AutoCAD

for Second Stage II

الفصل الدراسي الأول

Assis. Lect. Sinan Noori Aldoori

Contents

مقدمة عن برنامج الاوتوكاد 5
ما هو الاوتوكاد؟ 5
مميزات الاوتوكاد: 5
نظرة عامة: 5
شاشة برنامج AutoCAD 6
أوامر لوحة الرسم والأوامر المساعدة: 10
أمر Units: 10
أمر Limits: 10
أمر Grid: 11
أمر Snap: 12
أمر OSNAP: 13
أمر Ortho: 14
أمر Dynamic Input: 14
أمر Zoom: 15
أوامر الرسم: 17
أمر Line: 17
طرق إدخال الإحداثيات: 17
1.طريقة الإحداثيات الديكارتية المطلقة: 17
2. طريقة الإحداثيات الديكارتية النسبية: 18
3. طريقة الإحداثيات القطبية النسبية: 19
أمر Ray: 19
أمر Construction Line: 20
أمر Multiline: 20
أمر Polyline: 23
أمر Point: 24
أمر Rectangle: 25
أمر Circle: 27
أمر Arc: 28
أمر Ellipse: 29
أمر Polygon: 29
أمر Hatch: 30
أوامر التعديل: 32

أمر Offset: 32
أمر Trim: 32
أمر Extend: 33
أمر Fillet: 33
أمر Chamfer: 34
أمر Move: 34
أمر Cope: 35
أمرRotate: 35
أمر Mirror: 36
أمر Stretch: 36
أمر Scale: 37
أمر Rectangular Array: 37
أمر Polar Array: 38
أمر Erase: 38
أمر Explode: 38
أمرJoin: 39
إضافة الأبعاد: 41
إضافة النصوص: 42
إضافة علامات إرشادية: 43

الفصل الأول

Chapter One

شاشة الأوتوكاد AutoCAD

مقدمة عن برنامج الاوتوكاد

ما هو الاوتوكاد؟

الاوتوكاد بالإنجليزية (AutoCAD) : هو برنامج للرسم والتصميم بمساعدة الحاسوب (CAD) يدعم إنشاء الرسومات ثنائية وثلاثية الأبعاد.

مميزات الاوتوكاد:

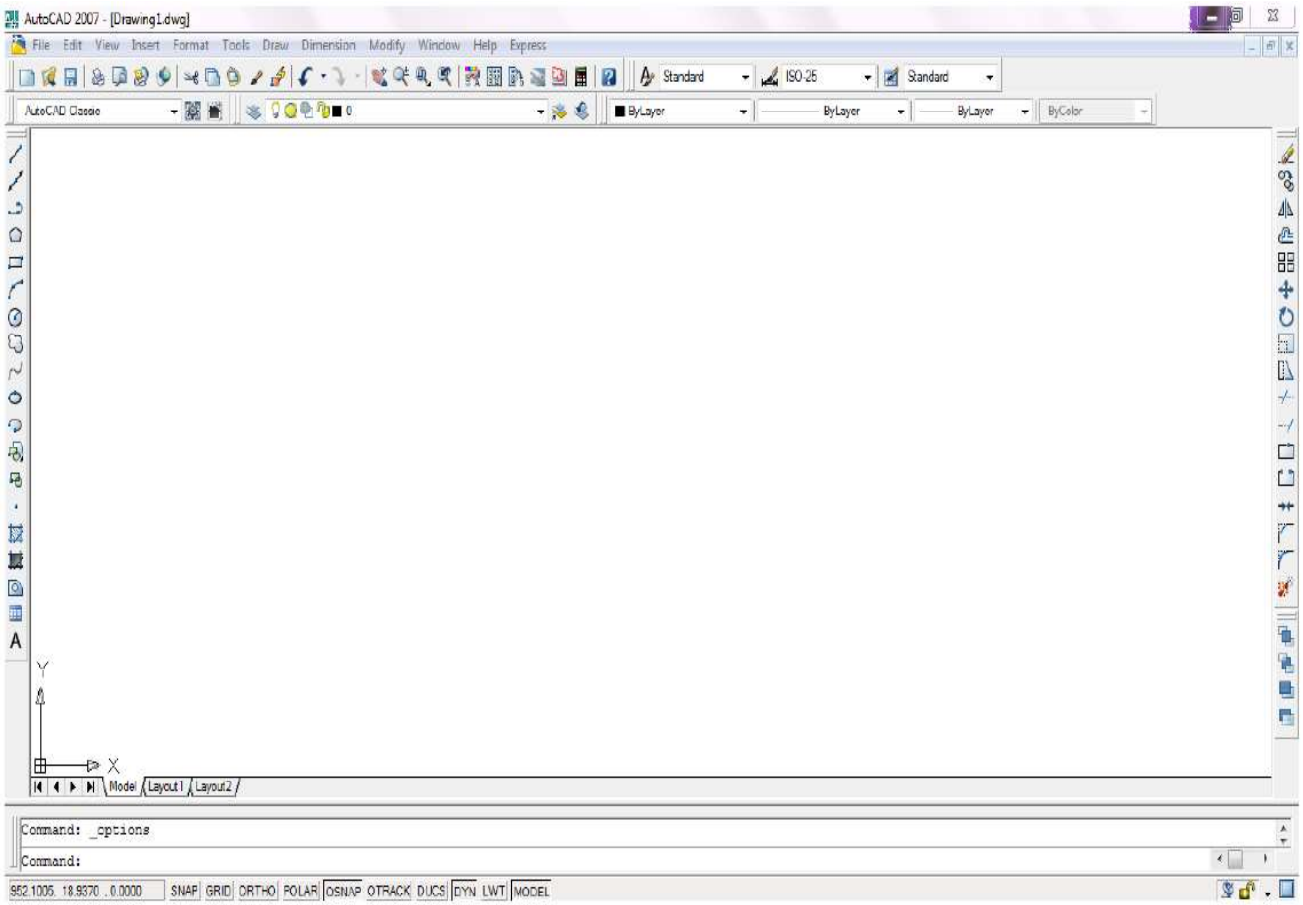
- **استخداماته متعددة :يُستخدم الاوتوكاد في العديد من المجالات، مثل: الهندسة المعمارية والهندسة المدنية والهندسة الميكانيكية وتصميم المنتجات والتصميم الداخلي وصناعة الأفلام والرسوم المتحركة وغيرها.**
- **دقة عالية: يُتيح الاوتوكاد للمستخدمين إنشاء رسومات دقيقة للغاية مع قدرة على التحكم في كل التفاصيل.**
- **سهولة الاستخدام :يُعد الاوتوكاد سهل التعلم والاستخدام نسبيًا، خاصةً مع توفر العديد من الموارد التعليمية عبر الإنترنت.**
- **إمكانيات واسعة :يُقدم الاوتوكاد مجموعة واسعة من الأدوات والميزات التي تُلبي احتياجات مختلف المستخدمين.**
- **متوافق مع مختلف الأنظمة :يتوفر الاوتوكاد على أنظمة التشغيل ويندوز وماك أو إس وآي أو إس وأندرويد.**

