

Trường Đại Học Quốc gia Hà Nội - Học viện vnskills

Giáo trình Autocad 2D - 2007.

Người soạn thảo: KS Nguyễn Hải Hưng.

# CHƯƠNG I

## PHẦN I

### GIỚI THIỆU AUTOCAD 2007

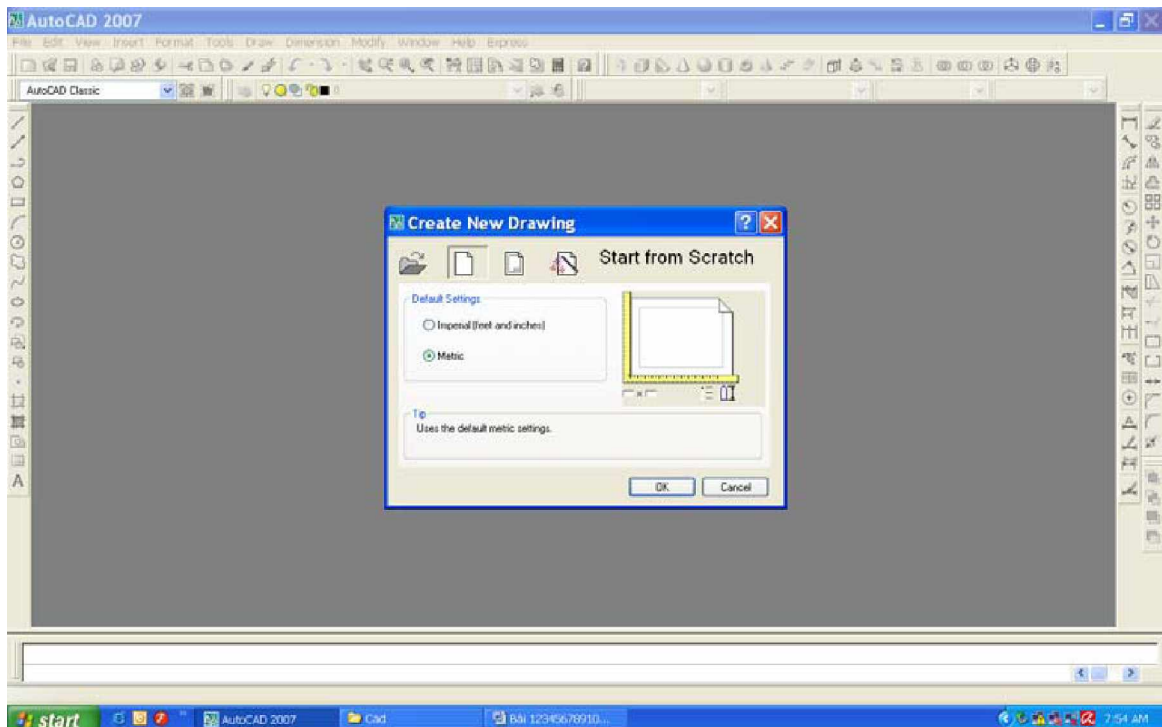
(Computer-Aided Design [com-puter aide de-sign] hoặc Computer-Aided Drafting [com-puter aide] vẽ và thiết kế với sự trợ giúp của máy tính)

#### CÁC THAO TÁC CẦN THIẾT

##### I.1. Khởi động AutoCAD 2007

Để khởi động AutoCAD 2007, ta có thể thực hiện theo các cách

- Double click vào biểu tượng trên màn hình nền.
- Click theo đường dẫn Start\programs\Auto Desk\AutoCAD 2007 \ AutoCAD 2007.



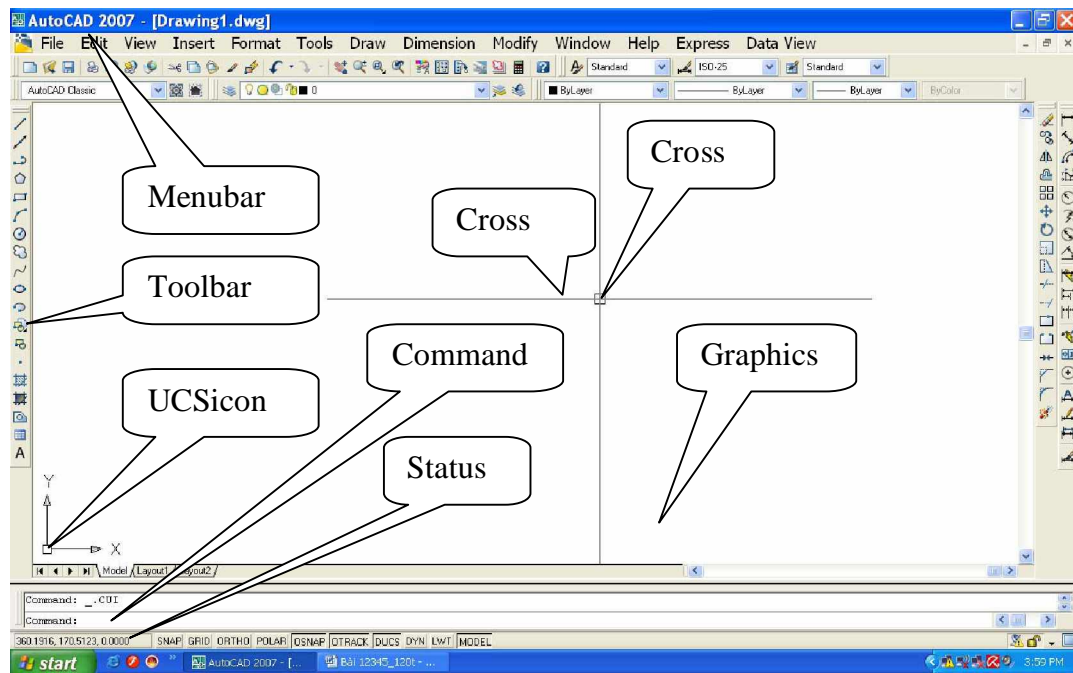
Hình 1.1. Màn hình AutoCad khi mới khởi động

