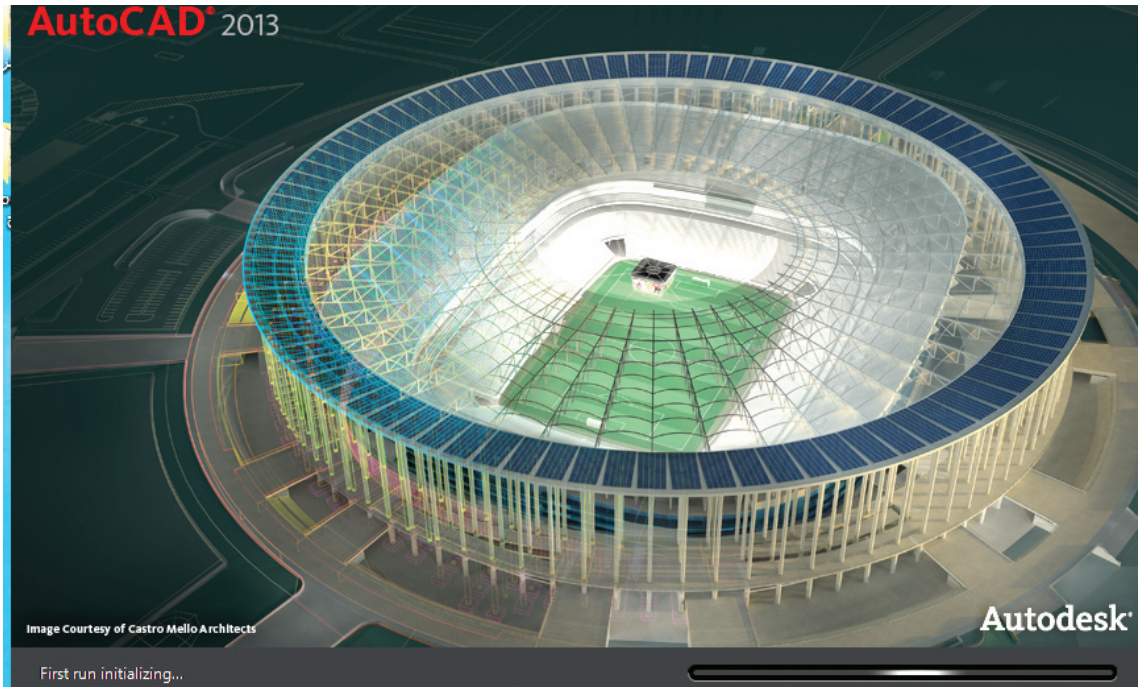


الوحـــدة

٣

الرسم بالأوتوكاد





أهداف الوحدة

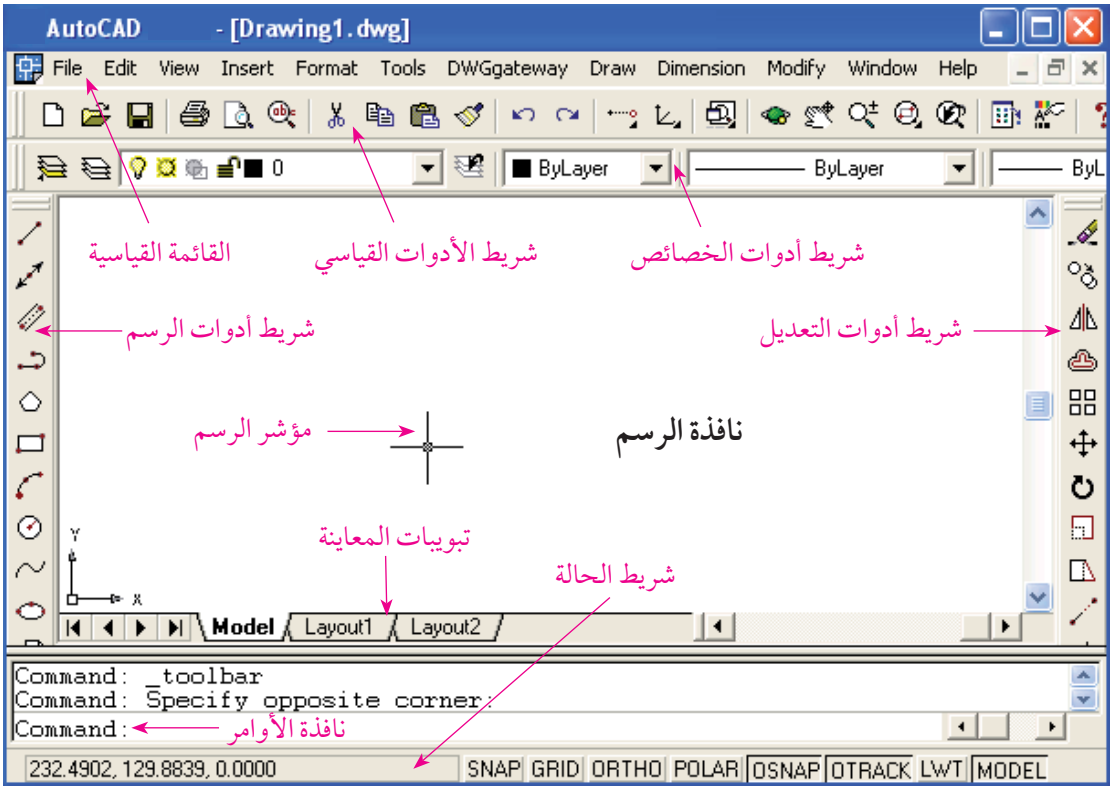
- التمكن من تشغيل برنامج الأوتوكاد واستخدامه في انجاز الرسومات بشكل دقيق وسريع وبطرق متعددة .
- لمس الفرق بين الرسم اليدوي بالأدوات والرسم بالحاسوب .
- تنمية قدرات الطالب للتمكن من تشغيل واستخدام برامج أخرى لها علاقة بالرسم .
- التمكن من رسم الأشكال ثلاثية الأبعاد .

الدرس الأول: تشغيل الأوتوكاد

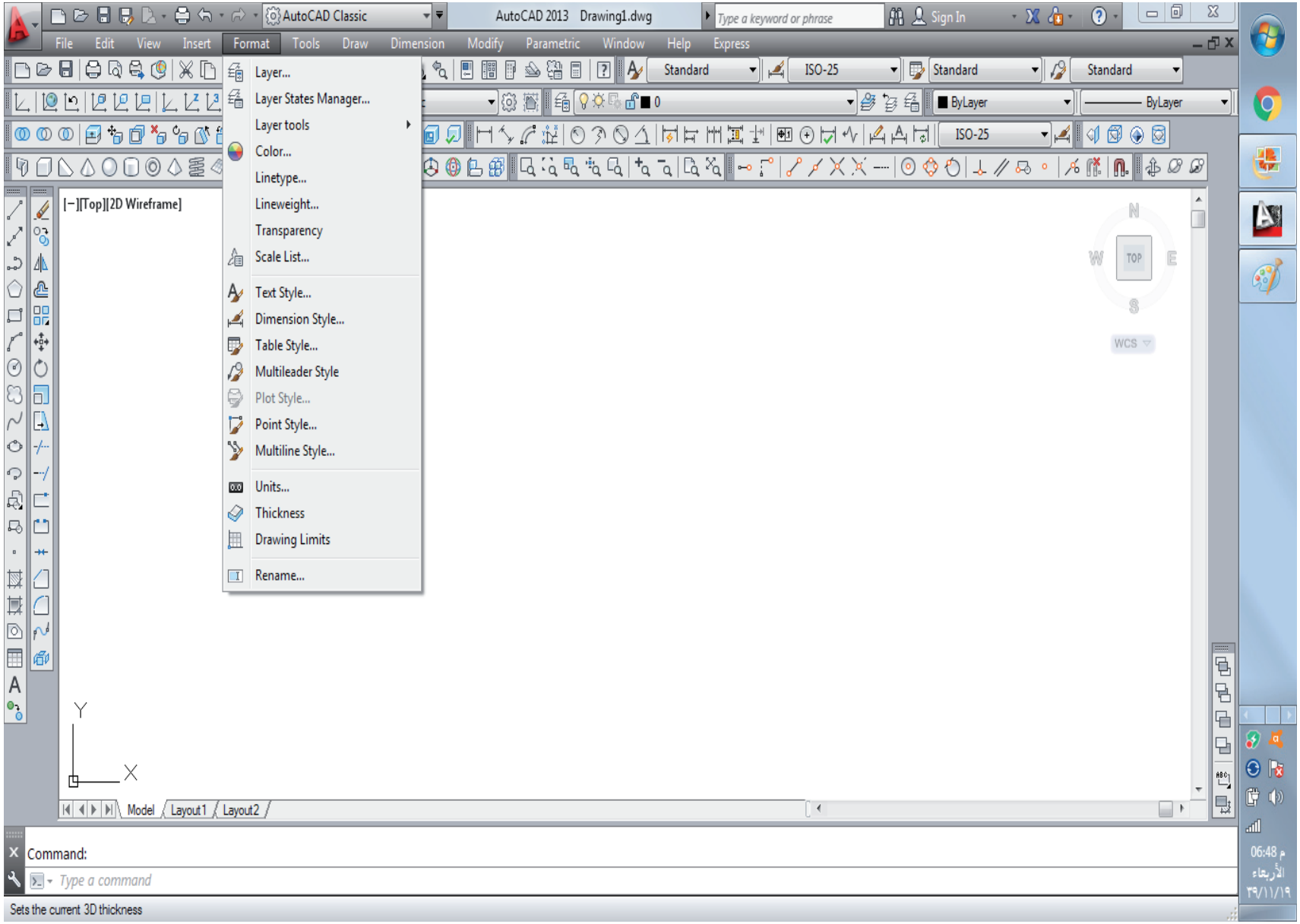
سنتعلم في هذا الدرس كيفية تشغيل أوتوكاد، استخدام المؤشر لتطبيق الأمر "رسم الخط" لرسم خطوط معينة، ورسم المستطيل، وحفظ ما قمنا برسمه والخروج من أوتوكاد.

شغل أوتوكاد بالنقر على الزر إبدأ "Start" في ويندوز، ثم إنتقل إلى البرامج "Programs" ثم إلى المجموعة "AutoCAD 2013" وانقر على "AutoCAD 2013". أو أنقر نقراً مزدوجاً فوق أيقونة أوتوكاد ٢٠١٣ على سطح المكتب.

في الحالتين السابقتين ستظهر لك النافذة / مربع الحوار AutoCAD 2013. أغلقها حالياً بالضغط على الموجود في زاويتها العلوية واليمنى. ولحظتها تبدو شاشة (برنامج) أوتوكاد.



الشكل (١): الواجهة التطبيقية الكلاسيكية العامة لبرنامج أوتوكاد


AutoCAD Classic
AutoCAD 2013 Drawing1.dwg
Type a keyword or phrase
Sign In
File Edit View Insert Format Tools Draw Dimension Modify Parametric Window Help Express
Layer...
Layer States Manager...
Layer tools
Color...
Linetype...
Lineweight...
Transparency
Scale List...
Text Style...
Dimension Style...
Table Style...
Multileader Style
Plot Style...
Point Style...
Multiline Style...
Units...
Thickness
Drawing Limits
Rename...
[−][Top][2D Wireframe]
Standard
ISO-25
ByLayer
N
W
TOP
E
S
WCS
Y
X
Model
Layout1
Layout2
Command:
Type a command
Sets the current 3D thickness

يمكننا ملاحظة أن الواجهة التطبيقية لبرنامج أوتوكاد (شاشة الرسم) تحوي عدداً من المكونات الهامة التالية :

١ قوائم (Menus) ويندوز القياسية، كقائمة ملف File وقائمة تحرير Edit وغيرهما .

٢ شريط الأدوات (Toolbar) القياسية .

٣ أشرطة أدوات مختلفة، كشريط أدوات الرسم Draw Toolbar وشريط أدوات التعديل Modify Toolbar .

٤ نافذة الرسم (Drawing Window)، وهي شاشة (المساحة التي) يتم الرسم داخلها . لاحظ وجود أيقونة نظام الإحداثيات (UCS Icon) .

٥ تبويبات (Tabs) المعاينة التي تمكنك من الوصول إلى معاينات مختلفة للرسم الحالي . يكون التبويب "نموذج" (Model) هو التبويب الإفتراضي Default .

٦ نافذة الأوامر (Command window) وهي نافذة صغيرة مكونة من عدد محدود من الأسطر لكتابة الأوامر .

٧ شريط الحالة (Status bar) حيث يمكنك أن تراقب إحداثيات موقع مؤشر الرسم مثلاً .

تنفيذ الأمر في أوتوكاد

عندما تشغل أوتوكاد وتدخل إلى شاشة الرسم، فإنك تحتاج إلى أوامر أوتوكاد لتنفيذ أية عملية هندسية من رسم ومحوٍ أو تعديل على العناصر المرسومة . كمثال، إذا رغبت برسم خط، عليك استخدام الأمر "رسم خط" Line ثم تحديد نقطتي البداية والنهاية . وبشكلٍ مشابه إذا رغبت محو عناصر مرسومة على شاشة أوتوكاد فعليك أن تدخل إلى الأمر "محو" Erase ثم اختيار العناصر التي ستمحوها .

إدخال الأوامر في أوتوكاد

توجد ثلاث طرق رئيسة لإدخال الأوامر في أوتوكاد

١ كتابة الأمر باستخدام لوحة المفاتيح، حيث يظهر اسم الأمر في نافذة الأوامر .

٢ انتقاء الأمر من القائمة القياسية .

٣ انتقاء الأمر من شريط الأدوات .



إذا طلب منك كتابة الأمر في نافذة الأوامر، سنكتب لك الأمر على النحو التالي :

أكتب : ↵QSAVE (أي لحفظ الملف اكتب في نافذة الأوامر QSAVE ثم اضغط على مفتاح الإدخال، وهذه الأخيرة سنرمز لها مستقبلاً بالرمز ↵)

إذا طلبنا منك انتقاء الأمر من القائمة الرئيسية سنكتب لك الأمر على النحو التالي :

اختر File>Save (أي اختر "الملف" File من القائمة الرئيسية ثم اختر "حفظ" Save من القائمة المنسدلة).

إذا طلبنا منك انتقاء الأمر من شريط الأدوات سنكتب لك الأمر على النحو التالي :

اختر أيقونة "حفظ" Save.

الخروج من المشاكل:

يتعرض المستخدم عند ممارسته للرسم في أوتوكاد إلى ارتكاب أخطاء دائماً، ولذلك فإن معرفة الأدوات التالية تساعده على التراجع عنها بسهولة :

١ مفتاح التراجع Backspace (يوجد أعلى مفتاح الإدخال ويحوي سهماً إلى اليسار) في لوحة المفاتيح، شكل (٢) : يساعد استعمال هذه المفتاح على التراجع عن الأخطاء الكتابية في نافذة أوامر أوتوكاد.

لنفترض مثلاً أنك كتبت : qsava بدلاً من qsave، وأنك انتبهت إلى هذا الخطأ قبل أن تضغط على مفتاح الإدخال، عندئذٍ، يمكنك التراجع عن كتابة a في نهاية الكلمة وكتابة e لتصبح الكلمة صحيحة.



الشكل (٢) : مفتاح التراجع في لوحة المفاتيح

٢ مفتاح الهروب Esc (أقصى مفتاح على اليسار وفي الأعلى) في لوحة المفاتيح : إضغط مفتاح الهروب عندما تحتاج إلى إنهاء أحد الأوامر أو مربعات الحوار بسرعة.

لنفترض أنك اخترت أمر "خط" (Line)، بدلاً من أمر "دائرة" (Circle)، بطريق الخطأ. فإذا كنت راغباً في إنهاء هذا الأمر بسرعة، اضغط مفتاح الهروب Esc.

٣ التراجع Undo : إذا قمت برسم كائن جديد أو تعديل كائن قديم بطريق الخطأ، وكنت ترغب بالتراجع عن ذلك، انقر على زر "تراجع" من شريط الأدوات القياسي، أو اكتب u في نافذة الأوامر. كلما فعلت ذلك يتراجع أوتوكاد عن آخر عمل قمت به، يمكنك التراجع عن كل شيء، إذا كنت ترغب بذلك.

٤ الإعادة Redo : إذا استخدمت " تراجع " undo بطريق الخطأ، يمكنك استخدام زر " إعادة " من شريط الأدوات القياسي لعكس ذلك التراجع، أو كتابة redo في نافذة الأوامر. لا يمكن استخدام " إعادة " أكثر من مرة واحدة.

تستطيع استخدام أمر التراجع U مرات عديدة، ولذلك يمكنك التراجع عن كل شيء رسمته في جلسة أوتوكاد. أما أمر الإعادة Redo فيمكنك استخدامه مرة واحدة ومباشرة بعد استخدامك لأمر التراجع U.

رسم بعض الخطوط بالمؤشر (الفأرة) Mouse

سنقوم الآن برسم بعض الخطوط بتحريك المؤشر كيفما كان على شاشة الرسم ثم نحفظ الرسم ونغلق أوتوكاد. نكتب في نافذة الأوامر : ↵LINE هكذا

Command: LINE ↵

نضغط بعيد كتابة الأمر " رسم خط " على مفتاح الإدخال موافق (↵) فيستجيب أوتوكاد بـ " حدد النقطة الأولى : " هكذا

Specify first point:

أنقر بالمؤشر على أي مكانٍ ترغبه في شاشة الرسم فتحدد بذلك نقطة البداية للخط الذي سترسمه. وتبعاً لذلك يستجيب أوتوكاد بـ " حدد النقطة الثانية أو [تراجع عن] : " هكذا

Specify next point or [Undo]:

حرك مؤشر الرسم إلى مكانٍ آخر على الشاشة وانقر مجدداً هناك تجد أنك رسمت خطاً مستقيماً بين نقطتي النقر الأولى والثانية. إذا كان رسمك مكوناً من هذه القطعة الخطية فقط وترغب بإنهاء أمر أوتوكاد فما عليك إلا الضغط على مفتاح الإدخال مرة أخرى.

طرق أخرى لإنهاء الأمر

بالضغط على مفتاح الهروب في لوحة المفاتيح Esc

- بنقر عمود الفراغ Space bar
- بالنقر على الزر اليمين للمؤشر. أو بالنقر على الزر اليمين للمؤشر فتظهر قائمة منسدلة تختار منها Enter، شكل (٣).



شكل (٣) : قائمة منسدلة تظهر من نقر الزر اليمين للمؤشر

الان، مباشرة وبعيد إنهائك لأمر أوتوكاد " رسم خط " جرب الضغط على مفتاح الإدخال مرة أخرى تجد نفسك في الأمر السابق، أي في الأمر رسم خط. كما أن الضغط من جديد على مفتاح الإدخال يربطك أوتوكاد بالنقطة الأخيرة التي إنتهيت منها، وستجد لحظتها أن المؤشر يسحب معه خطاً مرناً أينما تحركت إنطلاقاً من النقطة الأخيرة ذاتها.

ملحوظة

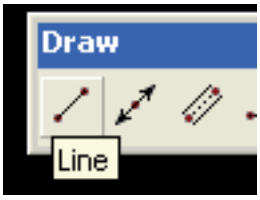
الضغط على مفتاح الإدخال مرة أخرى بعيد الخروج من الأمر الأوتوكادي الذي استخدمته وانتهيت منه للتو يعيدك أوتوكاد إلى الأمر نفسه مرة أخرى لكل أوامر أوتوكاد .

يمكنك الرجوع أيضاً إلى الأمر نفسه بنقر عمود الفراغ Space bar أو بالنقر على الزر اليمين للمؤشر .

كما يمكنك الربط مع النقطة التي انتهيت منها بتكرار ما ذكرناه سابقاً مرة أخرى .

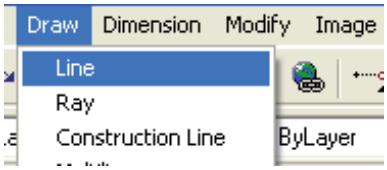
رسم الخط

لرسم خط مكون من قطعتين خطيتين أو أكثر نضغط مفتاح الهروب للخروج من الأمر السابق أو إنهائه ثم نتبع تسلسل الأمر "رسم خط" Line والذي نحصل عليه بإحدى الطرق الثلاث التالية :



شكل (٤): شريط أدوات الرسم

- أنقر من شريط أدوات الرسم الزر "رسم الخط"



شكل (٥): القائمة القياسية Draw وضمن قائمتها المنسدلة الأمر Line

- أو اختر من القائمة القياسية Draw>Line

أو أكتب في نافذة الأوامر↵Line أو بشكلٍ مختصر ↵L والتي جميعها توصلك إلى تنفيذ الأمر "رسم الخط" : هكذا

Command: LINE ↵

LINE Specify first point: أنقر بالمؤشر لتحديد النقطة الأولى على شاشة الرسم

Specify next point or [Undo]: أنقر بالمؤشر لتحديد النقطة التالية على شاشة الرسم [تراجع]

Specify next point or [Undo]: أنقر بالمؤشر لتحديد النقطة التالية على شاشة الرسم [تراجع]

..... على نفس المنوال، أنقر بالمؤشر لتحديد النقطة الرابعة . . . الخ

.....

Specify next point or [Close/Undo]: C ↵ لربط آخر نقطة مع أول نقطة [إغلاق/ تراجع]

حيث يعني الحرف C (اختصاراً للكلمة Close) غلق الشكل الناتج .

وإذا وجدت في سياق تنفيذك لأمر "رسم الخط" أن رسمك لقطعة خطية هو خاطئ فإن التراجع عن تنفيذ أمر رسم تلك القطعة الخطية يتطلب استخدام أمر التراجع Undo. لذلك، وأنت في سياق تنفيذ الأمر "رسم خط" اكتب Undo أو بشكلٍ مختصر U ثم أكمل الأمر المطلوب وبدون الخروج منه.

من جهة أخرى، إذا وجدت حال إنهائك الأمر أن رسمك خاطئ كلياً وتريد التراجع عن تنفيذه فإن ذلك يتطلب استخدام أمر التراجع Undo منفصلاً.

ملحوظة:

يوجد فرق في استخدام أمر التراجع U كخيار فرعي ضمن سياق الأمر Line وبين U كأمر منفصل. إذ يؤدي الخيار الفرعي u إلى التراجع عن آخر قطعة في سلسلة الخطوط المرسومة، طالما أنك لم تنتهي بعد من رسم سلسلة الخطوط، أما كتابة u في نافذة أوامر أوتوكاد بعد الانتهاء من أمر line أي (Command: u↵) فيؤدي إلى التراجع عن كامل الخطوط التي رسمتها في الأمر الأخير (line) ذاته.

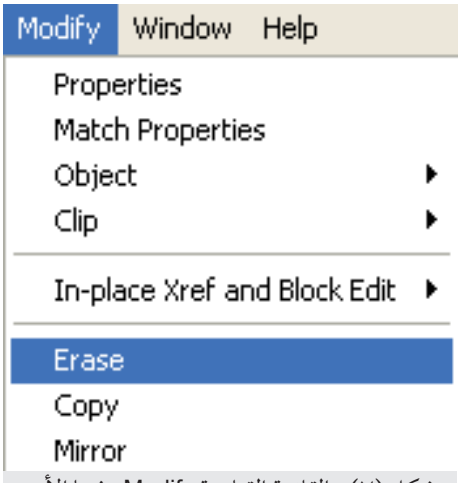
حذف (Erase) كائن وطرق انتقائه:

بعد رسمك لبعض العناصر والكائنات في أوتوكاد تستطيع أن تحذف أو تمحو بعضها من على شاشة الرسم. وللتخلص من كائن رسومي، يمكنك استخدام أمر "حذف" (Erase) لهذا الغرض. للقيام بذلك اكتب في نافذة الأوامر Erase↵ أو (e↵ بشكلٍ مختصر)، أو اختر زر "حذف" من شريط أدوات التعديل، شكل (٦).



شكل (٦): شريط أدوات التعديل Modify Toolbar

كما يمكن الحصول على أمر الحذف من القائمة القياسية Modify>Erase، شكل (٧).



شكل (٧): القائمة القياسية Modify وفيها الأمر حذف Erase

وفي جميع الحالات السابقة وعند ظهور موجه "اختر كائناً" (Select object) في نافذة الأوامر، انقر بزر المؤشر الأيسر على ذلك الكائن فيصبح متقطعاً، اضغط بعدها مفتاح الإدخال ↵ أو اضغط زر المؤشر الأيمن. وتسمى هذه الطريقة لانتقاء كائن واحد بالانتقاء المفرد.

من الطرق المباشرة والعملية هي نقر الكائن أو الكائنات التي نرغب بحذفها من الرسم ثم الضغط على مفتاح الحذف Delete من لوحة المفاتيح.