نظرة عامة:

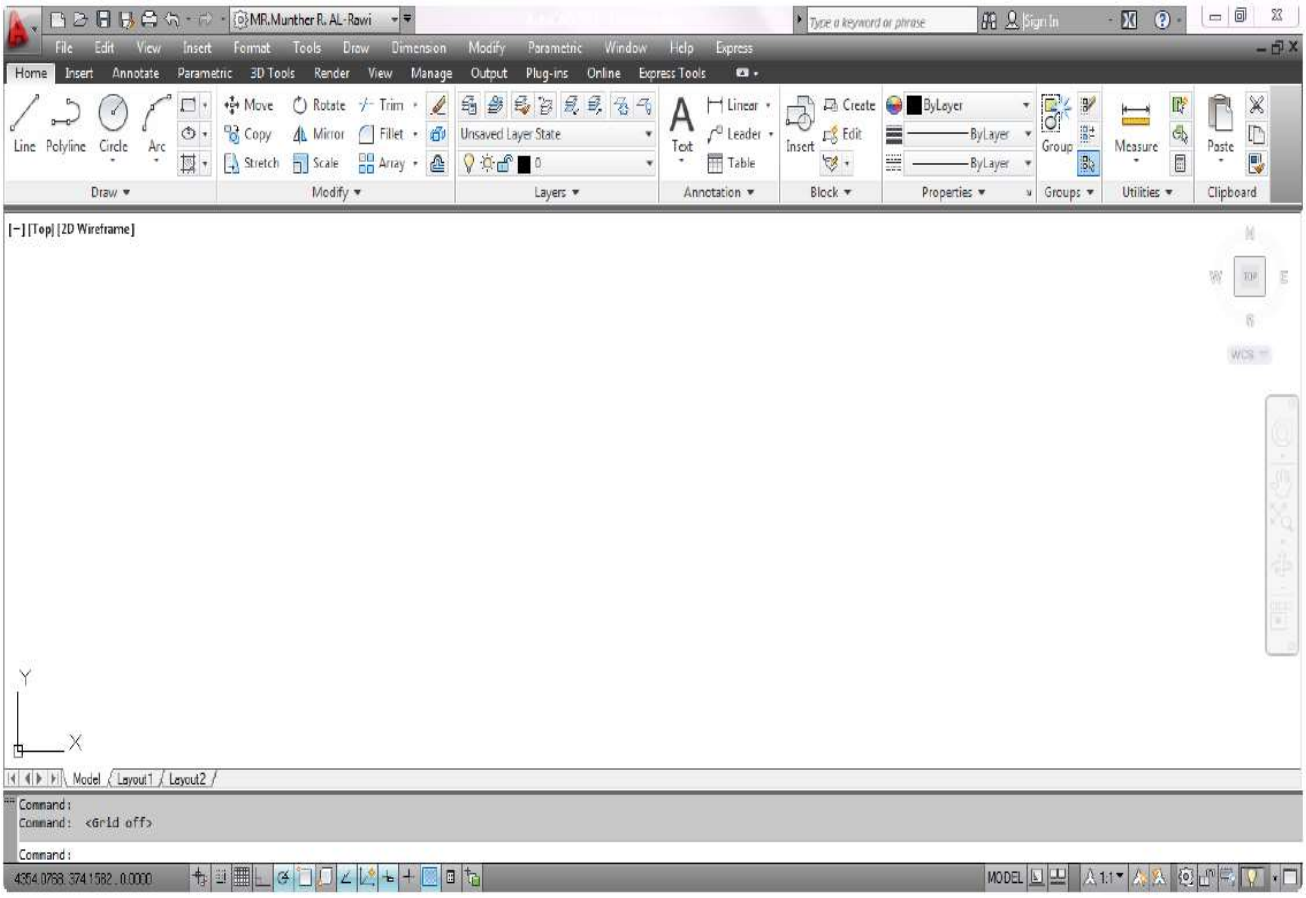
AutoCAD هو برنامج تصميم باستخدام الحاسوب للتصاميم ثنائية وثلاثية الأبعاد أصدرته الشركة الأمريكية Autodesk صدرت أول نسخة منه عام 1980 تحت اسم منتج CAD والذي يعني التصميم بمساعدة الحاسوب (Computer Aided Design) يستخدم في أي مكان من مجالات التصميم في الهندسة المدنية, العمارة, الهندسة الميكانيكية, التصميم الداخلي, ويستخدم لانشاء كافة التفاصيل للمشاريع ومشاهدتها كما ستكون في الحقيقة. يمكن من خلال ملحقاته كبرنامج الإخراج (Render) اجراء بعض التجارب على التصميم مثل اختيار الألوان والاضواء ومعاينة المساحات في المجال المعماري، أيضا يمكن لبعض ملحقاته عمل التصميمات الميكانيكية واجراء بعض الاختبارات عليها. يستخدم برنامج AutoCAD اللاحقة dwg المشتقة من كلمة Drawing التي تعني رسومات ويستطيع تبادل الملفات مع برامج التصميم الأخرى مثل Bentley Auto PLANT وCOADE CADWORKX ويمكن تصدير ملفاته الى برنامج 3D Studio Max لإخراجها بواسطة هذا الأخير. ويعتمد أيضا تنسيق dxf لتبادل الملفات مع البرامج الأخرى. يحتوي AutoCAD على لغة البرمجة أوتوليسب Auto LISP كما NET. وVBA وVisual LISP وObjectARX وهذه الأخيرة هي C++ كما يستطيع مستخدم AutoCAD إضافة برامج ملحقة باللغات انفة الذكر. كما تصدر الشركة المصنعة نسخا اختصاصية مثل الاوتوكاد المعماري Autodesk Architectural Desktopو AutoCAD Electrical للهندسة الكهربائية .كما أيضا لكافة الاختصاصات. يعمل AutoCAD تحت بيئة وندوز كما الماكنتوش واليونكس. ومع التطور تم تصنيف AutoCAD على عدة أقسام مساعدة او منفصلة فمثلا تم طرح AutoCAD للعمارة واخر للهندسة الميكانيكية والهندسة الكهربائية لكن معظم العاملين على هذ البرنامج يفضل النسخة الحرة بدون تصنيف فمثلا يوجد نسخة AutoCAD 2008 كما يوجد نسخة AutoCAD mechanical حسب حاجة المستخدم لهذا البرنامج.

