

الفصل الأول

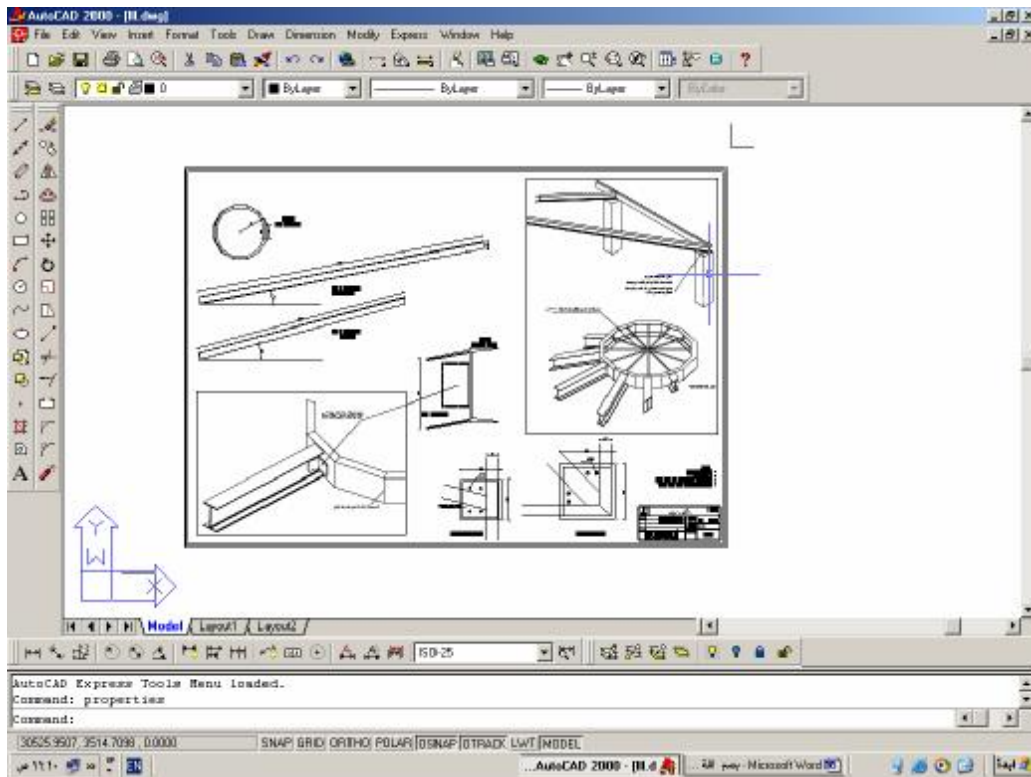
مدخل إلى أوتوكاد

المهندس عثمان سلطان

١ - مدخل إلى اتوكاد ٢٠٠٠

شاشة اتوكاد ٢٠٠٠ :

تتكون شاشة اتوكاد ٢٠٠٠ من الأعلى إلى أسفل مما يلي :



شكل رقم ١-١

- (١) شريط العنوان باللون الأزرق ويحوي اسم البرنامج والملف المفتوح من اليمين وأزرار التكبير والتصغير والإنهاء من اليسار
 (٢) شريط القوائم الرئيسية ويحوي القوائم التالية :

عرض	View	ملف	File
إدراج	INSERT	تحرير	EDIT
أدوات	TOOLS	تنسيق	FORMAT
تعديل	MODIFY	رسم	DRAW
إطار	WINDOW	أبعاد	DIMENSION
تعليمات مساعدة	HELP	إضافات	EXPRESS

(٣) شريط الأدوات القياسي ويحوي أيقونات توجد في معظم تطبيقات ويندوز (جديد - فتح - حفظ - طباعة - معاينة) إضافة إلى بعض الأيقونات الخاصة بالبرنامج والتي سيتم شرحها لاحقاً .

(٤) شريط خصائص العناصر ويحوي معلومات عن طبقة العنصر ولونه والخط المستخدم في رسمة

- (٥) لوح الرسم ونلاحظ عليه أيقونة الإحداثيات في الزاوية السفلية اليسارية وشعيرتا المؤشر المتصالبتين ،
- (٦) محرر الأوامر أو موجة الأوامر : عبارة عن نافذة نصية و يتم التحاور مع البرنامج من خلال هذا الموجة .
- (٧) شريط الحالة وتظهر عليه إحداثيات مؤشر الفأرة وبعض المعلومات عن تفعيل هو تعطيل بعض مساعدات الرسم (تعامد الخطوط - قفزات المؤشر - ظهور شبكة الرسم -)
- (٨) أشرطة الأدوات : يمكن وضعها في أي مكان وهي عبارة عن مجموعات من الأشرطة تحوي أزرار خاصة بالأمر خاصة بالأوامر .

الأوامر في أوتوكاد

يعتمد برنامج أوتوكاد على مجموعة من الأوامر للقيام بعملية الرسم أهمها مجموعتي أوامر الرسم والتعديل والحصول على أي أمر في أوتوكاد لدينا ثلاث طرق .

(١) كتابة الاسم الصريح للأمر من لوحة المفاتيح أو (اختصار هذا الاسم) مثال : LINE أو (L) ثم ضغط المفتاح ENTER لرسم خط

(٢) استخراج الأمر من القائمة الرئيسية التي يتبع لها هذا الأمر مثال : DRAW ⇒ LINE .

(٣) ضغط الزر الذي يمثل هذا الأمر على شريط الأدوات المناسب .

تعتبر الطريقة الأولى أسرع الطرق وخاصة عند التعامل مع المختصرات لطول الطريق في الطريقة الثانية ولأن إظهار كل أشرطة الأدوات يقلل من مساحة لوح الرسم ، إلا أنه يمكن الاعتماد على الطريقة الثالثة في تعليمات الرسم والتعديل الشائعة بإظهار شريطي فقط .

طريقة الرسم .

يتم اختيار الأمر الخاص برسم عنصر رسومي ما حسب إحدى الحالات السابقة ثم تتم الإجابة على طلبات الأمر من خلال موجة الأوامر حيث يطلب لرسم أي عنصر مجموعة من الصفات الضرورية لرسمه مثال : رسم خط يتطلب معرفة نقطة البداية ثم نقطة النهاية أو نقطة البداية ثم الطول والاتجاه .

طرق تعيين النقاط .

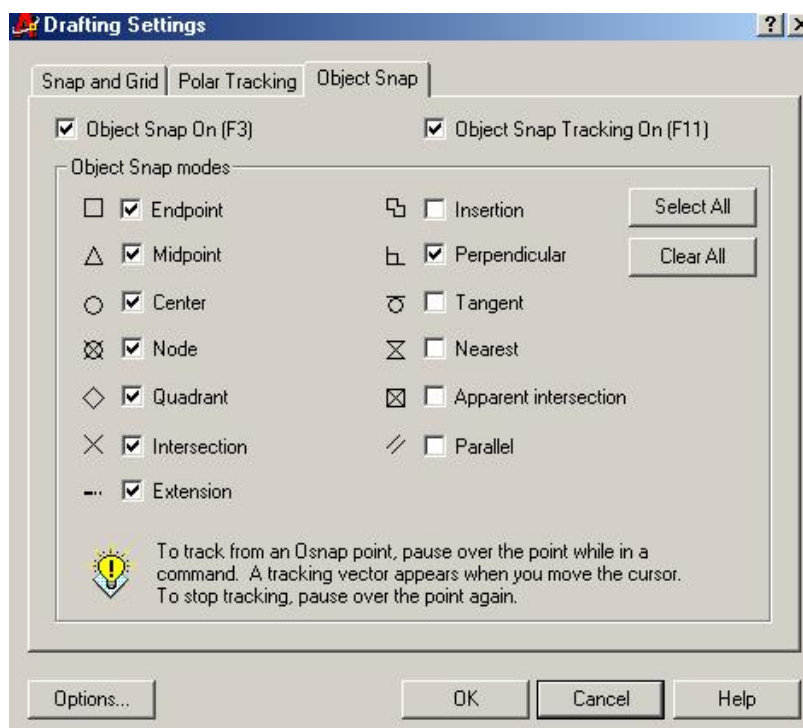
كثيراً ما تتطلب الأوامر تعيين نقاط خاصة لرسم العنصر الرسومي ولتحديد هذه النقاط لدينا عدة طرق : طريقة النقر بالفأرة (الزر الأيسر) على لوح الرسم في المكان الذي نريد تعيين النقطة فيه وهي طريقة غير دقيقة .

طريقة الإحداثيات ولدينا ثلاث طرق لتحديد الإحداثيات وهي :

- (١) الإحداثيات الديكارتية x, y, z وتصلح لنقطة البداية والنهاية . طريقة إعطاء الإحداثيات الديكارتية هي كتابة x, y حيث تستخدم الفاصلة الموجودة في لوحة المفاتيح إلى اليسار من الزر shift .
- (٢) الإحداثيات القطبية L, ϕ وتصلح لنقطة البداية والنهاية . حيث L الطول و ϕ الزاوية
- (٣) الإحداثيات النسبية : فقط للنقاط التي تلي اختيار نقطة سابقة . حيث يتم إعطاء قيمة لكل من $(\Delta x, \Delta y, \Delta z)$ ويتم فيها اعتباراً من النقطة التي نقف عليها حالياً . طريقة إعطاء الإحداثيات النسبية هي $(\Delta x, \Delta y, \Delta z)$ shift + @ في الإحداثيات النسبية الديكارتية أو $L < \phi$ shift + @ في الإحداثيات النسبية القطبية .

٤) طريقة النقاط المميزة للعناصر : حيث يتم اعتماد نقاط مميزة للعناصر (نهاية خط – وسط خط – تقاطع خطين – تعامد مع خط – مركز دائرة ...) في تعيين النقاط المطلوبة للأمر الذي ننفذه. ويتم الحصول على النقاط المميزة بثلاث طرق

- إظهار شريط أدوات الالتقاط : ننقر بالزر الأيمن على أي أيقونة من الأيقونات الموجودة على شاشة أوتوكاد فتظهر لدينا لائحة تحوي أشرطة الأدوات . نقوم بتفعيل الشريط object snap ثم نغلق هذه النافذة ونسحب الشريط إلى مكان ملائم .
- عن طريق ضغط المفاتيح زر الفارة الأيمن + shift معا فتظهر لائحة تحوي النقاط المميزة .
- عن طريق نقر الزر الأيمن فوق Osnap في شريط الحالة ثم اختيار الأمر Setting تظهر قائمة تحوي النقاط التي نريد أن تميز عند الاقتراب منها دائما . نقوم بوضع إشارة اختيار أمام كل نقطة نريدها (شكل ١- ٢) .



شكل رقم ٢-١

ملاحظة :

يتم إزالة تفعيل النقاط المميزة الدائمة بالضغط على المفتاح الوظيفي F3 وإعادة التفعيل بإعادة الضغط على المفتاح F3 نفسه أو بالضغط على الكلمة Osnap في شريط الحالة . سيتم شرح عمل النقاط المميزة بشكل تفصيلي في الفصل الثالث .

الفصل الثاني

أدوات الرسم والتعديل


المهندس عثمان سلطان

٢. أوامر الرسم والتعديل :

تعد مجموعتي أوامر الرسم والتعديل من أهم مجموعات الأوامر في أوتوكاد لذلك سنتناول هذه الأوامر بشيء من التفصيل ومن الجدير بالذكر أن لهاتين المجموعتين شريطي أدوات يفضل إبقاءهما بشكل دائم على واجهة البرنامج نظراً للاستخدام المتكرر لأوامرهما ، في هذا الفصل سنتناول أوامر من المجموعتين بترتيب يسهل العمل مع التمارين ، ولن نجعل القارئ ينتظر حتى نهاية إحدى المجموعتين لتجربة هذه الأوامر :

أمر رسم خط LINE : (رسم)

يعد رسم الخط من أبسط الرسوم الموجودة في أوتوكاد ويمثل عادة لبنة البناء الأساسية لمعظم الأشكال . يتم الحصول على هذا الأمر بإحدى الطرق الثلاث التالية :

- باستخدام أوامر القوائم الرئيسية Draw ⇒ Line
- أو بكتابة Line ثم Enter أو L ثم Enter (حيث تظهر الكتابة في موجه الأوامر دون الحاجة لنقل المشيرة ضمن الموجه فالمشيرة يجب أن تبقى دائماً ضمن لوح الرسم عند إسناد الأوامر)
- أو بالضغط على الأيقونة الممثلة لهذا الأمر  في شريط أدوات الرسم وهي الأيقونة الأولى من الأعلى كما في الشكل (١-٢)

أوامر الرسم	أوامر التعديل
خط	مسح
خط انشاء	نسخ
خط متعدد	انعكاس
خط مركب	موازي
مضلع	مصنوفة عناصر
مستطيل	تحريك
قوس	تدوير
دائرة	مقياس
خط مرن	تحديد
قطع ناقص	تطويل
ادراج كتلة	قطع
صنع كتلة	تحديد خط
نقطة	كسر
تحشير	شفرة
منطقة	تدوير
ادراج نص	تفتيح

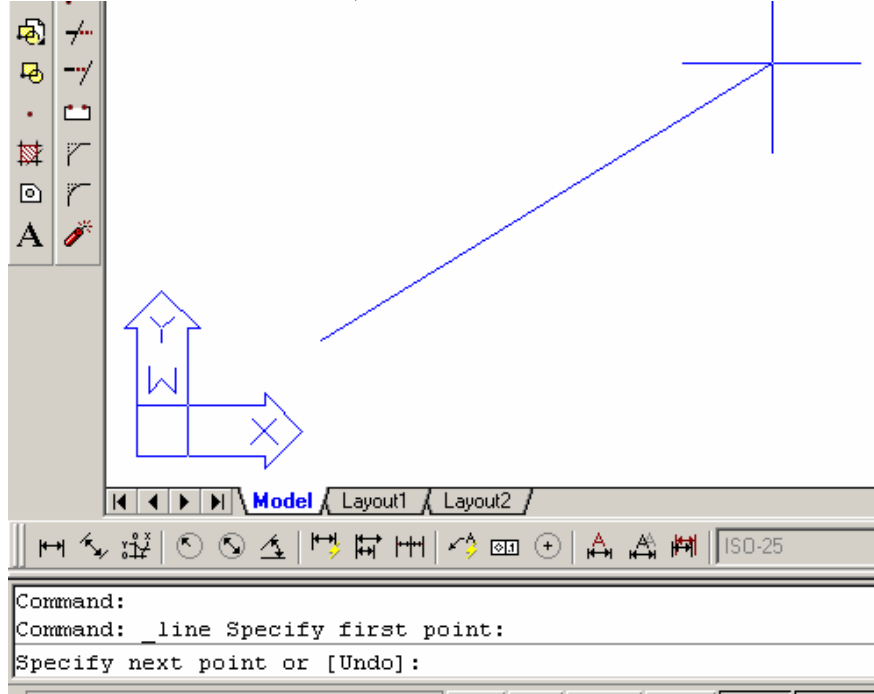
شكل رقم ١-٢

عند إعطاء الأمر يطلب البرنامج تحديد نقطة البداية حيث يظهر في موجه الأوامر line Specify first point:

```
Command:
Command:
Command: _line Specify first point:
```


شكل رقم ٢-٢

نحدد نقطة البداية بإحدى الطرق المذكورة سابقاً (إحداثيات، نقر بالزر الأيسر للماوس، انتقاء نقاط مميزة في عناصر مرسومة سابقاً).
يطلب البرنامج نقطة النهاية: Specify next point or [Undo]: ويتم تحديدها بإحدى الطرق المذكورة سابقاً



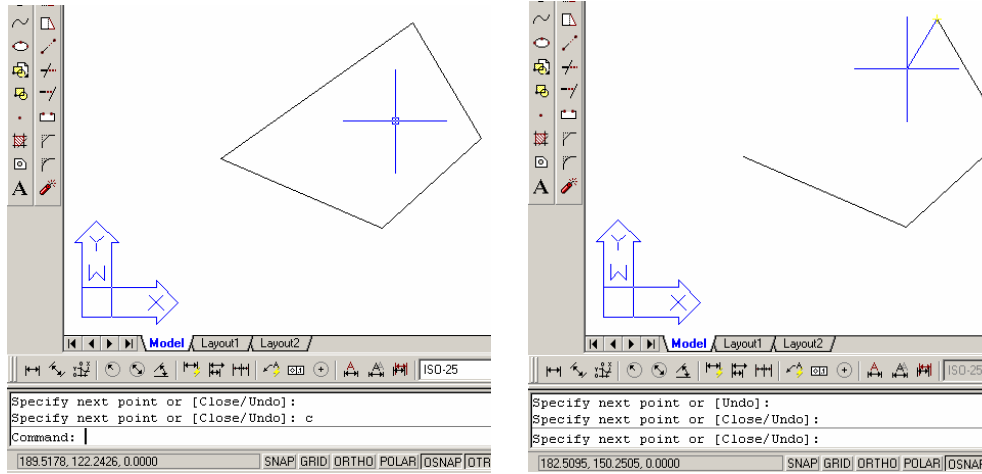
شكل رقم ٣-٢

عند إعطاء نقطة النهاية لاينتهي الأمر بل يطلب نقطة أخرى لرسم خط جديد من مكان توقف الخط إلى النقطة الجديدة ويستمر الأمر هكذا حتى نضغط زر الفأرة الأيمن ثم نختار Enter من القائمة المنبثقة، أو بالضغط المباشر على الزر enter في لوحة المفاتيح.