وفي جميع الحالات فإن حذف Erase كائن واحد ووحيد في أوتوكاد يتبع التسلسل التالي :

Command: Erase ↵

حال ضغطك على مفتاح الإدخال يتحول المؤشر إلى مربع اختيار pick box، استخدم هذا المربع لاختيار العنصر الذي ترغب بحذفه . نكمل الأمر

Select objects:

انقر بالزر الأيسر للمؤشر الكائن الذي ترغب بحذفه فتظهر الرسالة التالية

Select objects:1 found

أي تم انتقاء الكائن المطلوب حذفه، نكمل الأمر بالضغط على مفتاح الإدخال أو النقر على الزر الأيمن للمؤشر

Select objects: ↵

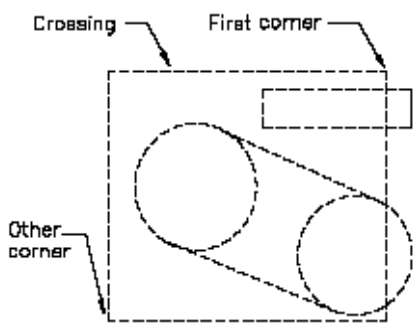
هنا انتهى أمر الحذف . وتعتبر هذه الطريقة في انتقاء الكائنات واحداً واحداً طريقة غير عملية، خاصة عندما ترغب بحذف كمية كبيرة من الكائنات وتتواجد على جهة واحدة أو في منطقة محددة . ولذلك يوفر أوتوكاد طرقاً أخرى لانتقاء الكائنات كما يلي :

لحذف كل الكائنات على الشاشة اكتب All عند ظهور الموجه "اختر كائناً"، ثم ↵↵، فيقوم أوتوكاد بحذفها جميعاً وتصبح الشاشة نظيفة . هكذا

Command: Erase ↵
Select objects: all ↵
5 found
Select objects: ↵

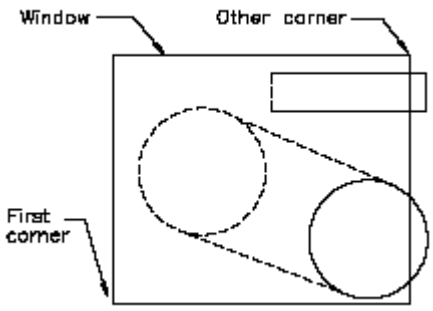
متقدم

لانتقاء مجموعة عناصر أو كائنات على جهة واحدة من الرسم يمكن عمل ذلك بالمؤشر أيضاً . فعند ظهور الموجه "اختر كائناً"، انقر زر المؤشر الأيسر مرة واحدة في مكان فارغ على يمين الكائنات التي ترغب بانتقائها، ثم حرك المؤشر من اليمين إلى اليسار، عندها يظهر إطار أو مستطيل بخط منقط Crossing . حاول أن تجعل هذا الإطار المنقط يلامس أو يقطع أو حتى يحتوي الكائنات التي ترغب بالتعامل معها كحذفها أو نسخها . . . . . الخ واضغط بعدها مفتاح الإدخال ↵ أو اضغط زر المؤشر الأيمن، شكل (٨) .



شكل (٨) : انتقاء الكائنات بنافذة من اليمين لليسار

كما يمكن استخدام طريقة أخرى : فعند ظهور الموجه " اختر كائناً " ، انقر زر المؤشر الأيسر مرة واحدة في مكان فارغ على يسار الكائنات التي ترغب بالتعامل معها، ثم حرك المؤشر من اليسار إلى اليمين، بحيث يظهر إطار أو مستطيل بخط متصل Window . حاول أن تجعل هذا الإطار المتصل يحتوي الكائنات التي ترغب بانتقائها واضغط بعدها مفتاح الإدخال ↵ أو اضغط زر المؤشر الأيمن شكل (٩) .



شكل(٩) : انتقاء الكائنات بنافذة من اليسار لليمين

يمكن الحصول على اطار منقط أو متقطع Crossing selection بكتابة W كاستجابة للمحث " اختر كائناً " ثم نحدد الزاويتين اليمنى أولاً فاليسرى . بينما يمكن الحصول على اطار متصل Window selection بكتابة W كاستجابة للمحث " اختر كائناً " ثم نحدد الزاويتين اليسرى أولاً فاليمنى . والعناصر المختارة تكون إما متقاطعة مع الإطار المنقط أو داخله أو داخل الإطار المتصل بالكامل .

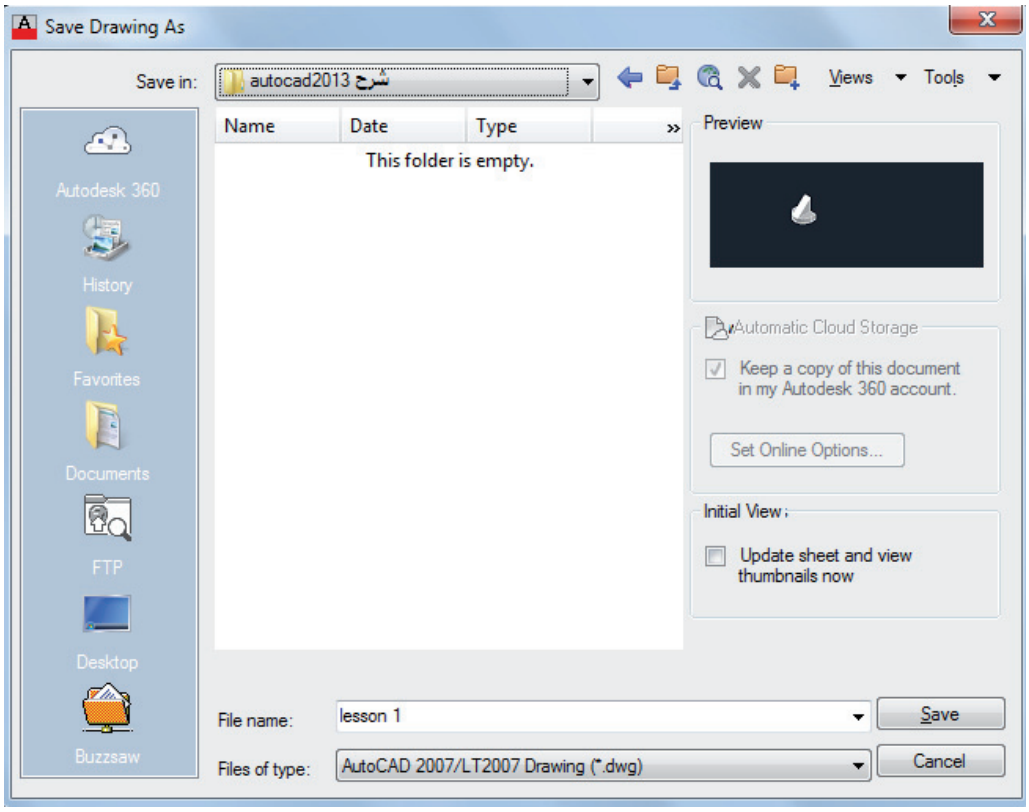
حفظ الرسم

حال دخولك برنامج أوتوكاد للمرة الأولى تكون ضمن ملف ابتدائي تحت الإسم الإفتراضي من أوتوكاد Drawing1.dwg . لحفظ ما رسمته إختر SAVE من شريط الأدوات القياسي، أي File>Save . ولأن الرسم لم يحفظ بعد سيقوم أوتوكاد بعرض مربع الحوار " حفظ باسم " (Save Drawing As)، شكل (١٠) .

هناك حدد القرص والمجلد الذي ترغب بحفظ رسمك فيه . إذا رغبت بحفظه كدرس أول من دروس أوتوكاد ٢٠١٣ على المجلد ACAD2013 ضمن سطح المكتب فإننا نحفظه بالصيغة التالية :

Desktop:\ACAD2013\LESSON1.

لحفظ الرسم اضغط الزر من شريط الأدوات القياسي .
تذكر دائماً أن تحفظ رسمك والتغييرات الطارئة عليه كل ٥ دقائق أو أقل .



شكل (١٠): مربع الحوار Save Drawing As

إغلاق أوتوكاد

لإنهاء جلسة أوتوكاد، إختر File> Exit، أو أكتب أحد الأمرين Exit أو Quit في نافذة الأوامر أو اضغط على الإشارةX الموجودة في الزاوية العلوية واليمنى لشاشة الرسم.

تنبيه:

عندما نقوم بإغلاق أوتوكاد يتحقق البرنامج من عدم وجود أية تعديلات على الرسم، فإذا وجد أن هذا الرسم يحتوي على تعديلات لم يقم المستخدم بعد بحفظها فإنه يسأله عن ذلك، ولهذا عليك أن لا تخشى من ضياع رسومك عند إغلاق أوتوكاد.

يوجد فرق في النتيجة بين كتابة الأمر Qsave والأمر Save في نافذة الأوامر. فالأمر الثاني يقوم بحفظ الملف باسم جديد حتى لو كنت قد حفظته من قبل أي Save As. بينما اختيار File>Save أو النقر على الزر Save في القائمة القياسية فيؤديان لحفظ الملف بتغيراته الجديدة.

الدرس الثاني: الرسم الدقيق

سنتعلم في الدرس الثاني كيفية استخدام أنظمة الإحداثيات المختلفة في أوتوكاد لرسم العناصر الأساسية كالخطوط والمستطيلات والدوائر والمضلعات رسماً دقيقاً.

بدء رسم جديد

١ إختر File> Close لإغلاق الملف الحالي.

٢ اختر File>New، ستظهر لك النافذة AutoCAD 2013، شكل (١١).



شكل (١١)

ملحوظة:

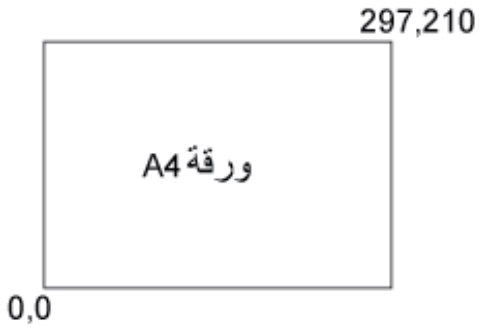
في الحقيقة يتم الرسم في أوتوكاد بأية وحدات ترغبها. فقد ترسم بوحدات ميليمترية وهي الشائعة أو وحدات الإنش. وفي الحالتين ستتعامل مع جميع وحدات الرسم بشكلٍ متشابه ولن تشعر بالفرق ما دمت ترسم بإحدى الوحدات في ملف الرسم الواحد. لكن يفضل أن تستخدم في الملف الواحد إما الوحدات الميليمترية وإما وحدات الإنش.

ضبط حدود الرسم

ترسم الأشياء في أوتوكاد عادة بمقياسها الحقيقي، ولذلك فمن المستحسن ضبط حدود الرسم إلى حجم الشيئ الذي نقوم برسمه. إذا رغبنا بالرسم على ورقة A4 بالعرض فإنه يلزمنا ضبط حدود الرسم إلى حجم هذه الورقة أي ٢٩٧ مليمتر للطول و ٢١٠ مليمتر للإرتفاع، شكل (١٢). لذلك، نعرف أولاً حدود الرسم المطلوبة: أكتب في نافذة الأوامر الكلمة Limits لضبط حدود الرسم

تنبيه:

لا تعني حدود الرسم أنك لا تستطيع أن تتجاوزها عند الرسم.



شكل (١٢): حدود ورقة الرسم A4 بالعرض

Command: Limits ↵

Reset Model space limits:

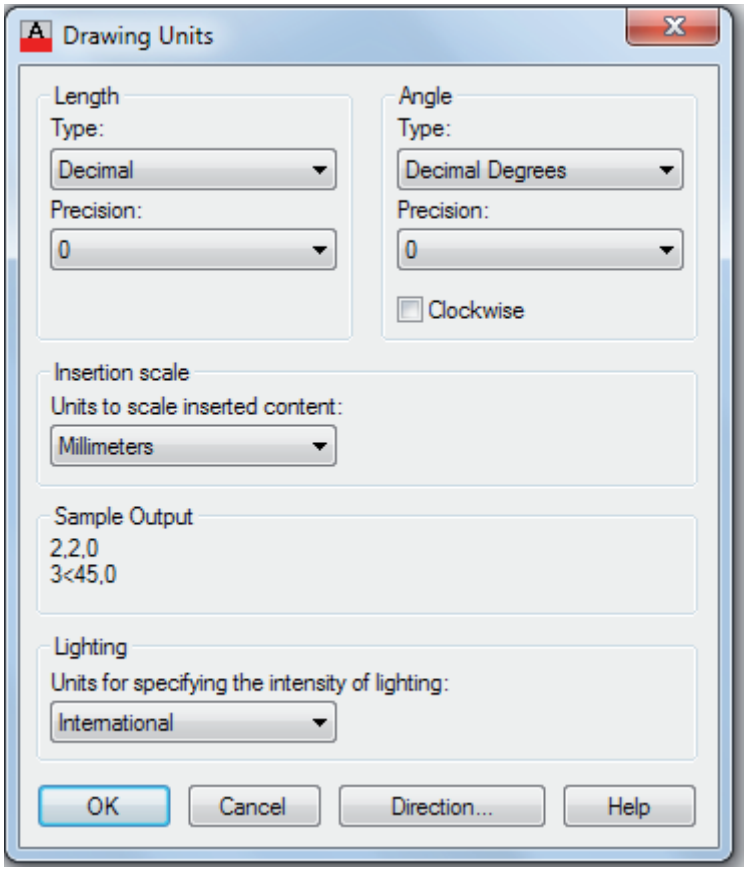
Specify lower left corner or [ON/OFF] <0.0000,0.0000>: ↵

هنا، نضغط مفتاح الإدخال موافقين لأننا ننطلق من الزاوية اليسرى والسفلية والتي إحداثياتها (0,0) وهنا يأتي الرد.

Specify upper right corner <420.0000,297.0000>: **297,210**↵

أي أننا نغير القيمة الإفتراضية لبرنامج أوتوكاد المبينة بين إشارتي أكبر وأصغر <420.0000,297.0000> إلى القيمة الجديدة والتي تتوافق مع أبعاد ورقة الرسم A4 بالتحديد. لذلك، نلقم المحث ↵297,210.

من جهة أخرى، قد نحتاج إلى ضبط الفواصل العشرية لتحديد دقة الرسم في أوتوكاد. لذلك، إختر من القائمة القياسية Format>Units أو اكتب في نافذة الأوامر Units، ليقوم أوتوكاد في الحالتين بعرض مربع حوار "وحدات الرسم" Drawing Units، شكل (١٣). تأكد هناك من انتقاء "عشري" Decimal في قسم وحدات "الطول" Length، و"درجات عشرية" في قسم "زاوية" Angle. ثم انتقل إلى "الدقة" Precision واضغط على السهم إلى جوار "0.0000" واختر "0" ثم اضغط زر موافق Ok.



شكل (١٣): مربع الحوار "وحدات الرسم"

ما ترسمه في أوتوكاد دقيق إلى أبعد الحدود ولكن ما يظهر على شاشة الرسم يتوافق ودقة الرسم، فإذا رسمت خطاً مستقيماً طوله الفعلي ٩,٨٤٩٢ وحدة بدقة ١ صحيح ستجد أن طوله عند القياس ١٠ وحدات بالتمام والكمال، ويكون قياسه (الخط) ٩,٨ وحدة بدقة ٠,١ و ٩,٨٥ وحدة بدقة ٠,٠١.

قمت للتو في أوتوكاد بضبط دقة ووحدات ما سترسمه تالياً على شاشة الرسم. لضبط حدود المعاينة الحالية بحيث تغطي حدود الرسم والتي هي ورقة A4 قبل أن نرسم أي كائن على شاشة الرسم، اكتب: ↵Z ثم ↵A، هكذا

Command: Z ↵

ZOOM

Specify corner of window, enter a scale factor (nX or nXP), or

[All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window] <real time>: A ↵

فهم أنظمة الإحداثيات

يتوقف رسم الكائنات وتحريرها في أوتوكاد، على فهم نظم الإحداثيات المختلفة . ولذلك لاتتجاوز هذا القسم قبل التأكد من فهمه فهماً صحيحاً .

نظام الإحداثيات الديكارتي المطلق (Absolute Cartesian Coordinate System)

تعرف النقطة في نظام الإحداثيات الديكارتي المطلق بزوج من الأرقام يفصل بينهما فاصلة(X,Y) . يمثل الرقم الأول "س" أو X المسافة الفاصلة بين محور الإحداثيات الصادي والنقطة المعينة . ويمثل الرقم الثاني "ص" أو Y المسافة الفاصلة بين محور الإحداثيات السيني والنقطة ذاتها . ولذلك يطلق على هذا النظام صفة الديكارتي المطلق . ولا يفضل استخدام هذا النظام في أوتوكاد في العمل اليومي، ولكنه مناسب للأعمال المساحية .

مثال ١: شكل (١٤)

أرسم الخط المستقيم (القطعة الخطية) بين النقطتين A و B، حيث أن إحداثياتهما A(20,10) بينما B(30,40) . ستتخيل أننا نرسم على ورقة مستطيلة ومخططة لها أبعاد معروفة . نتخيل أن في الورقة إحداثيات مطلقة تبدأ في الزاوية اليسرى والسفلية في النقطة (0,0) وتنتهي في النقطة العلوية واليمنى في النقطة (297,210) وفقاً للأمر Limits . أكتب الأمر Line

Command: LINE ↵

Specify first point: 20,10 ↵

Specify next point or [Undo]: 30,40 ↵

Specify next point or [Undo]: ↵

نظام الإحداثيات الديكارتي النسبي (Relative Cartesian Coordinate System)

تعرف النقطة في نظام الإحداثيات الديكارتي النسبي بعبارة(@dx,dy) . تمثل(dx) البعد السيني بين آخر نقطة تم إدخالها والنقطة التالية (أو البعد السيني بين النقطتين Delta x) . كما تمثل (dy) البعد الصادي بين آخر نقطة تم إدخالها والنقطة التالية (أو البعد الصادي بين النقطتين Delta y) . ولذلك يطلق على هذا النظام صفة الديكارتي النسبي .

مثال ٢: شكل (١٤)

أرسم الخط المستقيم (القطعة الخطية) بين النقطتين A و C، حيث أن إحداثيات A(20,10) بينما تبعد النقطة C عن النقطة A بالمسافة الأفقية ٣٠ والمسافة الرأسية ٤٠ . أكتب الأمر Line

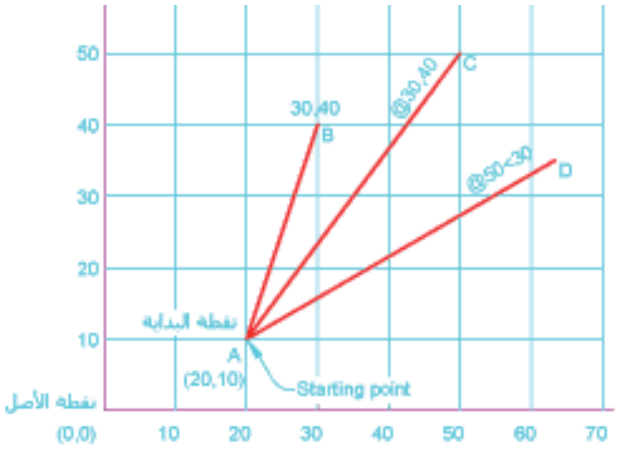
Command: LINE ↵

Specify first point: 20,10 ↵

Specify next point or [Undo]: @30,40 ↵

Specify next point or [Undo]: ↵

أي أننا استخدمنا الرمز@ الذي يحدد بعد النقطة التالية بالنسبة إلى النقطة الأولى .



شكل (١٤) : أنظمة الإحداثيات

نظام الإحداثيات القطبي النسبي (Relative Polar Coordinate System)

تعرف النقطة في نظام الإحداثيات القطبي النسبي بعبارة (@distance<angle) . يمثل distance المسافة الفاصلة بين آخر نقطة تم إدخالها والنقطة الجديدة . ويمثل angle الزاوية الحاصلة بين آخر نقطة تم إدخالها والنقطة الجديدة بالنسبة إلى محور س . ولذلك يطلق على هذا النظام صفة نسبي .

مثال ٣: شكل (١٤)

أرسم الخط المستقيم (القطعة الخطية) بين النقطتين A و D ، حيث أن إحداثيات A(20,10) بينما تبعد النقطة D عن النقطة A بالمسافة القطبية ٥٠ وبالزاوية القطبية ٣٠ درجة . أكتب الأمر Line

Command: LINE ↵

Specify first point: 20,10 ↵

Specify next point or [Undo]: @50<30↵

Specify next point or [Undo]: ↵

رسم مستطيل بدقة

تعلمنا سابقاً كيفية رسم مستطيل بالمؤشر. سنتعلم اليوم كيف نرسم مستطيلاً أبعاده محددة وباحداثيات معروفة سلفاً. يرسم المستطيل في أوتوكاد بحيث تكون أضلاعه أفقية ورأسية دائماً. ولرسمه نحدد موقعي زاويتيه المتقابلتين تماماً كما يشير إلى ذلك الرمز المستخدم في أوتوكاد لرسم المستطيل .

مثال ٤:

أرسم المستطيل الذي طوله ١٠٠ وارتفاعه ٥٠ وحدة.

Command: Rectangle↵ (Rec ↵)

Specify first corner point or

[Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: انقر أية نقطة على الشاشة

Specify other corner point or [Dimensions]: @100,50 ↵

هل تكون أطوال المستطيل السابق ١٠٠ و ٥٠ وحدة إذا لقمنا في المحث 100,50 بدلاً @100,50.

مثال ٥:

طريقة أخرى لرسم المستطيل المعروفة أطواله.

Command: Rec ↵

Specify first corner point or

[Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: انقر أية نقطة على الشاشة

Specify other corner point or [Dimensions]: D↵

هنا، غيرنا المحث من تحديد موقع النقطة الثانية للمستطيل إلى "أبعاد" Dimensions المستطيل ذاته. ولذلك كتبنا الحرف D. نكمل الأمر بتلقيم الطول ١٠٠ Length وحدة والارتفاع ٥٠ Width وحدة. هكذا

Specify length for rectangles <500.0000>: 100 ↵

Specify width for rectangles <40.0000>: 50 ↵

Specify other corner point or [Dimensions]:

ننقر بالمؤشر إحدى الجهتين العلوية أم السفلية فينتج االمستطيل المطلوب.

أرسم المربع الذي طوله ضلعه ٢٠ وحدة بالطريقتين الواردتين أعلاه لرسم المستطيل.

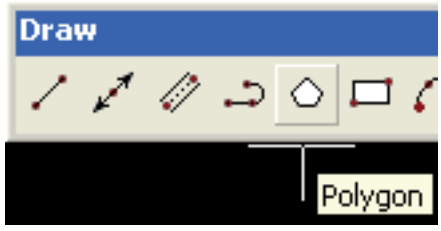
رسم المضلعات

يمكننا أوتوكاد من رسم المضلعات على اختلاف عدد أضلاعها وأحجامها . افتراضياً، يقوم أوتوكاد برسم المضلع استناداً إلى دائرة وهمية تمر في رؤوس المضلع (المضلع داخل الدائرة Inscribed in circle) أو تمس أضلاعه من الداخل (المضلع خارج الدائرة Circumscribed about circle) . كما تتوفر طريقة أخرى لرسم المضلع استناداً إلى طول ضلعه . سنحاول وكمثال مباشر أن نتعلم طريقة أخرى لرسم المربع الوارد أعلاه استناداً إلى أنه مضلع رباعي منتظم .

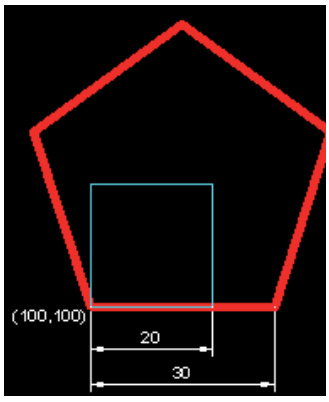
مثال ٦:

ارسم المربع الذي طول ضلعه ٢٠ وحدة .

اختر الزر "مضلع" Polygon، شكل (١٥)، في شريط أدوات الرسم أو أكتب ↵ Polygon أو ↵ Pol بشكل مختصرفي محث الأوامر واضغط مفتاح الإدخال .



شكل (١٥): شريط أدوات الرسم وفيه زر رسم المضلع



شكل (١٦): المضلعات

Command: Polygon ↵

وفي الحالتين تجد أن محث الأوامر يستجيب بـ "أدخل عدد الأضلاع" Enter number of sides

اكتب ٤ واضغط مفتاح الإدخال Enter number of sides <3>: 4 ↵

Specify center of polygon or [Edge]: e ↵

كتابة الحرفe تعني أنك ترغب بتنفيذ الاختيار "طول الضلع" Edge ثم اضغط مفتاح الإدخال

أنقر نقطة ما أو حددها Specify first endpoint of edge: 100,100 ↵

Specify second endpoint of edge: @20,0 ↵

هنا بـ @20,0 نحدد إحداثيات حافة الضلع نسبة للنقطة الأولى 100,100، شكل (١٦) .

مثال ٧:

أرسم المخمس الذي طوله ضلعه ٣٠ وحدة، (١٦)

Command: Polygon ↵

Enter number of sides <4>: 5 ↵

Specify center of polygon or [Edge]: e ↵

Specify first endpoint of edge: 100,100 ↵ أنقر نقطة ما أو حددها

Specify second endpoint of edge: @30,0 ↵

مثال ٨:

أرسم المثلث الذي تمر في رؤوسه دائرة وهمية، نصف قطرها ١٠٠ وحدة.

Command: Polygon ↵

Enter number of sides <4>: 3 ↵

Specify center of polygon or [Edge]: انقر أية نقطة على الشاشة

Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I>: I ↵

Specify radius of circle: @100<0 ↵

مثال ٩:

أرسم المثلث الذي تمس أضلاعه دائرة وهمية، نصف قطرها ١٠٠ وحدة.