Chú ý: Nếu hộp thoại Create New Drawing không xuất hiện ta thực hiện như sau: Trên thanh Menu chọn Tools\Options\System. Chọn ô “Show Startup dialog” /Apply/ok. Hay nhập vào dòng lệnh (giá trị biến là 1).

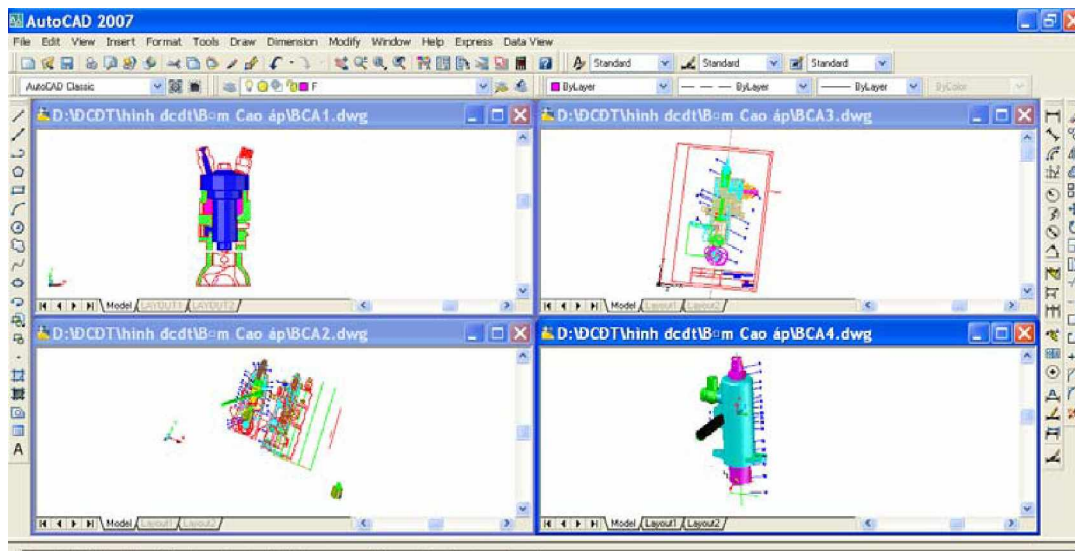
Command: Filedia ↵

Enter new value for FILEDIA <1>:↵

Thông thường chọn Metric/ Ok



Hình 1.2. Màn hình đồ họa AutoCAD 2007



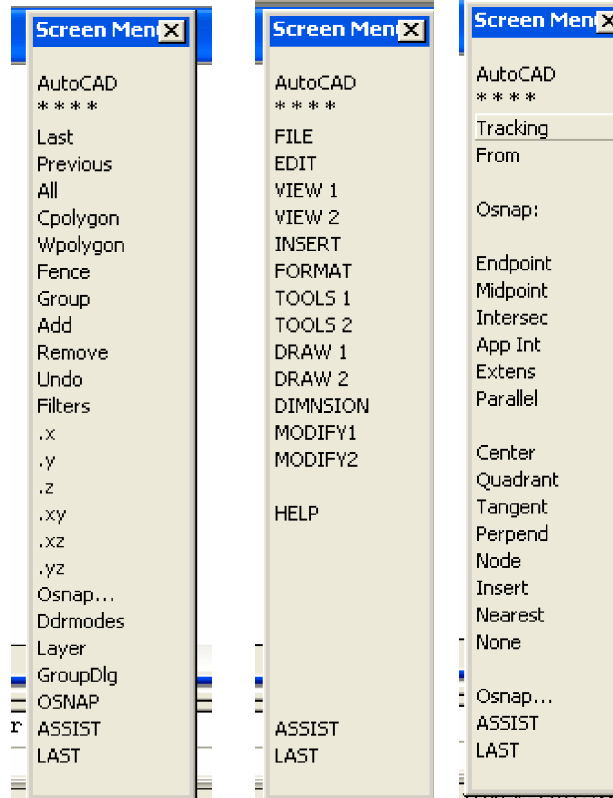
Hình 1.3. Graphics Area - Vùng thực hiện bản vẽ