عند رسم خط والرغبة في التراجع عن تحديد نقطة ما يمكننا البرنامج من التراجع بالأمر المرافق الذي يظهر بين قوسين في موجه الأوامر [Undo] والذي نصل إليه بكتابة الحرف الكبير الذي يظهر في الكلمة (ليس دائماً الحرف الأول)، نكتب u ثم enter قبل فصل الأمر line فيتم إلغاء آخر نقطة واحدة تلو الأخرى كلما كررنا العملية. إما عند فصل الأمر وكتابة u-enter فيتم إلغاء الخط بالكامل (يمكن استخدام الزر  على شريط ويندوز القياسي بدلاً من u enter)

عند تفعيل مسطرة التعامد ortho بالضغط على المفتاح F8 يمكن إعطاء اتجاه شاقولي أو أفقي لاتجاه الخط المطلوب ثم كتابته الطول المطلوب ثم ضغط enter فيتم رسم خط شاقولي أو أفقي حسب الاتجاه المحدد بالطول المحدد.

عند رسم عدة خطوط متتابعة بأمر واحد نلاحظ على موجه الأوامر ظهور أمر مرافق آخر هو Close ويعني إغلاق مجموعة الخطوط بالعودة إلى النقطة الأولى، شكل (٤-٢):



شكل رقم ٤-٢

أمر المسح ERASE

يقوم هذا الأمر بمحي العناصر الرسومية :

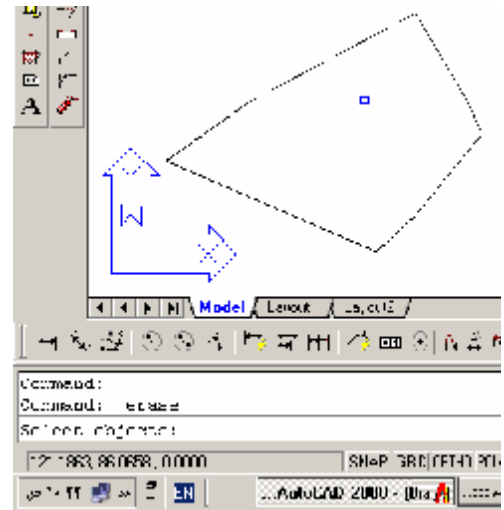
يتم الحصول على الأمر من القائمة Modify ⇒ Erase



أو من شريط أدوات التعديل

أو بكتابة الأمر من لوحة المفاتيح أو اختصاره Erase أو E ثم Enter

عند اختيار الأمر بإحدى الطرق السابقة يسألنا البرنامج عن العناصر التي نود أن نمحوها بالعبارة select objects (اختر عناصر) ،



شكل رقم ٥-٢

وتتحول المشيرة إلى مربع صغير ويتم اختيار العناصر بثلاث طرق :

- ١ - بالنقر المباشر على العنصر عند ظهور المربع الصغير بدلا من المشيرة .
- ٢ - بنافاذة تقاطع من اليمين إلى اليسار (أسفل أو أعلى) هذه النافذة تختار كل ما يتقاطع معها من عناصر.

٣ - بنافذة احتواء من اليسار إلى اليمين (أسفل أو أعلى) هذه النافذة لا تختار إلا العناصر الواقعة بشكل كامل ضمنها .

- تختار العناصر المطلوبة بإحدى الطرق الثلاث السابقة فيتم رسمها بخط متقطع
- نضغط الزر اليمن للفأرة أو Enter لإنهاء الأمر والموافقة على محي العناصر المنقطة التي تم اختيارها .

ملاحظات :

يمكن اختيار العناصر المراد محوها قبل اختيار الأمر Erase فيتم تحديد هذه العناصر وإظهار نقاط زرقاء للعناصر المختارة ثم يتم ضغط المفتاح Delete فيتم مسح هذه العناصر .
للخروج عن أي أمر نضغط الزر Esc ويعود الأمر Command للظهور في موجه الأوامر معنناً جاهزية البرنامج لتلقي الأمر الجديد .

يتم اختيار العناصر لأي أمر من أوامر التعديل بعدة طرق منها :

- النقر المباشر على العنصر تلو الآخر ويمكن استخدام هذه الطريقة عندما تكون العناصر قليلة .
- نافذة تقاطع : عندما يطلب أي أمر اختيار عناصر نضع مؤشر الفأرة إلى يمين المجموعة التي نريد اختيارها في مكان فارغ ثم نضغط زر الفأرة الأيسر ومع استمرار الضغط نحرك المؤشر إلى اليسار و أعلى أو أسفل حسب الحاجة فيتم رسم مستطيل مطاطي منقطة نحاول أن نمرره من أكبر عدد ممكن من العناصر التي نريدها ونتجنب اختيار العناصر التي لا نريدها بحيث لا تلامس هذا الخط المنقط أو تقع ضمنه ، ثم نضغط الزر اليسر مرة أخرى فنحصل على اختيار لكل عنصر تم احتواؤه في النافذة أو تقاطع مع خطها المنقط ولو بنقطة واحدة
- نافذة احتواء : وهي مشابهة للنافذة الأولى إلا أن شرط اختار العنصر مقيد بوقوعه كاملاً ضمن النافذة ويمكن استخدام هذا الأمر لاختيار عناصر متشابهة أو متراكبة بحيث لا يتم اختيار إلا العناصر الواقعة ضمن النافذة ، للحصول على نافذة تقاطع عندما يطلب أي أمر اختيار عناصر نضع مؤشر الفأرة إلى يسار المجموعة التي نريد اختيارها في مكان فارغ ثم نضغط زر الفأرة الأيسر ومع استمرار الضغط نحرك المؤشر إلى اليمين و أعلى أو أسفل حسب الحاجة فيتم رسم مستطيل بخط مستمر نحاول أن نجعل العناصر التي نريد اختيارها ضمنه بالكامل.
- اختيار كل عناصر الرسم باستخدام الكلمة الدليلية All ثم Enter

عند الرغبة في استثناء بعض العناصر من المحي بعد أن تم اختيارها نضغط الزر shift وإثناء ضغطه نعلم على العنصر المطلوب استثناءه بزر الفأرة الأيسر .

أمر رسم مستطيل Rectangle :

يمكن الوصول إلى الأمر عن طريق :

• أمر القائمة Draw ⇒ rectangle

• بالضغط على الأيقونة الخاصة في شريط أدوات الرسم . 

• بكتابة Rec ثم Enter

وعند إعطاء أمر الرسم هذا تظهر في موجه الأوامر الرسالة التالية :

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]:

التي تطلب تحديد الزاوية الأولى للمستطيل كخيار افتراضي مع مجموعة من الخيارات المرافقة سنأتي على ذكرها لاحقاً ، وهنا يجب أن نحدد النقطة التي تشكل الزاوية الأولى (بالإحداثيات ، نقر مباشر على الشاشة ، نقطة مميزة من عنصر مرسوم مسبقاً) وعندها تظهر الرسالة التالية : Specify other corner point: أي حدد النقطة التي تشكل الزاوية الثانية ، نحدد النقطة بأي من الطرق الأنفة الذكر فيتم رسم المستطيل .

والآن لنعد إلى أمر المستطيل لدراسة الخيارات المرافقة :

[Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]:

• chamfer

يقوم باقتصاص زوايا المستطيل حيث يطلب مسافة الاقتصاص الأولى للعنصر الأول ثم مسافة الاقتصاص للعنصر الثاني :

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]:

نكتب c ثم Enter

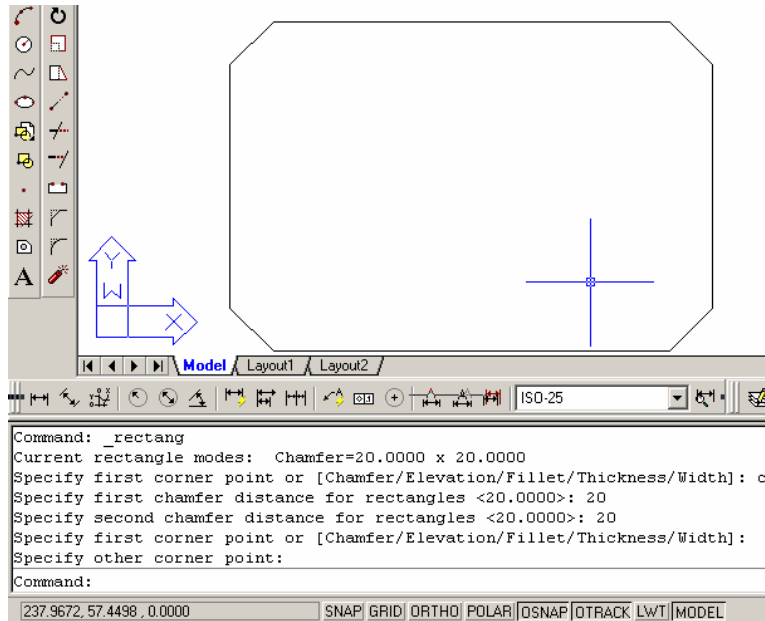
Specify first chamfer distance for rectangles <0.0000>:

نكتب مسافة الاقتصاص الأولى مثلاً ٢٠ ثم Enter

Specify second chamfer distance for rectangles <20.0000>:

نكتب مسافة الاقتصاص الثانية مثلاً ٢٠ ثم Enter إذا كنا نريد قص الزوايا بطول ٢٠ وحدة رسم بشكل متناظر

وتكون النتيجة كالتالي : شكل (٢-٦)



شكل رقم ٦-٢

elevation •

يقوم بوضع منسوب مسبق للمستطيل بدلا من المنسوب (Z=0). (يستخدم هذا الخيار في الرسم ثلاثي الأبعاد

Fillet •

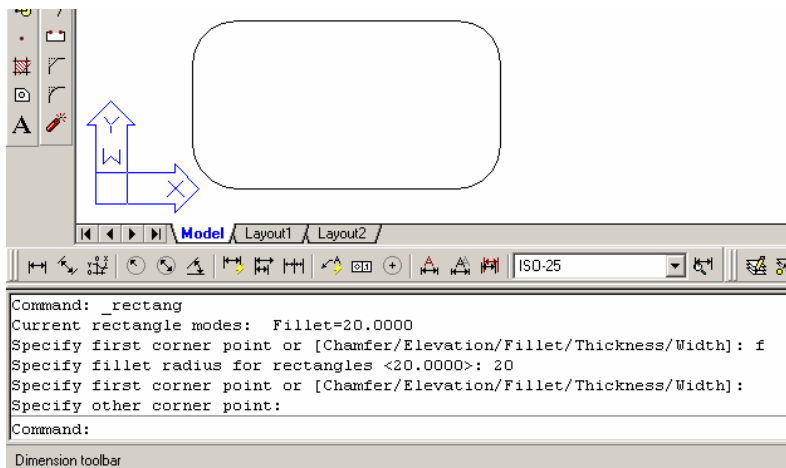
هذا الخيار يشبه الخيار Chamfer إلا أنه بدل قص الزوايا فإنه يدورها بقوس يمكن تحديد نصف قطره شكل (٧-٢) :

Thickness •

يعطي سماكة للعنصر بالاتجاه Z (يحوله إلى مكعب فارغ)

Width •

يعطي ثخناً لخط الرسم المكون لمحيط المستطيل (الثخن الافتراضي هو الصفر) . يمكن الاستغناء عن إعطاء ثخن لخط الرسم باستخدام خاصية وزن الخط التي أضيفت على الإصدار ٢٠٠٠ من أوتوكاد والتي سيتم شرحها في الفصل الرابع .



شكل رقم ٧-٢

تمرين على رسم المستطيلات والخطوط

نضغط المفتاح الوظيفي F8 لتمكين النمط المتعامد (راجع الفصل الثالث)

Command: <Ortho on > L

Command: _line Specify first point:

نكتب L ثم Enter لإعطاء أمر رسم خط

Specify next point or [Undo]: 50

نحدد نقطة على الشاشة ونوجه المؤشر إلى اليمين و نكتب 50 ثم Enter

Specify next point or [Undo]: 250

ونوجه المؤشر إلى اليمين مرة أخرى و نكتب 250 ثم Enter

Specify next point or [Close/Undo]: 150

نوجه المؤشر إلى الأعلى ثم نكتب 150 ثم Enter

Specify next point or [Close/Undo]: @-150,75

نكتب @-150,75 لرسم الخط المائل الأول ثم Enter

Specify next point or [Close/Undo]: @-150,-75

نكتب @-150,-75 لرسم الخط المائل الثاني ثم Enter

Specify next point or [Close/Undo]: c

نكتب C ثم Enter لإغلاق الخط

Command: Rec

نكتب Rec ثم Enter لإعطاء أمر رسم مستطيل (الباب)

Command: _rectang

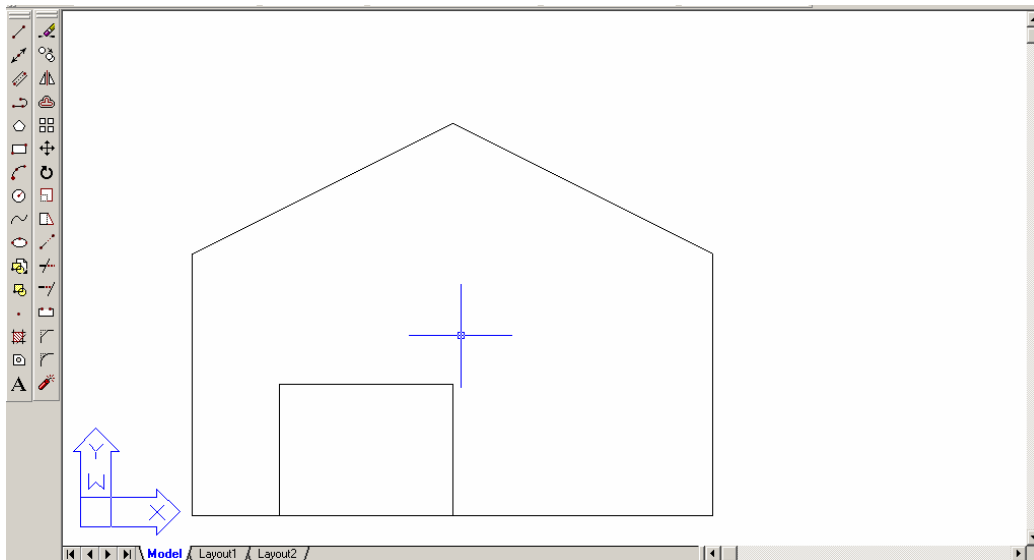
Specify first corner point or

نختار نهاية الخط الأول الذي رسمناه كزاوية أولى للمستطيل

[Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]:

Specify other corner point: @100,75

نكتب @100,75 لتحديد الزاوية الثانية إعتباراً من الزاوية الأولى



شكل رقم ٢-٨


ت اظلام

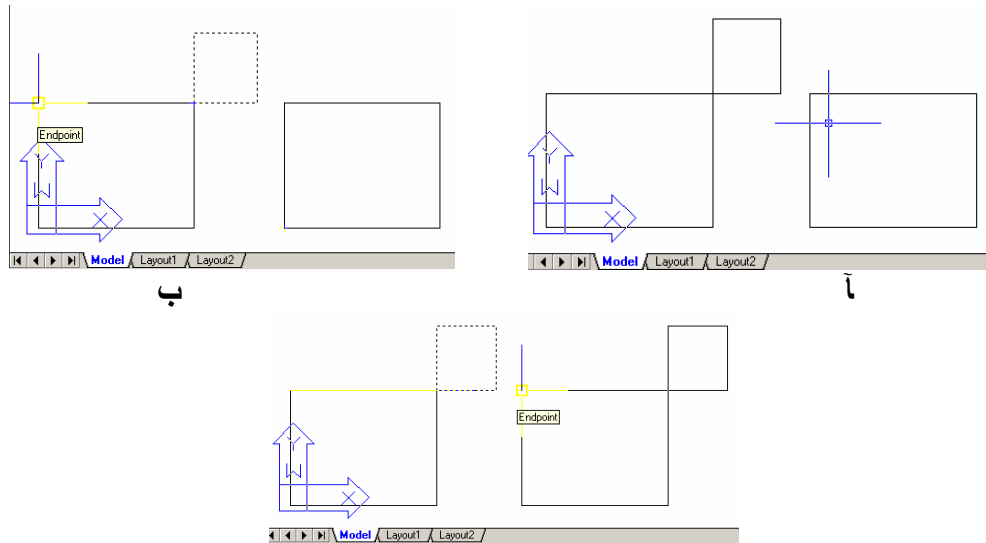
- عادة يكون الخيار first corner هو الخيار الافتراضي للأمر حتى بعد تحديد أمر ما مما ذكر أعلاه (إعطاء سماكة - تدوير - اقتصاص). فان الأمر يعود بعدها ليسألنا عن الزاوية الأولى .