Command: Polygon ↵

Enter number of sides <5>: 3 ↵

Specify center of polygon or [Edge]: انقر أية نقطة على الشاشة

Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I>: C ↵

Specify radius of circle: @100<0 ↵

رسم الدوائر في أوتوكاد

الدائرة كائن هندسي تبعد نقاطه بعداً ثابتاً عن نقطة ما . ويسمى ذلك البعد بنصف القطر (radius) بينما ندعو النقطة الثابتة بالمركز . ويوفر أوتوكاد عدة طرق لرسم الدائرة، نستهلها بالمثال التالي :

مثال ١٠:

أرسم بالمؤشر الدائرة التي مركزها نقطة ما على شاشة الرسم ونصف قطرها أية قيمة اختيارية؟ لرسم هذه الدائرة بهذه المواصفات سنتبع الخطوات التالية :

أكتب ↵ Circle (أو اكتب C اختصاراً) في محث الأوامر أو انقر زر الدائرة  في شريط أدوات الرسم

أو اختر من القائمة القياسية Draw>Circle، شكل (١٧)، وهناك نحدد الاختيار Center,Radius



شكل (١٧) : قائمة الرسم

Command: Circle ↵ (C↵)

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:

يطلب منك أوتوكاد أن تحدد النقطة التي ستكون مركزاً للدائرة التي سترسمها أو [هنا، يعطيك أوتوكاد عدة خيارات لرسم هذه الدائرة]. نكمل الأمر . . . . انقر أية نقطة على شاشة الرسم .

هنا يستجيب أوتوكاد فيحدد لك مركز الدائرة رسماً على شاشة الرسم . كما تظهر دائرة حول هذا المركز تكبر وتصغر وفقاً لحركة المؤشر على شاشة الرسم . هنا، يطلب منك أوتوكاد أن تحدد نصف قطر Radius الدائرة التي سترسمها أو [يعطيك أوتوكاد خياراً آخر هو القطر Diameter للدائرة]. نكمل الأمر .

اسحب المؤشر على الشاشة وانقر في أي مكانٍ آخر Specify radius of circle or [Diameter]:

تلاحظ عزيزي الطالب أنك رسمت دائرة، غير معروف لا نصف قطرها ولا إحداثيات مركزها. وإذا كنت تقوم برسم أول دائرة في جلسة الرسم، فلن يقترح عليك أوتوكاد أية مقترحات بخصوص نصف قطر الدائرة، ولكن ما إن ترسم أول دائرة حتى يقوم أوتوكاد باقتراح نصف قطر آخر دائرة مرسومة كلما استخدمت أمر circle. ويمكنك بضغط مفتاح الإدخال رسم الدائرة الجديدة حيث يكون لها نصف قطر آخر دائرة مرسومة. جرب ذلك لوحدك.

الاختيارات الممكنة لرسم الدائرة، أنظر شكل (١٧)، الوارد أعلاه

تحديد مركز الدائرة (center) فنصف قطرها (radius).

تحديد مركز الدائرة فقطرها (diameter).

تحديد نقطتين على محيط الدائرة، يشكلان قطراً للدائرة.

تحديد ثلاث نقاط على محيط الدائرة. مثلاً، أرسم دائرة تمر في رؤوس مثلث مرسوم.

انتقاء مماسين للدائرة، وتحديد نصف قطرها.

انتقاء ثلاثة مماسات للدائرة. مثلاً، أرسم دائرة تمس الأضلاع الثلاثة لمثلث مرسوم.

حفظ الرسم

احفظ ملفك القديم مع تعديلاته الجديدة أو احفظه كملف جديد File>Save As. اختر الاسم الجديد Desktop:\ACAD2013\LESSON2. أغلق أوتوكاد.

تمارين

إفتح ملفاً جديداً، عرّف حدوده بالأمر حدود الرسم كورقة بالعرض. حدد دقة الرسم إلى واحد صحيح. واحفظه بالأمر Save As بالاسم EA2 ضمن مجلدٍ معروف، إستخدم ↵Z ثم ↵A في الرسم. تتبع أوامر الرسم التالية:

١ أرسم الخط المستقيم الذي يبدأ من النقطة (٠، ٠) ويمر في النقاط (٢١٠، ٠)، (٢١٠، ٢٩٧)، (٠، ٢٩٧) ثم يعود إلى نقطة البداية.

٢ أرسم خطاً مستقيماً يبدأ من النقطة (٢٠، ٩٠) وينتهي في النقطة (١٨٠، ٩٠).

٣ أرسم خطاً مستقيماً يبدأ من النقطة (٢٠، ٩٠) وينتهي في النقطة (١٨٠، ١٥٠).

٤ أرسم خطاً طوله ١٨٠ ملم يبدأ من النقطة (٢٠، ٩٠) ويميل ٣٠ عن الأفقي.

٥ أرسم خطاً يبدأ من النقطة (٢٠، ٩٠) وإحداثيات نقطته الثانية بالنسبة للنقطة الأولى (١٥٠، ١٢٠).

٦ أرسم خطاً رأسياً للأعلى من النقطة (٢٠، ٩٠) ويكون طوله ١٥٠ ملم.

٧ أرسم مستطيلاً يمر في النقطتين (١٠ ، ١٠) و (٢٠٠ ، ٢٩٠) . تأكد الآن أن جميع الخطوط التي رسمتها سابقا داخل هذا المستطيل .

٨ أرسم مستطيلاً جديداً أضلاعه ١٠٠ ملم أفقياً و ٢٠٠ ملم رأسياً إنطلاقاً من النقطة (٤٤ ، ٤٥) .

٩ أرسم دائرة مركزها (٩٠ ، ٩٠) ونصف قطرها ٨٧ ملم .

١٠ أرسم دائرة مركزها (٩٠ ، ٩٠) وقطرها ١١٧ ملم .

١١ أرسم المثلث المتساوي الأضلاع ABC الذي إحداثيات قاعدته ٣٠ ، ١٢٠)B ، (٣٠ ، ٧٠)A) .

١٢ أرسم المضلعات التالية : مربع ، . . . ، لغاية شكل ثماني بحيث تشترك جميعها بقاعدة المثلث السابق .

١٣ أرسم دائرة تمر في رؤوس المثلث السابق ، وأرسم دائرة أخرى تمس أضلاعه من الداخل .

١٤ جرب رسم قوس يمر في الرؤوس الثلاثة .

١٥ أرسم دائرة تمر في رؤوس المثلث السابق ، وأرسم دائرة أخرى تمس أضلاعه من الداخل .

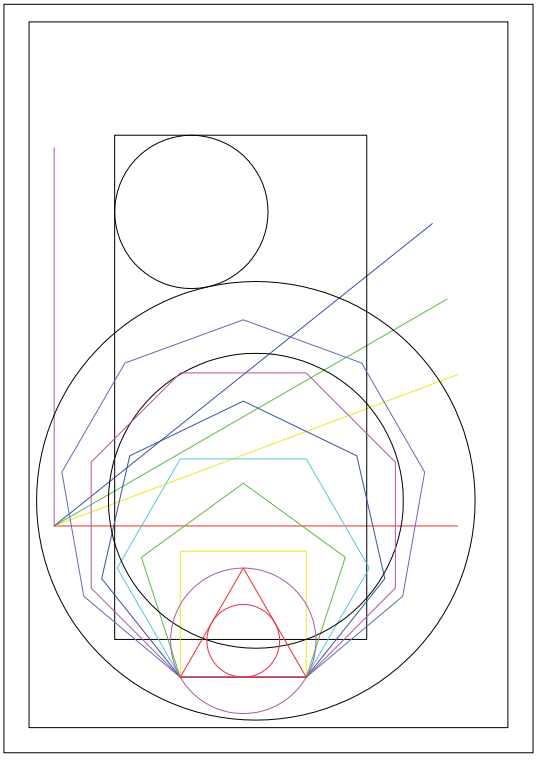
١٦ جرب رسم قوس يمر في الرؤوس الثلاثة .

١٧ إحفظ التغيرات الطارئة بنقر الزر Save من شريط الأدوات القياسي ، واغلق أوتوكاد .

أسئلة للمراجعة:

إذا كتبت الحرف C في نافذة الأوامر ثم ضغطت مفتاح الإدخال فماذا ينتج . وإذا استخدمت الحرف C عند تنفيذك لأمر الرسم خط Line فماذا ينتج .

ما الفرق بين الإطار الذي تحدده من اليمين لليسار على الإطار الذي تحدده من اليسار لليمين عند اختيارك لمجموعة كائنات على الشاشة .

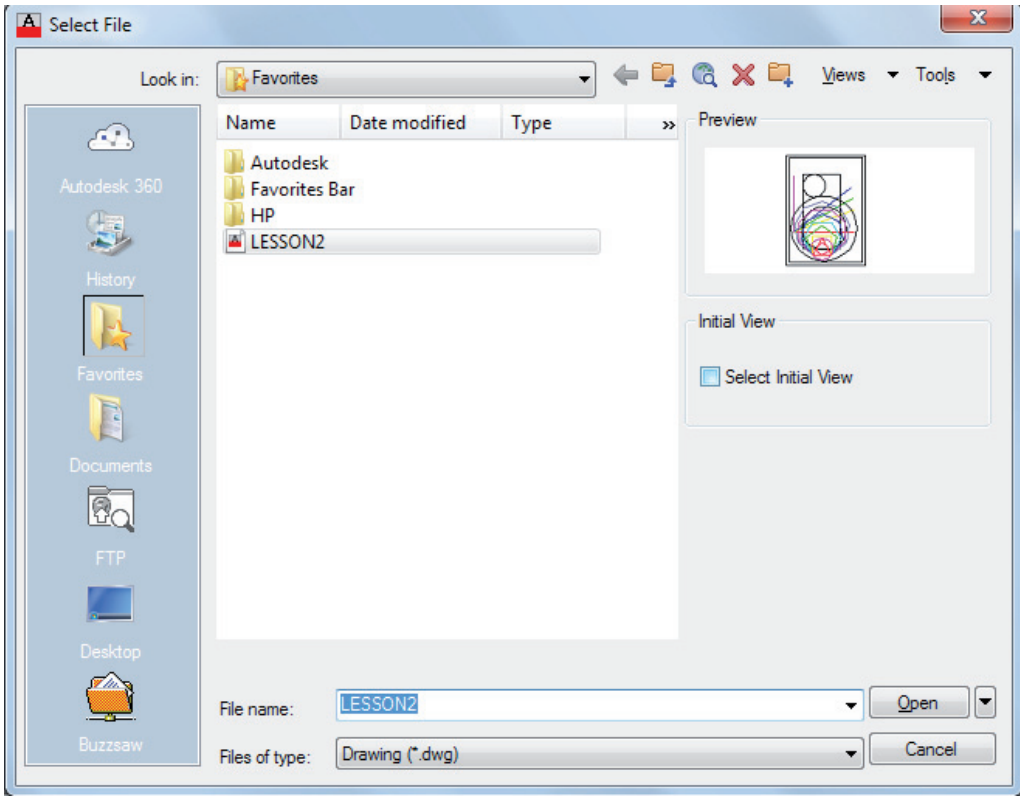


الرسم بدقة

الدرس الثالث: الابحار في الرسم

فتح ملف سابق

لفتح ملف قديم (الملف الذي أنهيت به رسمك في الدرس الثاني أي Desktop:\ACAD2013\LESSON2) اكتب الأمر Open↵ أو اختر File>Open فتجد نفسك في الحالتين تدخل إلى مربع الحوار Select File . حدد في مربع الحوار Select File مجلد الحفظ Desktop>ACAD2013 ثم نختار الملف المطلوب LESSON2، كما يظهر في شكل (١٨).



شكل (١٨): مربع الحوار Select File

الإبحار في الرسم Zoom

الإبحار في الرسم هو أحد أكثر الأوامر استعمالاً في أوتوكاد يستخدم لإلقاء نظرة مقربة على ما نرسمه أو نبنيه مع إمكانية العودة الى المعاينة السابقة. هذا الأمر الذي سنعرفه بـ "تقريب/ تبعيد" Zoom سوف يتيح لنا الإبحار في الرسم بعدة خيارات أهمها :

أ لتقريب المعاينة Zoom Window حول ناحية من الرسم:

هناك عدة طرق لعمل ذلك وهي :

١ بضغط الزر " تقريب إطار" Zoom Window من شريط الأدوات القياسي، فيظهر في نافذة الأوامر "اختر الزاوية الأولى" Specify first corner للإطار وذلك بالنقر بالزر الأيسر للمؤشر فيستجيب أوتوكاد بـ Specify opposite corner:، أي اختر الزاوية المقابلة عندئذٍ سيملأ الإطار الذي حددته الشاشة وتظهر لك المعاينة مكبرة داخل الإطار الذي اخترته . كما يمكن التقريب بالأسلوب نفسه بالطرق الأخرى المذكورة أدناه :

٢ بكتابة Z↵ ثم W↵ في نافذة الأوامر .

٣ بالنقر من القائمة القياسية View "تقريب" Zoom ثم "إطار " Window .

ب للعودة إلى المعاينة السابقة Zoom Previous:

١ بضغط الزر "تقريب السابق" Zoom Previous من شريط الأدوات القياسي

٢ بكتابة Z↵ ثم P↵ .

٣ بالنقر "تقريب السابق" من القائمة القياسية View أي View>Zoom>Previous فيعود أوتوكاد إلى عرض المعاينة السابقة، شكل (١٩) على اليمين .

جـ استخدام التقريب/التبعيد الحقيقي Zoom Realtime:

١ بالضغط الزر "تقريب/ تبعيد حقيقي" من شريط الأدوات القياسي .

٢ بكتابة Z↵ أو اختر "تقريب/ تبعيد حقيقي" من القائمة الرئيسية، شكل (١٩) على اليمين .

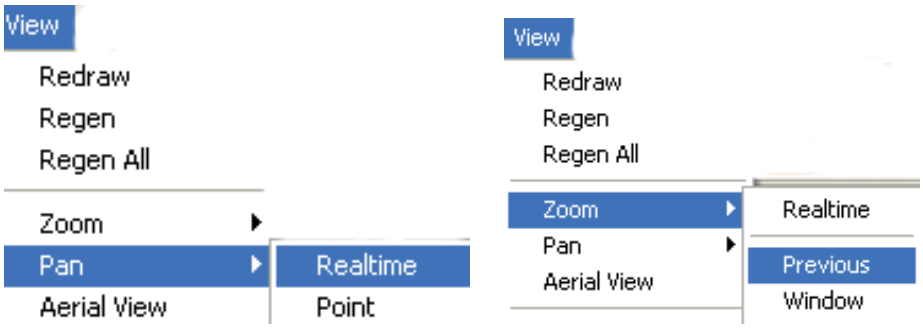
وفي كلتا الحالتين يتغير المؤشر إلى شكل عدسة مع إشارة ± . ضع المؤشر فوق جزء الرسم المطلوب تقريبه ثم انقر واسحب إلى أسفل تجد الرسم يقترب، ثم انقر واسحب إلى أعلى تجده يبتعد .

د استخدام التجول الحقيقي Pan Realtime :

١ بضغط زر "التجول الحقيقي" من شريط الأدوات القياسي .

٢ بنقر "تجول حقيقي" من القائمة الرئيسية، شكل (١٩) على اليسار .

وفي كلتا الحالتين يتغير المؤشر إلى شكل يد . ضع المؤشر فوق وسط الرسم ثم انقر واسحب إلى اليمين أو الأعلى أو اليسار أو الأسفل لإظهار المزيد من تفاصيل الرسم .



شكل (١٩)

شكل (١٩): على اليمين القائمة القياسية View ومنها تقريب السابق Zoom Previous ، تقريب/ تبعيد حقيقي Zoom Realtime .

على اليسار استخدام التجول الحقيقي Pan Realtime

هـ استخدام تقريب/تبعيد الكل Zoom All:

اكتب Z↵ ثم A↵، يقوم أوتوكاد بتقريب أو تبعيد المعاينة بحيث يظهر كل ما قمت برسمه ضمن إطار الرسم .

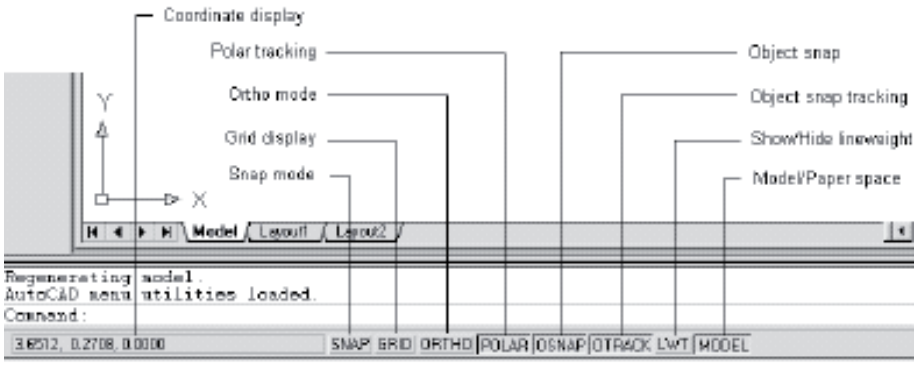
هذه الحالة شائعة الإستخدام عند تعريف حدود الرسم والأمر Limits كما أوردناه سابقاً .

ملاحظة : للخروج من أي أمرٍ من أوامر الإبحار في أوتوكاد اضغط المفتاح Esc من لوحة المفاتيح .

استخدام نمط التعامد (Ortho)

نمط يشبه إلى حدٍ بعيد استخدام مسطرة T ومثلث في عملية الرسم . فلا تجد حركة للمؤشر إلا أفقية و/ أو رأسية . ويجبر نمط التعامد (ortho) المؤشر على رسم خطوط أفقية وعمودية فقط ، شكل (٢٠) .

يقوم المفتاح F8 بتفعيل نمط التعامد إذا كان معطّلاً أو تعطيله إذا كان مفعّلاً ، ويمكنك تحقيق ذلك أيضاً بالضغط على مفتاحي CTRL+L ، أو بالنقر على الزر ORTHO في شريط الحالة .



شكل (٢٠): شريط الحالة Status bar

الطريقة المباشرة لرسم الخطوط Direct Distance Entry

عندما نُفَعِّل نمط التعامد بالضغط على الزر ORTHO تصبح حركة المؤشر إما أفقية وإما رأسية . ولهذا يمكننا بسهولة رسم الخطوط الأفقية والرأسية بتحديد الإتجاه من المؤشر وتلقيم المسافات بشكلٍ مباشر من لوحة المفاتيح .

مثال:

اتبع التعليمات التالية لرسم مستطيل أبعاده ٥٠×١٠٠ إنطلاقاً من زاويته السفلى واليسرى وذلك باستخدام الأمر الأوتوكادي "رسم خط"

Command: Line ↵

حدد النقطة الأولى Specify first point:

نُفَعِّل هنا نمط التعامد (يمكن تفعيله أو تعطيله في أي وضعٍ أثناء تنفيذ أمر أوتوكاد أو حتى قبل ذلك) بعيد تحديد النقطة الأولى لرسمك الخط فتصبح حركة المؤشر أفقيةً أو رأسية . وجه المؤشر إلى يمين نقطة البداية التي انطلقت منها ثم اكتب ↵ ٥٠ ثم وجه المؤشر إلى الأعلى واكتب ↵ ١٠٠ ثم وجه المؤشر إلى اليسار ثم اكتب ↵ ٥٠ ثم اكتب ↵ C . هكذا

حدد النقطة الأولى Specify first point:<Ortho on>

المؤشر لليمين Specify next point or [Undo]: 50 ↵

المؤشر للأعلى Specify next point or [Undo]: 100 ↵

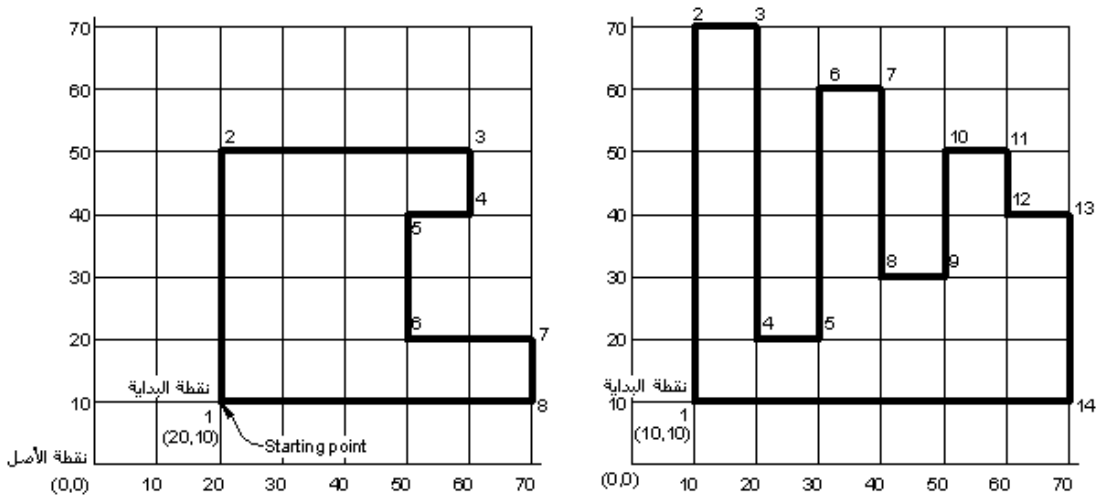
المؤشر لليسار Specify next point or [Close/Undo]: 50 ↵

Specify next point or [Close/Undo]: C ↵

تلاحظ عزيزي الطالب أن ما رسمته هو مستطيل بعينه، طوله ٥٠ وحدة وارتفاعه ١٠٠ وحدة .

تمارين

ارسم الأشكال الاتية، شكل (٢١) باستخدام الطريقة المباشرة لرسم الخطوطDirect Distnce Entry



شكل (٢١) : استخدم نمط التعامد لرسم الشكلين

نشاط :

ارسم هذه الأشكال باستخدام الإحداثيات أيضاً .

تنبيه:

تفعيل نمط التعامد يساعدك على رسم خطوط أفقية ورأسية بالمسافات التي تحدد قيمها المطلقة . لكن من جهة أخرى، يمكنك مع تفعيل نمط التعامد عدم الإلتزام بالإتجاهات إذا ما أدخلت قيمك وفقاً للإحداثيات النسبية .

وثب الكائنات Object Snap

ستتعلم في هذا الفصل استخدام وثب الكائنات لمساعدتنا في الولوج إلى النقطة الهندسية المعينة . هذه الأداة " وثب الكائنات " هي أداة بالغة الأهمية في أوتوكاد . ففي الدروس السابقة لم نحاول أن نربط أي خط رسمناه ولا أية دائرة ناتجة مع نقاط محددة على الشاشة . تخيل أنك ترغب برسم دائرة يكون مركزها نقطة نهاية خط مرسوم على الشاشة أو منتصفه أو نقطة تقاطعه مع خط آخر . كيف نعمل ذلك وكيف يتم تنفيذه في أوتوكاد . الجواب هو باستخدام أنماط الوثب Object Snap والتي تشبه المغناطيس حيث يجبر المؤشر على الوثب إلى النقاط الهندسية المحددة كمركز الدائرة أو منتصف الخط أو القوس . . . الخ .



شكل (٢٢): قائمة أنماط الوثب المتفرعة من شريط الأدوات القياسي

أفضل طريقة لتفعيل نمط الوثب في شريط الأدوات القياسي هي استخدام القائمة المتفرعة من أنماط الوثب، شكل (٢٢) . إذ يتم الضغط على هذه القائمة فتنسدل أي تتفرع للأسفل كل أجزائها ثم نختار منها نمط الوثب المطلوب .

كما يمكن تفعيل شريط أدوات أنماط الوثب وتثبيته على الشاشة بشكل مستمر، شكل (٢٣) . هذه الطريقة لا يفضل استخدامها لأن شريط الأدوات يشغل حيزاً على الشاشة، لكنها من جهة أخرى، هي الأكثر عملية في الاستخدام خاصة للمتعلمين الجدد . للقيام بذلك، اختر " أشرطة الأدوات " . . . Toolbars من قائمة " عرض " View، واختر من مربع الحوار Customize " وثب الكائنات " (Object Snap)، فيظهر شريط أنماط الوثب كما في شكل (٢٣) .



شكل (٢٣): شريط أنماط الوثب Object Snap

خيارات ومعنى وثب الكائنات واختصاراتها باللغة الانجليزية

فيما يلي شرح لأهم خيارات وثب الكائنات ومعنى كل واحدة منها :

يساعد **الوثب إلى نقطة النهاية** ENDpoint على وثب المؤشر إلى نهاية خط أو قوس . . . الخ.

يساعد **الوثب إلى نقطة المنتصف** MIDpoint على وثب المؤشر إلى منتصف خط أو قوس . . . الخ.

يساعد **الوثب إلى التقاطع** INTersection على وثب المؤشر إلى نقطة تقاطع فعلية لكائنين متقاطعين .

يساعد **الوثب إلى التقاطع الظاهر** APParent intersection على وثب المؤشر إلى النقطة التي يتقاطع فيها كائنان فيما لو مدّدناهما .

يساعد **الوثب إلى الامتداد** EXTension على جعل المؤشر يمشي في الاتجاه الذي يحدده شكل الكائن فيما لو مدّدناه .

يساعد **الوثب إلى المركز** CENter على وثب المؤشر إلى مركز دائرة أو قوس . . . الخ .

يساعد **الوثب إلى ربع الدائرة** QUADdrant على وثب المؤشر إلى موقع تقاطع الدائرة أو القوس مع محاور .