- Menu Bar : Thanh chứa các lệnh File, Edit, View, ...
- Status Line : Dòng trạng thái (hiển thị các trạng thái như: Grip, Snap).
- Command Line : Dòng lệnh (nhập các mệnh lệnh vẽ vào dòng này).
- UCSicon : Biểu tượng hệ tọa độ.
- Toolbar : Thanh công cụ (chứa nhiều biểu tượng, mỗi biểu tượng là lệnh trong toolbar).
- Cross-hair : Giao điểm của hai sợi tóc theo phương X và Y.
- Cursor : Con chạy
- Screen Menu : Danh mục (theo mặc định danh mục này không mở). Để tắt hay mở thực hiện như sau: Trên menu Bar chọn Tool/ Options/ Display/ chọn ô "Display screen menu".
- Chú ý:

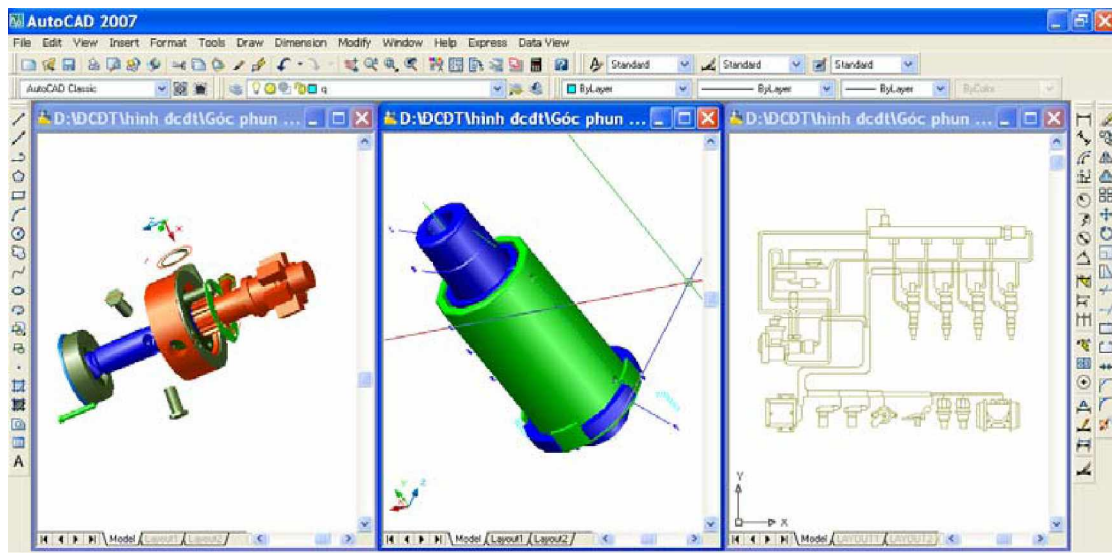
Chữ in hoa: Tên menu

Chữ đầu in hoa ở sau có dấu hai chấm: Tên lệnh

Chữ đầu in hoa ở sau không có dấu hai chấm: Tên lựa chọn



(Ít dùng đến Screen Menu vì không thuận tiện).



Hình 1.4. Graphics Area - Vùng thực hiện bản vẽ

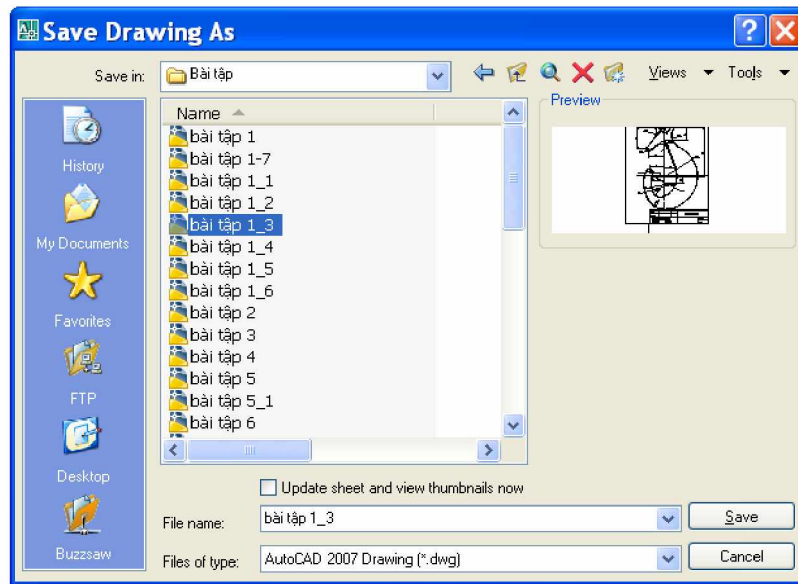
## I.2. Lưu trữ

### I.2.1. Lưu bản vẽ với tên mới

Khi mở một bản vẽ mới để vẽ, ta nên đặt tên ngay, bằng cách:

- \* Trên thanh Menu : Chọn File\Save as
- \* Từ bàn phím : Nhấn tổ hợp phím Ctrl-Shift-S

\* Từ dòng Command : Gõ vào saveas (hoặc saveas) sau đó chọn đường dẫn, thư mục cần lưu, đặt tên và chọn save trong hộp thoại.