شاشة برنامج AutoCAD

تكون شاشة البرنامج للإصدارات قبل الإصدار (AutoCAD 2009) بهيكلية لوحات الأدوات Palette كما في الشكل أدناه.



بينما تكون شاشة البرنامج للإصدارات AutoCAD 2009 وما بعد بهيكلية القوائم Ribbon.



تتألف شاشة الاوتوكاد من الأعلى الى الأسفل من العناصر التالية:

- العنصر الأول: شريط العنوان (Title bar) يحتوي اسم البرنامج واسم الملف المفتوح.

- العنصر الثاني: شريط القوائم (Menu bar) والذي يوجد أسفل شريط العنوان ويحتوي على القوائم التالية (File – Edit – View) الخ.

- العنصر الثالث: شريط الأدوات القياسية (Tools bar) والذي يوجد أسفل شريط القوائم ويحتوي على مجموعة من الازرار الخاصة (New – Open – Save) الخ.

- العنصر الرابع: شريط خصائص الطبقات (Layers bar) ويحتوي على مجموعة الطبقات التي يتم التعامل معها في شاشة البرنامج وإمكانية التعديل عليها.

- العنصر الخامس: شريط أدوات الرسم (Drawing Palette) ويحتوي على مجموعة ازرار خاصة بالرسم.

- العنصر السادس: شريط أدوات التعديل (Modify Palette) ويحتوي على مجموعة ازرار خاصة بالتعديل على الرسم.

- العنصر السابع: شاشة الرسم (Drawing Window) التي يتم ادراج المخططات الرسومية بداخلها.
- العنصر الثامن: شريط إدخال الأوامر (Command line) الذي يتم بواسطته التعامل مع الأوامر المدخلة الى البرنامج.

- العنصر التاسع: شريط الحالة (Status bar) الموجود أسفل شاشة البرنامج ويحتوي على مجموعة الازرار الخاصة.

الفصل الثاني

Chapter Two

إعدادات لوحة الرسم والأوامر المساعدة

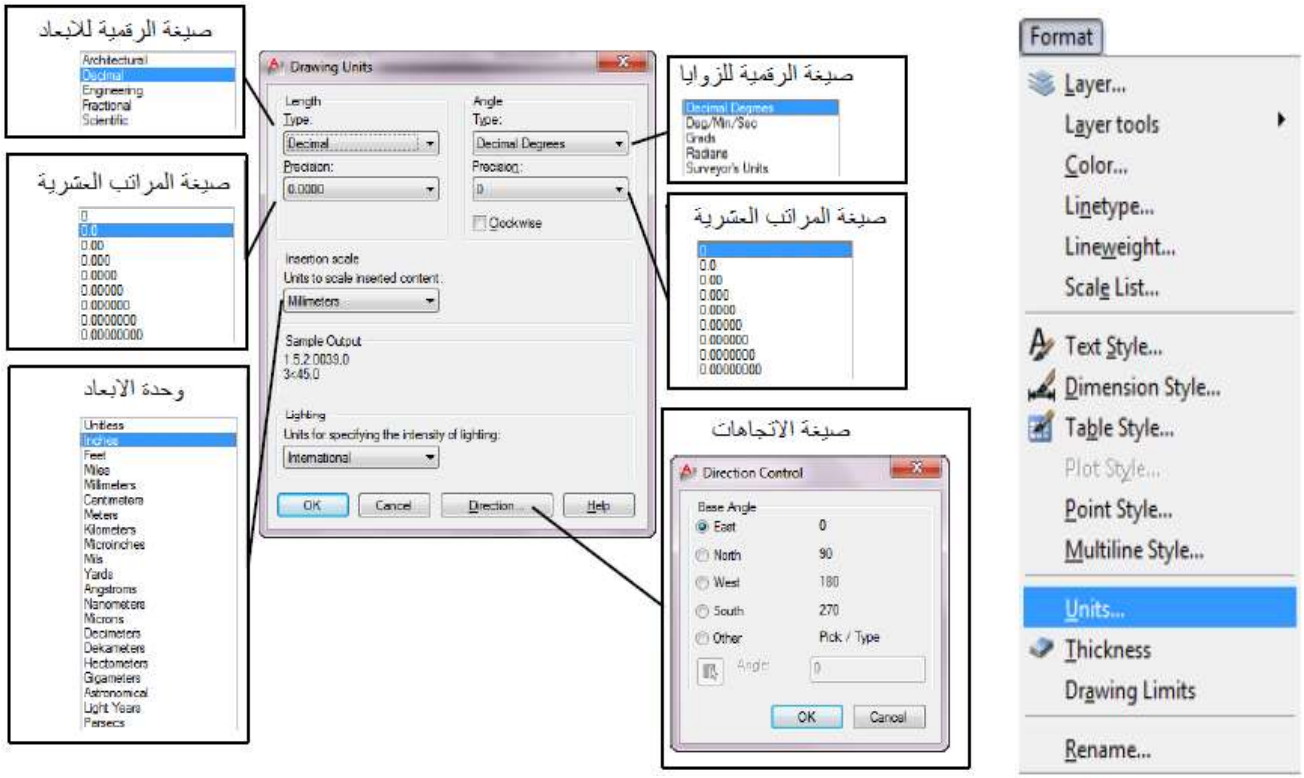
أوامر لوحة الرسم والأوامر المساعدة:

أمر Units:

يستخدم هذا الامر للتحكم بصيغة وحدات أبعاد لوحة الرسم المطلوبة، وينفذ هذا الامر بكتابة Units في شريط الأوامر Command line.

```
Command: *Cancel*
Command: units
```

او من قائمة Format والذهاب الى الامر Units.