عند إعطاء ثخن للخط الذي يرسم به المستطيل تبقى هذه السماكة هي المعتمدة في رسم المستطيلات في الملف الحالي كذلك الأمر بالنسبة للأمر Chamfer و Fillet حتى يتم تغييرها ، أما الخيار الافتراضي للسماكة فهو الصفر . وبالنسبة للأمرين الآخرين فيتم إعطاء قيمة الصفر لكل من مسافة الاقتصاص أو لنصف قطر التدوير للعودة على الخيار الافتراضي .

الأمر MOVE :

يستخدم هذا الأمر لنقل العناصر الرسومية في ورقة الرسم إلى أماكن جديدة يتم الحصول على الأمر بالطرق التالية :

- عن طريق أمر القائمة Modify ⇒ Move
- النقر على الأيقونة  في شريط أدوات التعديل .
- عن طريقة كتابة الأمر أو اختصاره من لوحة المفاتيح Move or M ثم Enter
- عند اختيار الأمر move يطلب البرنامج تحديد العناصر التي سيتم أزاحتها . select objects
- نحدد العناصر المراد تحريكها بإحدى طرق التحديد (نقر – نافذة تقاطع – نافذة احتواء) . (نستخدم نافذة الاحتواء عندما نريد أن ننقل عنصر يصعب انتقاؤه بالنقر أو التقاطع) .
- يطلب البرنامج نقطة أصل للعناصر المطلوبة نحدد نقطة الأصل بحيث يمكننا من التحكم بالمكان الذي نريد نقل العناصر إليه سواء كانت هذه النقطة هي من نقاط العناصر المختارة أم لا .
- يطلب البرنامج نقطة تمثل مكان نقل نقطة الأصل فيتم نقل كل العناصر المختارة . والشكل (٩-٢) يوضح العملية :



شكل رقم ٩-٢

ج

في الشكل (٩-٢ أ) يظهر الرسم قبل إجراء التعديل ، في الشكل (٩-٢ ب) تم اختيار الأمر Move واختيار العناصر التي سيتم نقلها واختيار نقطة أصل لهذه العناصر ونلاحظ أننا يمكن تحديد النقطة خارج العناصر التي نريد تحريكها بحيث يمكننا من إدارة العملية فيما بعد ، في الشكل (٩-٢ ج) تم نقل نقطة الأصل إلى المكان الجديد .

أمر رسم دائرة CIRCLE :

من شريط أدوات التعديل

Draw ⇒ circle ثم نختار أحد الخيارات الفرعية المبينة في الشكل (١١) أو C ثم Enter تظهر الرسالة التالية :

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

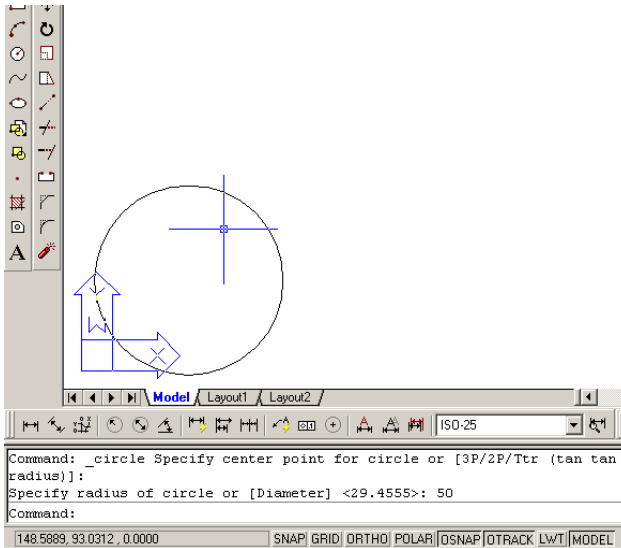
تطلب هذه الرسالة تحديد مركز الدائرة . نقوم بتحديد المركز بإحدى طرق تحديد نقطة ، فتظهر الرسالة التالية :

Specify radius of circle or [Diameter]:

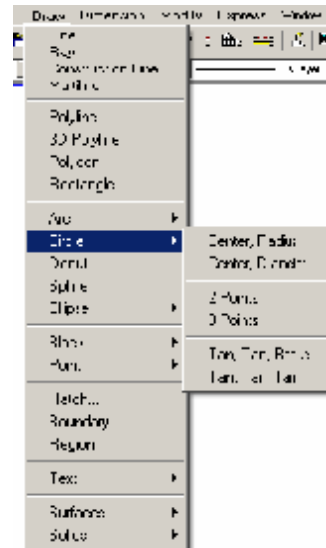
تطلب هذه الرسالة تحديد نصف قطر الدائرة أو اختيار الخيار المرافق Diameter (ثم D ثم Enter) وتحديد القطر فيتم رسم الدائرة .

الخيارات المرافقة للأمر

- 3p لرسم دائرة يمر محيطها بثلاث نقاط
- 2p رسم دائرة بدلالة قطرها (نقطتان تشكلان طرفي قطر) .
- Ttr(tan tan radius) رسم دائرة بدلالة مماسين ونصف قطر .
- TTT ثلاث مماسات وهذا الخيار موجود في القائمة (Draw⇒Circle⇒Tan Tan Tan) فقط .



شكل رقم ١١-٢ رسم دائرة نصف قطرها ٥٠ وحدة رسم



شكل رقم ١٠-٢

أمر رسم قوس ARC :

من شريط أدوات الرسم

Draw ⇒ arc

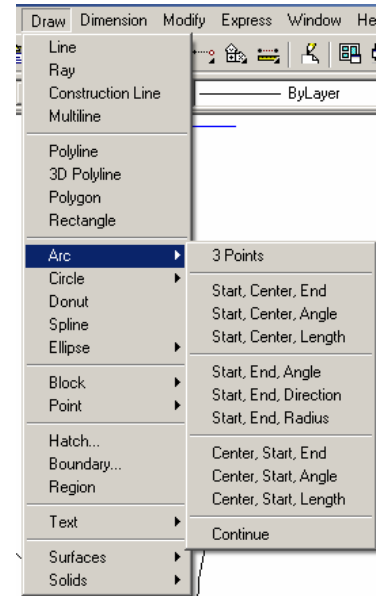
أو a ثم Enter

تظهر الرسالة التالية : arc Specify start point of arc or [Center] التي تطلب تحديد النقطة الأولى من القوس وبعد تحديدها بإحدى طرق تحديد نقطة تظهر الرسالة التالية: Specify second point of arc or [Center/ENd] التي تطلب تحديد النقطة الثانية (أي نقطة على القوس) وبعد تحديدها تظهر الرسالة :

Specify end point of arc :

التي تطلب تحديد النقطة الأخيرة من القوس .

الخيارات المرافقة للأمر :



شكل رقم ١٢-٢

يملك أمر القوس مجموعة كبيرة من الخيارات الفرعية يمكن استعراضها من خلال الشكل (١٢-٢) يتم رسم القوس بدلالة :

- ثلاث نقاط : بداية ونقطة من القوس ونهاية .
- بداية ومركز ونهاية . Start ,Center , End .
- بداية ومركز وزاوية . Start ,Center , Angel .
- بداية ومركز وطول الوتر . Start ,Center , Length .
- بداية ونهاية وزاوية . Start ,End ,Angel .
- بداية ونهاية واتجاه للقوس . Start ,End ,Direction .
- بداية ونهاية ونصف قطر . Start ,End ,Radius .
- مركز و بداية ونهاية . Center , Start ,End .
- مركز و بداية وزاوية . Center , Start ,Angel .
- مركز و بداية وطول الوتر . Center , Start ,Length .
- متابعة (لرسم قوس بدايته هي نهاية ما قبله) Continue

يمكن الحصول على هذه التفرعات باستخدام موجه الأوامر باختيار الأمر المرافق المناسب في كل خطوة مثلاً لاختيار الحالة الرابعة بداية ومركز وطول الوتر . سنرسم قوس علمت بدايته ومركزه وطول وتره ٥٠ وحدة رسم ، ستكون الخطوات كالتالي :

Command: a

ARC Specify start point of arc or [Center]

نحدد أي نقطة كبداية للقوس

Specify second point of arc or [Center/ENd]: ce

:Specify center point of arc

Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: L

Specify length of chord: 50

إذا كان القوس مماس لآخر عنصر فعند السؤال عن بداية القوس نضغط المفتاح Enter فيطلب النهاية فقط .

أمر رسم خط مجمع : POLYLINE

يستخدم هذا الأمر لرسم خط مجمع (خط مكون من مجموعة من القطع المستقيمة التي تعتبر كلها كائناً واحداً بعكس القطع المرسومة بالأمر Line التي تعتبر كل منها كائناً مستقلاً) . للوصول إلى هذا الأمر لدينا الطرق التالية :



من شريط أدوات الرسم نضغط على الرمز

من القائمة Draw ⇒ Polyline

من لوحة المفاتيح (عن طريق موجه الأوامر) : نكتب PL ثم Enter

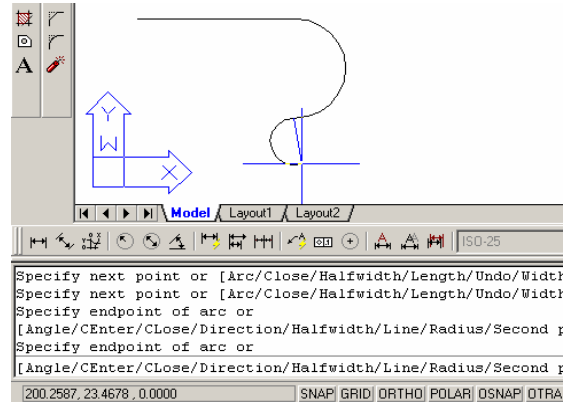
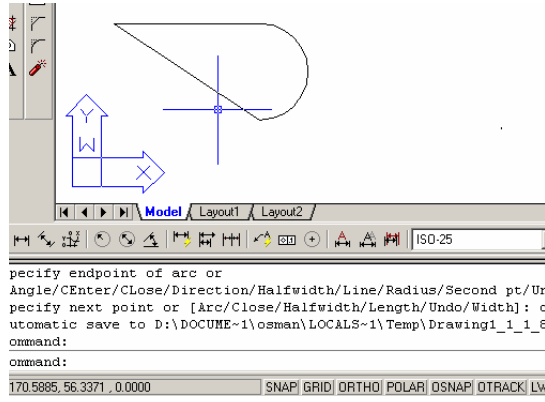
عند طلب الأمر يظهر البرنامج الرسالة التالية : Specify start point: أي حدد نقطة البداية للخط (نحدد نقطة البداية بإحدى طرق تحديد نقطة) فتظهر الرسالة الثانية Current line-width is 0.0000 التي تبلغنا أن عرض الخط المرسوم مساوٍ للصفحة وبعد ها العبارة

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

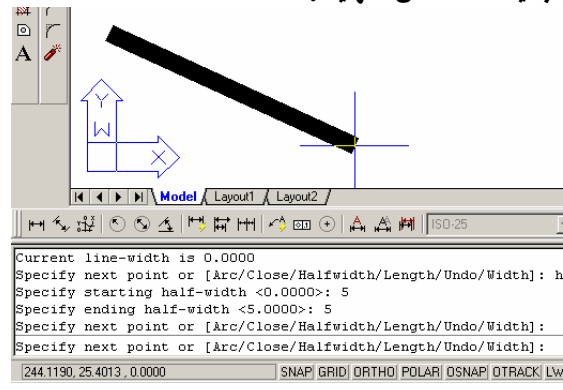
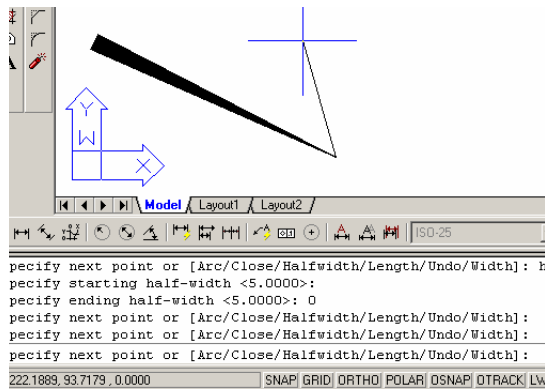
أي حدد النقطة التالية للخط المرسوم (نحدد النقطة التالية فيتم رسم الخط بين النقطتين الأولى والثانية وتكرر هذه الرسالة حتى نضغط المفتاح Enter من لوحة المفاتيح أو النقر على الزر الأيمن للفأرة واختيار الأمر Enter .

الخيارات المرافقة للأمر :

Arc لرسم قوس دائري من النقطة التي وصلنا إليها وتظهر Close لإغلاق الخط بعدها
خيارات القوس ومن بينها الخيار Line للعودة إلى رسم الخط

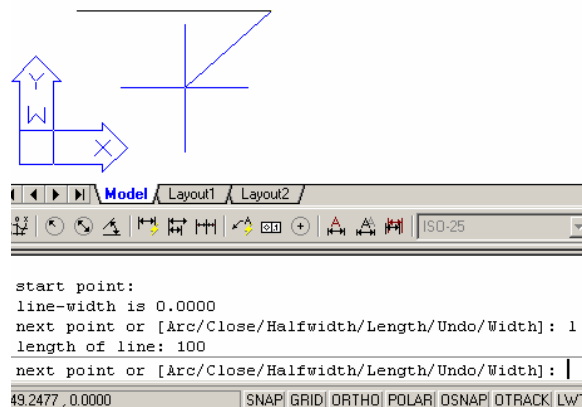
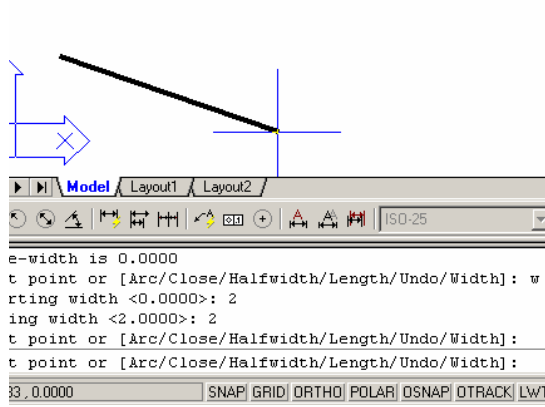


Halfwidth يتم تحديد نصف ثخن الخط المرسوم في البداية والنهاية عند إعطاء قيم مختلفة يصبح ثخن الخط في البداية مختلف عن النهاية :



Width مثل الخيار Halfwidth ولكن نحدد كامل ثخن الخط


Length يسمح هذا الخيار بتحديد طول أفقي للخط ورسم الخط بدلالته



Undo للتراجع عن أية خطوة لا نرغب بمتابعتها

شكل رقم ٢-١٣
خيارات ال Polyline

الأمر : OFFSET

من شريط أدوات التعديل
من القائمة Modify ⇒  offset
أو O ثم Enter

- يستخدم هذا الأمر لرسم عنصر يوازي المختار بمسافة محددة .
- عند اختيار الأمر بإحدى الطرق يسأل عن مسافة التوازي .