يساعد **الوثب إلى المماس** TANgent على وثب المؤشر إلى موقع المماس على دائرة أو قوس دائري .

الإحداثيات السينية X والصادية Y .

يساعد **الوثب إلى المتعامد** PERpendiclar على وثب المؤشر إلى موقع على خط أو دائرة أو قوس بحيث يرسم خطاً متعامداً على ذلك الخط أو تلك الدائرة أو ذلك القوس .

يساعد **الوثب إلى الموازي** PARallel على جعل المؤشر يمشي موازياً لاتجاه خط .

يساعد **الوثب إلى الإدراج** INSertion على وثب المؤشر إلى نقطة الأصل للكتابة أو نقطة إدراج الكتلة (block) .

يساعد **الوثب إلى عقدة** NODe على وثب المؤشر إلى نقطة من نقط الشكل المرسوم .

ملاحظة:

تستطيع عند استخدامك لأنماط الوثب في نافذة الأوامر أن تكتب الإختصارات الواردة أعلاه بالحروف الإنجليزية الثلاث الكبيرة لكل نمط .

الدرس الرابع: شريط أدوات الرسم ومحتوياته



شكل (٢٥): قائمة الرسم Draw



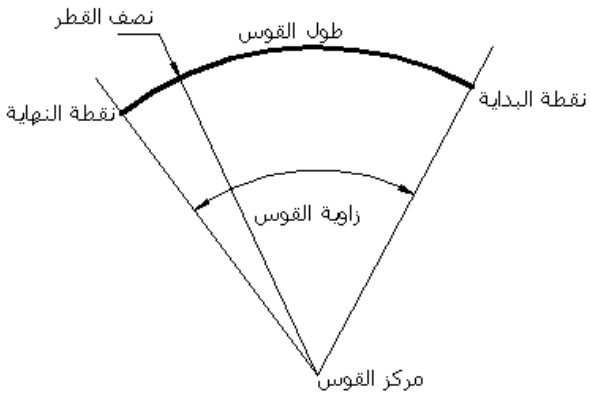
شكل (٢٤): شريط أدوات الرسم Draw Toolbar

تعرفنا فيما سبق من دروس على بعض أوامر الرسم بكتابتها في نافذة الأوامر، كما استخدمنا شريط أدوات الرسم لرسم بعض عناصر الرسم الأساسية كالخطوط والمستطيلات والدوائر والمضلعات. سنكمل هنا تعلم أغلب أوامر الرسم المشهورة والمحددة إما ضمن شريط أدوات الرسم، شكل (٢٤) أو ضمن القائمة القياسة "الرسم" Draw ، شكل (٢٥).

شريط أدوات الرسم يهدف إلى المساعدة على انتقاء الأمر المحدد بسهولة ويسر. الان، سنكمل التعرف على بقية أوامر الرسم المشهورة في أوتوكاد كالنقطة point والقوس الدائري arc والقطع الناقص Ellipse مضافاً إلى ذلك كتابة النصوص في أوتوكاد Dtext وMtext ورسم الخط الشريحي Spline.

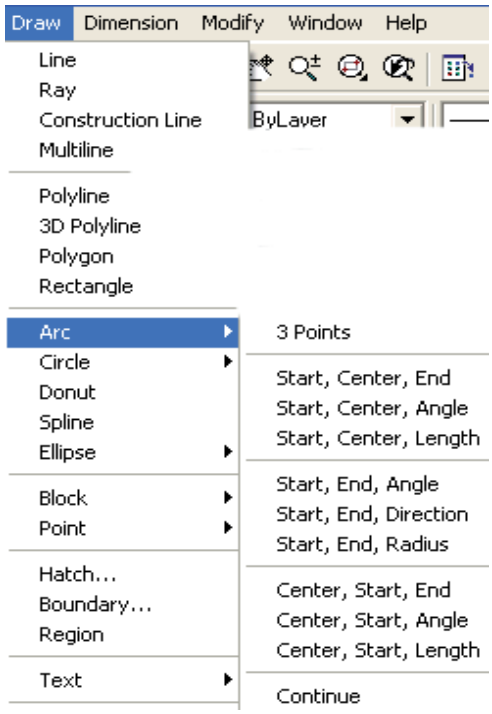
رسم القوس الدائري

القوس كائن هندسي يشكل جزءاً من دائرة يمكن رسمه وفقاً لاختيارات محددة. إذا نظرنا إلى القوس المرسوم، شكل (٢٦)، نجد أن أية ثلاثة من المعطيات الموجودة على الرسمة تعرف وترسم القوس. ولذلك نستطيع أن نربط أية ثلاثة من هذه المعطيات لتشكل أساساً لرسم القوس.



شكل (٢٦): معطيات رسم القوس الدائري

وكما هو الحال في أغلب أوامر أوتوكاد يمكن رسم القوس من شريط أدوات الرسم، أو من القائمة القياسية، شكل (٢٧)، أو حتى كتابة في نافذة الأوامر



شكل (٢٧): رسم القوس الدائري من القائمة القياسية Draw

الإحتمات الممكنة لرسم القوس الدائري، أنظر شكل (٢٧):

لرسم القوس الدائري من القائمة القياسية:

- **ثلاث نقاط على القوس.**
- **نقطة البداية، مركز القوس ونقطة النهاية.**
- **نقطة البداية، مركز القوس وزاوية القطاع القوسي.**
- نقطة البداية، مركز القوس وطول القوس.
- نقطتي البداية والنهاية وزاوية القطاع القوسي.
- نقطتي البداية والنهاية والاتجاه
- **نقطتي البداية والنهاية ونصف القطر.**
- مركز القوس، نقطة البداية ونقطة النهاية.
- مركز القوس، نقطة البداية وزاوية القطاع القوسي.
- مركز القوس، نقطة البداية وطول القوس.
- متابعة رسم قوس من خط أو قوس سابق.

الخط الشريحي Spline

خط منحنٍ يربط نقاط محددة كتعبير رياضي لوصف المنحنيات أو السطوح ويتم رسمه بالربط بين هذه النقاط. حاول أن ترسم خطاً شريحياً يربط بين نقاط (رؤوس) مربع مرسوم على الشاشة.

Command: Spline ↵

Specify first point or [Object]: انقر النقطة (الرأس) الأولى

Specify next point: انقر النقطة الثانية

Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: انقر النقطة الثالثة

Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: انقر النقطة الرابعة

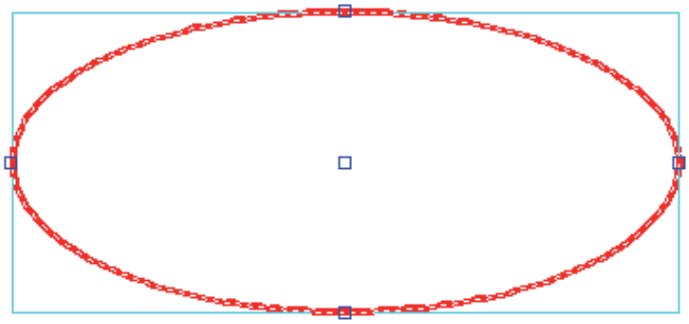
Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: C (Close) ↵

Specify tangent: ↵

ستشاهد أن المنحنى الشريحي المرسوم يقترب من الدائرة التي تمر من نقاط المربع الأربعة لكنهما مختلفان في صفات أخرى. يجب الإنتباه إلى أن اختيار النقط قد يتم باستخدام أنماط الوثب المختلفة.

رسم الشكل البيضاوي أو القطع الناقص

يتم رسم الشكل البيضاوي بتحديد ثلاث نقاط عليه من أربع نقاط تشكل أرباعاً له . المسافة بين النقطتين الأولى والثانية تشكل المحور الأكبر Major axis ونحدد بنقر النقطة الثالثة نصف قطر المحور الثانوي Minor Axis . ارسم الشكل البيضاوي الذي يمر في نقاط ثلاث تشكل منصفات أضلاع مستطيل مرسوم .



شكل (٢٨): رسم الشكل البيضاوي

Command: Ellipse ↵

Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: MID of انقر منتصف ضلع المستطيل على اليمين

Specify other endpoint of axis: MID of انقر منتصف ضلع المستطيل على اليسار

Specify distance to other axis or [Rotation]: انقر منتصف ضلع المستطيل في الأعلى

مثال:

ارسم الشكل البيضاوي الذي (طول) محوره الأكبر ١٠٠ وحدة و(طول) محوره الأصغر ٥٠ وحدة .

Command: Ellipse ↵

Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: انقر نقطة ما على الشاشة

Specify other endpoint of axis: @100<0 ↵

Specify distance to other axis or [Rotation]: @25<90 ↵

كما ويمكن رسم الشكل البيضاوي باليد من مركزه كما في المثال التالي :

مثال:

ارسم الشكل البيضاوي الذي (طول) محوره الأكبر ١٢٠ وحدة و(طول) محوره الأصغر ٦٠ وحدة .

Command: Ellipse ↵

Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: C ↵ "نحدد الخيار " مركز

Specify center of ellipse: انقر نقطة ما على الشاشة كمركز هندسي للشكل البيضاوي

Specify endpoint of axis: @60<0 ↵ حدد أقصى نقطة على اليمين كطول نصف القطر الأكبر

Specify distance to other axis or [Rotation]: @30<0 ↵

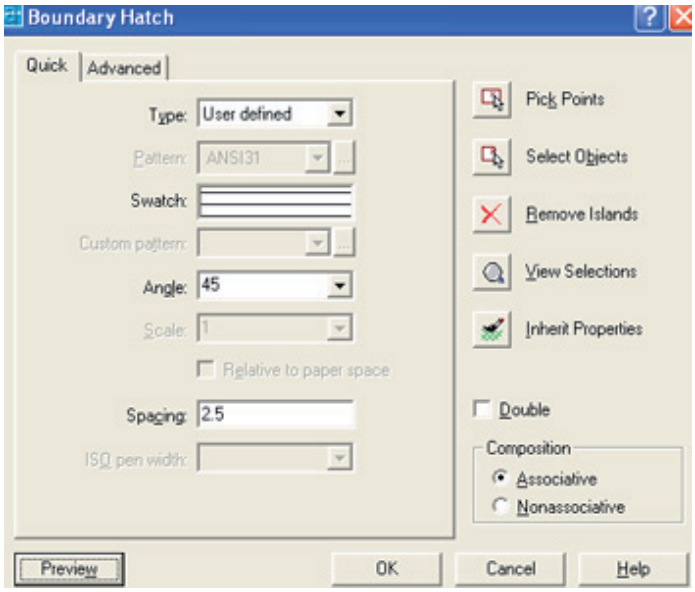
حدد أقصى نقطة في الأعلى كطول نصف القطر الأصغر

أمر التظليل Hatch

يقوم هذا الأمر بتظليل المساحات المغلقة وفق أنماط ونماذج تظليل محددة . إذ يحتوي أوتوكاد على مجموعة من نماذج التظليل (Hatch pattern)، ونُفَعِّل الأمر Hatch من القائمة الرئيسية Draw>Hatch أو نقر الزر Hatch من شريط أدوات الرسم أو نكتب :

Command: Bhatch ↵(Bh ↵)

يدخلك ذلك إلى مربع الحوار حدود التظليل Boundary Hatch فنختار منها :



شكل (٢٩) : مربع الحوار " حدود التظليل "

"النمط" Type فنختار User defined

"الزاوية" Angle نختار ٤٥ درجة

"المسافة" بين خطوط التظليل Spacing فنحدد ٢,٥ وحدة

ثم نختار نقطة داخل حيز المساحة التي ستظلل. ونستطيع بعد ذلك أن نأخذ منظراً أولياً لمنطقة التظليل بالنقر على الزر Preview في الأسفل. إذا وجدنا أن المعطيات الملقمة متوافقة مع طلباتنا نضغط مفتاح الإدخال OK على اليمين.

إدخال النصوص

يتم إدخال النصوص في أوتوكاد بصيغتين اثنتين هما:

خط منفرد Single Text بالأمر Dtext

يسمح لك هذا الأمر برسم أكثر من خط كتابة واحد. وتكون الكتابة واضحة عندما تطبع. وبالعادة تبدأ الطباعة من نقطة معينة هي "نقطة البداية" Start Point والتي تتحدد افتراضياً في الزاوية السفلية واليسرى للنص أو يتم اختيار أي من أنماط البداية.

Command: dt ↵

DTEXT

Current text style: "ARIAL" Text height: 3

Specify start point of text or [Justify/Style]: هنا حددنا نقطة بداية النص

Specify height <3>: ↵ ارتفاع الكتابة تحدد بـ ٣ وحدات

Specify rotation angle of text <0>:

Enter text: SIGLE TEXT1 ↵

Enter text: ↵

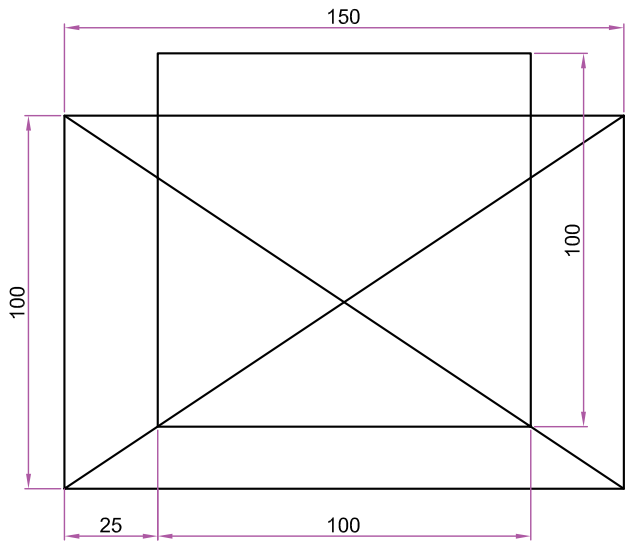
خط فقرة Multiline Text بالأمر Mtext

يسمح لك هذا الأمر بكتابة الجمل والفقرات والجداول ضمن مساحات تحدد سلفاً كمستطيل. وتستطيع ضمن أحد الأنماط أن تكتب كلمات بخطوط مائلة أو بأنماط نصية مختلفة أو تحتها سطر. تظهر الكتابة ضمن شاشة نصية مرافقة لتطبيق الأمر Mt (Multiline text editor).

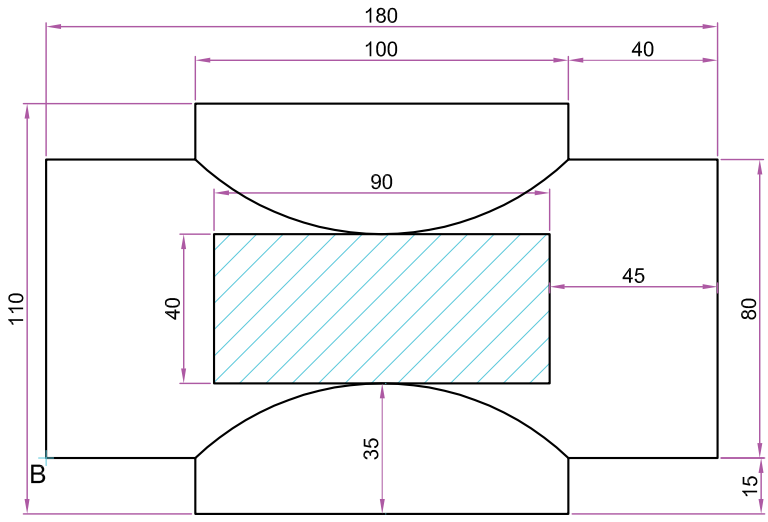
تمارين:

أرسم الأشكال التالية :

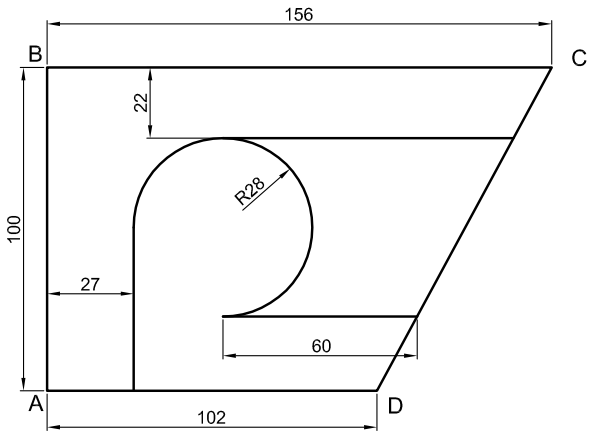
١



٢



٣

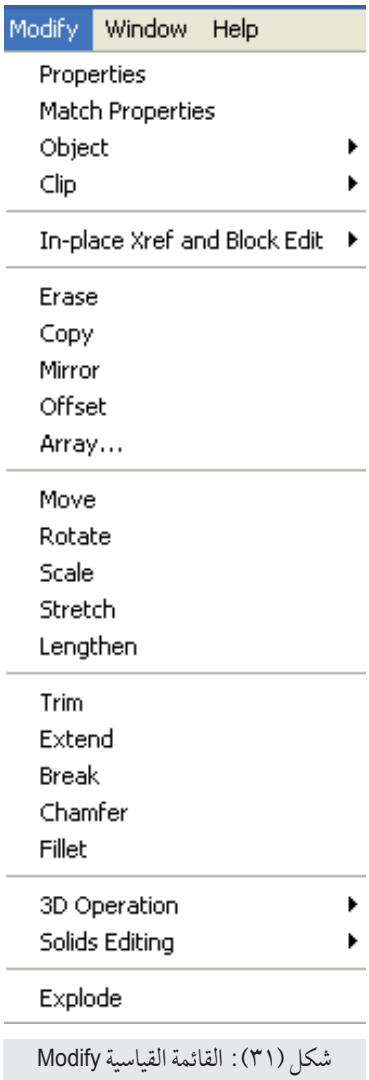


الدرس الخامس: شريط أدوات التعديل:

تعرفنا فيما سبق من دروس على أوامر الرسم وشريط أدوات الرسم، سنحاول هنا التعرف على شريط أدوات التعديل Modify Toolbar والمكون أيضاً من ١٦ زراً أساسياً، شكل (٣٠). وقد تعرفنا على أمرٍ أساسي واحد من أوامر التعديل وهو حذف الكائن Erase. والان، سنكمل التعرف على بقية أوامر التعديل المشهورة في أوتوكاد كالنسخ Copy والإنعكاس Mirror والإزاحة Offset والمصفوفة Array والتحريك Move ثم التدوير Rotate ومقياس الرسم Scale، المط Stretch، تمديد Lengthen، القص Trim، التمديد لحافة Extend، القطع في نقطة Break at point الشطف بزاوية Chamfer والتدوير بحافة Fillet ثم تفكيك Explode. كما يمكن الحصول على هذا الأمر من القائمة القياسية Modify، شكل (٣١).



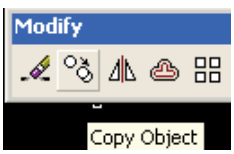
شكل (٣٠): شريط أدوات التعديل Modify Toolbar



شكل (٣١): القائمة القياسية Modify

النسخ Copy

يقوم هذا الأمر على إنشاء نسخة أخرى من الشكل الأصلي مكافئة له وحملها إلى مواقع أخرى إما بالنقر على شاشة الرسم أو بوضعها في مواقع محددة بالإحداثيات. نُفَعِّل أمر النسخ (اكتب Copy ↵ أو بشكلٍ مختصر Co ↵) كما يمكن الحصول على هذا الأمر من شريط أدوات التعديل Modify Toolbar، كما في الشكل المقابل.



Command: Copy ↵

Select objects: Specify opposite corner: 1 found — انقر الشكل المطلوب

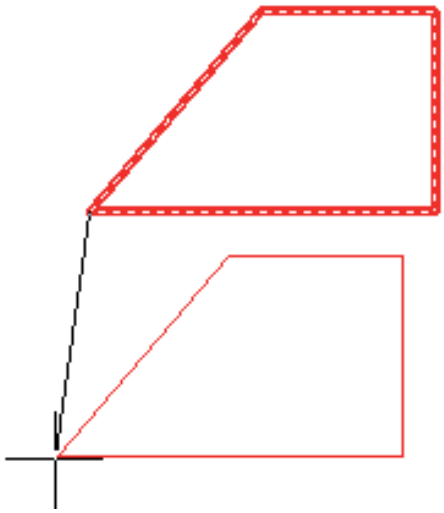
Select objects: ↵ — نهاية الاختيار

Specify base point or displacement, or [Multiple]: int ↵

انقر أحد النقاط في الشكل المطلوب نسخه والتي ترغب في أن تكون نقطة أساس له .

Specify second point of displacement or <use first point as displacement>:

انقر الموقع الجديد للشكل المنسوخ



شكل (٣٢) : النسخ Copy

النسخ المتكرر Multiple Copy

النسخ المتكرر هو أمر فرعي من الأمر الأصلي Copy يقوم على إنشاء نسخ جديدة من الكائن الأصلي ثم لصقها بجانب الأصل . يقوم هذا الأمر على تفعيل الخيار متكرر Multiple ضمن سياق الأمر الأصلي . المثال التالي يوضح كيف يمكننا إنشاء نسخ متكررة

Command: Copy ↵

Select objects: Specify opposite corner: 1 found — انقر الشكل المطلوب

Select objects: ↵ — نهاية الاختيار

Specify base point or displacement, or [Multiple]: M ↵ — نُفَعِّل الخيار متكرر

Specify base point: int

انقر إحدى النقاط في الشكل المطلوب نسخه والتي ترغب بأن تكون نقطة أساس لما يلي

Specify second point of displacement or <use first point as displacement>:

انقر إحدى النقاط على الشاشة والتي ترغب بأن تنطبق عليها نقطة الأساس أعلاه أو حدد إحداثياتها كتابة في نافذة الأوامر

كرر ما ورد أعلاه :Specify second point of displacement or <use first point as displacement>

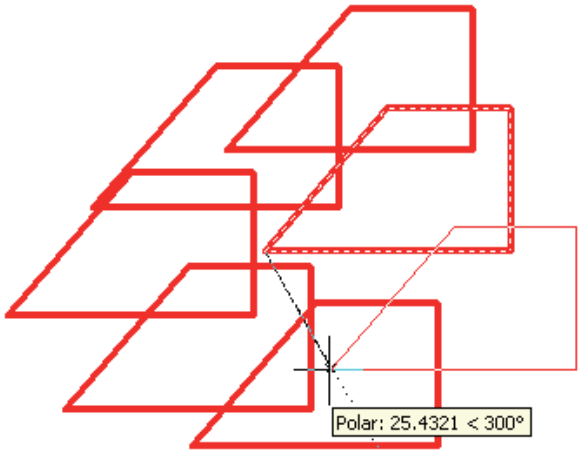
كرر ما ورد أعلاه :Specify second point of displacement or <use first point as displacement>

كرر ما ورد أعلاه :Specify second point of displacement or <use first point as displacement>

كرر ما ورد أعلاه :Specify second point of displacement or <use first point as displacement>

كرر ما ورد أعلاه :Specify second point of displacement or <use first point as displacement>

للانتهاء ↵ :Specify second point of displacement or <use first point as displacement>



شكل (٣٣) : النسخ المتكرر Multiple Copy

مثال:

انسخ شكلاً مرسوماً على شاشة الرسم بحيث تصنع أربعة أشكال أخرى من الشكل ذاته على الخط المستقيم بحيث يبعد الشكل المعين عن الذي قبله أو بعده مسافة ١٥ وحدة . الحل كما يأتي :

Command: Copy ↵

Select objects: 1 found انقر الشكل المطلوب نسخه

Select objects: ↵

Specify base point or displacement, or [Multiple]: M ↵ نُفَعِّل الخيار متكرر

Specify base point: نحدد نقطة الأساس كأي نقطة في الشكل (أو حتى خارجه)

Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: @15<0

Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: @30<0

Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: @45<0

Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: @60<0

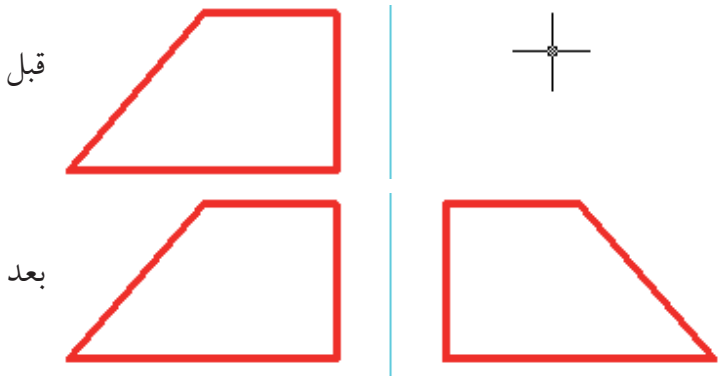
Specify second point of displacement or <use first point as displacement>:↵ ننهي الأمر

الإنعكاس Mirror

يقوم هذا الأمر على إنشاء نسخة أخرى من الشكل الأصلي معاكسة له قياساً إلى خط يشكل خط الإنعكاس Mirror Line . نُفَعِّل أمر الإنعكاس (اكتب↵Mirror أو بشكلٍ مختصر ↵ Mi) كما يمكن الحصول على هذا الأمر من شريط أدوات التعديل Modify Toolbar أو حتى من القائمة الرئيسية Modify>Mirror

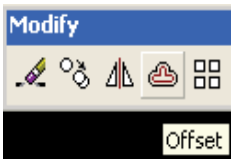
Command: Mirror ↵

Select objects: Specify opposite corner: 1 found 5	انقر الشكل المطلوب
Select objects: ↵	نهاية الاختيار
Specify first point of mirror line:	نختار من النقطة الأولى لخط الانعكاس
Specify second point of mirror line:	نختار من النقطة الثانية لخط الانعكاس
Delete source objects? [Yes/No] <N>: ↵	نضغط مفتاح الإدخال لعدم رغبتك في حذف الأصل



شكل (٣٤) : الانعكاس Mirror

الإزاحة Offset



يقوم مبدأ أمر الإزاحة على إنشاء نسخة جديدة من كائن موازية للأصل وعلى بعد محدد منه . يوجد ضمن الأمر Offset بالعادة إمكانيتين لتحديد مسافة الإزاحة إما بالأرقام أو بتحديد المسافة بين نقاط محددة على الشاشة . نُفَعِّل أمر الإزاحة (اكتب ↵Offset أو بشكلٍ مختصر ↵ O) كما يمكن الحصول على هذا الأمر من شريط أدوات التعديل Modify Toolbar أو من القائمة الرئيسية Modify>offset

مثال:

ارسم خطاً موازياً للخط الأزرق السماوي وآخر موازياً لمتعدد الخطوط الأحمر وعلى بعد ٧٠ وحدة من الإثنين . شكل (٣٥) .