أمر Limits:

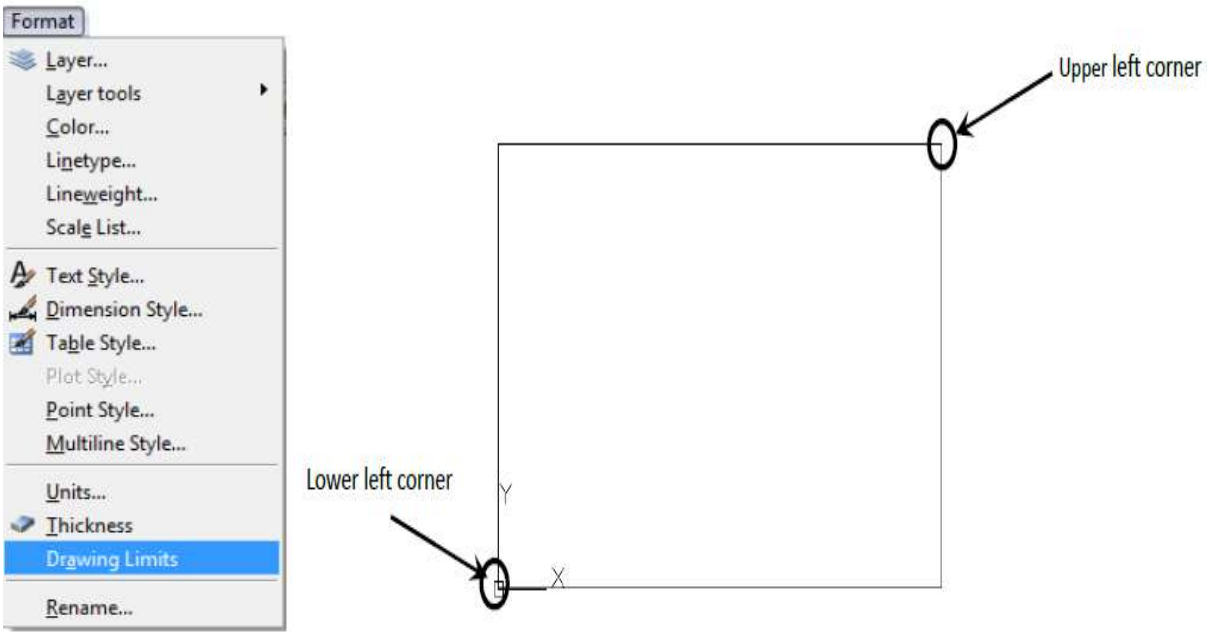
يستخدم هذا الامر لتحديد أبعاد شاشة الرسم المطلوبة، وينفذ هذا الامر بكتابة Limits في شريط الأوامر Command line.

```
Command: *Cancel*
Command: limits
```

او من قائمة Format والذهاب الى الامر Drawing Limits.

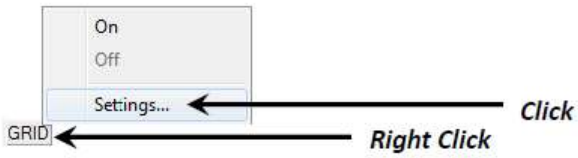
Specify lower left corner or [ON/OFF] <0.0000,0.0000>:**0,0**

Specify upper right corner <420.0000,297.0000>:**800,500**

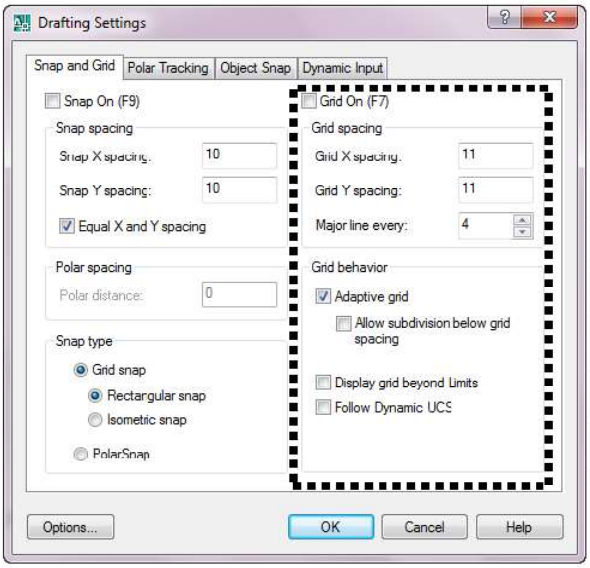


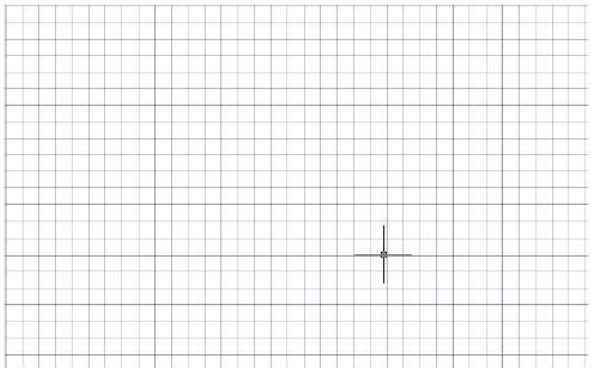
أمر Grid:

يستخدم أمر Grid للتحكم بإظهار وإخفاء خطوط الشبكة في شاشة الرسم فقط، وينفذ هذا الامر من شريط الحالة Status bar م بالاختيار بزر الماوس الأيمن على التبويبة الصغيرة Gridونختار إعدادات Settings.