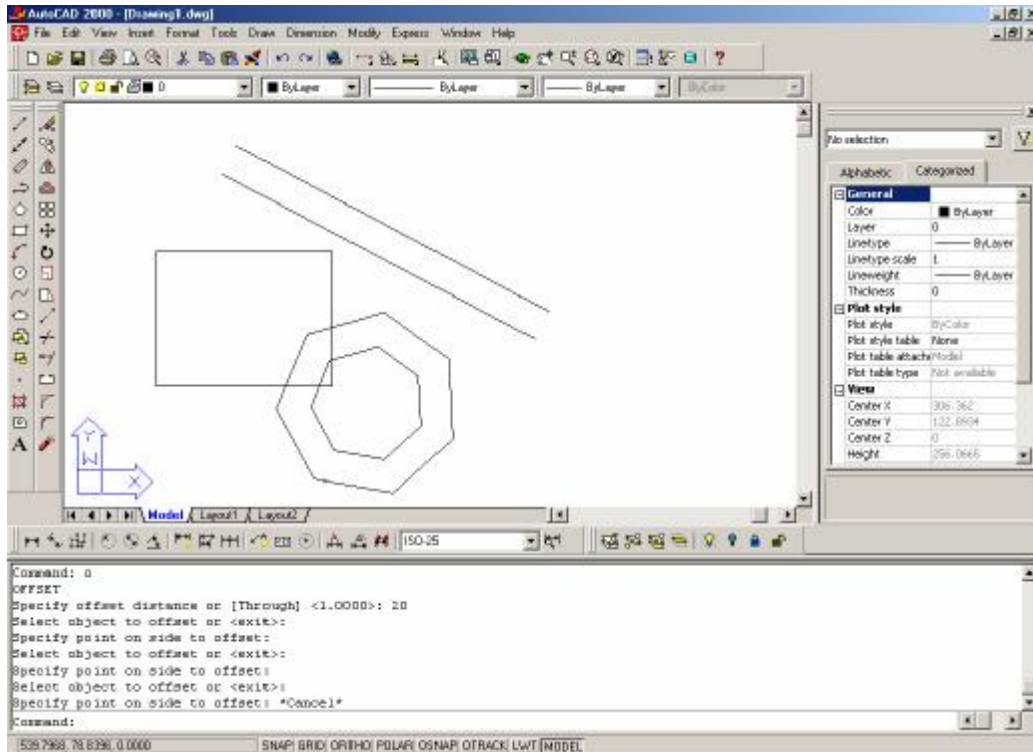
Specify offset distance or [Through]

<1.0000>

بعد إعطاء مسافة التوازي نضغط Enter تظهر الرسالة التالية : Select object to offset or <exit> ، وتتحول المشيرة إلى تقاطع بدون مربع ويطلب البرنامج تحديد جهة التوازي يتم النقر بالزر الأيسر على الجهة التي سيتم رسم الموازي فيها .

ملاحظة :

عند رسم موازي لعنصر مغلق موحد Polyline يتم رسم موازي داخلي له بالنقر داخله وموازي خارجي بالنقر خارجه .
بعد تحديد الجهة يرسم البرنامج موازي ثم تنقلب المشيرة إلى مربع صغير فيطلب اختيار عنصر جديد لموازاته يتم فصل الأمر بالضغط على Enter أو Esc



شكل رقم ٢-١٤

الأمر MIRROR



من شريط أدوات التعديل

من القائمة Modify ⇒ mirror

أو Mi ثم Enter

يقوم هذا الأمر بصنع مرآة للعنصر حيث يطلب أولاً اختيار العناصر .

Specify first point of mirror line: Specify second point of mirror line

ثم تحديد نقطتين على خط المرآة
((أي خط تناظر الشكل))

Delete source objects? [Yes/No] <N>

ثم يسأل هل نريد محي العنصر القديم أم لا .
فيتم اختيار المطلوب .

الأمر TRIM



من شريط أدوات التعديل

من القائمة Modify ⇒ trim

أو Tr ثم Enter

يقوم هذا الأمر بقص الزيادات من خط ما عند حافة محدودة .

Command: _trim

Current settings: Projection=UCS Edge=None

Select cutting edges ...

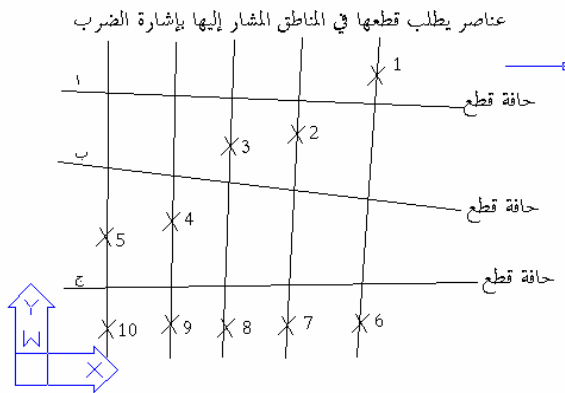
يطلب أولاً حافة القص cutting edges فنختار العناصر التي تشكل حواف القص ثم نكبس Enter أو زر الأيمن للفأرة فتظهر العبارة :

Select object to trim or [Project/Edge/Undo]

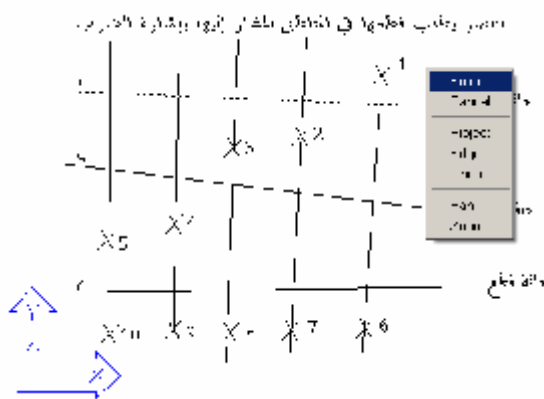
يطلب اختيار العناصر التي نريد قصها مع الإشارة إلى جهة القص

يمكن عند طلب العناصر التي نريد قصها أن نكتب f ثم Enter مما يسمح لنا بانتقاء مجموعة تتقاطع مع خط واحد حيث نرسم خطاً يمر من الخطوط التي سيتم قطعها وعند الانتهاء من ذلك نلاحظ قص كل العناصر التي يقطعها الخط دفعة واحدة .

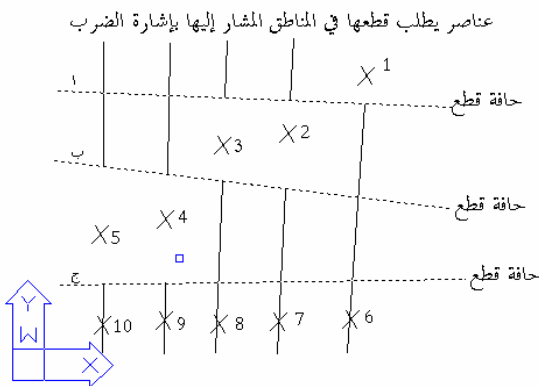
يمكن جعل الحافة (حافة القص) ممددة إلى خارج حدود رسمها باختيار الخيار Edge حيث يسأل إذا كنا نريد إن تعتبر الحافة ممددة أم لا . في الشكل (٢-١٥) مجموعة من الأمثلة على طرق القطع حيث يطلب قطع العناصر المبينة عند إشارات الضرب بين حدود القطع :



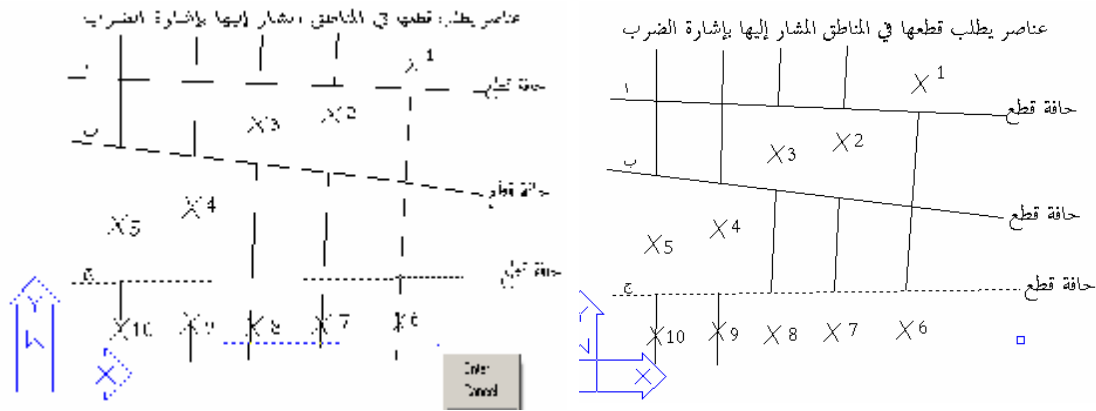
الشكل الجانبي يبين الشكل العام قبل إجراء عمليات القطع وقد تم توضيح المطلوب عليه :
 لنبدأ بقطع العنصر / ١ / عند الحافة / أ / نعطي الأمر Trim : ثم Enter فيظهر البرنامج العبارة Current settings: Projection=UCS Edge=None
 Select cutting edges .. نختار المستقيم / أ / كحافة قطع .
 فتظهر العبارة :
 Select objects: 1 found
 Select objects :ننقر على الخط الذي نريد قطعه قرب الإشارة / ١ / فيتم قطع الخط وتظهر العبارة Select object to trim or [Project/Edge/Undo]:
 نضغط الزر الأيمن للفأرة ثم نختار Enter فنحصل على الشكل الثاني .



الآن سنقوم بقطع العناصر / ٢-٣-٤-٥ / :
 نعطي الأمر Trim : ثم Enter فيظهر البرنامج العبارة Current settings: Projection=UCS Edge=None
 Select cutting edges .. نختار المستقيم / أ و ب و ج / كحواف قطع . فتظهر العبارة :
 Select objects :ننقر على الخط الذي نريد قطعه قرب الإشارة / ٢ / فيتم قطع الخط وتظهر العبارة Select object to trim or [Project/Edge/Undo]:
 نضغط الزر الأيمن للفأرة ثم نختار Enter فنحصل على الشكل الثالث .



الآن سنقوم بقطع العناصر / ٦-٧-٨ / :
 نعطي الأمر Trim : ثم Enter فيظهر البرنامج العبارة Current settings: Projection=UCS Edge=None
 Select cutting edges .. نختار المستقيم / ج / كحافة قطع . فتظهر العبارة :
 Select objects :نكتب f ثم Enter فتظهر العبارة Select object to trim or [Project/Edge/Undo]: f
 First fence point :نحدد النقطة الأولى للخط قرب النقطة ٨
 Specify endpoint of line or [Undo] :نحدد النقطة الثانية للخط قرب النقطة ٦
 ثم نضغط الزر الأيمن للفأرة ثم نختار Enter فنحصل على الشكل المبين أدناه .



شكل رقم ١٥-٢

الأمر : EXTEND

من شريط أدوات التعديل

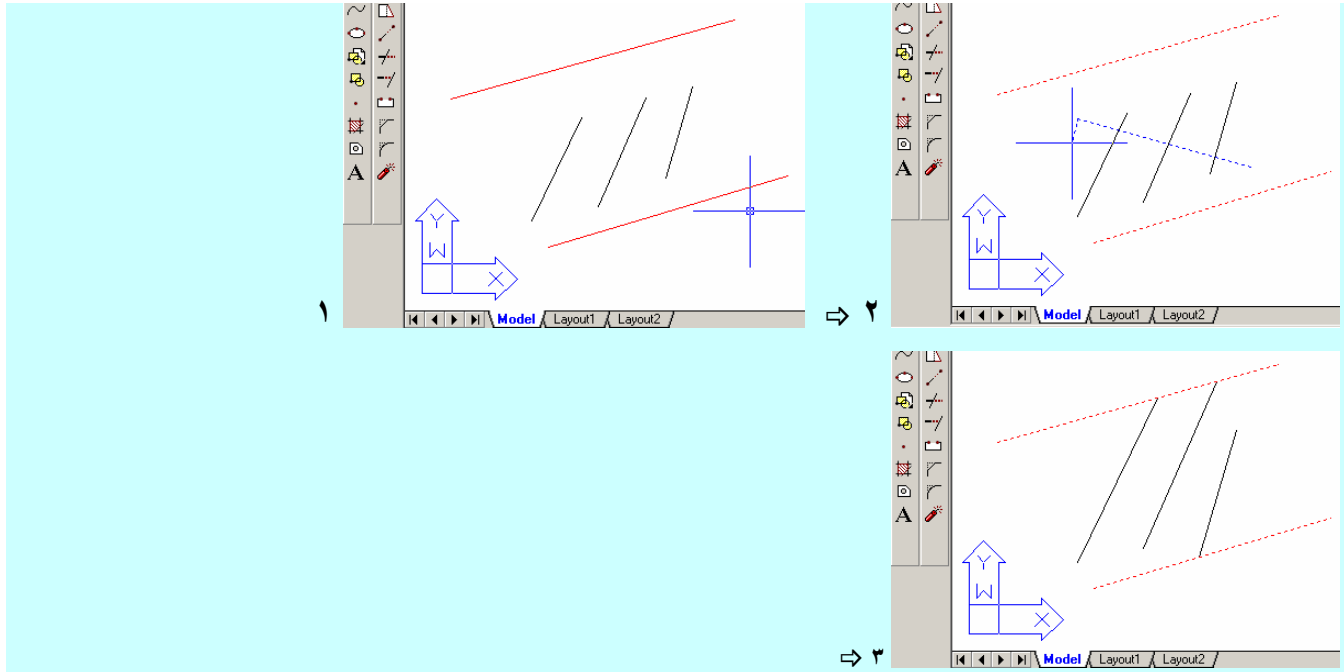
من القائمة Modify ⇒ Extend

أو Ex ثم Enter

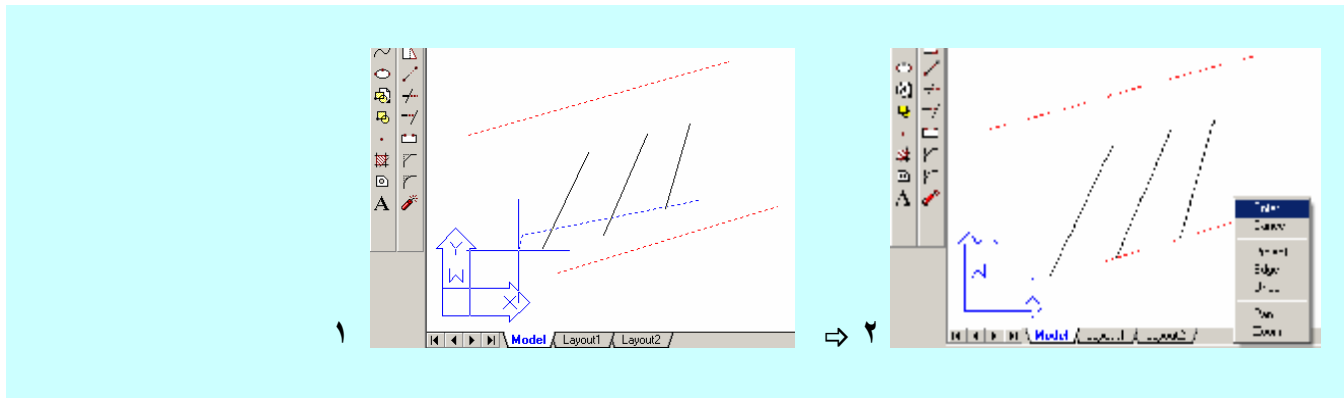
وهو مشابه للأمر trim من حيث أسلوب التعامل ومعاكس له في الوظيفة التي يؤديها حيث يقوم بتمديد العناصر باتجاه حافة حيث يطلب أولاً الحافة ثم Enter ثم يطلب العناصر التي نريد تمديدها كما يتوفر في الأمر الخيار fence حيث يمد مجموعة عناصر معا والخيار edge .