Hình 1.5. Hộp thoại Save Drawing As

### I.2.2. Lưu bản vẽ đã có tên sẵn

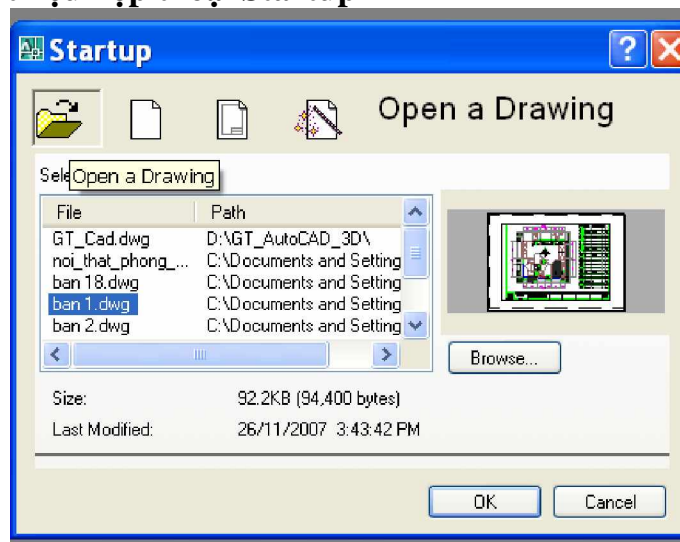
- \* Trên thanh Standard Toolbar : Click vào biểu tượng <
- \* Từ bàn phím : Nhấn Ctrl + S
- \* Trên thanh Menu : Chọn File\Save
- \* Từ dòng Command : Gõ vào save sau đó chọn save trong hộp thoại

### I.3. Thoát khỏi AutoCAD 2007

Ta có thể thực hiện theo các cách sau:

- \* Trên thanh Menu : Chọn File\Exit
- \* Từ bàn phím : Nhấn tổ hợp phím Ctrl-Q hoặc vào biểu tượng X bên góc phải màn hình hay nhấn tổ hợp phím Alt + F4
- \* Từ dòng Command : Gõ vào chữ Quit hay Exit

### I.4. Giới thiệu hộp thoại Startup



Hình 1.6. hộp thoại Startup

**I.4.1.** Chọn Open a Drawing biểu tượng

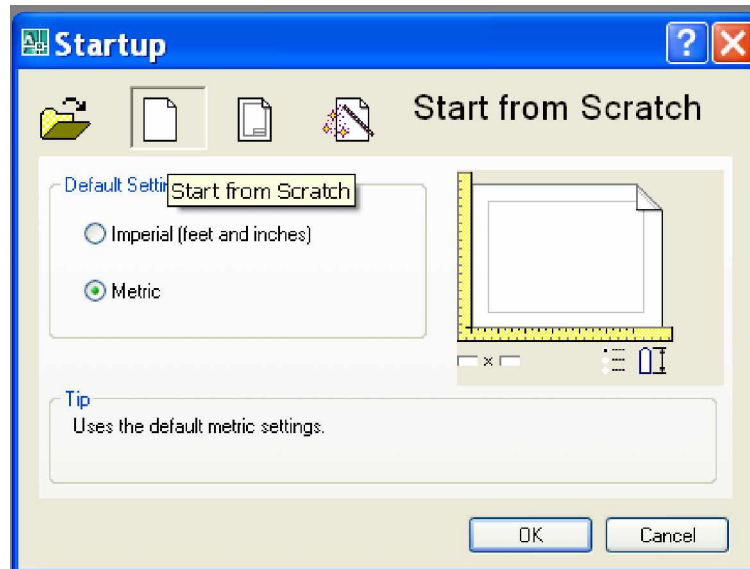


trong hộp thoại: Mở bản vẽ có sẵn.

**I.4.2.** Chọn Start from Scratch biểu tượng

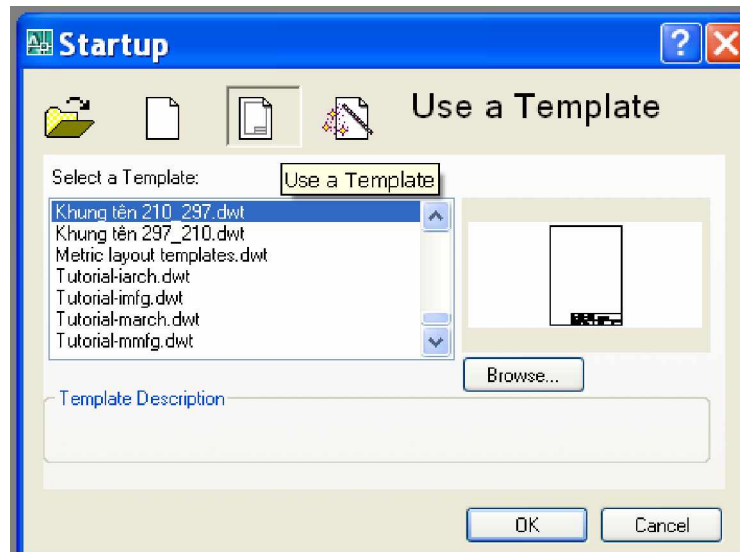


chọn Metric bản vẽ mới có đơn vị là mm và kích thước 420 x 297, chọn Imperial đơn vị được tính là Inch có kích thước là 12 x 9.