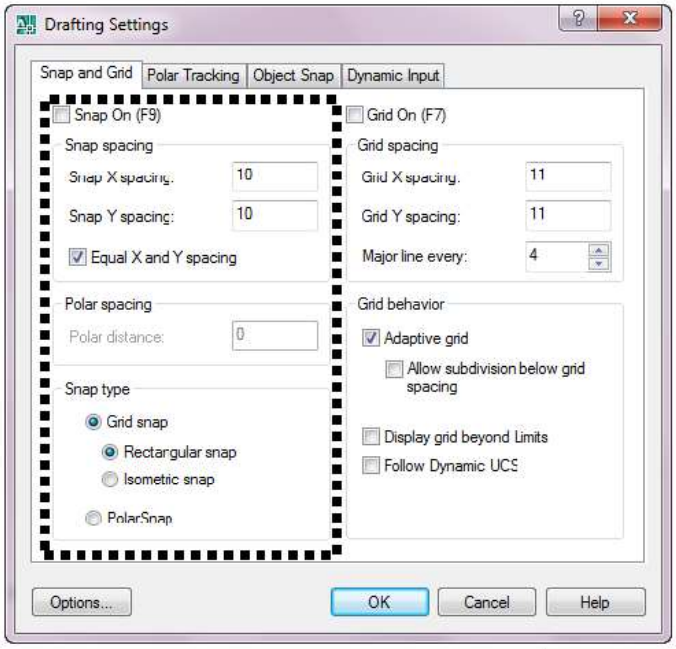
حيث نلاحظ في الجزء الأيمن من النافذة خيارات الامر Grid ومن هذه الخيارات بإمكان المستخدم تفعيل وإلغاء تفعيل ما يحتاجه وحسب حاجته في لوحة الرسم.

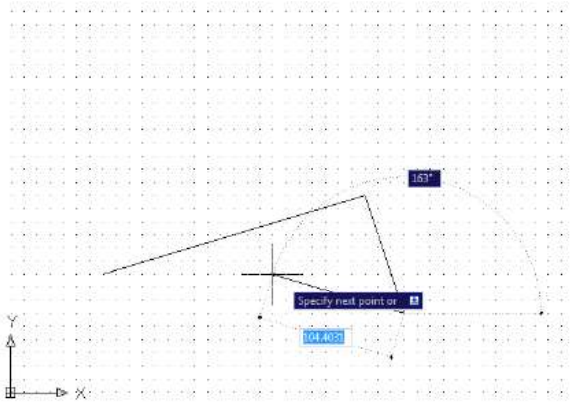


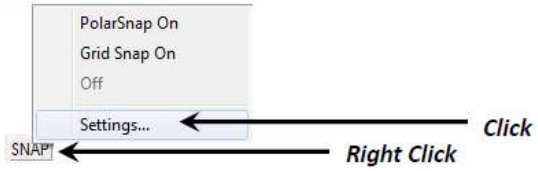


أمر Snap:

يستخدم هذا الامر للتحكم في حركة المؤشر الخاص بالرسم ضمن حركة أفقة وعمودية فقط ضمن نقاط شبكة محددة، وينفذ هذا الامر من شريط الحالة Status bar م بالاختيار بزر الماوس الأيمن على التبويبة الصغيرة SNAP ونختار إعدادات Settings.



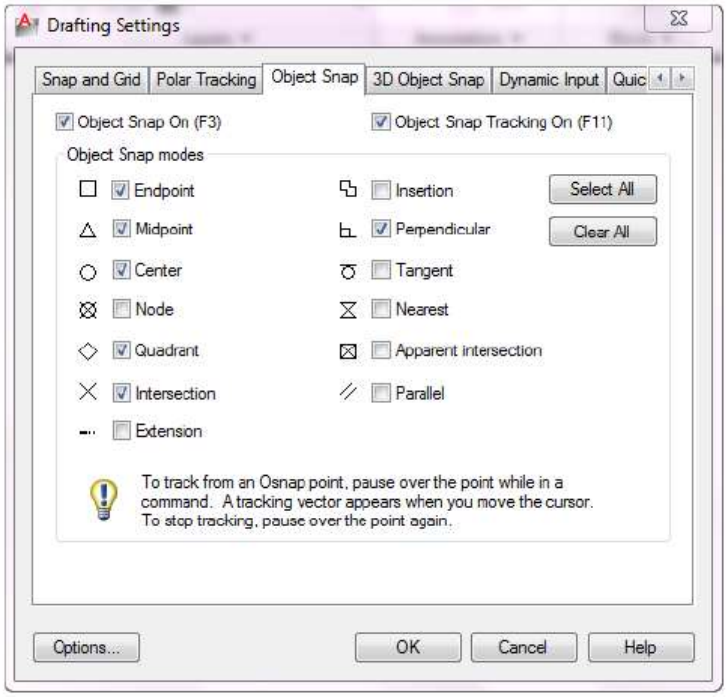




حيث نلاحظ في الجزء الأيمن من النافذة خيارات الامر SNAP ومن هذه الخيارات بإمكان المستخدم تفعيل وإلغاء تفعيل ما يحتاجه وحسب حاجته في لوحة الرسم.

أمر OSNAP:

هذا الامر يتألف من مجموعة من أدوات الالتقاط والنقاط الخاصة ببرنامج AutoCAD، ينفذ هذا الامر من شريط الحالة Status bar والتي تساعد المستخدم على الرسم بدقة متناهية في ساحة العمل. يتم إظهار مساعدات الرسم وأدوات الالتقاط Object Snap وذلك عن طريق كتابة الاختصار الخاص بها في شريط الأوامر وهو الحرفان OS ثم نضغط على الزر Enter فتظهر لدينا نافذة Drafting Setting، ثم من القسم Object Snap تظهر لدينا مجموعة أدوات الالتقاط وعددها ثلاثة عشر أداة. يتم تفعيل أو الغاء تفعيل الخيارات حسب رغبة المستخدم أو تفعيل وإلغاء تفعيل كل الخيارات من خلال الضغط على مفتاح F3.



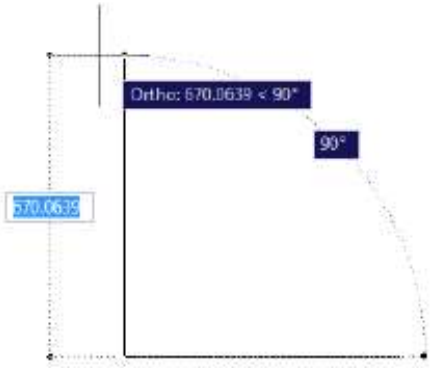
حالات Object Snap mode:

- Endpoint: هي حالة إلتقاط نقطة الطرف لأحد العناصر على شاشة الرسم.
- Midpoint: هي حالة إلتقاط نقطة المنتصف لأحد العناصر على شاشة الرسم.
- Center: هي حالة إلتقاط نقطة المركز للأقواس والدوائر أو المنحنيات.
- Node: هي حالة إلتقاط العقدة.
- Quadrant: هي حالة إلتقاط أرباع الدائرة الرئيسية.
- Intersection: هي حالة إلتقاط نقطة تقاطع العناصر مع بعضها في نقطة واحدة.