ملاحظات

عندما يطلب في الأمرين Trim, Extend تحديد حافة القطع أو حافة الامتداد يمكن تحديد كل المستقيمات التي سيتم القطع عندها أو التمديد إليها دفعة واحدة حتى لو كانت بعض أجزائها ستعرض للقطع أو التمديد .
عندما يطلب في الأمرين Trim, Extend تحديد حافة القطع أو حافة الامتداد يمكن ضغط المفتاح Enter ثم اختيار العناصر التي نريد قطعها أو تمديدها فتقطع أو تمدد حتى أقرب حافة أو بين أقرب حافتين في حالة القطع .
عند اختيار خيار الانتقال بسياج Fence يجب أن يمر خط السياج الذي نرسمه أقرب إلى الرأس المراد تمديده إلى الحافة و إلا فلن يتم التمديد أو يتم في الاتجاه المعاكس إذا كانت هناك حافة امتداد ثانية في الجهة الأخرى . في الشكل أدناه لنفرض أننا نريد تمديد القطع المستقيمة الداخلية باتجاه الخط السفلي (الشكل ٢-١٦-١) ، في الشكل (٢-١٦-٢) قمنا بتحديد المستقيمين السفلي والعلوي كحافتي امتداد و قمنا باختيار الخيار (F, Enter) fence لتحديد كل العناصر بواسطة سياج ورسمنا السياج كما هو موضح في الشكل وعند إنهاء الأمر ستكون النتيجة كما في الشكل (٢-١٦-٣) (امتداد الخط الأول من اليمين فقط إلى أسفل بينما امتد الخطين الآخرين إلى الأعلى) . بينما في الشكل (٢-١٧-١) تم رسم السياج في المكان المناسب فحصلنا على المطلوب كما في الشكل (٢-١٧-٢)



شكل رقم ١٦-٢



شكل رقم ١٧-٢

الأمر : FILLET

من شريط أدوات التعديل

من القائمة Modify ⇒ Fillet

أو F ثم Enter

يستخدم هذا الأمر لتحويل التقاء عنصرين إلى التقاء بقوس دائري ويحوي الخيارات التالية :

١. select first object يطلب اختيار العنصر الأول .

٢. polyline نأخذ هذا الخيار عندما يكون العنصر الأساسي وهو عبارة عن pl ونريد تدوير جميع زواياه بهذا الأمر

٣. radius يستخدم هذا الخيار لإعطاء نصف قطر التدوير و نلاحظ أن البرنامج يخرج من الأمر (تنتهي الأمر بدون تنفيذ أي شيء) بعد التغيير لذلك يجب أن ندخل إلى الأمر fillet من جديد بضغط Enter
٤. trim يخيرنا بين الإبقاء على الخطوط الأساسية trim أو قصها no trim.

ملاحظة

١. في حالة pl سميك يتم fillet بنفس سماكة ال pl (حالة وصل pl مع line)
٢. يمكن استخدام الأمر fillet لرسم قوس مماس بين دائرتين من الجهة التي يتم النقر عليها على أن يكون قطر التدوير كافياً للسماح بذلك .
٣. عند إعطاء قيمة (0) صفر لنصف القطر يقوم هذا الأمر بوصل العناصر المنتقاة بدون تدوير

مثال على رسم الخطوط والدوائر واستخدام أوامر القطع وتدوير زوايا التقاطع وموازية العناصر :

سنبين في المثال التالي خطوات رسم الشكل (١٩) خطوة خطوة مع الشرح التفصيلي لكل منها :

- Command: L
 Command: _line Specify first point: -100.0
 Specify next point or [Undo]: 100.0
 Command: L
 Command: _line Specify first point: -100.0
 Specify next point or [Undo]: 100.0
- Command: L
 LINE Specify first point: 0,0
 Specify next point or [Undo]: @150<-45
 Command: MI
 MIRROR
 Select objects: 1 found
 Specify first point of mirror line: 0,0
 Specify second point of mirror line: 0,100
 Delete source objects? [Yes/No] <N>:
- Command: _circle Specify center point for circle or [3P/2P/Tr (tan tan radius)]:0,0
 Specify radius of circle or [Diameter] <10.0000>: 40
 CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Tr (tan tan radius)]: 0,0
 Specify radius of circle or [Diameter] <10.0000>: 70
 Command: O
 OFFSET
 Specify offset distance or [Through] <15.0000>: 50
 Select object to offset or <exit>:
 Specify point on side to offset:
- نرسم في البداية المحورين المتعامدين وسنفترض أن نقطة التقاطع هي (0,0) نكتب L ثم Enter ثم نحدد بداية الخط (-100,0) والنهاية (100,0) . ثم Enter
 لرسم المحور الشاقولي نكتب L ثم Enter ثم نحدد بداية الخط (0,100) . ونهايته في الأسفل (0,-150) ثم Enter
- لرسم الخط المائل من نقطة التقاطع بزوايا ٤٥ درجة إلى الأسفل نكتب L ثم Enter ثم نستخدم الإحداثيات النسبية (طول وزاوية) نكتب <-150@45 ثم Enter
 لرسم الخط الثاني نستخدم الأمر MIRROR لإجراء انعكاس للخط السابق نكتب MI ثم Enter ثم نختار الخط المائل بالزر الأيسر وننتهي الاختيار بالزر الأيمن
 نحدد النقطة الأولى من خط الانعكاس (0,0)
 نحدد النقطة الثانية من خط الانعكاس (0,100) (يمكن إعطاء أي رقم للإحداثي y) للدلالة على أن خط الانعكاس شاقولي مع المحافظة على قيمة الإحداثي X عند الصفر
 ثم نبدأ برسم الدوائر (نكتب c ثم Enter ونحدد مركز الإحداثيات كمركز للدائرة بكتابة (0,0) ثم Enter
 نحدد نصف قطر الدائرة الأولى نكتب (40) ثم Enter فترسم الدائرة . نكرر الأمر بالنسبة للدائرة الثانية
 نحدد نصف قطر الدائرة الأولى نكتب (70) ثم Enter فترسم الدائرة .
 لرسم الدوائر الأخرى بأمر التوازي نكتب O ثم Enter
 نحدد قيمة مسافة التوازي نكتب (50) ثم Enter
 نختار الدائرة الخارجية
 ثم نحدد جهة التوازي خارجها بالزر الأيسر للفأرة

OFFSET
Specify offset distance or [Through] <50.0000>: 30

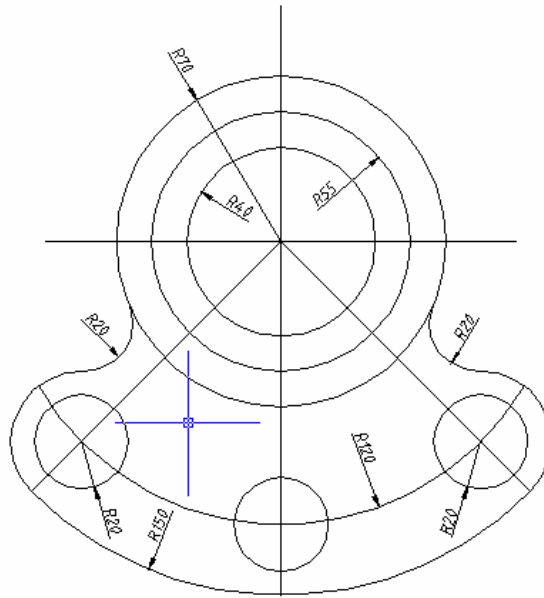
Select object to offset or <exit>:
Specify point on side to offset:
Command: C
CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:
Specify radius of circle or [Diameter] <55.0000>: 20
Command: C
CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:
Specify radius of circle or [Diameter] <20.0000 >: 20

Command: O
OFFSET
Specify offset distance or [Through] <30.0000>: 10
Select object to offset or <exit>:
Specify point on side to offset:
Command: F
FILLET
Current settings: Mode = TRIM, Radius = 10.0000
Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: R
Specify fillet radius <10.0000>: 20
Command:
FILLET
Current settings: Mode = TRIM, Radius = 20.0000
Select first object or [Polyline/Radius/Trim]:

Command: TR
TRIM
Current settings: Projection=UCS Edge=None
Select cutting edges...
Select objects: 1 found

نكرر أمر التوازي بالضغط على المفتاح Enter (يعيد المفتاح Enter الأمر الأخير ونحدد مسافة توازي (30) ثم Enter لرسم الدائرة الخارجية (القوس الخارجي)
نختار الدائرة الخارجية
ثم نحدد جهة التوازي خارجها بالزر الأيسر للفأرة
ثم نبدأ برسم الدوائر الصغيرة الثلاث في الأسفل (نكتب c ثم Enter ونحدد مركز الدائرة الأولى عند تقاطع الخط المائل مع الدائرة الثانية من الخارج (يمكن تحديد هذه النقطة بالاقتراب منها بمؤشر الفأرة فتظهر فيها إشارة صفراء صغيرة تدل على أننا فوق نقطة مميزة عندها نضغط الزر اليسر للفأرة _النقاط المميزة سيتم شرحها في الفصل الثالث بشيء من التفصيل) .
نحدد نصف قطر الدائرة الأولى نكتب (20) ثم Enter فترسم الدائرة .
نكرر المر بالنسبة للدائرتين الباقيتين .
لرسم القوسين المحيطين بالدائرتين الصغيرتين سنستخدم الأمر OFFSET نكتب O ثم Enter ثم نحدد مسافة التوازي (10)
نختار الدائرة الأولى ثم نحدد جهة التوازي خارجها ثم نختار الدائرة الثانية ثم نحدد جهة التوازي خارجها .
الآن سنصل بين محيط الدائرة العلوية ومحيط الدائرة المرسومة في الخطوة السابقة بقوس دائري نصف قطره ٢٠ / عن طريق الأمر
FILLET
نكتب R للدلالة على أننا نريد تغيير قيمة نصف القطر ثم نكتب (20) ثم Enter
فينتهي البرنامج الأمر لذلك نضغط Enter لإعادة الأمر
ننقر نقرة على الدائرة المرسومة مؤخراً ونقرة على الدائرة الكبيرة فوقها
نكرر الأمر مرة أخرى بالنسبة للدائرتين في الطرف الثاني


الآن سنقوم بقص كل الخطوط وأقواس الدوائر غير اللازمة عن طريق الأمر TRIM نكتب tr ثم Enter ثم نحدد كل الدوائر التي سيتم القطع عندها ثم ننهي التحديد بالزر الأيمن ثم ننقر بالزر اليسر على كل قطعة نريد قطعها .وبذلك نحصل على الرسم المبين في الشكل (١٨-٢)



شكل رقم ١٨-٢

الأمر COPY :

يستخدم هذا الأمر لنسخ العناصر الرسومية في ورقة الرسم إلى أماكن جديدة يتم الحصول على الأمر بالطرق التالية :

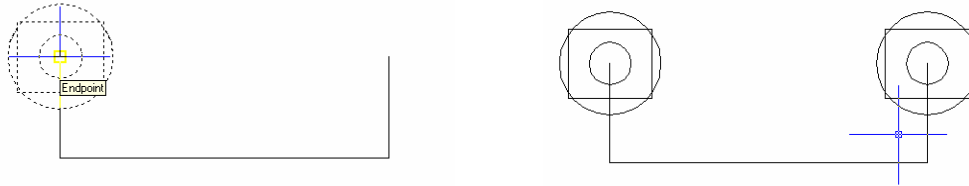
- عن طريق أمر القائمة Modify ⇒ Copy
 - النقر على الأيقونة  في شريط أدوات التعديل .
 - عن طريقة كتابة الأمر أو اختصاره من لوحة المفاتيح Copy or Co ثم Enter
- يشبه هذا الأمر إلى حد بعيد الأمر Move إلا أنه يبقى على النسخة الأصلية مكانها ويحدث نسخة جيدة عنها في المكان الجديد عند إعطاء الأمر تظهر رسالة تطالبنا باختيار العناصر التي نريد نسخها Select objects وبعد اختيار هذه العناصر تظهر الرسالة التالية

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

أي حدد نقطة الأصل التي ستستخدم في النسخ والخيار الرافق Multiple نختاره إذا كنا نريد أكثر من نسخة ، بعد اختيار نقطة الأصل (من نقاط العناصر المنتقاة أو من خارجها) تظهر الرسالة التالية :

Specify second point of

التي تطالب بتحديد مكان النسخة الجديدة عن طريق تحديد المكان الجديد لنقطة الأصل .



١ ⇒ ٢

شكل رقم ١٩-٢

الأمر : ARRAY

من شريط أدوات التعديل

من القائمة Modify ⇒ Array

أو Ar ثم Enter

يستخدم الأمر لإنشاء مصفوفة من العناصر أو الأشكال المختارة ، بتكرار العناصر أو الشكل المختار عدداً من المرات بمسافات منتظمة وفق شكلين أساسيين هما .

مصفوفة مستطيلة : يتم إحداث نسخ من العناصر وفق أسطر وأعمدة بمسافات محددة.

المصفوفة الدائرية : يتم إحداث نسخ من العناصر وفق دائرة أو قوس دائري .

عند إعطاء الأمر تظهر في موجه الأوامر العبارة التالية

Select objects: :

نقوم باختيار العناصر التي تريد تكرارها ثم ننهي اختيار العناصر بالنقر على الزر الأيمن فتظهر العبارة التالية

Enter the type of array [Rectangular/Polar] <R>:

أي ما هو نوع المصفوفة التي نريدها نكتب R إذا كنا نريد مصفوفة مؤلفة من صفوف وأعمدة و P إذا كنا نريد مصفوفة مؤلفة من عناصر تتوزع بشكل دائري .

لنختار الخيار R ثم Enter تظهر العبارة التالية :

Enter the number of rows (---) <1>:

أي كم عدد الصفوف التي تريد نسخ العناصر التي تم اختيارها عليها ، نكتب عدد الصفوف وليكن 10 فتظهر الرسالة :

Enter the number of columns (|||)

أي كم عدد الأعمدة نكتب عدد الأعمدة فتظهر الرسالة :

Enter the distance between rows or specify unit cell (---):

أي أدخل مقدار المسافة بين الصفوف ثم

Specify the distance between columns (|||)

أدخل مقدار المسافة بين الأعمدة وينتهي الأمر عند ذلك . الشكل (٢٠-٢) . إذا أعدنا المر واختارنا الخيار P ستكون الرسالة التالية :

Specify center point of array:

أي حدد مركز الدائرة التي سيتم نسخ العناصر المختارة على محيطها وبعد أن نحدد مركز الدائرة تظهر :

Enter the number of items in the array:

أي ما هو عدد النسخ التي تريدها ، بعد إعطاء العدد :

Specify the angle to fill (+=ccw, -=cw) <360>:

حدد الزاوية التي سيتم النسخ ضمنها على القوس الذي حددنا مركزه (الخيار الافتراضي 360 درجة . ثم تظهر الرسالة :

Rotate arrayed objects? [Yes/No] <Y>:

أي هل تريد تدوير العناصر أثناء النسخ بحيث تحافظ على محاذاتها مع المركز أم تريد أبقاء محاذاتها مع المحاور العامة لاحظ الفرق في الشكل (٢-٢٠) بين الرسم الثاني والثالث ، و إذا كنا لا نعرف عدد النسخ ولكننا نعرف الزاوية بين كل نسختين عندها وعند السؤال عن عدد النسخ نضغط enter ثم يطلب البرنامج كالعادة الزاوية الكلية ثم يظهر سؤال إضافي عن الزاوية بين كل نسختين .