Command: O ↵

OFFSET

Specify offset distance or [Through] <50>: 70

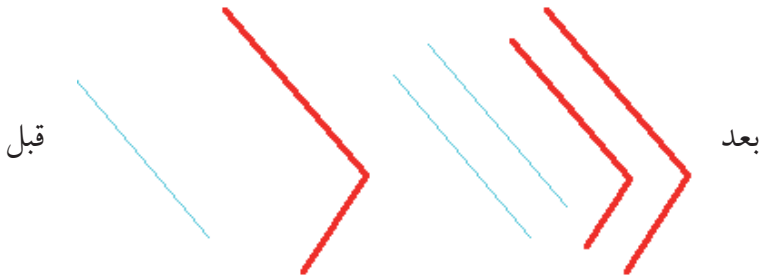
Select object to offset or <exit>: انقر الأصل (الخط الأزرق السماوي)

Specify point on side to offset: حدد نقطة على الجانب الذي تريده للازاحة (اليمين)

Select object to offset or <exit>: انقر الأصل (الخط الأحمر)

Specify point on side to offset: انقر نقطة في جهته اليسرى منه

Select object to offset or <exit>: ↵



شكل (٣٥) : الإزاحة

التحريك Move

بعد رسمك في أوتوكاد تستطيع أن تحرك العناصر والكائنات من موقعها الحالي إلى موقع آخر باستخدام أمر أوتوكاد "تحريك" Move . للقيام بذلك اختر إحدى الطرق الآتية :

- اكتب في نافذة الأوامر ↵Move أو (↵m بشكل مختصر) .
- اختر زر "تحريك" من شريط أدوات التعديل .
- كما يمكن الحصول على أمر التحريك من القائمة القياسية Modify>Move .

وفي جميع الحالات، وعند ظهور موجه "اختر كائناً" Select object في نافذة الأوامر، انقر زر المؤشر الأيسر على ذلك الكائن فيصبح متقطعاً ثم اضغط بعدها مفتاح الإدخال ↵ لإنهاء عملية اختيار العنصر أو الكائن وبعدها حدد نقطة معينة نسميها نقطة الأساس Base Point والتي يمكننا الاستناد إليها لتحريك هذا الكائن إلى مكان آخر نرغب بنقله إليه بما يكافئ التسلسل التالي :

Command: Move ↵

Select objects: Specify opposite corner: 1 found

أي حدد الكائنات التي ستنقلها وعليه تحدد عنصر واحد .

Select objects: ↵

عند انتهاء عملية إنتقاء الكائنات التي ستتحرك انقر زر الفأرة الأيمن موافقاً ، أو اضغط ↵

Specify base point or displacement: **انقر بالمؤشر نقطة أساس معينة**

أي حدد نقطة على الشاشة سواءً بالمؤشر أو كإحداثيات لهذه النقطة

Specify second point of displacement or <use first point as displacement>:

انقر بالمؤشر الموقع الجديد الذي ستصله نقطة الأساس ، أو إحداثياتها .

الطريقة المثلى لتطبيق أمر التحريك :

تواجه المستخدم مشكلة تحديد أين يحدد نقطة الأساس لتنفيذ أمر التحريك Move . هذه المشكلة تحل باستخدام أحد أنماط الوثب ، إذ تحدد نقطة على الكائن ومن ثم نقوم بتحديد إحداثيات النقطة الأخرى التي يجب أن يصل لها الكائن .

مثال:

حرك مربعاً مرسوماً إلى اليمين مسافة ٥٠ وحدة .

Command: Move ↵

Select objects: 1 found انقر المربع

Select objects: ↵

Specify base point or displacement:

حدد نمط الوثب تقاطع (من شريط وثب الكائنات) لتحديد نقطة الأساس كإحدى زوايا المربع

Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: @50<0 ↵

فتجد أن نقطة الأساس والمربع تحركا مسافة ٥٠ وحدة إلى اليمين .

الحل بطريقة أخرى

Command: Move ↵

Select objects: 1 found انقر المربع

Select objects: ↵

Specify base point or displacement: انقر بالمؤشر أية نقطة على الشاشة

Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: @50<0 ↵

تجد أن المربع تحرك مسافة ٥٠ وحدة إلى اليمين .

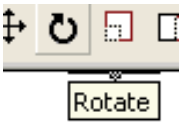
تلميح ١:

علينا أن لا نبالغ في التحديد الدقيق لموقع نقطة الأساس . إذ تعتبر أية نقطة على الشاشة تم اختيارها بالمؤشر مستوفية لشرط التحديد تماماً كما هو الحال عند كتابة إحداثيات نقطة محددة أخرى .

تلميح ٢:

حال اختيارك للعنصر / العناصر التي ستحركها من مكانٍ لآخر والطلب منك تحديد نقطة الأساس أو الإزاحة Specify base point or displacement تستطيع أن تكتب مباشرة مقدار الإزاحة أي مسافة التحرك للعنصر / الكائن استناداً إلى أن نقطة النقر الأولى للعنصر والتي تم اختياره فيها هي نقطة أساس .

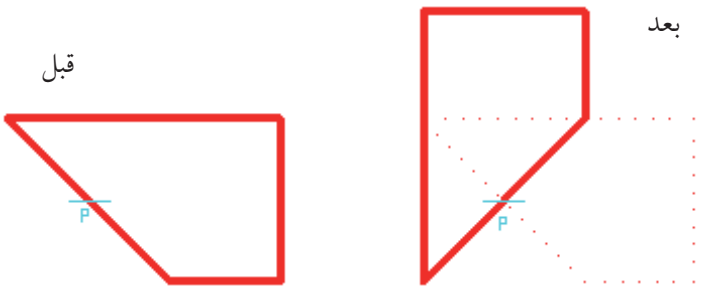
التدوير Rotate



يقوم هذا الأمر على تدوير العنصر أو الكائن أو حتى أية مجموعة من العناصر والكائنات بزاوية معينة وحول نقطة أصل محددة .

مثال:

دَوِّر شبه المنحرف المرسوم على اليسار بمقدار ٩٠° حول نقطة منتصف الضلع المائل فيه ، النقطة P .



شكل (٣٦) : تدوير الكائن

Command: Rotate ↵ (Ro ↵)

ROTATE

Current positive angle in UCS: ANGDIR=counterclockwise ANGBASE=0

Select objects: 1 found — ننقر العنصر ، شبه المنحرف المطلوب تدويره

Select objects: ↵ — نضغط مفتاح الإدخال لإنهاء عملية الاختيار

Specify base point: mid of — نحدد منتصف الخط المائل في شبه المنحرف كنقطة أساس

Specify rotation angle or [Reference]: 90

فيدور شبه المنحرف حول النقطة P بمقدار ربع دورة بعكس عقارب الساعة .

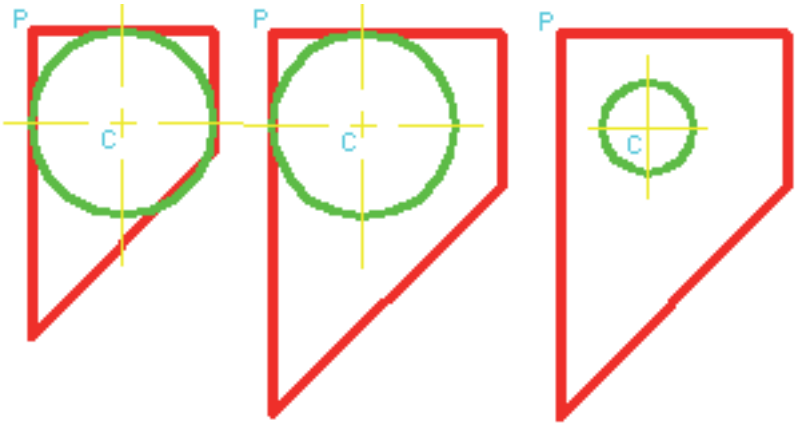
مقياس الرسم Scale



يقوم هذا الأمر على تكبير أو تصغير حجم الكائن، العنصر أو حتى أية مجموعة من العناصر والكائنات بالنسبة إلى نقطة محددة.

مثال:

كبّر شبه المنحرف المرسوم باللون الأحمر بالمقدار 1.25 حول النقطةP، ثم فيما بعد صغر الدائرة للنصف حول مركزها دون تغيير حجم شبه المنحرف.



شكل (٣٧)

Command: Scale ↵ (Sc ↵)

Select objects: Specify opposite corner: 1 found ننقر شبه المنحرف

Select objects: ↵ نضغط مفتاح الإدخال لإنهاء اختيار العناصر

Specify base point: نحدد نقطة أساس وهي النقطة P

Specify scale factor or [Reference]: 1.25 ↵

فنجد أن شبه المنحرف قد تضخم بنسبة 1.25 حول النقطة P.

من جهة أخرى، إذا صغرنا الدائرة حول مركزها C للنصف مع الإبقاء على حجم شبه المنحرف كما هو من الحالة السابقة فنحصل على الشكل الثالث على اليمين.

Command: Scale ↵ (Sc ↵)

Select objects: Specify opposite corner: 1 found ننقر الدائرة

Select objects: ↵ نضغط مفتاح الإدخال لإنهاء اختيار العناصر

Specify base point: نحدد نقطة أساس وهي مركز الدائرة C

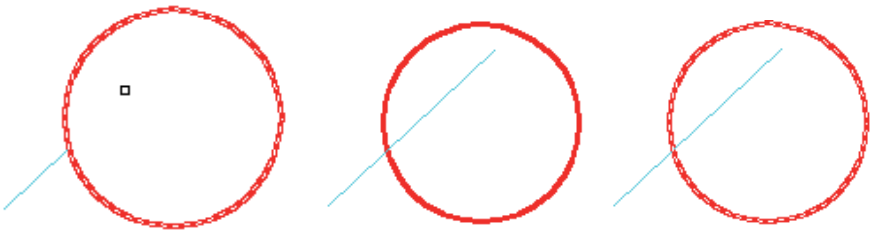
Specify scale factor or [Reference]: 0.5 ↵

التشذيب Trim

هو إزالة العنصر الزائد من عنصر آخر يلتقي معه . لذلك يجب أن يتوفر لتنفيذ الأمر " تشذيب " Trim عنصر آخر يلاقي العنصر الأصلي وسندعوه بالقاطع Cutting Edge . حال تنفيذك لأمر " تشذيب " يطلب منك أوتوكاد تحديد القاطع ومن ثم تحديد العنصر الزائد كما في المثال الآتي :

مثال:

اقطع الخط الأزرق السماوي داخل حدود الدائرة .



شكل (٣٨)

Command: Trim ↵ (Tr ↵)

Current settings: Projection=UCS, Edge=Extend

Select cutting edges — حدّد الحواف القاطعة

Select objects: 1 found — اختر الدائرة

Select objects: ↵ — نضغط مفتاح الإدخال لإنهاء اختيار العناصر

Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]:

ننقر جزء الخط الأزرق داخل الدائرة

Select object to trim or shift-select to extend or [Project/Edge/Undo]: ↵

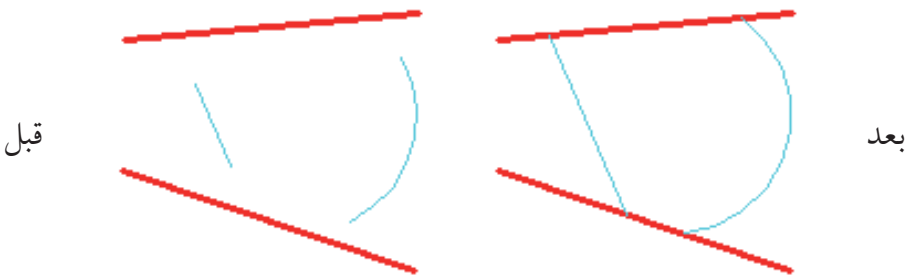
فيتم قطع الخط من داخل الدائرة .

الأمر "امتداد" Extend

يقوم هذا الأمر على عمل امتداد لعنصر مرسوم ليلتقي مع عنصر آخر سندعوه بالحدود Boundary Edges . لذلك، حال تنفيذك لأمر " امتداد " يطلب منك أوتوكاد تحديد هذه الحدود ثم يطلب منك تحديد العناصر التي ستمدها كما في المثال الآتي :

مثال:

مد الخط والقوس الدائري باللون الأزرق السماوي إلى الحدود الممثلة بالخطين باللون الأحمر .



شكل (٣٩)

Command: Extend ↵ : (Ex ↵)

Current settings: Projection=UCS, Edge=Extend

Select boundary edges ...

يطلب أوتوكاد تحديد حدود الامتداد فتستجيب بنقر الخطين باللون الأحمر بالمؤشر

Select objects: 1 found

Select objects: 1 found, 2 total

Select objects: ↵

نضغط مفتاح الإدخال لإنهاء اختيار الحدود فيستجيب أوتوكاد باختيار العنصر الذي ترغب بمده، ولذلك ننقر أطراف القوس والخط باللون الأزرق السماوي واحداً واحداً .

أنقر طرف الخط العلوي :Select object to extend or shift-select to trim or [Project/Edge/Undo]

أنقر طرف القوس العلوي :Select object to extend or shift-select to trim or [Project/Edge/Undo]

أنقر طرف الخط السفلي :Select object to extend or shift-select to trim or [Project/Edge/Undo]

أنقر طرف القوس السفلي :Select object to extend or shift-select to trim or [Project/Edge/Undo]

للانتهاء ↵ :Select object to extend or shift-select to trim or [Project/Edge/Undo]

فنحصل على الامتدادات المطلوبة كما في الشكل أعلاه .

الأمر "شطف" Chamfer

يقوم هذا الأمر على قطع الحواف والزوايا وبناء حواف أخرى في الكائن. ولذلك، يجب توفر كائنين أو عنصرين لتنفيذ الأمر "شطف" Chamfer عليهما. حال البدء بتنفيذ أمر "شطف" يطلب منك أوتوكاد تحديد القيم المقطوعة على الضلعين المطلوب ربطهما بحافة مشطوفة ومن ثم نقرهما. لنستعرض المثال الآتي:

مثال (١):

أشطف الحواف للمستطيل المرسوم كخطوط بالأمر Line في أعلى الشكل (٤٠).

Command: Chamfer ↵

(TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 0, Dist2 = 0

Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]: D↵ نكتب الاختيار D مسافات الشطف

Specify first chamfer distance <0>: 5 ↵ نحدد المسافة الأولى

Specify second chamfer distance <5>: 3 ↵ نحدد المسافة الثانية

Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]: ننقر الضلع الأول/ الأفقي

Select second line: ننقر الضلع الثاني/ الرأسي

فنحصل على المستطيل وقد شطفت له زاوية واحدة فقط.

مثال (٢):

أشطف الحواف للمستطيل المرسوم كمتعدد خطوط Polylines في الأسفل الشكل (٤٠).

تتغير هنا المعطيات

Command: Chamfer ↵

(TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 5, Dist2 = 3

Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]: D↵ نكتب الاختيار D مسافات الشطف

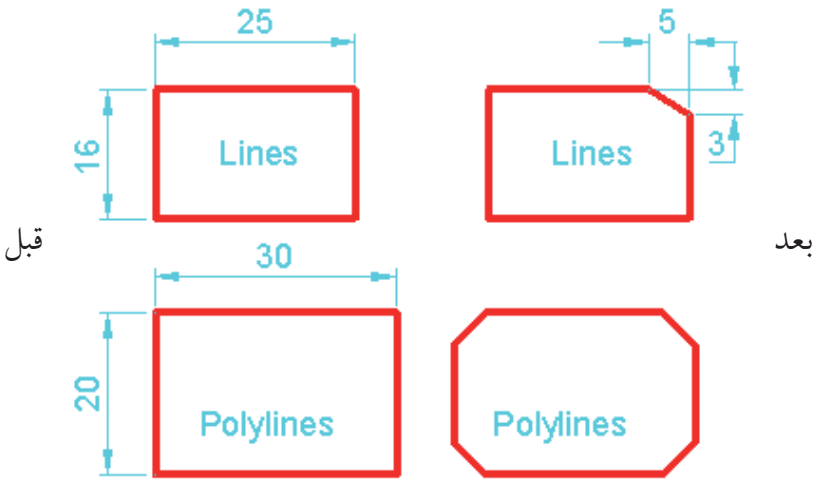
Specify first chamfer distance <5>: 5 ↵ نحدد المسافة الأولى

Specify second chamfer distance <5>: 3 ↵ نحدد المسافة الثانية

Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]: P نحدد الخيار متعدد الخطوط

Select 2D polyline: ننقر متعد الخطوط المطلوب

4 lines were chamfered



شكل (٤٠)

فنحصل على المستطيل وقد شطفت جميع زواياه .

الأمر "تدوير حافة" Fillet

يقوم الأمر "تدوير حافة" Fillet على عمل حواف دائرية للزوايا . وهنا أيضاً يجب توفر كائنين أو عنصرين لتنفيذه في أوتوكاد . حال البدء بتنفيذ الأمر "تدوير حافة" Fillet يطلب منك أوتوكاد تحديد نصف قطر القوس المطلوب لعمل هذا الركن الدوراني ثم يطلب منك تحديد الحافتين نفسيهما . لنستعرض المثال الآتي :

مثال (١):

أعمل تدويراً لحواف الشكل السداسي المرسوم كخطوط بالأمر Line في أعلى الشكل (٤١) .

Command: Fillet ↵

Current settings: Mode = TRIM, Radius = 100

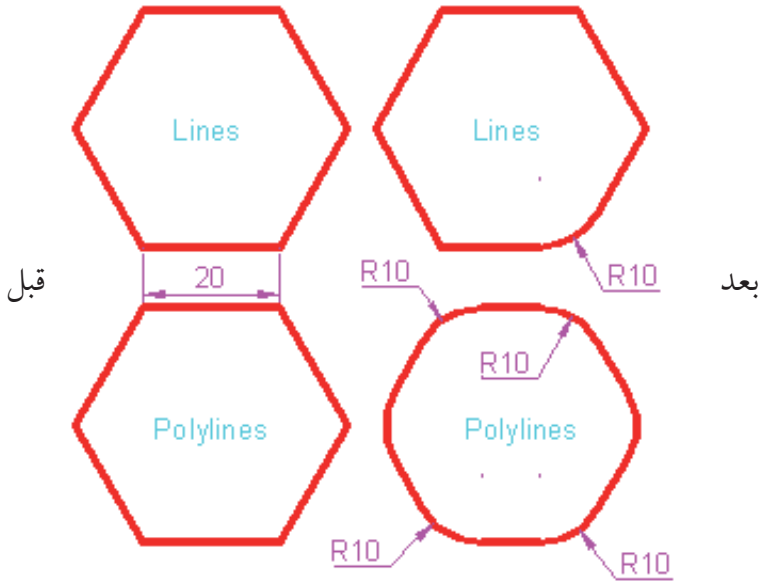
Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: r ↵ نكتب الاختيار R نصف قطر الحافة المدورة

Specify fillet radius <100>: 10 ↵ نحدد مقدار نصف القطر

Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: ننقر الحافة الأولى

Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: ننقر الحافة الثانية

Select second object: ↵



شكل (٤١)

مثال (٢):

أعمل تدويراً لحواف المسدس المنتظم المرسوم كمتعدد خطوط بالأمر Polygon أسفل الشكل (٤١).

Command: Fillet ↵

Current settings: Mode = TRIM, Radius = 10

Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: r ↵ نكتب الاختيار R نصف قطر الحافة المدورة

Specify fillet radius <10>: ↵ نحدد مقدار نصف القطر

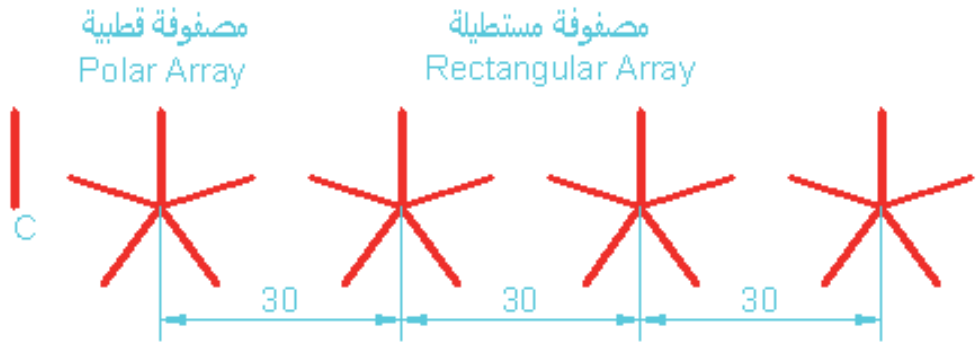
Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: P↵ Polyline نكتب P متعدد خطوط

Select 2D polyline: Select 2D polyline: ننقر أية حافة في المسدس

6 lines were filleted

الأمر "مصفوفة" Array

أحد الأوامر المشهورة في أوتوكاد . يقوم هذا الأمر على نسخ العنصر إلى عدة نسخ بحيث تترتب النسخ في صفوف وأعمدة أو ضمن نمط قطبي . في الشكل الآتي عملنا " مصفوفة قطبية " منتظمة للخط الرأسي على اليسار انطلاقاً من النقطة C ومكونة من خمسة عناصر ضمن الزاوية ٣٦٠ درجة . ثم عملنا مصفوفة منتظمة مكونة من صفٍ واحد وأربعة أعمدة للمجموع المصفوفة القطبية بحيث تكون المسافة بين كل عمود والذي يليه ٣٠ ملم .

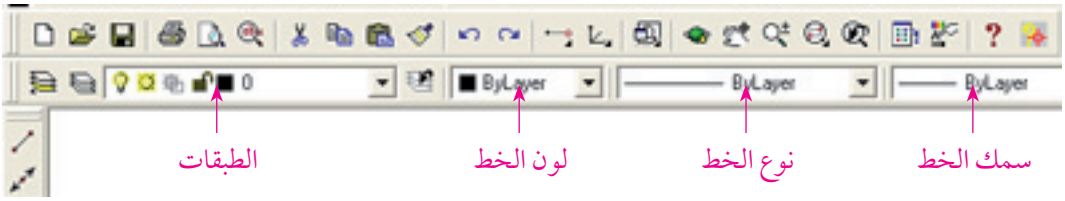


شكل (٤٢)

من الجديربالذكر أن تنفيذ هذا الأمر في أوتوكاد يتم من خلال إدخال البيانات المطلوبة ضمن مربع الحوار Array ثم الضغط على زر الموافقة Ok .

الدرس السادس: شريط أدوات خصائص الكائنات

يكون هذا الشريط في الجزء العلوي من الشاشة وبطولها ، يحتوي على مجموعة من الخصائص وهي بالترتيب من اليسار إلى اليمين :



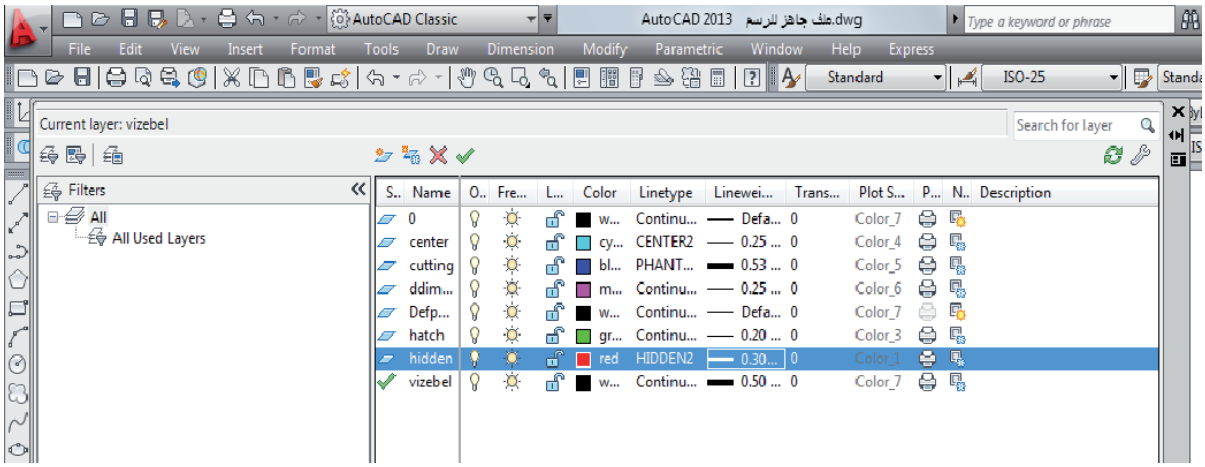
شكل (٤٣)

الطبقات Layers

توجد في أقصى اليسار من الشريط يمكن من خلالها بناء طبقات مختلفة بحيث تتميز كل واحدة منها بمواصفات معينة لتشمل على الأغلب اللون ، النوع وسمك الخطوط والكائنات المرسومة ضمن هذه الطبقة .