Hình 1.7. hộp thoại Startup

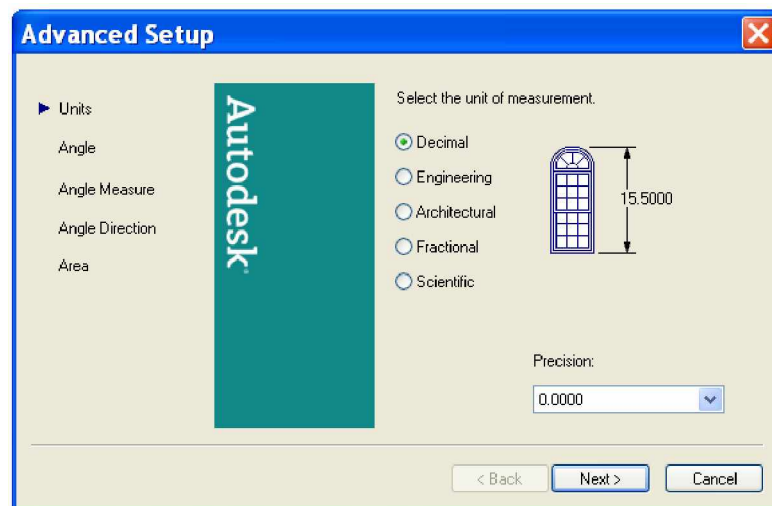
**I.4.3.** Chọn Use a Template cho phép sử dụng bản vẽ mẫu có sẵn của AutoCad 2007.



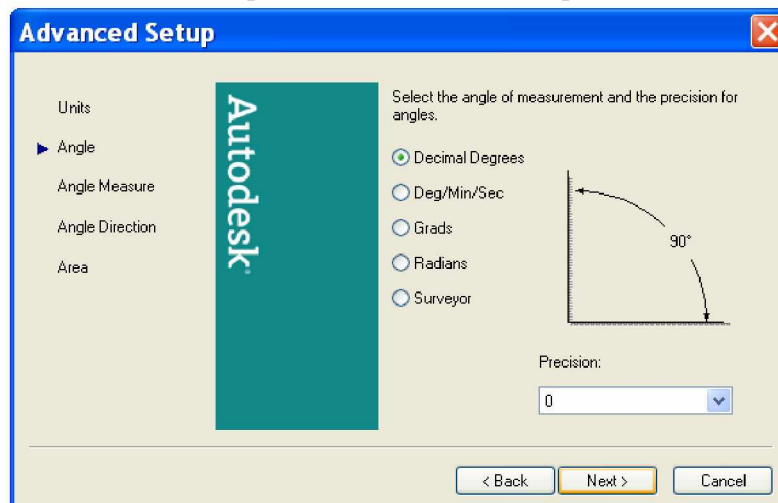
Hình 1.8. Chọn Use a Wizard bạn tự xác định kích thước bản vẽ.



Hình 1.9. Chọn *Advanced Setup/ Ok* (bạn chọn tuần tự như trong hình).  
 Trong hộp thoại *Advanced Setup*, thẻ *Units* chọn *Decimal* phần *Precision* chọn *0.00*. Tiếp chọn *Next*, thẻ *Angle* có dạng



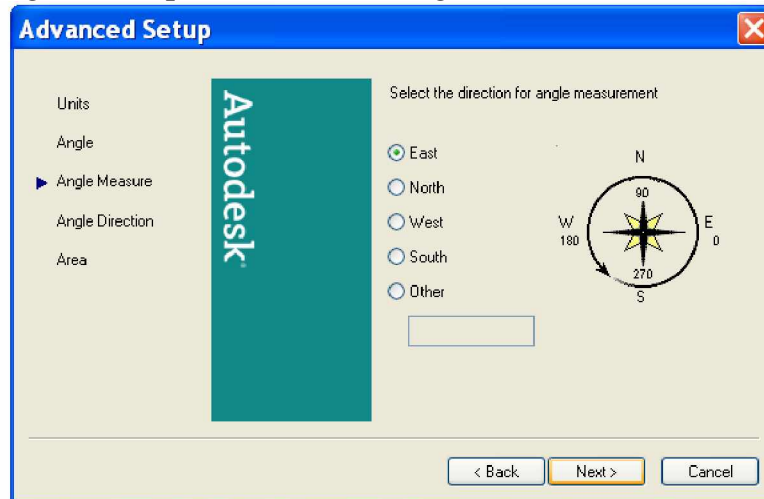
Hình 1.10. Hộp thoại *Advanced Setup* (Thẻ *Units*)



Hình 1.11. Hộp thoại *Advanced Setup* (Thẻ *Angle*)