Command: ar

ARRAY

Select objects: Specify opposite corner: 13

found

Select objects:

Enter the type of array [Rectangular/Polar]

<R>: r

Enter the number of rows (---) <1>: 3

Enter the number of columns (|||) <1> 3

Enter the distance between rows or specify unit cell (---): 400

Specify the distance between columns (|||): 500

Command: ar

ARRAY

Select objects: Specify opposite corner: 13 found

Select objects:

Enter the type of array [Rectangular/Polar]

<R>: p

Specify center point of array:

Enter the number of items in the array: 10

Specify the angle to fill (+=ccw, -=cw)

<360>:

Rotate arrayed objects? [Yes/No] <Y>: y

Command: ar

ARRAY

Select objects: Specify opposite corner: 13 found

Select objects:

Enter the type of array [Rectangular/Polar]

<R>: p

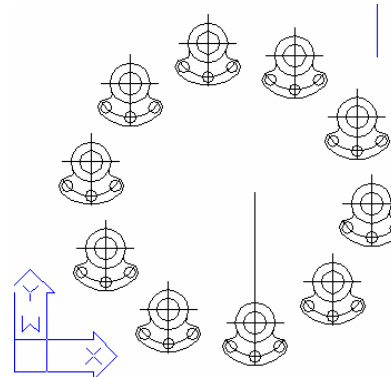
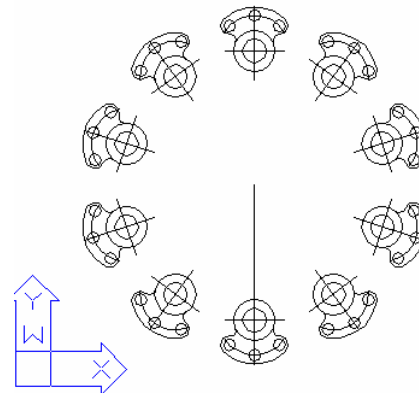
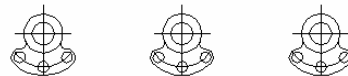
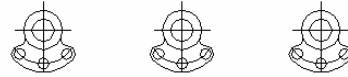
Specify center point of array:

Enter the number of items in the array: 10

Specify the angle to fill (+=ccw, -=cw)

<360>:

Rotate arrayed objects? [Yes/No] <Y>: n



شكل رقم ٢-٢٠

أمر رسم حلقة DONUT:

من القائمة Draw ⇒ Donut

أو do ثم Enter

يطلب القطر الداخلي (نعطيه قيمة) Specify inside diameter of donut

ثم القطر الخارجي (نعطيه قيمة) Specify outside diameter of donut

ثم مركز الأمر الحلقات: Specify center of donut or <exit>

يتم فصل الأمر بضغط الزر enter .

الأمر SCALE :

من شريط أدوات التعديل 

من القائمة Modify ⇒ Scale

أو sc ثم Enter

يقوم هذا الأمر بتكبير أو تصغير الشكل على لوحة الرسم بشكل فعلي .

يطلب هذا الأمر اختيار العناصر ثم يطلب مركز التكبير أو التصغير كما في المثال .

Select objects

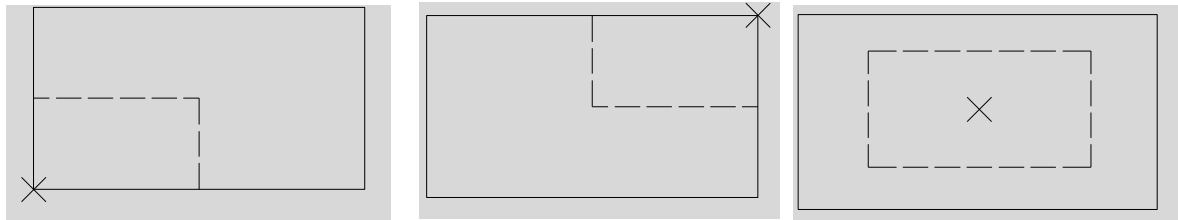
: نختار العناصر التي نريد تكبيرها أو تصغيرها ،

Specify base point:

نختار نقطة الأصل التي سيتم التكبير أو التصغير ابتداءً منها (يمكن أن تكون نقطة من العناصر المختارة أو خارجها) ،

Specify scale factor or [Reference]:

نحدد نسبة التصغير أو التكبير ، الخيار المرافق Reference نستخدمه لإعطاء طول جديد مرسوم سابقاً ضمن مجموعة العناصر المنتقاة ويتم تكبير أو تصغير بقية العناصر بنفس النسبة . الشكل (٢-١١) يبين تأثير انتقاء نقطة الأصل على النتيجة .



شكل رقم ٢-١١

الأمر : STRETCH :

رأيتكلا اتجهنم قريظنا صانه علاطه رملأ المده مة يق يرظنء رملأ لذهلي لصولا بيكيم :

من شريط أدوات التعديل

من القائمة Modify ⇒ Stretch

أو S ثم Enter

عند اختيار الأمر stretch يطلب اختيار العناصر

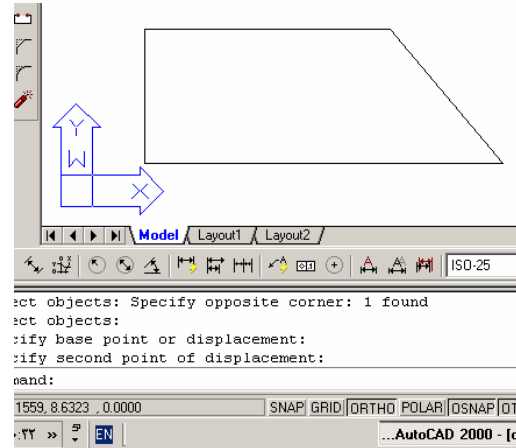
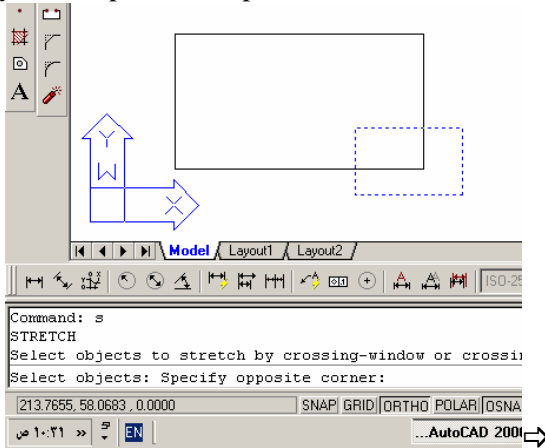
Select objects to stretch by crossing-window or crossing-polygon...

نقوم باختيار العناصر بنافذة تقاطع بحيث تحوي كل المفاصل التي نريد أن تزاح ونسنتي الفاصل التي نريد أن تبقى في مكانها . ثم يطلب نقطة أصل للإزاحة

Specify base point or displacement:

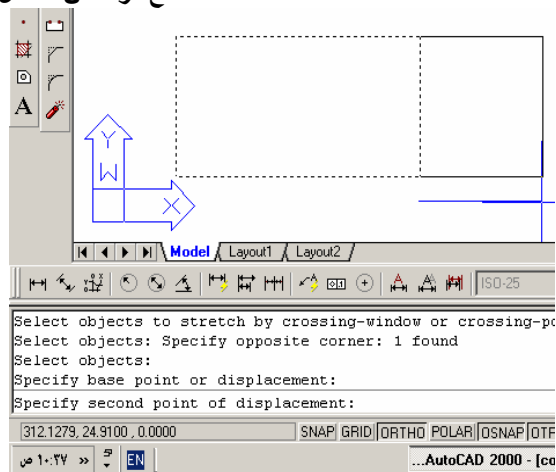
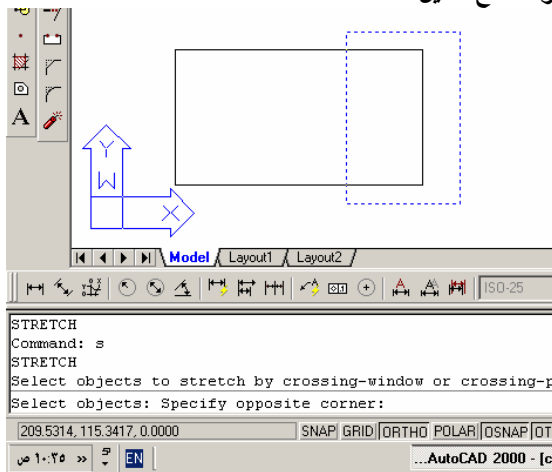
ثم يطلب مكان وضع نقطة المبدأ

• Specify second point of displacement:



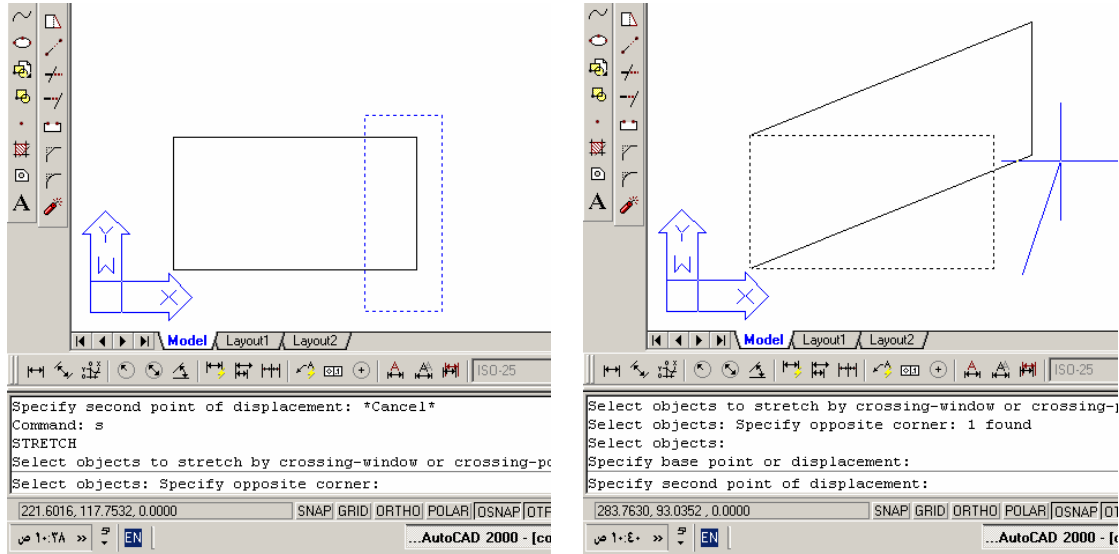
شكل رقم ٢٢-٢

نافذة التقاطع مرت من مفصل واحد مع تفعيل النمط المتعامد



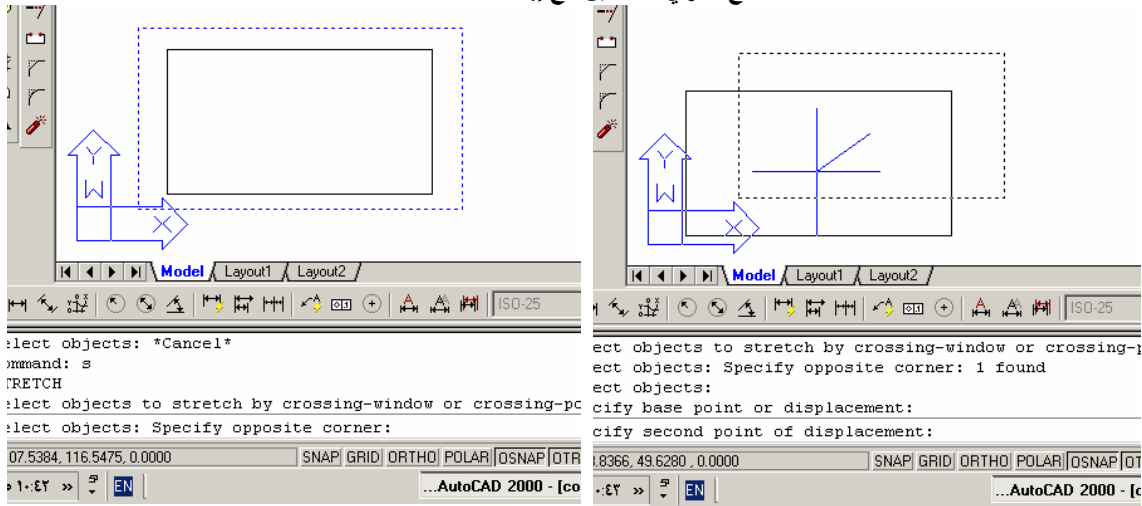
شكل رقم ٢٣-٢

نافذة التقاطع مرت من مفصلين مع تفعيل التعامد



شكل رقم ٢٤-٢

نافذة التقاطع تحوي مفصلين مع إبطال عمل النمط التعماد



شكل رقم ٢٥-٢

نافذة التقاطع تحوي المفصل كلها في هذه الحالة يقوم الأمر stretch بنفس عمل الأمر move .

ت اظلام :

في الأوامر Move , Copy , Stretch وبعد تحديد نقطة الأصل يمكن توجيه الفأرة بالاتجاه المناسب (خاصة عند تمكين نمط التعماد) ثم نعطي مقدار المسافة التي سنتغير وفقها نقطة الأصل .
عندما يطلب أي أمر اختيار عناصر وكانت العناصر التي سنختارها هي مجموعة تم تطبيق أحد الأوامر السابقة عليها يكفي أن نكتب في موجه الأوامر P ثم Enter فيتم اختيار آخر مجموعة تم العمل بها بأحد هذه الأوامر .

الأمر ROTATE :

يقوم هذا الأمر بتدوير العناصر الرسومية المختارة حول نقطة بزواوية معينة :
يتم الوصول إلى هذا الأمر عن طريق :-

من القائمة Modify ⇒ ROTATE



من شريط أدوات التعديل

من لوحة المفاتيح بإدخال الأمر أو اختصاره . RO ثم Enter

عند اختيار الأمر يطلب أولاً اختيار العناصر

Select objects

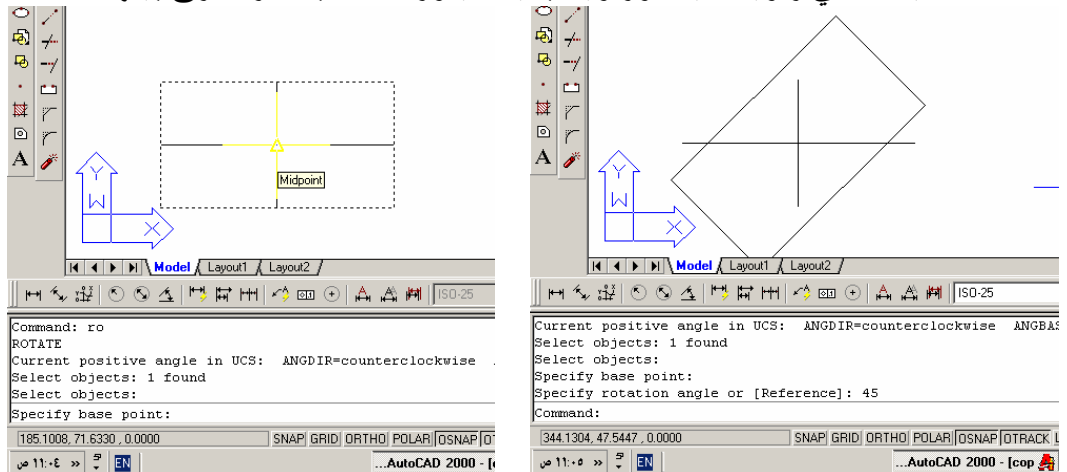
ثم يطلب نقطة الدوران

Specify base point:

ثم زاوية الدوران

Specify rotation angle or [Reference]:

والتي نستطيع إدخالها مباشرة مع تذكر أن عكس عقارب الساعة هو الاتجاه الموجب أو نستطيع اختيار الخيار reference حيث نعطي زاوية قديمة وزاوية جديدة فيدور الشكل بمقدار الفرق بينهما.



شكل رقم ٢٦-٢

الأمر construction line خطوط إنشاء .

Draw ⇒ Construction line



أو من شريط الرسم

أو XL ثم Enter

يتم بهذا الأمر رسم خط مستقيم غير محدود الطرفين

XLIN Specify a point or [Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset]:

حيث يطلب نقطة أولى ونقطة ثانية يمر منها الخط مع مجموعة خيارات إضافية هي :

- hor : لرسم خطوط أفقية غير محدودة الطرفين بحيث نحدد النقاط التي نريد أن يمر منها الخط .
- Ver : لرسم خطوط شاقولية .
- Ang : لرسم خطوط تميل بزواوية معينة حيث نحدد الزواوية أولاً ثم نحدد نقطة من الخط .
- Offset : يرسم ظل للعنصر (موازي) ولكن هذا الموازي غير محدود الطول .

- Besect : يرسم منصف زاوية حيث يطلب رأسي الزاوية أولاً ثم طرفي الزاوية .