لون الخط Color

وفي هذا الجزء يتم تحديد لون الخط المستخدم .



شكل (٤٤)

نوع الخط Linetype

وفيه يتم تحديد نوع الخط المستخدم باختياره من قائمة منسدلة أو الضغط على " غير ذلك " Other ثم الدخول إلى صندوق الحوار " مدير الطبقات " Linetype maneger ليتم هناك " تحميل " Load الخط المطلوب .

سمك الخط Lineweight

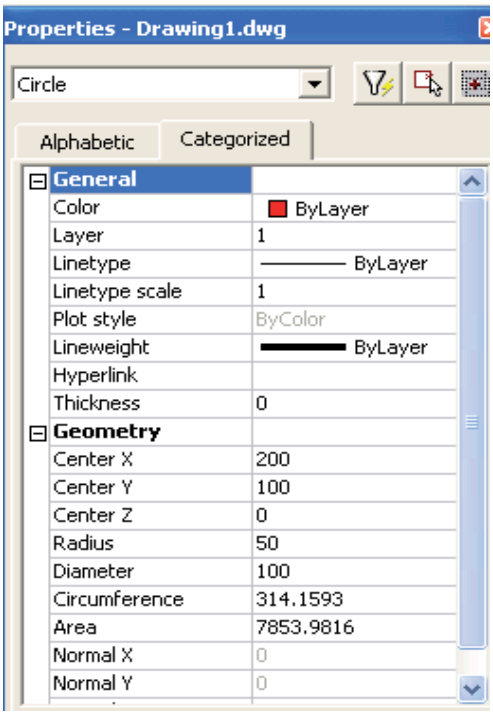
وفيه يتم اختيار سماكة الخط المطلوب من قائمته المنسدلة .

ملاحظة:

يفضل استخدام نظام الطبقات بحيث تحتوي كل طبقة على خط محدد ، فنميز كل خط بلونه وسمكه ونوعه . وكمثال ، الطبقة ١ تعطي عند استخدامها خطاً متصلاً وسميكاً ليمثل الخط المرئي . الطبقة ٢ تعطي عند استخدامها خطاً متقطعاً ورفيعاً ليمثل الخط المركزي . الطبقة ٣ تعطي عند استخدامها خطاً متقطعاً ووسطاً ليمثل الخط المخفي من ناحية السمك . الطبقة ٤ تعطي عند استخدامها خطاً متصلاً ورفيعاً ليمثل الخط الإنشائي . . . وهكذا .

تنبيه هام:

يمكن تعديل خصائص كائنٍ معين بالنقر المزدوج على الكائن نفسه فيظهر مربع الحوار " خصائص " Properties ليتم تغيير المواصفات والخصائص المطلوبة . وهكذا ، فالنقر المزدوج لدائرة مرسومة على شاشة الرسم بين أنها رسمت بحيث يكون مركزها في النقطة 200,100 ونصف قطرها ٥٠ ملم ، كما يبين مساحتها ، محيطها ، الطبقة المرسومة فيها ، لونها ، سمك الخط . . . ، أنظر الشكل (٤٥) .



شكل (٤٥) : "مربع الحوار" الخصائص Properties

الدرس السابع: الرسم الأيزومتري على ورقة رسم ببعدين

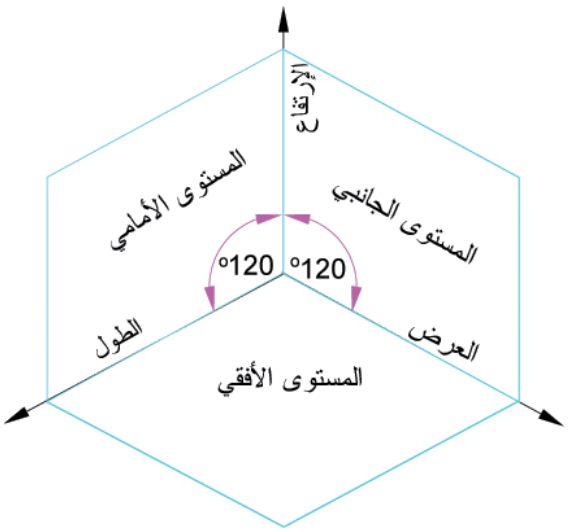
من أسهل الطرق لانتاج رسوماتٍ أيزومترية، تفعيل نمط الوثب الأيزومتري Isometric Snap، والذي يتم الحصول عليه بعدة طرق.

١ بكتابة dsettings في نافذة الأوامر، أو

٢ باختيار "أدوات" Tools من القائمة القياسية ثم اختيار "إعدادات الرسم"

Tools>Drafting Settings

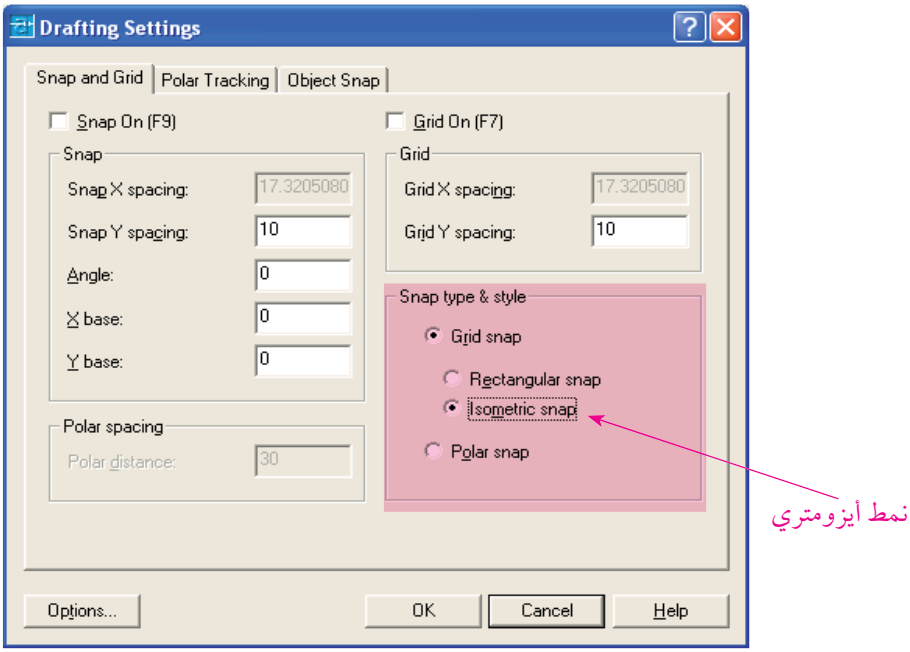
٣ نقر الزر اليمين للمؤشر عند ملامسة أغلب أزرار شريط الحالة في الأسفل ثم نقر "إعدادات الرسم" Settings.



شكل (٤٦): المحاور والمستويات الأيزومترية الثلاثة

في جميع الحالات السابقة يظهر مربع الحوار "إعدادات الرسم" Drafting Settings في الشكل (٤٧).

نختار اللسان "الوثب والشبكة" Snap and Grid ثم "نمط الوثب" Snap type & style في الحيز الأيمن والسفلي، فنحدد هناك "نمط الشبكة" Grid snap وأسفلها "نمط أيزومتري" Isometric snap ثم نضغط زر الموافقة Ok في الأسفل.



شكل (٤٧): مربع الحوار "إعدادات الرسم" Drafting Settings

كما يمكن الحصول على نمط الوثب الأيزومتري Isometric snap بكتابة الأمر Snap في نافذة الأوامر

Command: snap

Specify snap spacing or [ON/OFF/Aspect/Rotate/Style/Type] <10.000>: S

نكتب S (اختصار Style)

Enter snap grid style [Standard/Isometric] <S>: I

نكتب I (اختصار Isometric)

Specify vertical spacing <10.000>: ↵

وفي الحالتين السابقتين سواء استخدام مربع الحوار "إعدادات الرسم" Drafting Settings، أو كتابة الأمر Snap في نافذة الأوامر نجد أن المؤشر قد تحول إلى إحدى الوضعيات التالية :

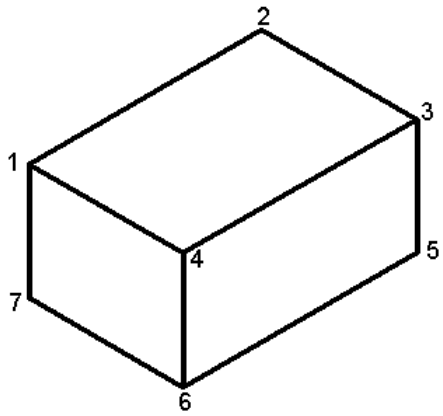


شكل (٤٨): أشكال المؤشر في الرسم الأيزومتري

وللتنقل بين وضعية وأخرى للمؤشر نضغط المفتاح F5 أو نضغط المفتاحين Ctrl+E مجتمعين. وعند العمل في نمط الوثب الأيزومتري ترسم حواف السطوح المتعامدة للمنظور باستخدام الخيار "متعامد" Ortho من "شريط الحالة" Status bar، وعندها يتم رسم الخطوط بالطريقة المباشرة التي وردت سابقاً، ولذلك، ترسم حواف السطوح العلوية باستخدام وضعية المؤشر على اليمين، وترسم السطوح الأمامية باستخدام وضعية المؤشر في الوسط، كما وترسم السطوح الجانبية باستخدام وضعية المؤشر على اليسار، شكل (٤٨).

مثال (١):

ارسم متوازي المستطيلات الذي أبعاده 15x20x30 ميليمتراً.



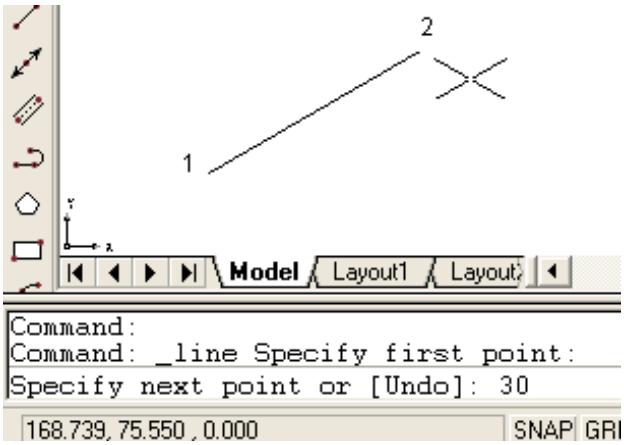
شكل (٤٩)

نُفَعِّل نمط التعامد Ortho on

نستخدم الأمر " خط " فنحدد نقطة الإنطلاق بالمؤشر ولتكن النقطة 1 .

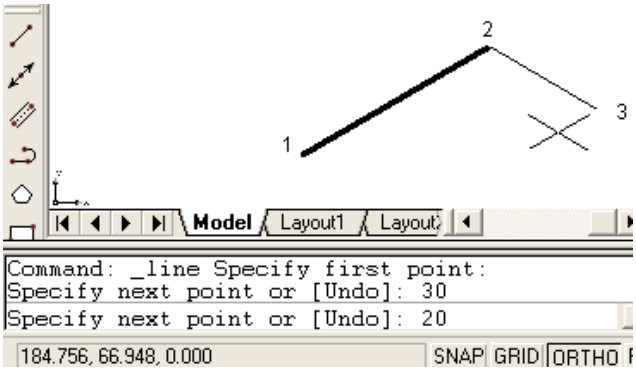
لرسم حواف السطح العلوي لمتوازي المستطيلات والممثلة بالمستقيمات 4 3 2 1

نضغط المفتاح F5 حتى نصل لوضعية Isoplane Top فنحرك المؤشر لليمين (باتجاه النقطة 2)، ثم نلقم المحث بالقيمة ٣٠، فتتنج النقطة 2، شكل (٥٠).



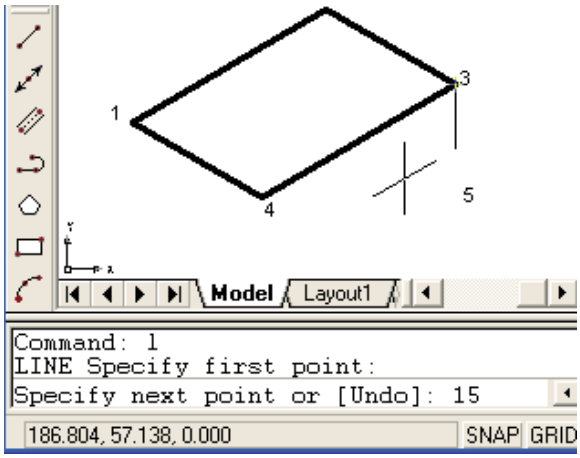
شكل (٥٠)

نغير موضع المؤشر أمام النقطة 2 وإلى يمينها ونلقم ٢٠ فتتنج النقطة 3 .



شكل (٥١)

ثم نغير موضع المؤشر أمام النقطة 3 وإلى يسارها ونلقم ٣٠، فتتنج النقطة 4 . ثم نغلق الرسم فنحصل على السطح العلوي لمتوازي المستطيلات .



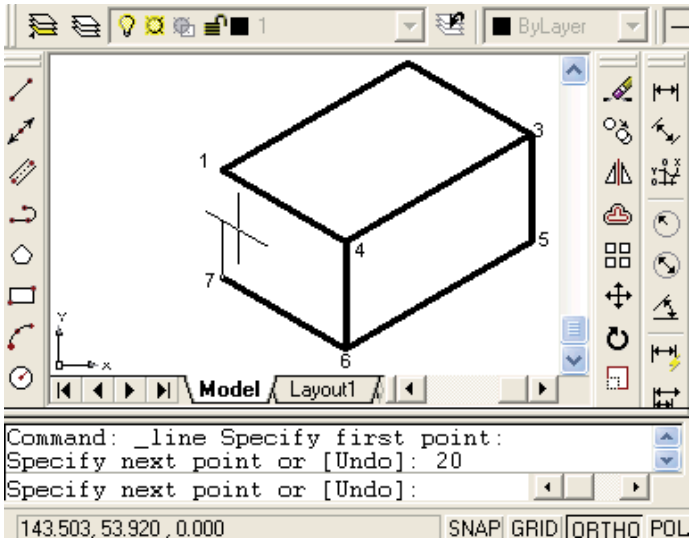
شكل (٥٢)

لرسم حواف السطح الأمامي 5 6 4 3 نضغط المفتاح F5 حتى نصل لوضعية Isoplane Right

نرسم الخط الرأسي انطلاقاً من النقطة 3 وللأسفل وبمسافة ١٥ ملم فنحصل على النقطة 5 .

نغير موضع المؤشر لليسار والأسفل ونلقم ٣٠ فنحصل على النقطة 6 .

نغير وضع المؤشر للأعلى فنرسم خطاً من 6 ونلقم ١٥ فنصل إلى النقطة 4 ، شكل (٥٣) .



شكل (٥٣)

لرسم حواف السطح الجانبي 7 6 4 1 نضغط المفتاح F5 حتى نصل لوضعية Isoplane Left

ارسم من النقطة 6 ولليسار خطاً بالمقدار ٢٠ ملم ثم غير موضع المؤشر للأعلى بالمقدار ١٥ ملم فتصل للنقطة 1 .

رسم منظور الدائرة الأيزومتري Isometric circles

ترسم الدوائر الأيزومترية باستخدام أمر "قطع ناقص" Ellipse ثم اختيار "منظور الدائرة" Isocircle ثم نلقم في المحث مقدار نصف قطر الدائرة الأيزومترية .

مثال (٢):

ارسم منظور الدائرة الأيزومتري في السطح العلوي التي نصف قطرها ٥٠ ومركزها النقطة 10,30

Command: EI ↵

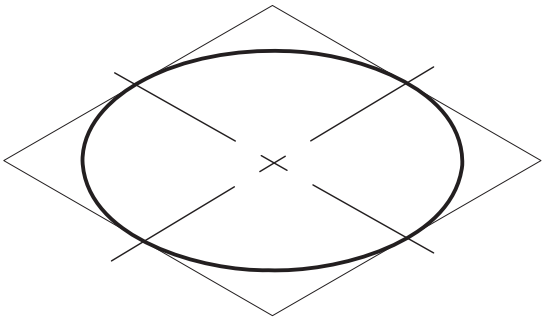
ELLIPSE

Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center/Isocircle]: I ↵

Specify center of isocircle: 10,30 ↵

Specify radius of isocircle or [Diameter]: <Isoplane Left> <Isoplane Top> 50 ↵

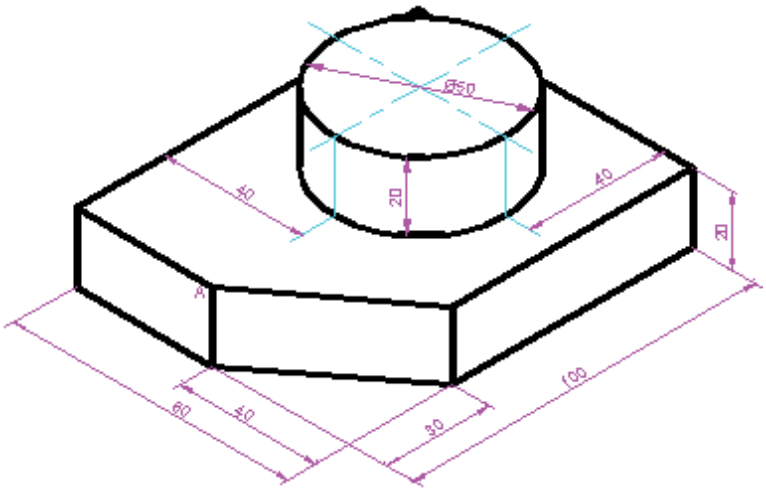
نلاحظ أننا وقبيل تلقيم مقدار نصف القطر ضغطنا المفتاح F5 حتى وصلنا إلى وضعية السطح العلوي Isoplane Top



شكل (٥٤)

مثال (٣):

ارسم المنظور المركب، شكل (٥٥).



شكل (٥٥)

نُفَعِّل نمط التعامد Ortho on ونتأكد من أن Isopalne Top

نرسم أولاً حواف السطح العلوي ABCDE (مع عقارب الساعة) انطلاقاً من النقطة A وعوداً إليها هكذا.

Command: L ↵

LINE Specify first point: ↵ حدد النقطة A

Specify next point or [Undo]: 40 ↵ حول المؤشر لليسار من A ثم أكتب 40

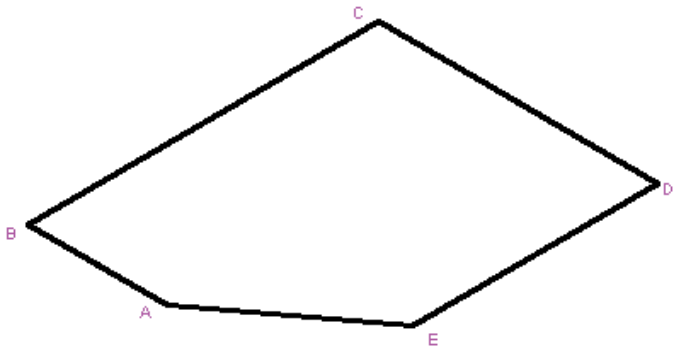
Specify next point or [Undo]: 100 ↵ ثم تابع كما هومبين:

Specify next point or [Close/Undo]: 80 ↵

Specify next point or [Close/Undo]: 70 ↵

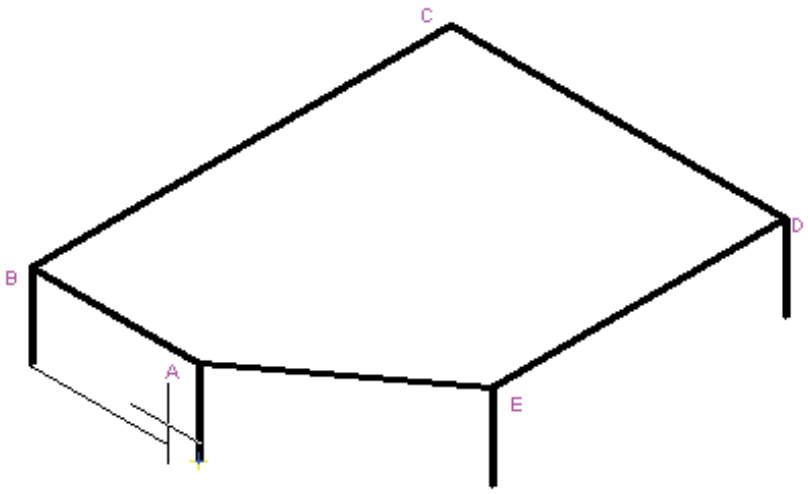
Specify next point or [Close/Undo]: C ↵

فنحصل على الشكل (٥٦).



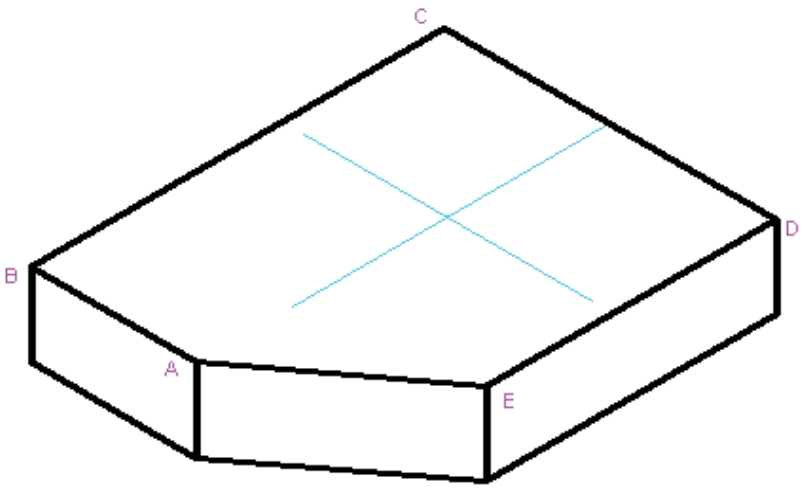
شكل (٥٦)

نرسم أربعة خطوط رأسية من النقاط A ، E ، D و B للأسفل وبمقدار ٢٠ ملم . (يمكن رسم أحد الخطوط ومن ثم استخدام أمر النسخ Copy) .



شكل (٥٧)

ثم نوصل أطراف هذه الخطوط بخطوط ، شكل (٥٨) .



شكل (٥٨)

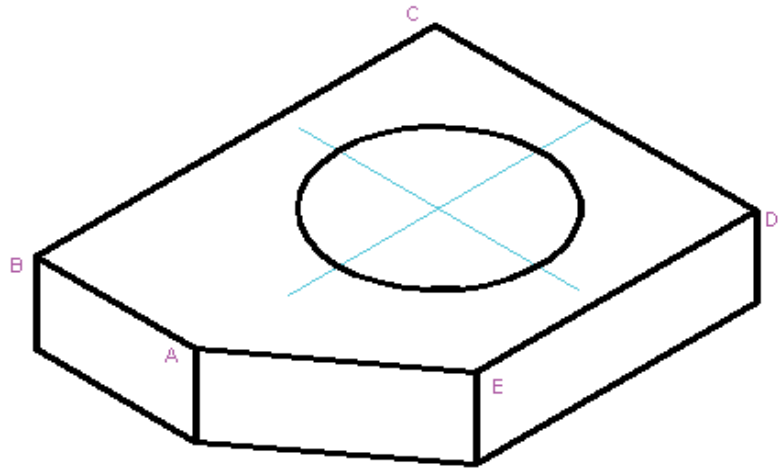
نحدد مركز منظور قاعدة الأسطوانة الدائرية على السطح A B C D E وذلك برسم الخطين المركزيين المتقاطعين عليه، نرسم منظور قاعدة الاسطوانة .