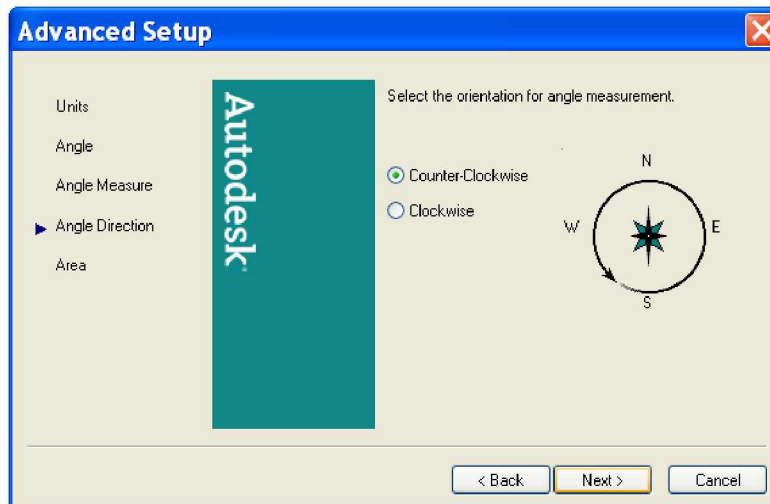
Chọn như trong hình, tiếp chọn next thẻ Angle Measure



Hình 1.12. Hộp thoại Advanced Setup (Thẻ Angle Measure)

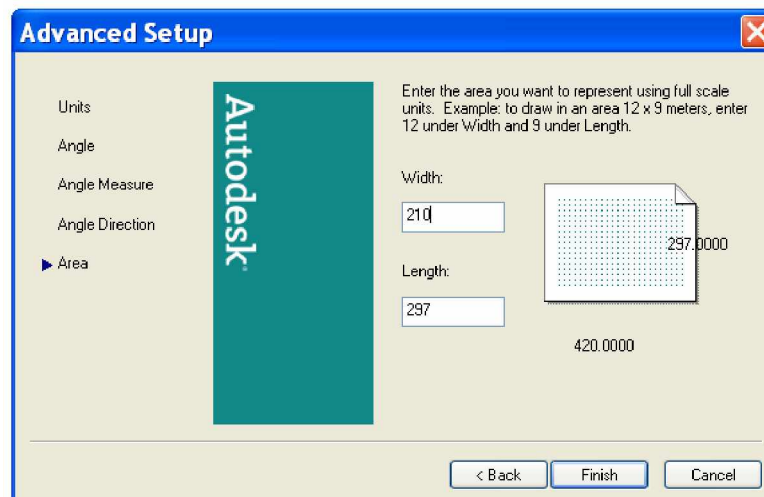
Thẻ Angle Measure chọn hướng đông (East).

Tiếp chọn next thẻ Angle Direction



Hình 1.13. Hộp thoại Advanced Setup (Thẻ Angle Direction)

Thẻ này chọn chiều quay:



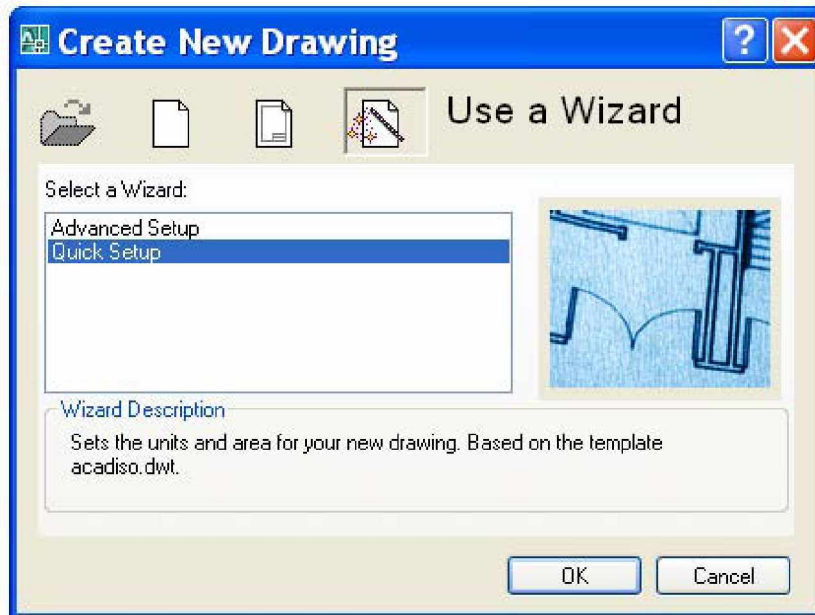
Hình 1.14. Hộp thoại Advanced Setup (Thẻ Area)

Chọn Counter - Clockwise ngược chiều quay kim đồng hồ chọn Clockwise cùng chiều quay kim đồng hồ.

Tiếp chọn next thẻ Area. Thẻ này chọn kích thước khổ giấy vẽ và định giấy ngang hay đứng, sau đó chọn Finish.