الأمر polygon

من شريط أدوات الرسم 

Draw ⇒ polygon

أو Pol ثم Enter

يقوم هذا الأمر برسم مضلعات منتظمة حيث يتم الرسم بطريقتين .
عند إعطاء الأمر تظهر الرسالة التالية :

POLYGON Enter number of sides <4>:

أي ما هو عدد أضلاع المضلع ، ندخل رقماً فتظهر الرسالة التالية :

Specify center of polygon or [Edge]:

أي حدد مركز المضلع أو أحد أضلاعه و إذا اخترنا خيار الضلع يطلب

Specify first endpoint of edge:

تحديد النقطة الأولى من طرف الضلع ثم

: Specify second endpoint of edge

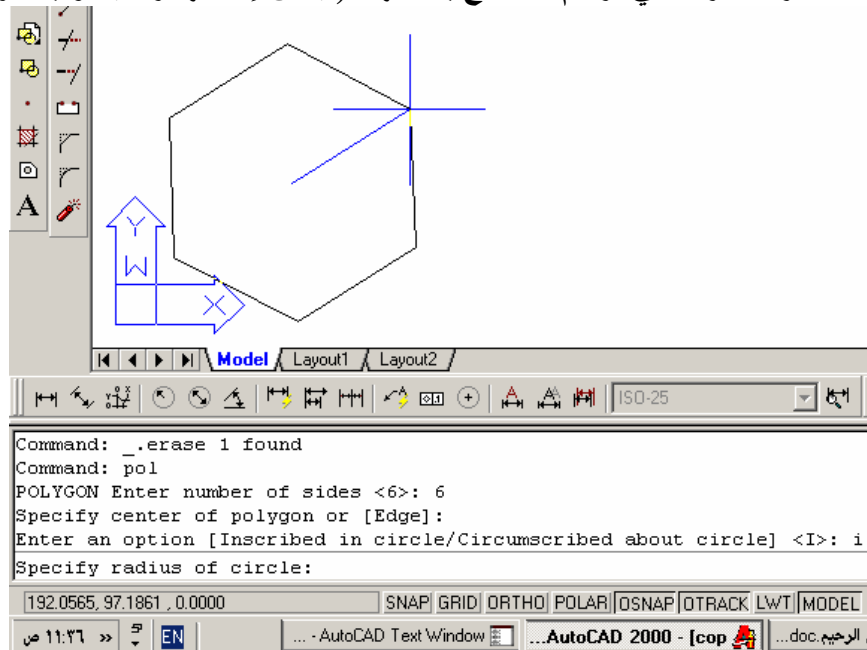
النقطة الثانية ويتم رسم المضلع مباشرة ، و إذا اخترنا تحديد مركز المضلع ستظهر رسالة تحضر لطلب نصف قطر الدائرة التي سيرسم المضلع وفقها بالسؤال

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

: أي هل سنعطي قطر الدائرة التي يقع المضلع ضمنها (I) أم قطر الدائرة التي سيرسم المضلع بحيث تماس أضلاعه الدائرة من الخارج (C) (مع ملاحظة أن الدائرة وهمية لن تظهر في الرسم) ، وبعد تحديد أحد الخيارين تظهر الرسالة :

Specify radius of circle:

التي تطلب تحديد نصف قطر الدائرة التي نرسم المضلع بدالاتها . (يمكن إدخالها رقمياً أو بالنقر على الشاشة) .



شكل رقم ٢٧-٢

رسم مضلع عدد أضلاعه ٦ بنصف قطر دائرة تحيط به

الأمر lengthen :

يمكن الحصول على هذا الأمر من Modify ⇒ Lengthen

أو من لوحة المفاتيح Len ثم Enter

أو من الأيقونة  على شريط أدوات التعديل


نستطيع بهذا الأمر معرفة طول الخط الذي نختاره وإجراء بعض التغييرات على هذا الطول يختلف عن الأمر scale بأنه لا يتعرض لثخن الخط أثناء التغيير فعلاقة الأمر محصورة في الطول فقط ، عند اختيار الأمر تظهر الرسالة Select an object or [DElta/Percent/Total/DYnamic]:

والتي تطلب اختيار عنصر ما أو اختيار أحد الخيارات المرافقة سلفاً وهي :

- DElta : في هذه الحالة نعطي مقدار الزيادة أو النقص في الطول أو الزاوية ثم نقر على طرف العنصر المطلوب فيتم إطالته من جهة النقر بالمقدار المحدد.
- Percent : اختصاره : في هذه الحالة نعطي نسبة الطول الذي نريده إلى الطول الأصلي مثلاً : ١١٠ . تعني زيادة ١٠% ، ٩٠ ، تعني نقص ١٠% .
- Total : نعطي مقدار الطول الكلي للعنصر الخطي أو الزاوية الكلية للقوس إذا كنا نتعامل مع أقواس ولكن ولا يمكن للقوس أن يصبح دائرة أي لا تقبل الزاوية ٣٦٠ درجة .
- DYnamic : في هذه الحالة يتم التطويل والتقصير بواسطة الماوس إلى المكان الجديد .

الأمر break :

يمكن الوصول إلى الأمر عن طريق :

من شريط أدوات التعديل 

أو من القائمة Modify ⇒ Break


أو Br ثم Enter

يستخدم هذا الأمر لفصل / كسر / عنصر .

عند إعطاء الأمر يطلب اختيار عنصر ويعتبر نقطة الاختيار نقطة كسر أولى ثم يطلب النقطة الثانية أو إعادة تعيين النقطة الأولى إذا كانت النقطة الأولى غير محددة بدقة .

عندما نعطي النقطة الثانية يتم محي الجزء الواقع بينهما وعندما نكرر اختيار نفس النقطة الأولى (عند ما يطلب البرنامج النقطة الثانية) فيتم تحويل العنصر إلى عنصرين متصلين بهذه النقطة .

أمر رسم قطع ناقص ELLIPSE

من شريط أدوات الرسم 



أو من القائمة Draw ⇒ Ellipse

أو El ثم Enter

ونستطيع أن نرسم القطع الناقص بالخيارات التالية :

Command: _ellipse

تحديد طرفي القطر الأول ثم طرف

Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: Specify other endpoint of axis: Specify distance to other axis or [Rotation]:	القطر المعامد
Command: _ellipse Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: Specify other endpoint of axis Specify distance to other axis or [Rotation]: r Specify rotation around major axis: 45	تحديد طرفي القطر الأول ثم تحديد الزاوية التي تتكون بين المستوي الذي نرسم عليه القطع والدائرة المولدة له (من المعروف أن القطع الناقص هو مسقط دائرة بزاوية معينة (
Command: _ellipse Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: a Specify axis endpoint of elliptical arc or [Center]: Specify other endpoint of axis: Specify distance to other axis or [Rotation] Specify start angle or [Parameter] Specify end angle or [Parameter/Included angle]:	لرسم قوس من قطع نعطي الخيار Arc ثم نرسم القطع بإحدى الطريقتين أعلاه ثم نحدد بداية القوس ونهايته أو زاويته .
Command: _ellipse Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: c Specify center of ellipse Specify endpoint of axis Specify distance to other axis or [Rotation]:	لرسم قطع ناقص بدلالة نصف القطر الأول بدلاً من القطر حيث نحدد أولاً المركز ثم طرف القطر المعامد أو الزاوية بين الدائرة المولدة والمستوي .

الفصل الثالث

الأدوات المساعدة للرسم في

أوتوكاد

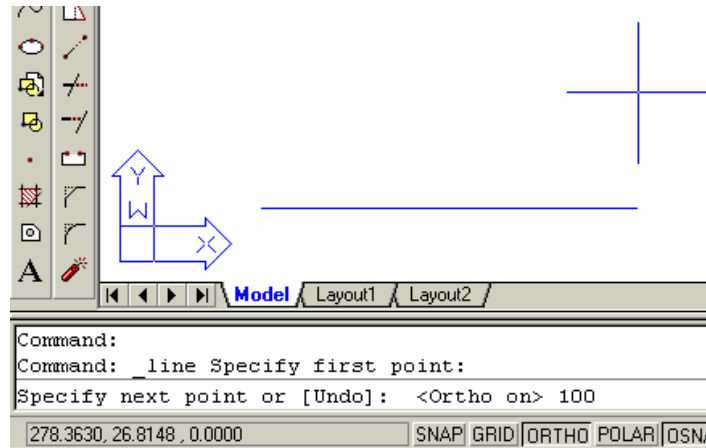
المهندس عثمان سلطان

الأدوات المساعدة للرسم في أوتوكاد

توجد في أوتوكاد مجموعة من الأدوات التي تسهل على المستخدم بعض العمليات التي يريد القيام بها وسنحاول في هذا الفصل استعراض أهم هذه الأدوات :

نظام الرسم المتعامد Orthographic

يقوم هذا النظام بإجبار الخطوط المرسومة على التوازي مع محاور الإحداثيات مما يوفر الوقت في كتابة إحداثيات النقاط فعلى سبيل المثال إذا أردنا رسم خط أفقي بطول 100 وحدة رسم فما علينا إلا اختيار أمر الخط وتعيين النقطة الأولى بأية طريقة ثم إزاحة مؤشر الفأرة إلى اليمين أو اليسار بحيث يظهر الخط المطاطي أفقياً وكتابة 100 ثم Enter .



شكل رقم ١٠٠

نلاحظ في شريط المهام أن الزر الذي يدل على تمكين النمط المتعامد Ortho مضغوط للأسفل مما يعني أنه فعال حالياً

يتم تمكين النمط المتعامد بالضغط على المفتاح الوظيفي F8 ويتم إلغاؤه بنفس المفتاح أو يمكن النقر على الزر الممثل لحالة التعامد في شريط الحالة (Ortho) ، أو يمكن كتابة Ortho من لوحة المفاتيح ثم Enter ثم نجيب بـ on إذا كنا نريد تمكين التعامد أو بـ Off إذا كنا نريد إلغاء وضع التعامد .

تعيين حدود لوحة الرسم :

عندما نرسم في أوتوكاد فإننا نستخدم وحدات افتراضية نسميها وحدة رسم فعلى سبيل المثال يمكن أن نرسم غرفة أبعادها 4 × 4 م بـ 4 × 4 وحدة رسم وعندها تكون الوحدة المرسومة على لوحة الرسم تعادل متراً واحداً على الأرض ويمكن أن نرسم نفس الغرفة بـ 400 × 400 وحدة رسم وعندها تكون الوحدة المرسومة على لوحة الرسم تعادل سنتيمتراً واحداً على الأرض وعلى هذا الأساس يمكننا تحديد النسبة بين الرسم والواقع حسب الرغبة ولكن ما يحدث أن الرسم في بعض الأحيان يظهر صغيراً جداً على الشاشة كما في الحالة الأولى أو كبيراً جداً كما في الحالة الثانية ولذلك لا بد من ملائمة الشاشة مع المساحة المطلوبة للرسم مع ملاحظة أن أطوال العناصر لا تقاس بطول ظهورها في الشاشة بل بالقيم التي رسمت بها ، ففي الحالة الأولى يمكن أن نجعل القسم الذي يغطي

الشاشة من لوح الرسم 6×6 وحدات مثلاً حيث أضفنا وحدة رسم من كل جهة كي لا يظهر الرسم على حافة لوح الرسم مباشرة ، وفي الحالة الثانية يمكن جعل مساحة لوحة الرسم الظاهرة على الشاشة 600×600 وحدة ، ولبدأ تحديد مساحة الرسم نتبع الخطوات التالية :

نكتب في موجه الأوامر الأمر Limits ثم Enter تظهر العبارة التالية :
 Specify lower left corner or [ON/OFF] <0.0000,0.0000>:
 بالإحداثيات والخيار الافتراضي هو <0.0000,0.0000> نوافق على هذه القيمة بضغط Enter :
 تظهر العبارة التالية : Specify upper right corner <420.0000,297.0000> : نكتب 600,600 ثم Enter
 وبذلك نكون قد حددنا أبعاد لوحة الرسم ب 600×600 وحدة رسم .
 ملاحظة

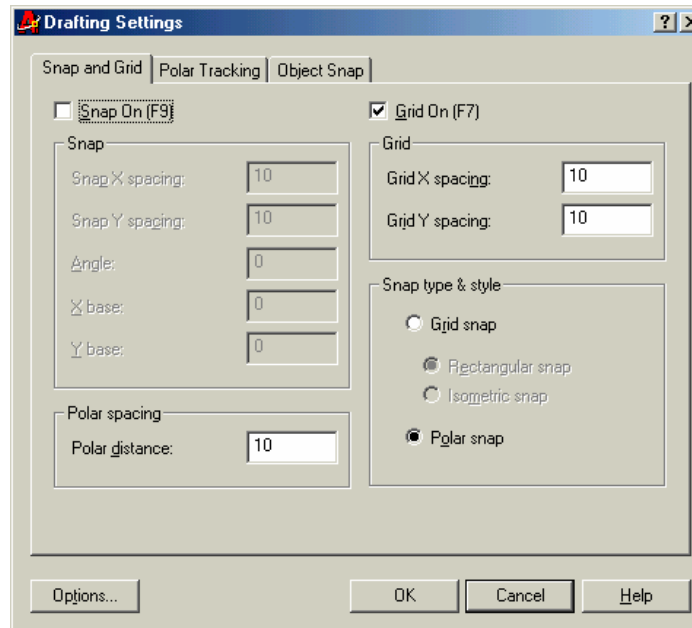
يمكن الوصول إلى أمر حدود اللوحة عن طريق القائمة Format Drawing Limits

إظهار شبكة متعامدة على مساحة اللوحة المحددة (Grid) :

يمكن عند الرغبة إظهار شبكة من النقاط على لوح الرسم بتباعدات محددة من قبل المستخدم وتظهر هذه الشبكة على الجزء المحدد وفق ما ذكر في البند السابق ، لإظهار هذه الشبكة يكفي النقر على الزر Grid على شريط الحالة فتظهر الشبكة على المساحة المحددة من لوحة الرسم ، ولتغيير تباعد نقاط الشبكة ننقر بالزر الأيمن فوق Grid فتظهر قائمة نختار منها Setting فيظهر صندوق الحوار المسمى Drafting Setting المبين في الشكل التالي

في صندوق الحوار هذا نغير قيمتي Grid X spacing , Grid Y spacing حسب القيم المناسبة للرسم إذ أن البرنامج لا يعرض الشبكة إذا كانت القيم صغيرة جداً أو كبيرة جداً .