Command: Ellipse ↵

Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center/Isocircle]: I ↵

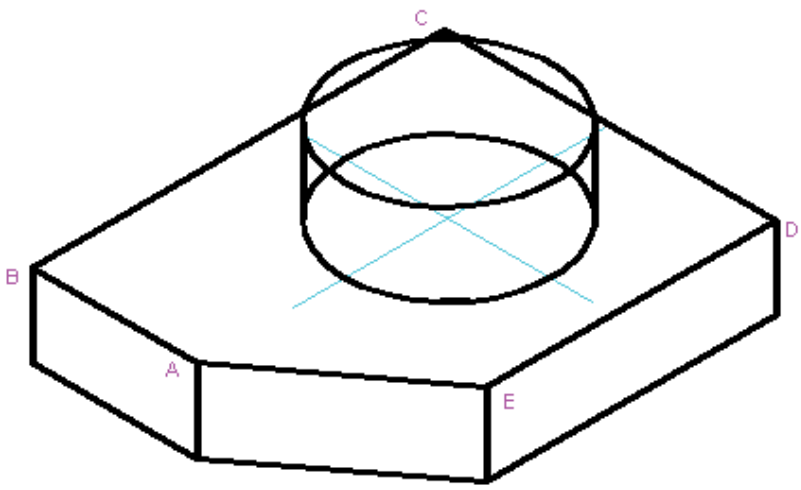
Specify center of isocircle: ↵ ننقر تقاطع الخطين المركزيين في السطح العلوي

Specify radius of isocircle or [Diameter]: <Isoplane Top> 25 ↵ نكتب ٢٥ نصف القطر



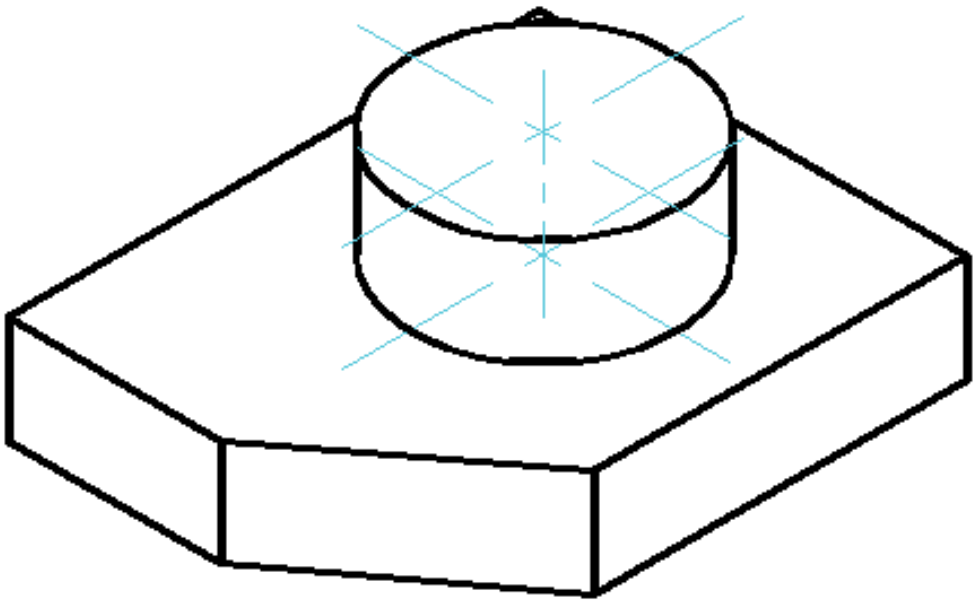
شكل (٥٩)

ننسخ منظور الدائرة للأعلى مسافة ٢٠ ملم باستخدام الامر Copy، ونرسم خطين مماسين لمنظوري الدائرة .



شكل (٦٠)

نستخدم الامر Trim لتشذيب الزوائد في الرسم فنحصل على المنظور المطلوب في الشكل (٦١) .



شكل (٦١)

ملاحظة

يمكن الرجوع في أية لحظة إلى نمط الرسم العادي ضمن المستوى الأفقي Rectangle snap بأيٍ من الطرق الثلاثة المشروحة في بداية الدرس .

١ بكتابة dsettings في نافذة الأوامر .

٢ باختيار " أدوات " Tools من القائمة القياسية ثم اختيار " إعدادات الرسم " Tools>Drafting Settings

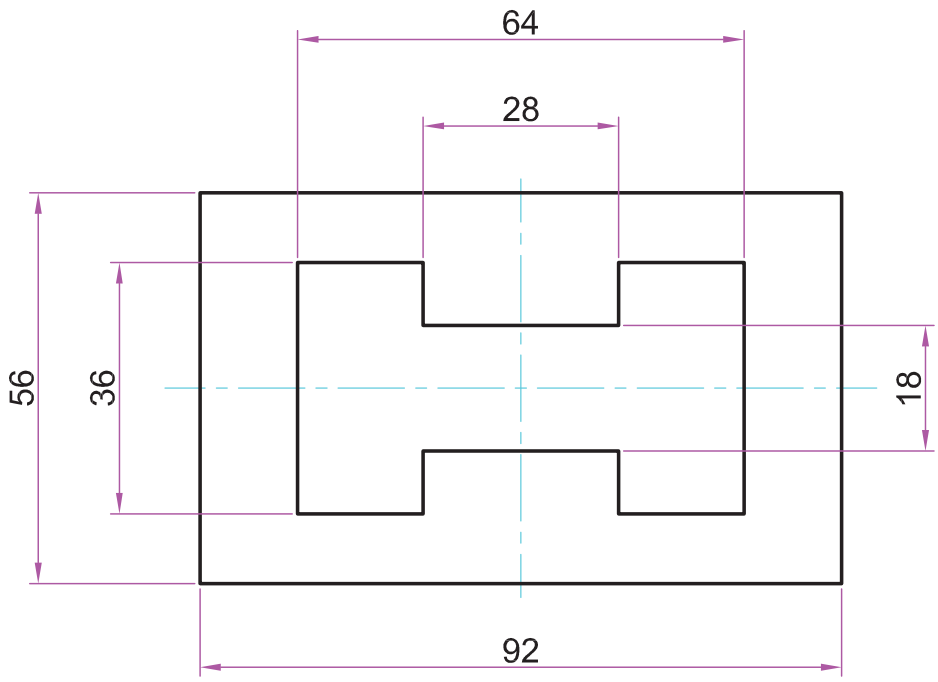
٣ نقر الزر اليمين للمؤشر عند ملامسة أغلب أزرار شريط الحالة في الأسفل ثم نقر " إعدادات الرسم " Settings .

في جميع الحالات السابقة يظهر مربع الحوار " إعدادات الرسم " Drafting Settings

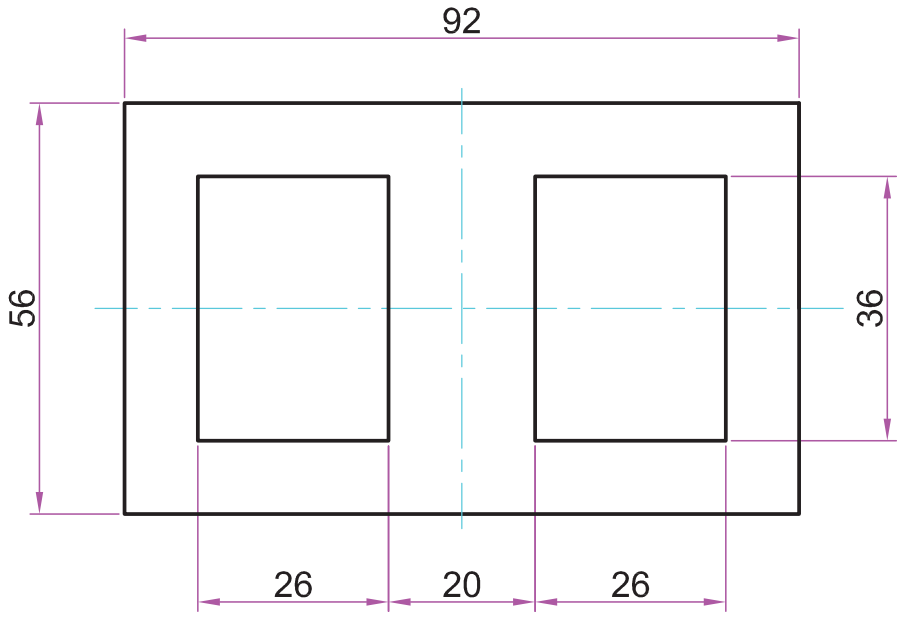
نختار اللسان " الوثب والشبكة " Snap and Grid ثم " نمط الوثب " Snap type & style في الحيز الأيمن والسفلي ، فنحدد هناك " نمط الشبكة " Grid snap وأسفلها " نمط عادي " Rectangle snap ثم نضغط زر الموافقة في الأسفل .

تمارين : ارسم الأشكال الآتية باستخدام برنامج الأتوكاد.

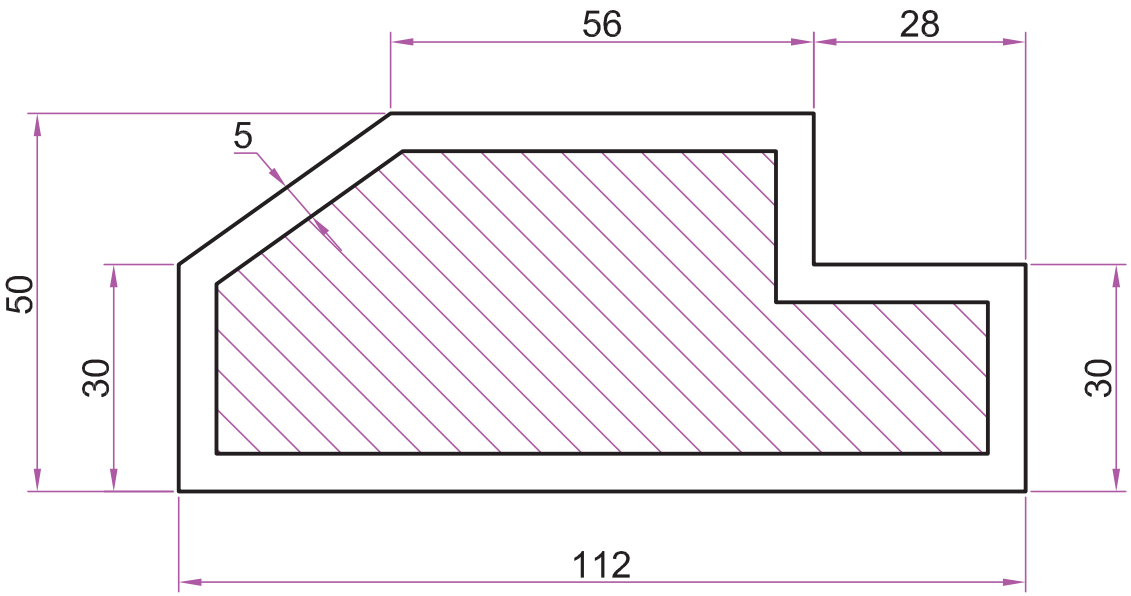
تمرين (١)



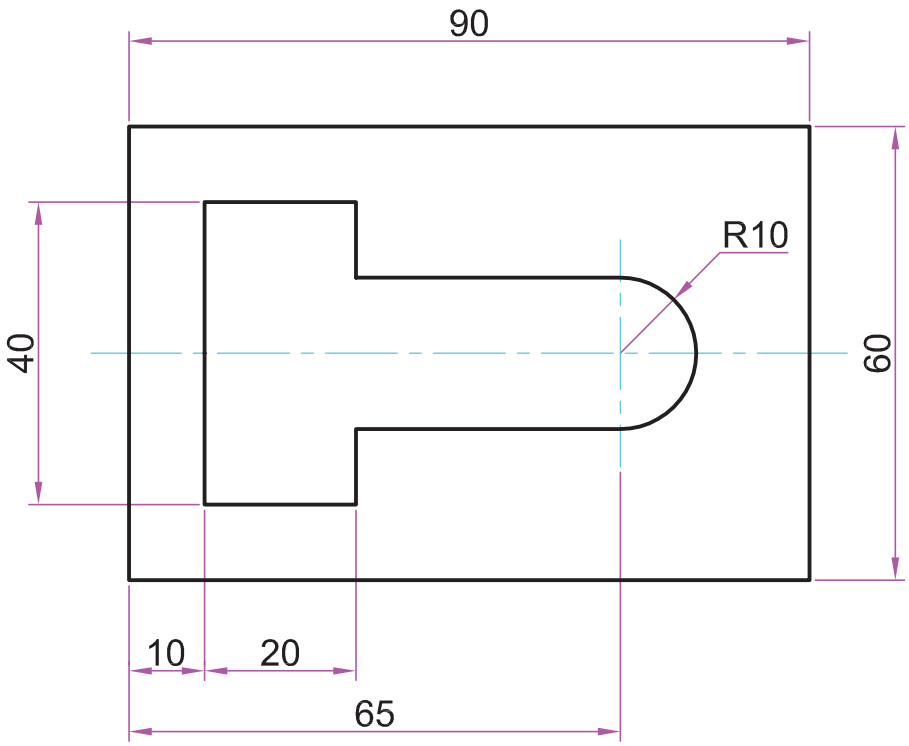
تمرين (٢)



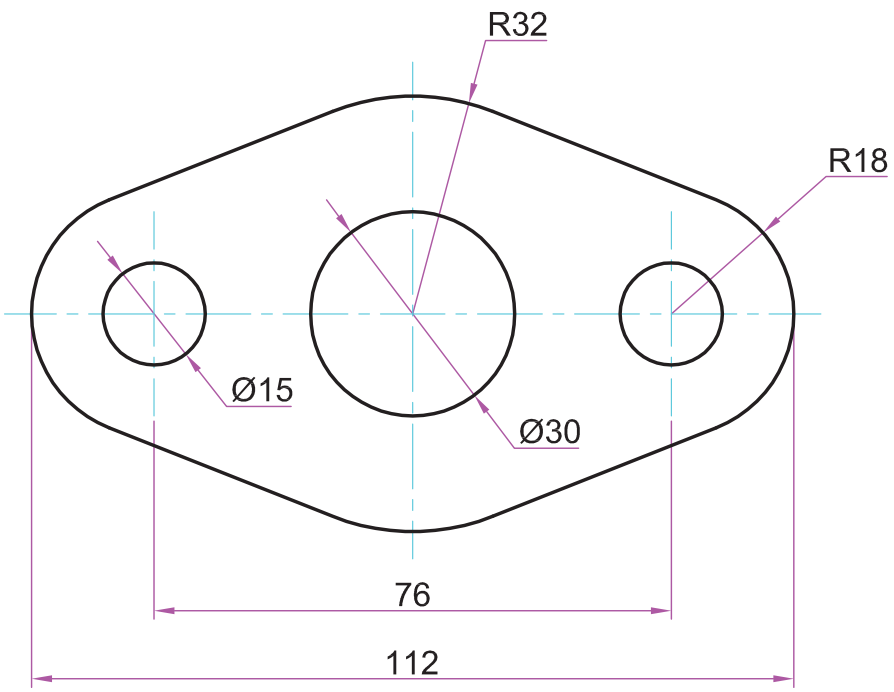
تمرین (۳)



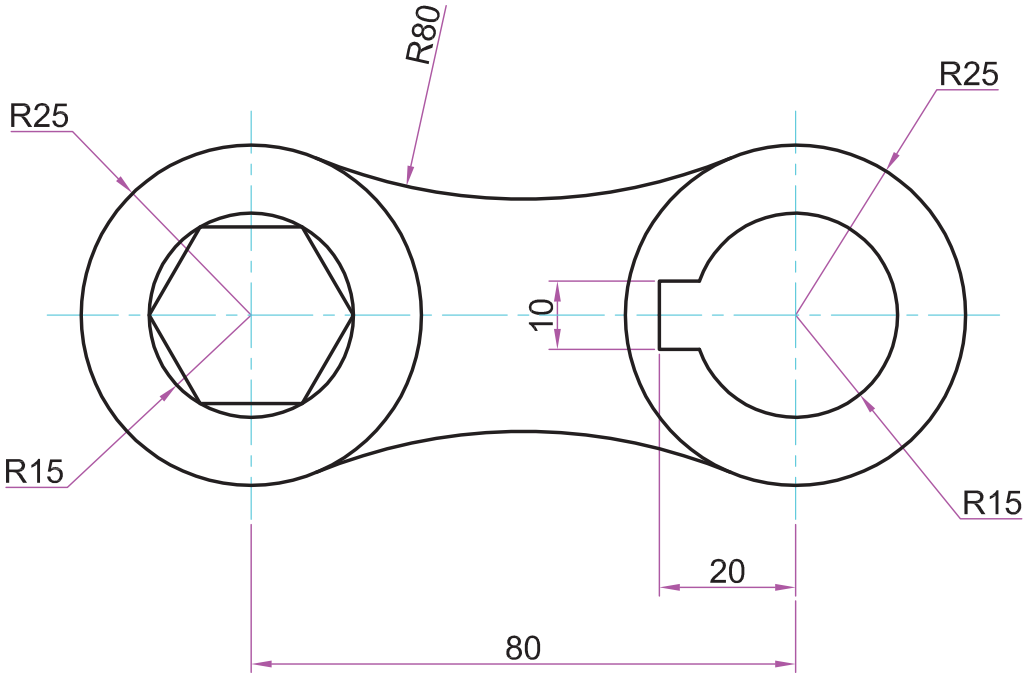
تمرین (٤)



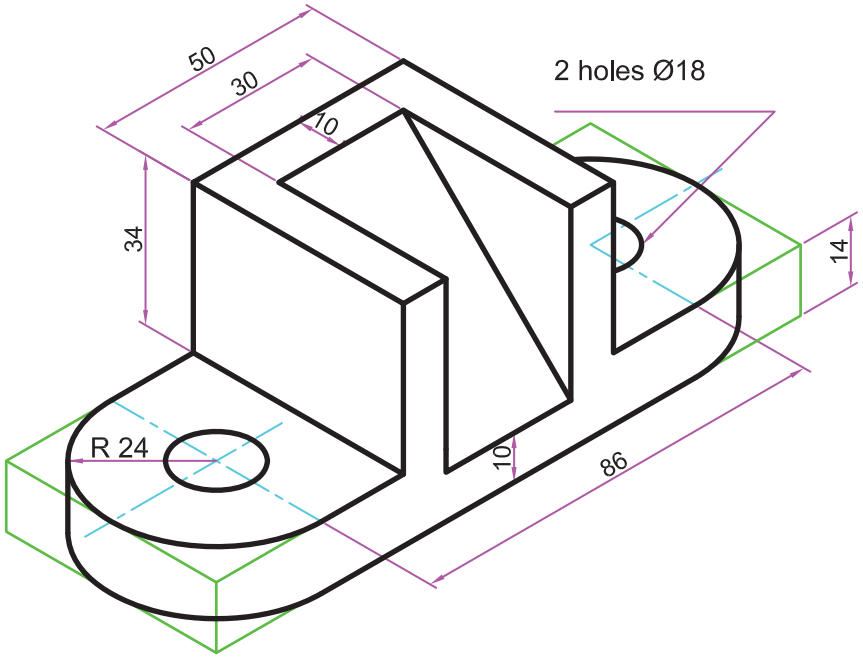
تمرین (۵)



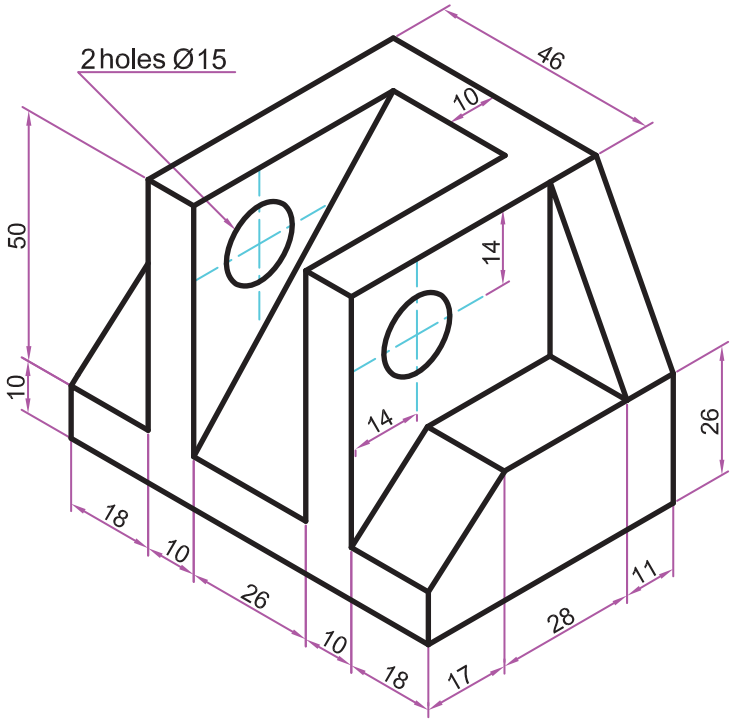
تمرین (٦)



تمرين (٧)



تمرين (٨)



الدرس الثامن: رسم المجسمات Solid Modeling

المطلوب : انشاء رسوم ثلاثيه الابعاد بواسطه اوامر solid والاوامر المنطقيه (Boolean Operation)

الأهداف:

١- تعدد طرق الرسم ثلاثي الابعاد وامكانيه كل طريقه .

٢- تنشئ رسوما بسيطه ومعقده بواسطه اوامر Solids .

٣- تنشئ رسوما متقدمه بواسطه العمليات المنطقيه .

٤- تنشئ رسوما بواسطه امر البثق واومر السماكة وتحدد متى يتم استعمالهم .

٥- تحول الرسوم ثنائيه البعد الى رسوم ثلاثية الأبعاد والعكس صحيح .

رسم ثلاثي الابعاد يعتبر من المواضيع الشيقه والمثيره وذلك بسبب الخيال الذي يلازم هذا النوع من الرسومات، فتحويل رسم ثنائي الابعاد الى ثلاثي الابعاد ليس على كل الاحوال عملا سهلا بل يجب ان يتصف من يقوم بعمل الرسومات ثلاثية الأبعاد بسعه الخيال والقدره على الربط بين الرسومات او النماذج عدا الاستفاده من توظيف ادوات Auto CAD في انتاج الرسومات .

ان الربط بين العناصر الاساسيه مثل (المكعب والمخروط والكره . . . . . الخ) واجراء المسح والتعديل عليها ينتج رسومات ثلاثية الأبعاد، ويوجد عده طرق للرسم وهي :

١- انشاء رسوم ثلاثية الأبعاد مصمته بواسطه ادوات Solid

٢-انشاء رسوم ثلاثية الأبعاد بتحويل الرسوم ثنائيه البعد الى ثلاثية بوسطه Extrude

٣-انشاء رسوم ثلاثية الأبعاد بواسطه الامر Thickness .

٤-انشاء رسوم ثلاثية الأبعاد وذلك بالتوصيل اوالربط بين الرسومات ثنائيه البعد .

رسم الاجسام المصمته Solids

يقوم Auto CAD بتوفير شريط ادوات مستقل لرسم الاجسام المصمته كما يبدو في الشكل (٦٢)



شكل (٦٢)

تحويل شاشه الرسم الى الرسم ثلاثي الابعاد

قبل ان نبدأ بالرسم ثلاثي الابعاد يفضل ان تحول شاشه الرسم الى شاشه ثلاثي الابعاد كالتالي :

١- انقر على View في شريط الادوات الثابت سوف تبدو قائمه منسدله

٢-اختر 3D Views سوف تبدو قائمه منسدله .

٣- اختر SE Isometric سوف يتحول نظام الاحداثيات كما في الشكل (٦٣) .



ucs قبل التحويل الى ثلاثي الابعاد ucs بعد التحويل الى ثلاثي الابعاد

شكل (٦٣)

بعد ان حولت الاحداثيات من الرسم ثنائي البعد الى الرسم ثلاثي البعد يفضل ان يكون شكل (UCS) في الوضع السلكي وذلك باتباع الخطوات التاليه :



شكل (٦٤)

١-نشط View في شريط الادوات الثابت سوف تبدو قائمه منسدله .

٢-اختر Shadeسوف تبدو قائمه منسدله .

٣-اختر 3D Wireframe سوف يتحول نظام الاحداثيات كما في الشكل (٦٤) .

رسم مكعب BOX

١- نشط الامر سوف تبدو الرساله ادناه حدد عنها النقطه (الركن) الاولى للمكعب

Specify corner of box or[Center] <0,0,0> :0,0

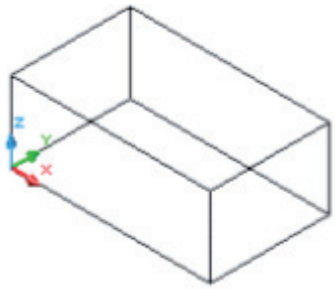
٢- ادخل النقطه الثانيه لركن المكعب امام الرساله التاليه :

Specify corner or[Cube length]: 100,60

٣- ادخل ارتفاع المكعب امام الرساله :

Specify height : 40

سوف يبدو رسمك كما في الشكل (٦٥).