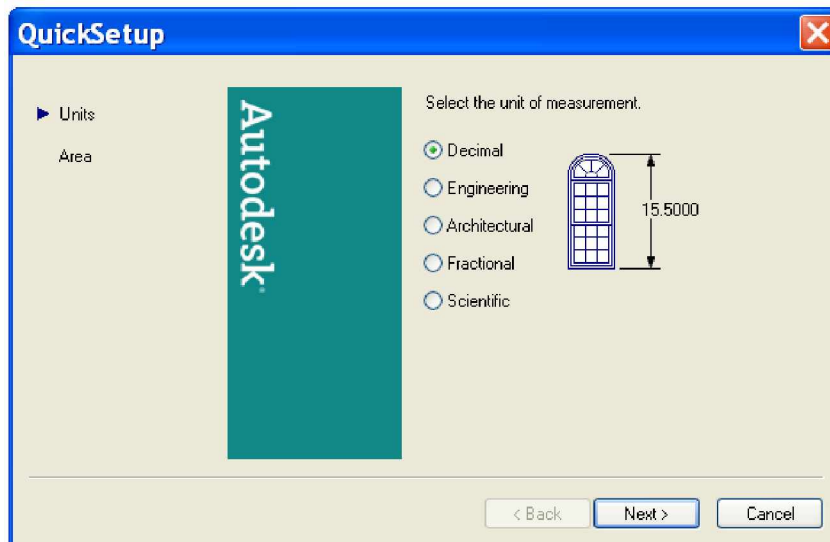
Chọn Quick Setup.

#### I.4.4. Chọn nhanh kích thước và đơn vị trang vẽ/ Ok



Hình 1.15. Hộp thoại Create new drawing.

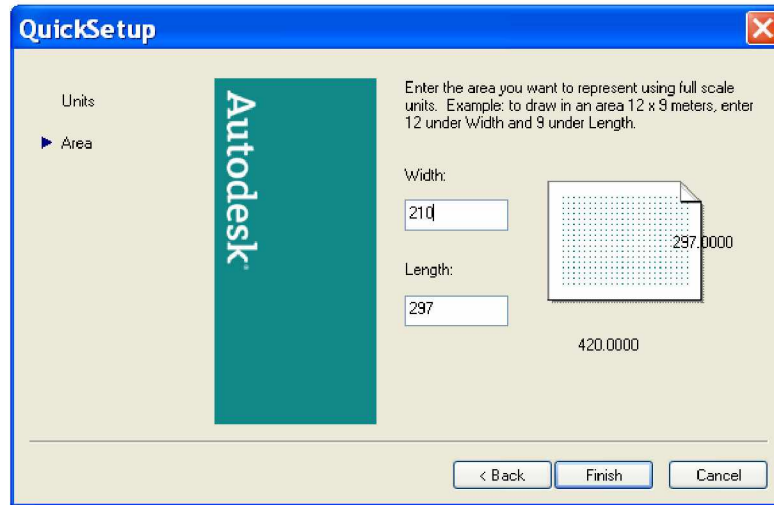
Hộp thoại Quick Setup xuất hiện, trong thẻ Units hộp thoại này chọn đơn vị bản vẽ, sau khi chọn xong bạn chọn next.



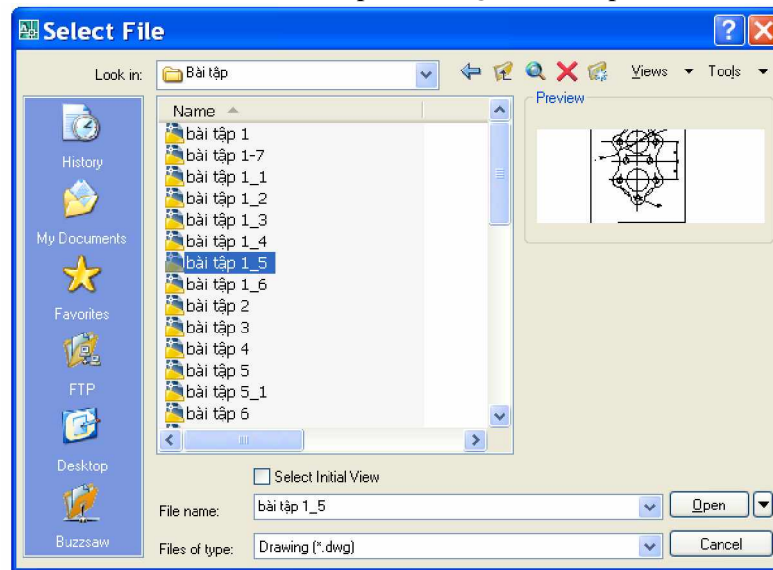
Hình 1.16. Hộp thoại Quick Setup thẻ Units

Hộp thoại Quick Setup thẻ Are chọn kích thước trang vẽ/ sau khi chọn bạn Click vào Finish.





Hình 1.17. Hộp thoại QuickSetup



Hình 1.18. Hộp thoại Select File  
(Hộp thoại open)