ونلاحظ أنه يمكننا تمكين أو إزالة الشبكة أيضا بوضع إشارة اختيار أمام Grid On للتمكين وإزالتها لعدم التمكين ، ويدل وجود اسم المفتاح الوظيفي F7 على أنه يمكننا تمكين أو إزالة الشبكة أيضا بالضغط على هذا المفتاح في لوحة المفاتيح

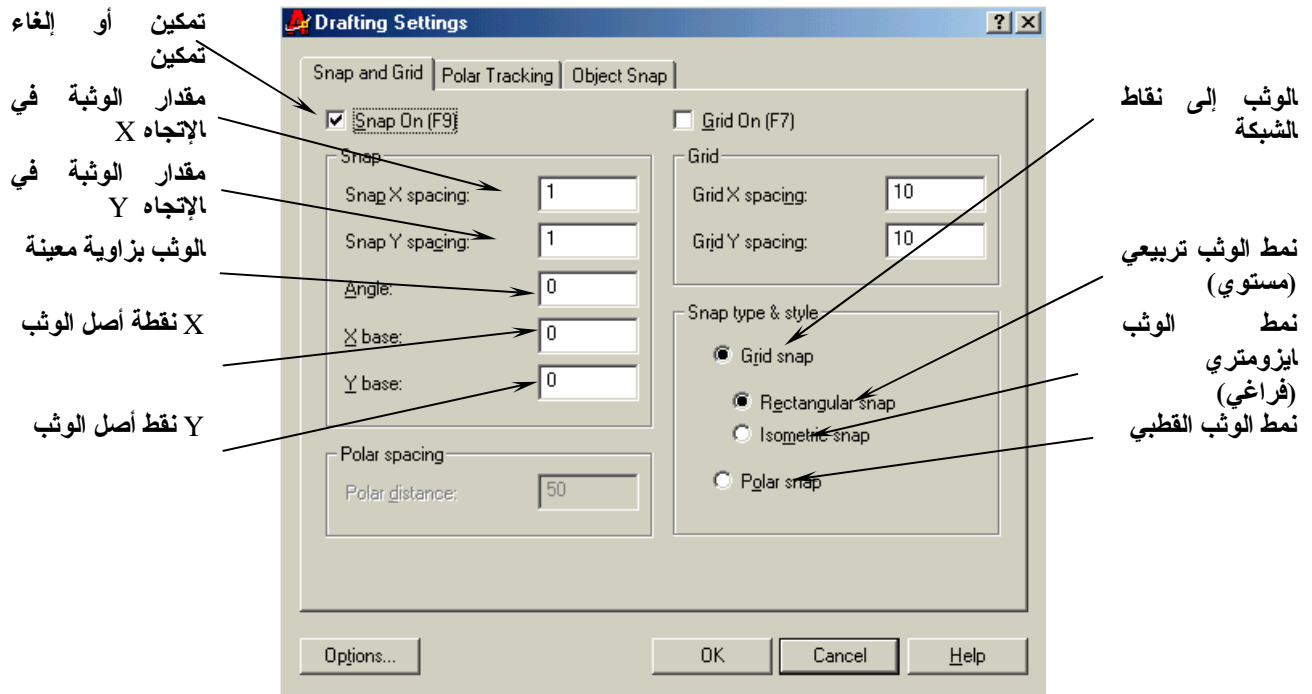


شكل (٢٨)

يمكن الوصول إلى صندوق الحوار Drafting Setting عن طريق القائمة Tools > Drafting Setting

نظام وثب المؤشر (Snap) :

يمكننا من إجبار المؤشر على الوثب بمسافات محددة يمكن تحديدها من قبل المستخدم وعندما تكون هذه المسافات مساوية للمسافات بين نقاط الشبكة فإن المؤشر لن يتحرك إلا على نقاط الشبكة وعند الرغبة في عدم التقيد بهذه النقاط يجب كتابة إحداثيات صريحة للنقطة التي نريدها أو اختيارها من نقطة مميزة في عنصر مرسوم سابقاً ، ولتتمكن هذا النمط ننقر نقرة واحدة على الزر Snap في شريط الحالة أو نضغط المفتاح الوظيفي F9 ، ولتغيير مقدار الوثبات أو شكلها نظهر صندوق الحوار السابق Drafting Setting :



شكل (٢٩)

تغير في قيم Snap X spacing و Snap Y spacing لتحديد مقدار الوثبة الواحدة أما X base , Y base فيتم تحديد نقطة الأصل للوثبة الأولى فإذا أردنا القفز إلى النقاط التي يتزايد أحد إحداثيها بـ / ١٠ وحدات رسم في كل قفزة إلا أن أول نقطة تبدأ بإحداثي لا يساوي الصفر وليكن / ٢ / مثلاً ثم تتزايد إلى / ١٢ و ٢٢ و ٣٢ / ... نضع قيمة X base , Y base حسب الإحداثي المطلوب / ٢ / .

الخيار polar snap يسمح باستعمال نظام تعقب قطبي مع وثب تماماً مثل مسطرة T ومثلث ، تساعد ميزة التعقب القطبي على محاذاة المؤشر عند زوايا محددة وميزة الوثب القطبي تشبه ميزة وثب الشبكة الفرق الرئيسي أن ميزة الوثب القطبي لا تعمل إلا مع التعقب القطبي (أي يجب تمكين الخيار polar من شريط الحالة مع الخيار snap) ، لإعداد ميزة الوثب القطبي نقوم بما يلي :

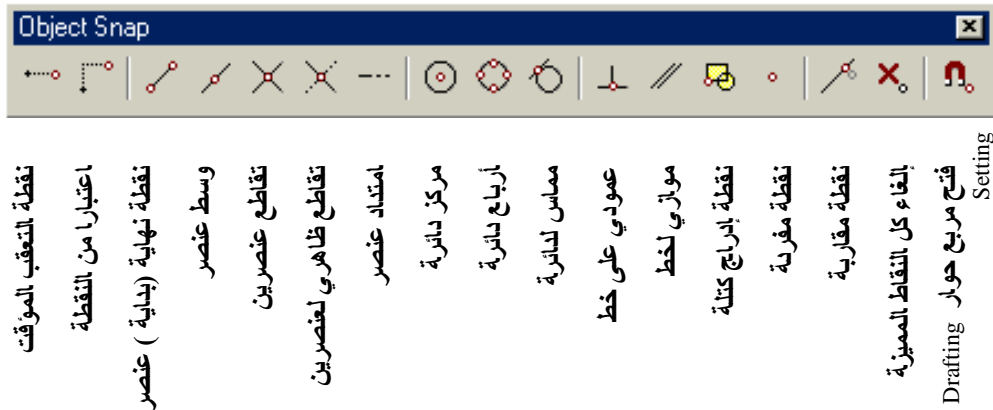
- نختار علامة التبويب Snap And Grid ثم نمكن الخيار Polar Snap في القسم Snap type & style .
- في مربع النص polar distance نكتب قيمة مسافة الوثبة الواحدة .

- لإعداد الزاوية نختار علامة التبويب Polar tracking وفي مربع النص Increment Angle نحدد قيمة الزاوية التي نريد أن يسير المؤشر وفقاً.
- نغلق مربع الحوار ونتأكد من تمكين الخيارين polar, snap على شريط الحالة .
- عند العودة إلى لوح الرسم نلاحظ أن ميزة الوثب تبدو كأنها معطلة وهو أمر عادي فالوثب القطبي لا يعمل إلا عند رسم كائن ما ، فعند رسم نقطة أولى من خط مثلاً تظهر خطوط التعقب ابتداءً من الزاوية صفر وبتزايد وفق الزاوية التي حددناها وتظهر على هذه الخطوط قفزات المؤشر بالقيم المحددة .
- عند الرغبة في التبديل إلى نمط وثب الشبكة ننقر باليمين على الخيار Snap في شريط الحالة ونختار الخيار Grid Snap On وللعودة نختار الخيار Polar Snap On .
- عند الرغبة في اعتبار آخر عنصر مرسوم مبدءاً لقياس الزوايا نختار علامة التبويب Polar tracking ونفعل الخيار Relative To last segment في المجموعة Polar Angle measurement .

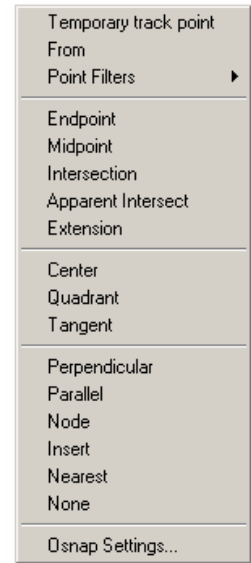
نقاط التقاط العناصر (النقاط المميزة للعناصر)

ذكرنا في الفصل الأول أن من طرق تحديد النقاط انتقاء نقاط مميزة من عناصر مرسومة مسبقاً وللقيام بذلك لدينا عدة طرق أولها أن نقوم بإظهار شريط يدعى Object Snap من أشرطة الأدوات (تضغط الزر الأيمن فوق أي زر أمر موجود في واجهة البرنامج فتظهر قائمة فيها كل أشرطة الأدوات المتوفرة في البرنامج نختار منها Object Snap).

عندما يطلب منا اختيار أو تحديد نقطة من أي أمر مثلاً تحديد نقطة بداية خط أو مركز دائرة أو نقطة أصل لأمر التحريك أو النسخ... الخ نقوم باختيار إحدى الأيقونات الدالة على النقطة المميزة التي نريد تحديدها من شريط الأدوات المبين في الشكل (٣٠) ثم نقترّب من العنصر الذي نريد تحديد تلك النقطة عليه محاولين الاقتراب قدر الإمكان من تلك النقطة وعند الاقتراب منها تظهر علامة بلون مميز ويظهر عند مؤشر الفأرة تلميح عن نوع النقطة التي تشير إليها هذه العلامة ، وتختلف أشكال هذه العلامات حسب نوع النقطة المميزة فالشكل الذي يدل على نقاط بدايات ونهايات العناصر عبارة عن مربع صغير والشكل الذي يدل على منتصف خط (مستقيم أو قوس) عبارة عن مثلث متساوي الأضلاع والشكل الذي يدل على أنسا على وشك اختيار نقطة تعامد مع خط سابق عبارة عن مثلث قائم ... الخ .



شكل (٣٠)

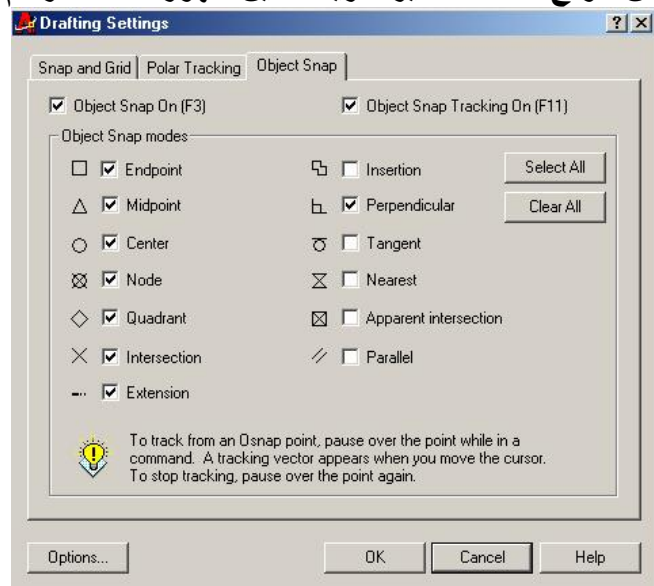


الشكل (٣١)

الطريقة الثانية هي ضغط الزر الأيمن للفأرة مع المفتاح Shift من لوحة المفاتيح معاً فتظهر قائمة بالنقاط المميزة نختار منها ما نريد .

أما الطريقة الثالثة وهي الأكثر استخداماً وهي تمكين مجموعة من النقاط المميزة للظهور بشكل دائم كلما اقتربنا من نقطة من هذه النقاط ويمكننا البرنامج من تحديد نوع النقاط التي نريد أن يظهر العلامات المميزة عندها ومن إلغاء البعض الآخر الذي لا نحتاج إليه أو الذي قد يسبب لنا بعض الإزعاجات إذ أنه لا اعتبار لمكان المؤشر عندما تكون إحدى هذه النقاط مميزة فالنقطة المميزة هي التي سيتم اختيارها .

لإظهار صندوق حوار تحديد النقاط المميزة نقر بالزر الأيمن على كلمة Osnap على شريط الحالة أسفل الشاشة ونختار الخيار Settings فيظهر صندوق حوار Drafting Setting الشكل (٣٢) ، ثم نضع إشارة اختيار أمام كل نوع من أنواع النقاط المميزة نريد تمكين ظهوره أثناء الرسم .



الشكل (٣٢)

يمكن تقسيم النقاط المميزة إلى أربع مجموعات :

• مجموعة تعقب النقاط : تتضمن هذه المجموعة :

١. temporary track point: نقطة التعقب المؤقتة :نستخدم هذا الخيار لتحديد نقطة سنبدأ منها تعقب امتداد معين ، مثلاً لرسم خط على امتداد خط مرسوم سابقاً ويبعد عنه مقداراً معيناً نختار أمر رسم خط ثم نضغط المفتاح Shift مع الزر الأيمن للفأرة ونختار temporary track point ونحدد نهاية الخط كنقطة تعقب ونسير بالمؤشر باتجاه امتداد الخط نلاحظ ظهور خط منقط مع تلميح على مؤشر الفأرة يدل على المسافة عن النقطة التي حددناها والزاوية عن المحور الأفقي عندها نكتب مقدار المسافة التي نريدها من لوحة المفاتيح ثم نضغط Enter فيتم رسم الخط المطلوب .

٢. From نحدد نقطة معلومة لاستخدامها كأساس لانطلاق مؤشر الفأرة ثم نحدد مقدار البعد عنها أو نستخدم الإحداثيات النسبية لتحديد موقع النقطة التي نريد تحديدها اعتماداً على النقطة الأساس .

٣. Point Filter لتحديد إحداثي للنقطة التي نريدها بأخذ إحداثي نقطة مرسومة مسبقاً .

• مجموعة خاصة بالخطوط :

١. End point لتحديد نهاية خط أو بدايته .

٢. mid point لتحديد منتصف خط .

٣. intersection نقطة التقاطع .

٤. perpendicular نقطة التعامد .

٥. Parallel موازي لخط .

٦. Extension لتحديد نقطة على امتداد خط .

٧. Apparent intersection نقطة تقاطع ظاهرية وهي نقطة التقاطع الظاهرة في الرسم الثنائي البعد لخطين غير متقاطعين في الحقيقة في الرسم ثلاثي البعد .

• مجموعة خاصة بالدوائر والأقواس :

٤. Center مركز الدائرة أو القوس .

٥. Quadrant ربع الدائرة ، أرباع الدائرة هي النقاط الأربع الموزعة على المحيط والواقعة على محاور الإحداثيات .

٦. tangent مماس لدائرة .

• مجموعة خاصة بالنقاط :

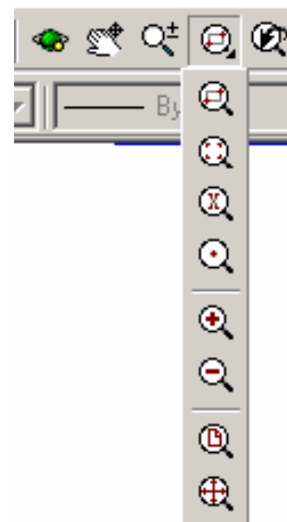
١. Node لتحديد نقطة مرسومة .

٢. insertion لتحديد نقطة إدراج كتلة .

٣. nearest لتحديد نقطة على خط (مستقيم أو قوس) .

• none لإلغاء الأمر والعودة إلى الرسم .

أدوات التكبير والتصغير والإزاحة :



الشكل (٣٣)

من الأدوات المساعدة الهامة مجموعة أدوات التكبير والتصغير والإزاحة وهي مجموعة ليس لها علاقة بالرسم أو التعديل وإنما ينحصر عملها في عمليات معاينة وإظهار الرسم على لوح الرسم وتكبير وتصغير العناصر المرسومة وتختلف هذه الأدوات عن أوامر التحريك والمقياس (Move & scale) كونها لا تؤثر على أبعاد الرسم وإنما يمكن تصور عملها بعدسة تقرب الرسم نحونا أو تبعده عنا .

تتوضع أيقونات الأدوات المذكورة على شريط الأدوات القياسي ضمن مجموعة بينها الشكل (٣٣) : وهي من اليمين إلى اليسار :

- Zoom previous للعودة إلى معاينة سابقة (التراجع إلى الوضع السابق للعرض فقط مع المحافظة على عمليات الرسم أو التعديل التي تمت) .
- Zoom ويحوي هذا الزر مجموعة منسدلة تعطي خيارات عديدة هي من الأعلى إلى الأسفل :
 ١. Zoom window لإظهار قسم معين من الرسم نحدده بناقذة (مستطيل) .
 ٢. Zoom Dynamic
 ٣. Zoom Scale لتكبير وتصغير المعاينة بنسبة رقمية معينة .
 ٤. Zoom center نحدد مركز المعاينة التي نريدها ثم نعطي قيمة الارتفاع منها إلى أعلى لوحة الرسم
 ٥. Zoom In لتكبير الرسم بنسبة ١٠% .
 ٦. Zoom Out لتصغير الرسم بنسبة ١٠% .
 ٧. Zoom All لإظهار كامل منطقة العمل المحددة ضمن حدود الرسم
 ٨. Zoom Extents لإظهار كل العناصر المرسومة في لوح الرسم
- Zoom real time التكبير والتصغير الحقيقي عند اختيار هذا الأمر تظهر أيقونة المكبرة فوق الرسم مع إشارتي + ، - نضغط الزر الأيسر ونتحرك باتجاه ال + للتكبير أو باتجاه ال - للتصغير وإذا كانت لدينا فأرة بدولاب يمكن التكبير والتصغير في أي وقت بتدوير دولاب الفأرة .
- Pan لإزاحة الرسم ضمن لوح الرسم (إزاحة الرسم لا تعني تحريك مكوناته إنما تشبه تحريك ورقة الرسم بالكامل بحيث تصبح المنطقة التي نريد العمل ضمنها أمامنا مباشرة . وإذا كانت لدينا فأرة بثلاثة أزرار أو بدولاب يمكن إزاحة الرسم بضغط الزر الأوسط أو الدولاب وتحريك الرسم مع استمرار الضغط على الزر .