- Extension: إظهار إمتداد العناصر.
- Insertion: هي حالة التداخل, تظهر في حالة وجود نقاط إلتقاط خاصة بأوامر الرسم Block.
- Perpendicular: حالة إلتقاط نقطة التعامد.
- Tangent: حالة إلتقاط نقطة التماس.
- Nearest: حالة إلتقاط أقرب نقطة إلى أحد العناصر المرسومة.
- Apparent intersection: هي حالة إلتقاط نقطة التقاطع الظاهري.
- Parallel: حالة إلتقاط نقطة التوازي.

أمر Ortho:

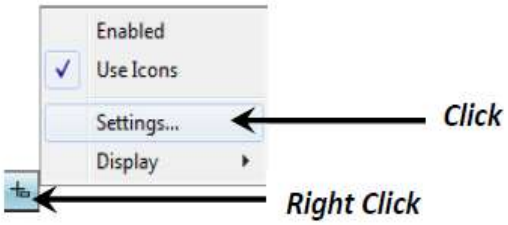
يستخدم هذا الأمر لجعل حركة المؤشر الخاص بالرسم ضمن نطاق أفقي وعمودي فقط، وينفذ هذا الامر من شريط الحالة Status bar.

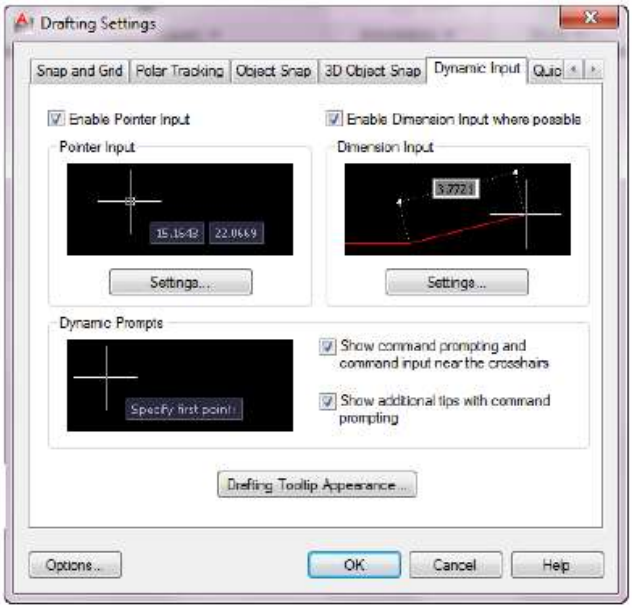


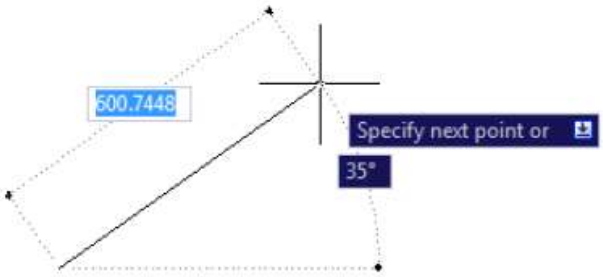
أمر Dynamic Input:

يستخدم هذا الأمر لإظهار مرشد مع مؤشر الرسم مثل Command line ضمن حركة رسم، وينفذ هذا الامر من شريط الحالة Status bar.

حيث يتم الضغط على زر الماوس الأيمن على شريط الحالة ومن ثم نختار الخيارات Settings ومنها تظهر النافذة الخاصة بإعدادات هذا الأمر.



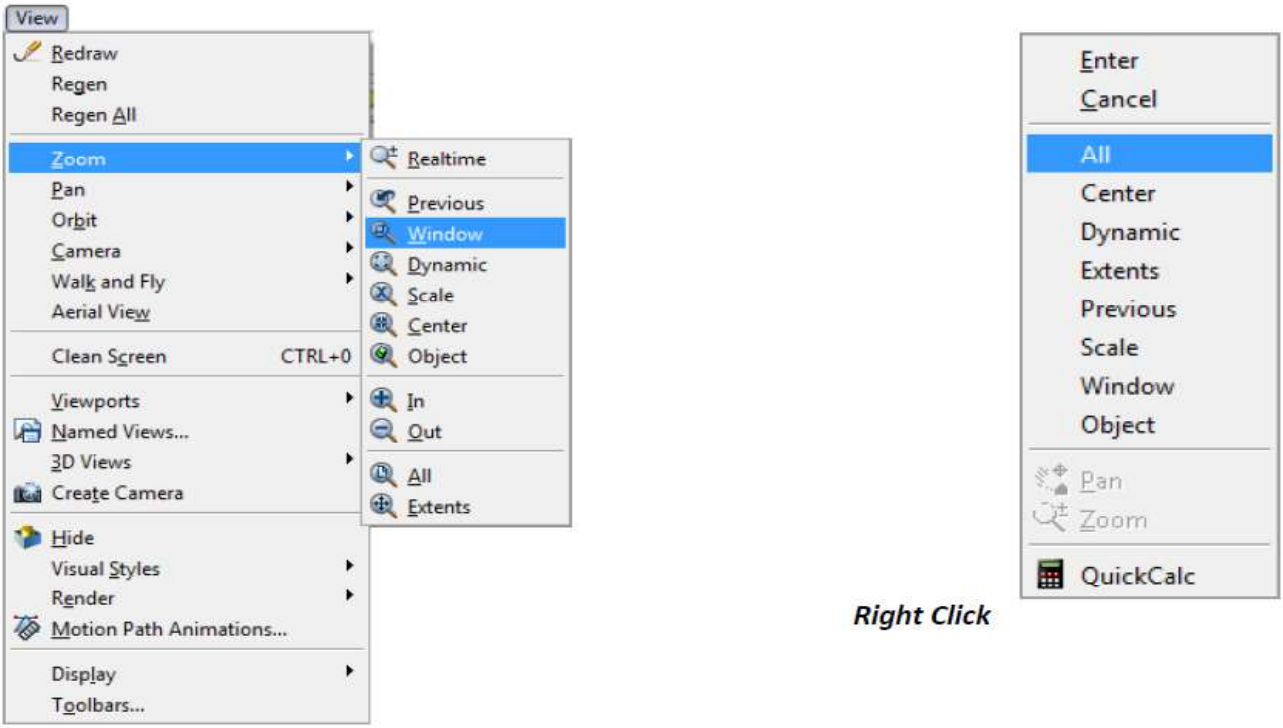




أمر Zoom:

يستخدم هذا الأمر للتحكم بدرجة قرب أو بعد الرسمة على شاشة الرسم وحسب حاجة أو رغبة المستخدم وينفذا هذا الأمر من شريط الأوامر Command line وذلك بكتابة الحرف Z ومن ثم Enter أو من قائمة View نختار Zoom.

```
Command: z
ZOOM
All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window/Object] <real time>: a
```



الفصل الثالث

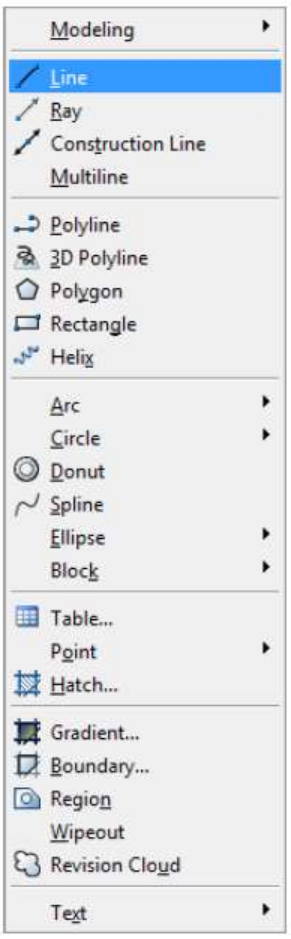
Chapter Three

أوامر الرسم

أوامر الرسم:

أمر Line:

يستخدم هذا الامر لرسم قطع خط مستقيم ويتم تنفيذه من شريط الأوامر Command line بكتابة حرف L أو نختار من قائمة Draw الامر Line.



امر الرسم	L
تحديد اول نقطة للخط المستقيم و لتكن (40,60)	LINE Specify first point: 40,60
تحديد ثاني نقطة للخط المستقيم و لتكن (200,300)	Specify next point or [Undo]: 200,300
لانهاء عملية تنفيذ امر ما	Escape (Esc)

طرق إدخال الإحداثيات:

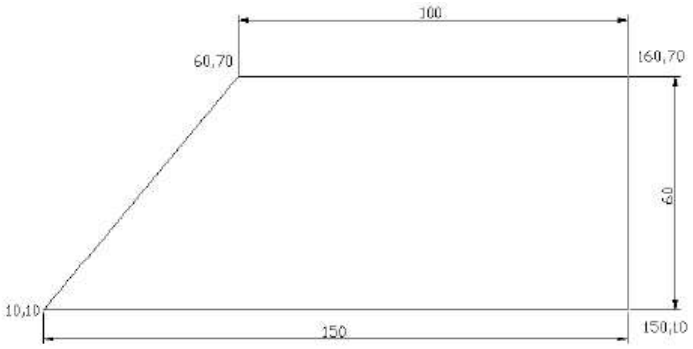
هناك عدة طرق لإدخال الإحداثيات في برنامج الاوتوكاد، والمقصود بالإحداثيات مكان تموضع النقطة في شاشة الرسم. وهذه الطرق هي :

1.طريقة الإحداثيات الديكارتية المطلقة:

تستعمل هذه الطريقة من أجل وضع نقطة ما على شاشة الرسم إستناداً إلى الاحداثيات x,y.

مثال:

أرسم الشكل التالي بإستخدام طريقة الاحداثيات الديكارتية المطلقة؟



الحل:

- نبدأ بإختيار الأمر Line فتظهر في شريط الأوامر العبارة التالية:

Line specify first point :

والتي تطلب إحداثيات النقطة الأولى ولتكن (10,10) ثم نضغط Enter فتظهر لنا العبارة التالية:

specify next point :

- والتي تطلب إحداثيات النقطة التالية ولتكن (150,10) ثم نضغط Enter.
- فتظهر لنا نفس الرسالة السابقة والتي تطلب إحداثيات النقطة التالية ولتكن (160,70) ثم نضغط Enter.
- فتظهر لنا نفس الرسالة السابقة والتي تطلب إحداثيات النقطة التالية ولتكن (60,70).
- وعند الإنتهاء من الرسم نعود إلى نقطة البداية وهي (10,10) فيتم الإنتهاء من الرسم، أو بكتابة حرف C والذي يعني إغلاق الشكل بالرجوع إلى نقطة الرسم الأولى.

2. طريقة الإحداثيات الديكارتية النسبية:

تعتمد هذه الطريقة على طول الأجسام أو الأضلاع أو القطع المستقيمة الواصلة ما بين النقاط، أي أنه يتم التموضع وتحديد طول القطع المستقيمة وذلك بفرق الإحداثيات سواء على المحور x أو على المحور y، في هذه الحالة ندخل الأوامر بالصيغة @x,y وهي دلالة على وجود أطوال وليس نقاط إحداثيات.

مثال:

كرر رسم الشكل في المثال السابق بإستخدام طريقة الاحداثيات الديكارتية النسبية؟

الحل:

- نختار الأمر Line ثم نحدد إحداثيات النقطة الأولى وهي 10,10 ثم نضغط Enter.
- نقوم بإدخال قيمة طول القطعة المستقيمة الأولى وذلك بكتابة :@150,0 أي أن إحداثيات هذه النقطة بالنسبة للنقطة السابقة هي 140,0 وهي دلالة على أن طول القطعة المستقيمة هو 150 على المحور x و 0 على المحور y ثم نضغط Enter.
- ندرج طول القطعة المستقيمة التالية وذلك بكتابة : @60,0 ثم نضغط Enter.
- ندرج طول القطعة المستقيمة التالية وذلك بكتابة : @-100,0 حيث أن إشارة السالب هي دلالة على أن الإتجاه هو عكس المحورx ثم نضغط Enter.