شكل (٦٥)

رسم كره مصمته Sphere

١- نشط الامر sphere

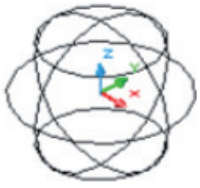
٢- ادخل مركزالكره (٠ ،٠) امام الرساله التاليه :

Specify center of sphere <0,0,0> :0,0

٣- ادخل نصف قطر الكره (٣٥) امام الرساله التتاليه :

Specify radius of sphere or [Diameter] : 35

سوف يبدو رسمك كما في الشكل(٦٦)

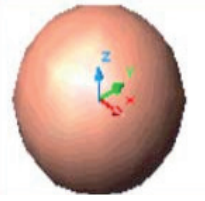


شكل (٦٦)

٤- ظلل الكره، سوف تبدو كما في الشكل (٦٧) وذلك باتباع الخطوا التاليه :

View ⟶ Shade ⟶ Shade Gouraud

تظليل الكرة بشكل ناعم فقط



شكل (٦٧)

رسم اسطوانه Cylinder

١-نشط الامر Cylinder

٢-ادخل مركز الاسطوانه (٠،٠) عندما تبدو الرساله التاليه :

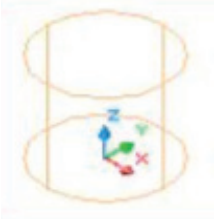
Specify center point for base of cylinder or [Elliptical] <0,0,0>: 0,0

٣ – ادخل نصف قطر الاسطوانه (٣٥) عندما تبدو الرساله التاليه :

Specify radius for base of cylinder or [Diameter]: 35

٤ – ادخل ارتفاع الاسطوانه (٥٠) عندما تبدو الرساله التاليه :

Specify height of cylinder or [Center or end] : 50



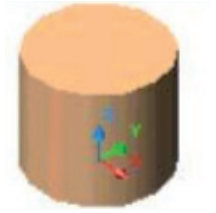
شكل (٦٨)

٥ – سوف يبدو رسمك كما في الشكل (٦٨)

٦ – ظلل الاسطوانه، سوف تبدو كما في الشكل (٦٩) وذلك باتباع الخطوات التاليه :

View ⟶ Shade ⟶ Shaded Flat

تظليل الاسطوانه بشكل سطحي



شكل (٦٩)

رسم المخروط Cone

١ – نشط الامر Cone

٢– ادخل مركز المخروط (٠،٠) عندما تبدو الرساله التاليه :

Specify center point for base of cone or [Elliptical] <0,0> : 0,0

٣– ادخل نصف قطر المخروط (٣٠)عندما تبدو الرساله التاليه :

Specify radius for base of Cone or [Diameter] : 30

٤– ادخل ارتفاع المخروط (٦٥) عندما تبدو الرساله التاليه :

Specify height of cone or [Apex] : 65

٥ – سوف يبدو رسمك كما في الشكل (٧٠)



شكل (٧٠)

٦– ظلل المخروط سوف يبدو كمافي الشكل (٧١) وذلك باتباع الخطوات التاليه :

View ⟶ Shade ⟶ Shaded Flat ,Edges on

تظليل المخروط بشكل سطحي مع اظهار الحواف



شكل (٧١)

رسم الحلقه المصمته Torus

١- نشط الامر Torus

٢- ادخل مركز Torus (٠،٠،٠) عندما تبدو الرساله التاليه :

Specify center of torus <0,0,0> : 0,0,0

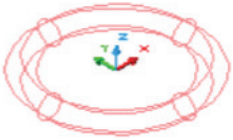
٣- ادخل نصف قطر Torus وليكن (٦٠) عندما تبدو الرساله :

Specify radius of torus or [Diameter] : 60

٤- ادخل نصف قطر الحلقه المصمته وليكن وليكن (١٠) عندما تبدو الرساله التاليه :

Specify radius of tube or [Diameter] : 10

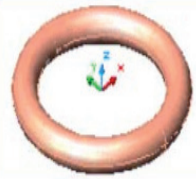
٥- سوف يبدو رسمك كما في الشكل (٧٢)



شكل (٧٢)

٦- ظلل الحلقه سوف يبدو كما في الشكل (٧٣) وذلك باتباع الخطوات التاليه :

View ⟶ Shade ⟶ gouraud ،Edges on



شكل (٧٣)

ملاحظة

A – طرق التظليل العادي او الكساء (Shade) اربع طرق وهي كالتالي :

١- التظليل العادي او السطحي (Flat Shaded) كما في شكل (٦٩)

٢- التظليل الناعم Shaded) (Gouraudكما في شكل (٦٧)

٣- التظليل العادي مع اظهار الحواف (Edges on ، Shaded Gouraud) كما في شكل (٧١)

٤-التظليل الناعم مع اظهار الحواف (Edges on ، Shaded Gouraud)كما في شكل (٧٣)

B- لا يتضح الفرق بين التظليل السطحي والناعم الا في الاشكال المستديره .

C- لا يطبق التظليل الناعم (Gouraud) إلا على الا شكال المستديره فقط لكي يكون الاخراج جيد ولا يأخذ مساحه كبيره عند اعداده .

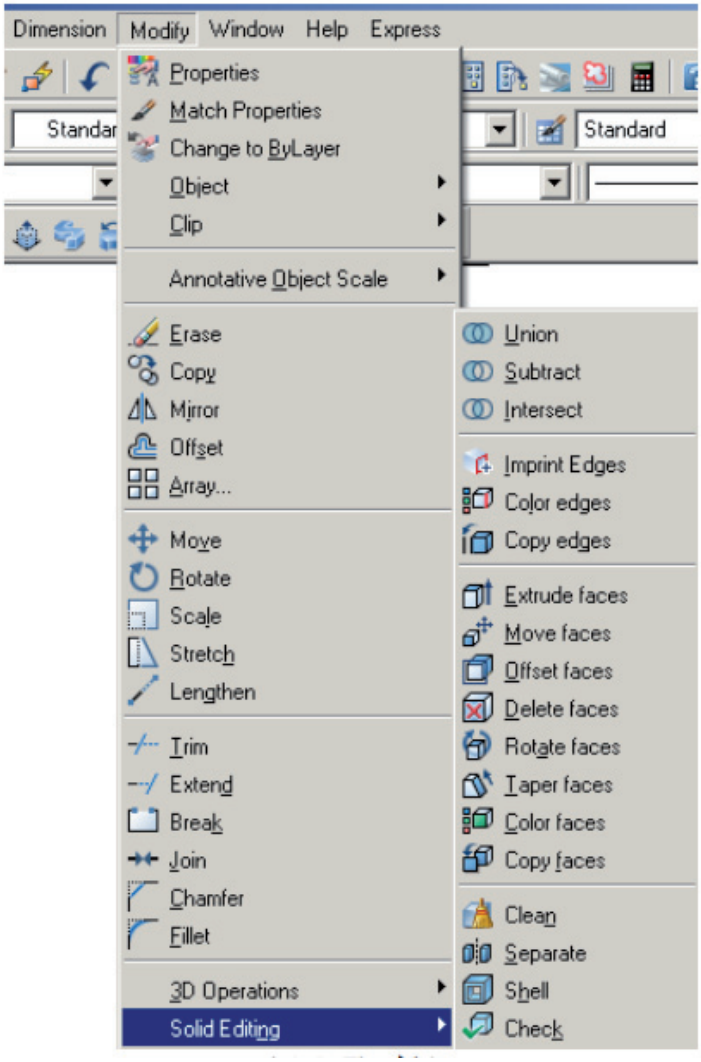
العمليات المنطقيه (Operations)

ان العناصر الاساسيه للاشكال ثلاثيه البعد ، لا تنتج رسوما معقده بمفردها . فهي تعتبر طريقه من طرق النمذجه ومن ا لعمليات المنطقيه :

الطرح (Subtract) او التوحيد (Union) او التقاطع (Intersect)، وهذه الاوامر موجوده على صوره ايقونات في شريط ادوات (Solids Editing) كما في شكل (٧٤) او شكل (٧٥).



شكل (٧٤)



شكل (٧٥)

امرالطرح Subtract

يقوم هذا الامر بانتاج اشكال مجوفه غالبا مثل (الانابيب والثقوب . . . . . الخ) وذلك بطرح الاجسام المصمته او انتاج اجسام مصمته غير تقليديه .

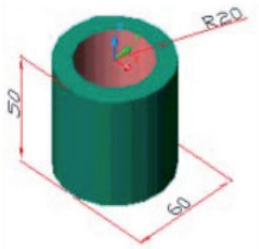
طريقه عمل الامر :

١- نشط امر Subtract

٢- اختر العنصر الكبير (المطروح منه)

٣- اضغط Enter

٤- اختر العنصر (الطارح) ثم Enter



شكل (٧٦)

مثال : **ارسم الشكل التالي (٧٦)**

الحل :

١- نشط امر رسم اسطوانه Cylinder

٢-ادخل مركز الاسطوانه (٠ ، ٠)

٣- ادخل نصف قطر الاسطوانه ٣٠

٤- ادخل ارتفاع الاسطوانه ٥٠

سوف يبدو رسمك كما في الشكل (٧٧)



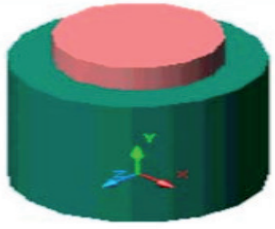
شكل (٧٧)

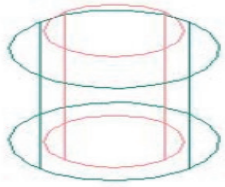
٥- ارسم الاسطوانه الثانيه وذلك بتنشيط الامر Cylinder

٦- ادخل مركز الاسطوانه (٠ ، ٠) .

٧- ادخل نصف قطر الاسطوانه ٢٠

٨- ادخل ارتفاع الاسطوانه وليكن اكبر من ارتفاع الاسطوانه السابقه ٥٥ سوف يبدو رسمك كما في الشكل (٧٨) .





الشكل بعد التظليل شكل (٧٨) شكل قبل التظليل

٩- امر الطرح Subtract

١٠-اختر او نشط الاسطوانه الكبيره (الخضراء) سوف تبدومنقطه .

١١- اضغط Enter او الفأره يمين سوف تعود خطوط الاسطوانه متصله .

١٢- نشط الاسطوانه الصغيره (الحمراء) سوف تبدو منقطه .

١٣-اضغط Enter او يمين الفاره ، سوف يبدو رسمك كما في الشكل (٧٩) .



شكل (٧٩)

امر التوحيد Union

امر التوحيد هو جعل عده عناصر ثلاثيه البعد وكانها عنصر واحد، وبالتالي فان التعامل مع هذا الرسم الناتج بعد التوحيد يلغي العديد من الخطوط الزئده، ويقلل حجم ملف الرسم مما يساعد في استعاده وتوليد الرسوم بسرعه افضل .

ملاحظة

لا يتم تنفيذ هذا الامر الا بعد التأكد من عدم اجراء أي تغيير للعناصر المكونه له، وذلك لانه لايمكن اجراء أي تعديل ولو كان طفيفا بعد اتمام عمليه التوحيد .

طريقه عمل الامر

١-نشط امر التوحيد Union

٢- نشط العناصر التي تريد توحيدها بحيث تبدو منقطه .

٣- اضغط Enter او الفأره يمين لاتمام عمليه التوحيد .

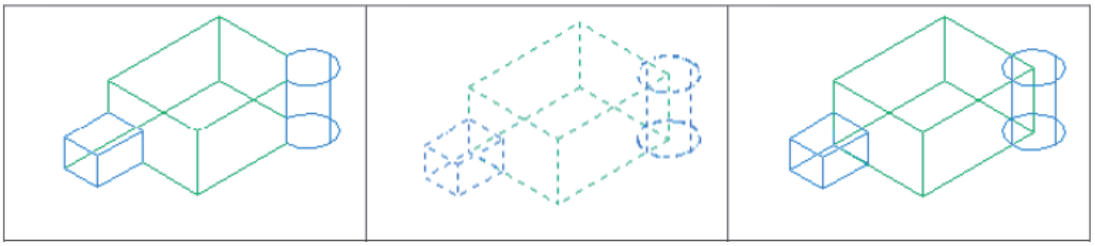
مثال: **وحد عناصر الشكل (٨٠)**

الحل :

١ – نشط امر التوحيد Union

٢ – نشط جميع عناصر الشكل (٨٠) سوف تبدو منقطه كما في الشكل (٨١) .

٣ – اضغط Enter او الفأره يمين سوف يبدو رسمك كما في الشكل (٨٢) .



شكل (٨٠) : قبل التوحيد شكل (٨١) : العناصر المراد توحيدها شكل (٨٢) : بعد التوحيد

انظر للخطوط التي اختفت بعد التوحيد وكذلك اللون الاخضر الذي ساد جميع السطح شكل(٨٣) .



قبل التوحيد شكل (٨٣) بعد التوحيد

امر التقاطع Intersect

امر التقاطع هو الشكل الناتج من تقاطع جسمين فاكثر .

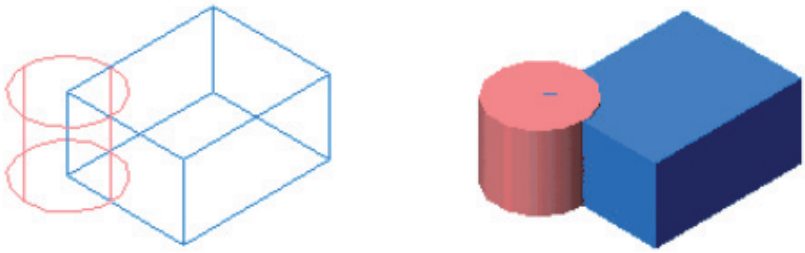
طريقه العمل :

١ – نشط الامر Intersect .

٢ – نشط العناصر التي تريد استنتاج (رسم) تقاطعها ، سوف تبدو منقطه .

٣– اضغط Enter أو الفأره يمين لاتمام عمليه التقاطع .

مثال : **اوجد منطقه التقاطع للشكل (٨٤)**



شكل (٨٤)

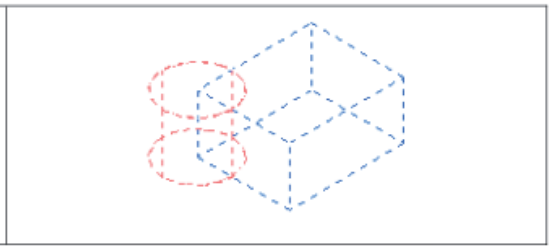
الحل :

١- نشط الامر  Intersect

٢- نشط المكعب والاسطوانه سوف تبدو منقطه انظر ، الشكل (٨٥) .

٣- اضط Enter او انقر على يمين الفأره لاتمام عمليه التقاطع .

سوف يبدو رسمك كما في الشكل (٨٦) .



شكل (٨٥)



شكل (٨٦)

انشاء رسوم لاجسام ثلاثيه البعد بطريقه البثق Extrude

طريقه البثق هي تحويل الرسوم ثنائيه البعد ال رسوم ثلاثيه البعد وذلك بإعطاء الرسوم ارتفاع هو حد البثق او مقداره، وبثق الرسوم ثنائيه البعد يجب ان يتوفر بها شرطان وهما :

١ – ان يكون الخط Polyline مثل (المستطيل، والدائره، والمضلع، ومجمع الخطوط)

٢ – ان يكون الخط مغلقا حى يمكن بثقه .

امر البثق  Extrude

يمكن تنشيط هذا الامر من القائمه Solids من خلال :

Draw ⟵ Solids ⟵ Extrude

مثال (١) : ابثق الدائره شكل (٨٧) بمقدار ٦٠ وبزاويه ٧ درجات.

الحل :

١ – نشط الامر  Extrude

٢ – نشط (اختر) الدائره عندما تبدو الرساله التاليه Select object

٣– اضغط Enter

٤ – ادخل ارتفاع البثق (٦٠) عندما تبدو الرساله التاليه

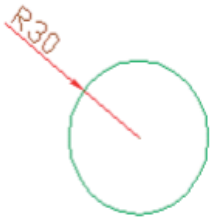
Specify height of extrude or [Path] : 60

٥ – اضغط Enter

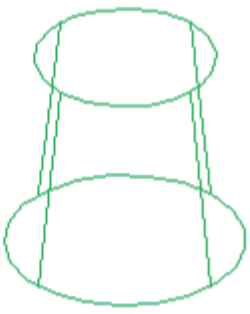
٦ – ادخل زاويه البثق (٧) امام الرساله التاليه

Specify angle of taper for extrude <0> : 7

٧– اضغط Enter سوف يبدو رسمك كما في الشكل (٨٨)



شكل (٨٧)



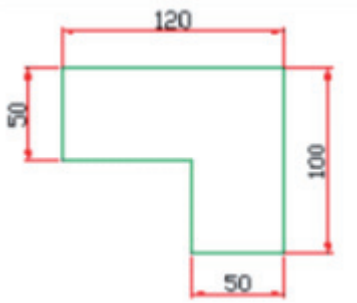


شكل (٨٨) : قبل التظليل

بعد التظليل

مثال (٢) :

ارسم الشكل (٨٩) بواسطه امر Polyline ثم ابثقه بمقدار ٥٠



شكل (٨٩)

الحل :

١ – نشط الامر Extrude

٢– نشط الشكل (٨٩) عندما تبدو الرساله التاليه : Select objects

سيظهر الشكل السابق منقط كما هو في الشكل (٩٠)



شكل (٩٠)

٣ –اضغط Enter

٤ – ادخل ارتفاع ارتفاع البثق (٥٠) عندما تبدو الرساله التاليه :

Specify height of extrude or [path] : 50

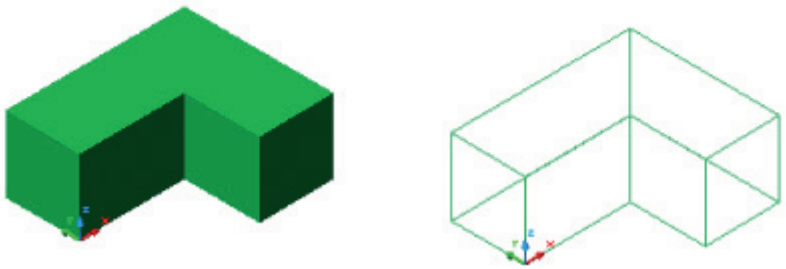
٥ – اضغط Enter

٦–اضغط Enter مره ثانيه لجعل زاويه البثق (٠) عندما تبدو الرساله التاليه :

Specify angle of taper for extrusion :<0>

٧–اضغط Enter

سوف يبدو رسمك كما في الشكل (٩١)



شكل (٩١)

انشاء القطاعات Sections

رسم القطاعات في AutoCAD يتم بطريقتين وهما :

١ – قطع الرسم (المجسم) وفصله الى جزأين وذلك بالامر Slice

٢ – رسم مسقط لمستوى القص وذلك بالامر Section

الامر Slice

يتم تنشيط الامر Slice من شريط ادوات Solids مباشره ، او بالذهاب الى قائمه :

Draw ⟵ Solids ⟵ Slice

طريقه عمل الامر :

١ – نشط الامر Slice

٢ – اختر العنصر الذي تريد قطعه عندما تبدو الرساله التاليه : Select objects

٣ – اضغط Enter

٤ – اختر مستوى القطع وذلك بتحديد ثلاثه نقاط على المجسم عندما تبدو الرساله التاليه :

Specify first point on slicing plane by

[Object/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/3POIN] <3Points>

مثال: **اقطع المنظور شكل (٩٢) الى جزئين .**



شكل (٩٢)

الحل :

١ – نشط الامر Slice

٢ – اختر الاسطوانه المجوفه سوف تبدو نشطه (متقدمه) عندما تبدو الرساله التاليه : Select objects

٣ – اضغط Enter لانهاء الاختيار .

٤ – حدد النقطه الاولى لمستوى القطع عندما تبدو الرساله التاليه :

Specify first point on slicing plane by

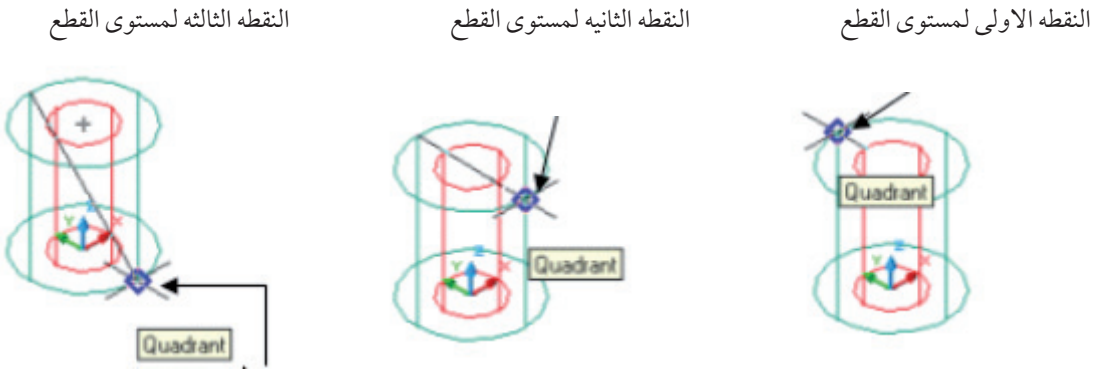
[Object/Zaxis/View/XY//YZ/ZX/3points]

٥ – حدد النقطه الثانيه لمستوى القطع عندما تبدو الرساله التاليه :

Specify second point on point :

٦– حدد النقطه الثالثه لمستوى القطع عندما تبدو الرساله التاليه :

Specify third point on plane :

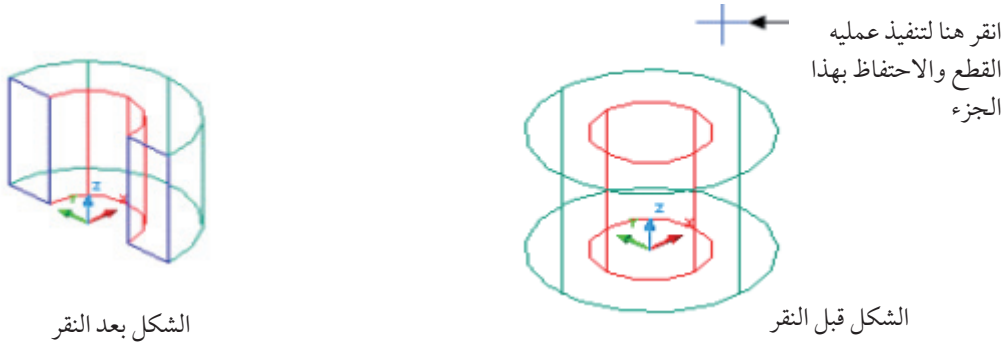


شكل (٩٣)

٧– انقر بالفأره على جهه (جانب) مستوى القطع الذي تريد ظهوره عند هذه الرساله :

Specify point on desired side of the plane or [Keep Both side]:

سوف يبدو رسمك كما في شكل (٩٤) .



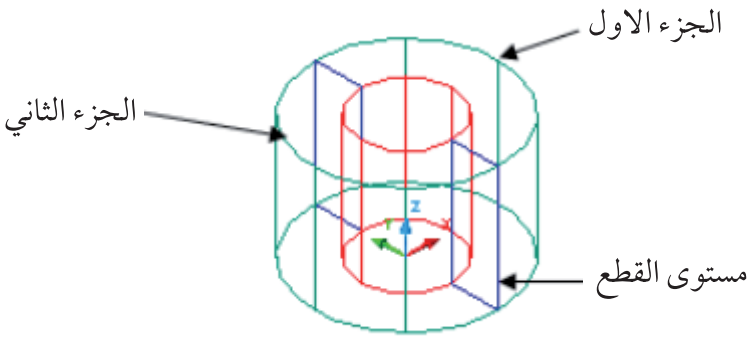
شكل (٩٤)

اما اذا قررت الاحتفاظ بالجزئين المقطوعين كما في الشكل (٩٤) فما عليك سوى تنفيذ الخطوه رقم (٧) والانتقال مباشره للخطوه رقم (٨) .

٨ – اكتب الحرف (B) وهو الحرف الاول من كلمه Both عندما تظهر الرساله التاليه :

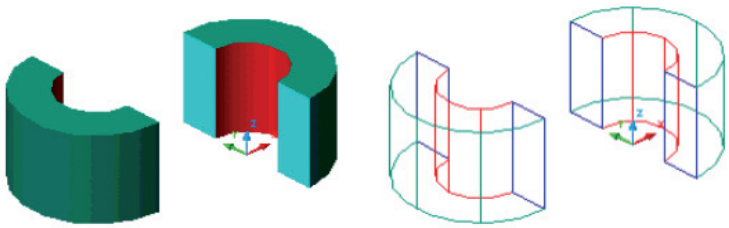
Specify a point on desired side of the plane or [Keep Both sides]: B

سوف يبدو رسمك كما في الشكل (٩٥) .



شكل (٩٥) : المجسم وقد تم فصله الى جزئين

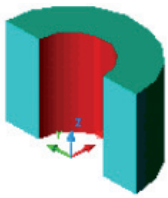
نشط الامر تحريك (Move ) اختر احد جزئي النموذج وحركه قليلا سوف يبدو رسمك كما في الشكل (٩٦) .



شكل (٩٦) : المجسم وقد تم تحريك جزئيه بعد فصلهما

ملاحظة

بعد ازاله الجزء من جهه النظر يبقى الجزء المطلوب كما في الشكل(٩٧) .



شكل (٩٧)

قائمة المراجع

المراجع العربية:

١ زعموط، د. محمود صالح، المرجع في رسم الهندسي، ط٢. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع، ٢٠٠٤.

٢ مضية، يحيى، مبادئ الرسم الهندسي، رام الله: ناديا للطباعة والنشر والتوزيع، ١٩٩٩.

٣ القشلان، د. محي الدين، مبادئ الرسم الهندسي، بيروت: دار الراتب الجامعية، بدون تاريخ.

٤ الور، فوزي، الرسم الهندسي، ط٢، عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع، ٢٠٠٤.

٥ شكر، عبد الحميد، الرسم الهندسي ج١، ط١، كفر الدوار: بستان المعرفة، ٢٠٠٠.

٦ م. سليمان الكيلاني، م. فتحي الحواري، م. عوض العوبلي الرسم الصناعي ١٩٨٧.

المراجع الأجنبية:

1 Frederick E. Giesecke & others, Technical Drawing, 2th ed. Prentice Hall, 2003.

2 Jackson E, Advanced Level Technical Drawing, 3ed. London: Longman Group Ltd., 1975.

3 A.Yarwood, "An Introduction to AutoCad 2002", Printice Hall, 2002.

4 www. cadmagazine.net

- فشنيبولسكي، الرسم التقني، بناء الآلات، موسكو ١٩٨٨
- مرزون، تمارين على رسم بناء الآلات، موسكو ١٩٩٠
- تشيكماريوف، الرسم الهندسي موسكو ١٩٨٨