- نعود إلى نقطة البداية وهي 10,10 فيتم الإنتهاء من الرسم، أو بكتابة حرف C والذي يعني إغلاق الشكل بالرجوع إلى نقطة الرسم الأولى.

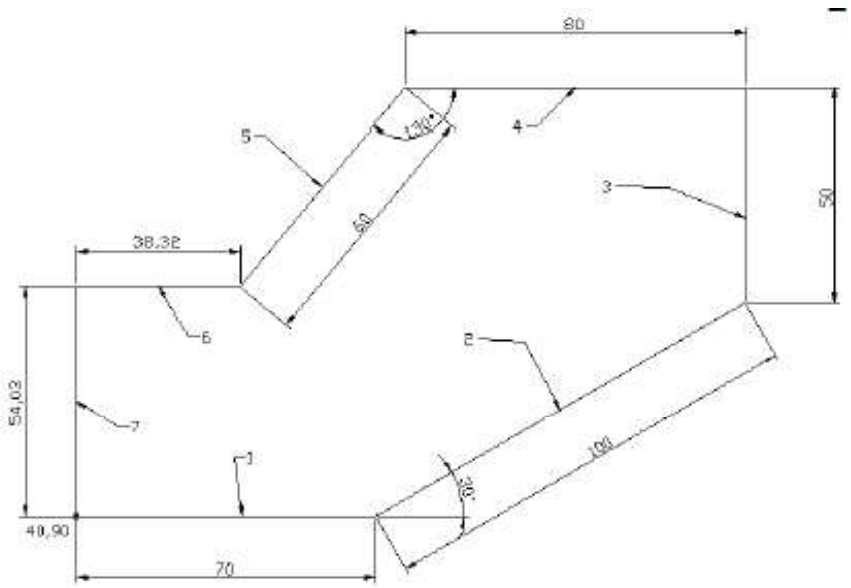
ملاحظة: يجب في هذه الطريقة الانتباه إلى إشارة الموجب والسالب.

3. طريقة الإحداثيات القطبية النسبية:

يتم التعامل مع هذه الطريقة بصورة أساسية وذلك في حالة رسم القطع المستقيمة المائلة بزوايا معينة، حيث يجب أن يكون معلوما لدينا طول القطعة المستقيمة وزاوية ميلها عن خط الأفق، تعتمد طريقة الإحداثيات القطبية النسبية على الصيغة @r<Ø التي يمكن كتابتها في شريط الأوامر حيث أن r هي دلالة على طول القطعة المستقيمة وØ دلالة على زاوية ميل القطعة المستقيمة عن خط الأفق.

مثال:

إرسم الشكل التالي بإستخدام طريقة الاحداثيات القطبية النسبية؟

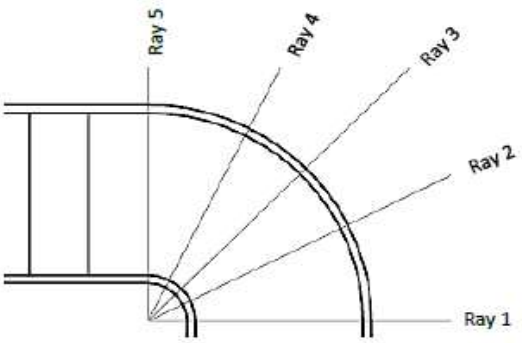


الحل:

- نختار الأمر Line ثم نحدد إحداثيات النقطة الأولى وهي 40,90 ثم نضغط Enter.
- نقوم بإدخال قيمة طول القطعة المستقيمة الأولى وذلك بكتابة الأمر:@70<0 ثم نضغط Enter.
- نقوم بإدخال قيمة طول القطعة المستقيمة الثانية وذلك بكتابة الأمر:@100<30 ثم نضغط Enter.
- نقوم بإدخال قيمة طول القطعة المستقيمة الثالثة وذلك بكتابة الأمر:@50<90 ثم نضغط Enter.
- نقوم بإدخال قيمة طول القطعة المستقيمة الرابعة وذلك بكتابة الأمر:@80<180 ثم نضغط Enter.
- نقوم بإدخال قيمة طول القطعة المستقيمة الخامسة وذلك بكتابة الأمر:@60<-130 ثم نضغط Enter.
- نقوم بإدخال قيمة طول القطعة المستقيمة السادسة وذلك بكتابة الأمر:@38.32<180 ثم نضغط Enter.
- نقوم بإدخال قيمة طول القطعة المستقيمة السابعة وذلك بكتابة الأمر:@54.03<-90 ثم نضغط ESC أو بكتابة الحرف C والذي يعني إغلاق الشكل بالرجوع إلى نقطة الرسم الأولى.

أمر Ray:

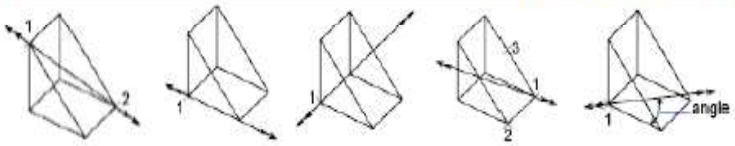
يستخدم هذا الأمر لانشاء خط يبدأ في نقطة ما ويستمر إلى اللانهاية، وينفذ هذا الأمر من شريط الأوامر Command line بكتابة الأمر Ray أو من قائمة Draw نختار Ray.



أمر Construction Line:

يستخدم هذا الأمر لإنشاء خط يبدأ في سالب مالانهاية ويستمر إلى موجب مالانهاية، وينفذ هذا الأمر من شريط الأوامر Command line بكتابة الحرفين XL أو من قائمة Draw نختار Construction Line.

XL	امر الرسم
Specify a point or [Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset.	تحديد اول نقطتين للخط Construction Line او
Hor	نكتب حرف h لرسم Construction Line افقي
Ver	نكتب حرف v لرسم Construction Line عمودي
Ang	نكتب حرف v لرسم Construction Line مائل بزاوية
Bisect	نكتب حرف b لرسم Construction Line لزاوية راسية و خط مستقيم
Offset	نكتب حرف o لرسم Construction Line بمسافة محددة



أمر Multiline:

يستخدم هذا الأمر لرسم خطين أو مجموعة من الخطوط المتوازية، وينفذ هذا الأمر من شريط الأوامر Command line بكتابة الحرفين ML أو من قائمة Draw نختار Multiline.