## PHẦN II GIỚI THIỆU KHÁI QUÁT

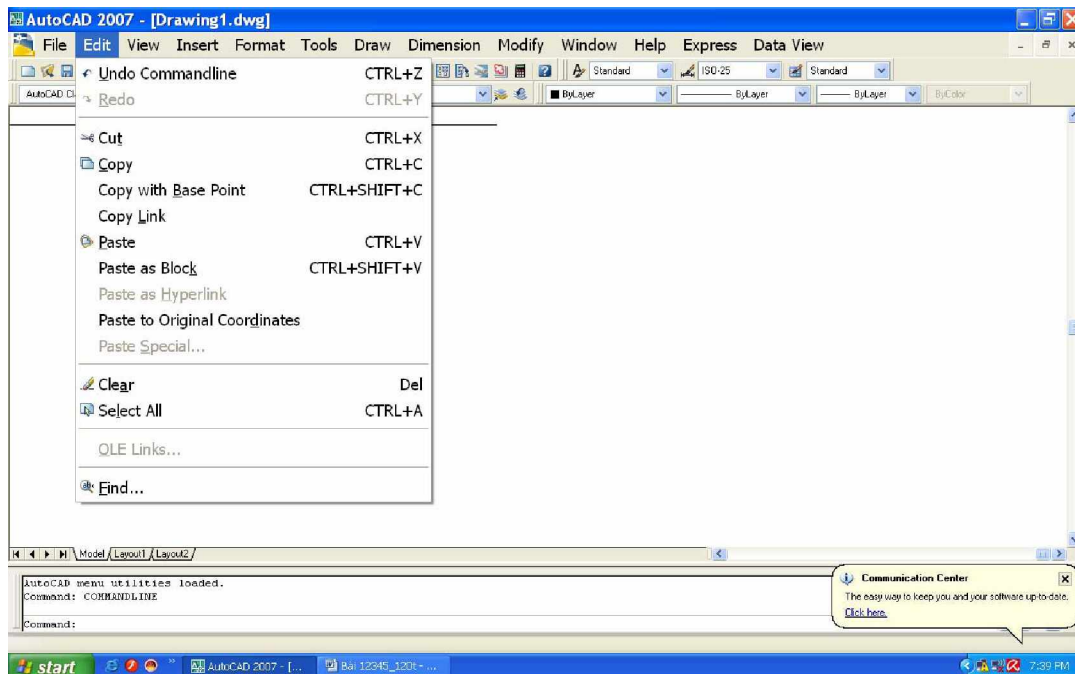
### II.1. Thanh tiêu đề (Title bar): Thể hiện tên bản vẽ

- Vị trí của Title bar như hình
- Nút điều khiển màn hình: Nằm bên trái hay bên phải thanh tiêu đề như



Hình 1.19. Thanh tiêu đề

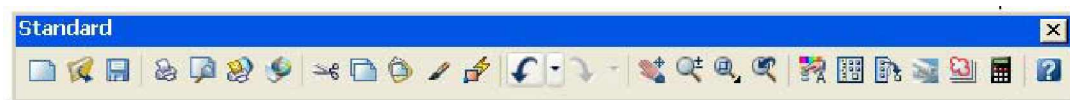
### II.2. Thanh trình đơn (Menu bar): (Thí dụ trình đơn Edit)



Hình 1.20. Chọn trình đơn Edit

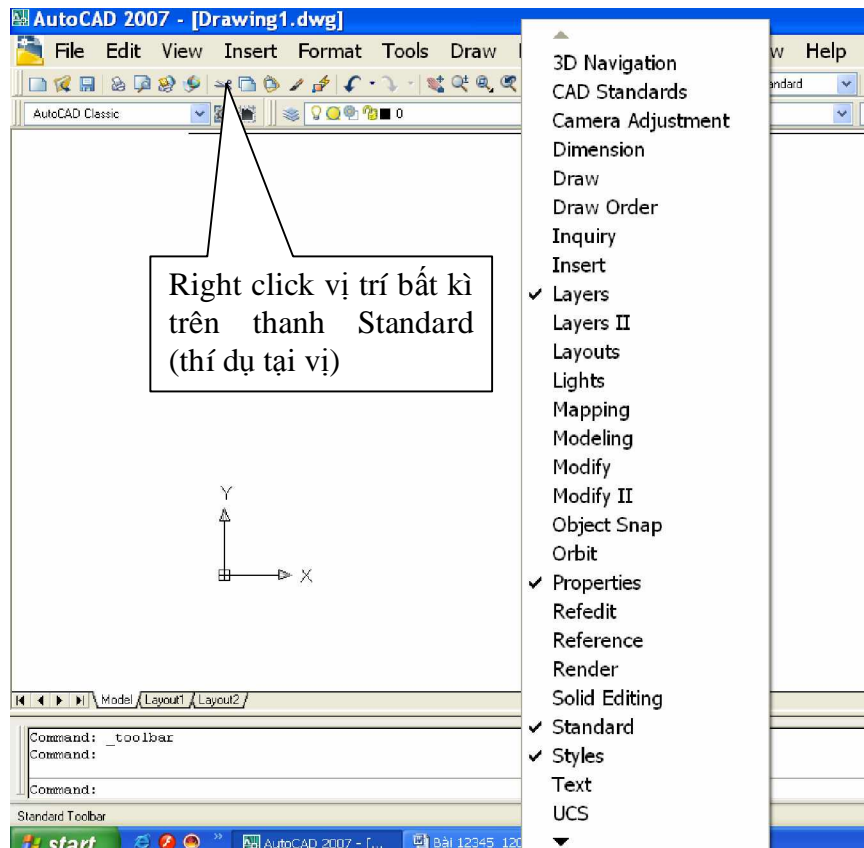
Trên Menu bar có nhiều trình đơn, nếu ta chọn một trình đơn nào đó, thì một trình đơn thả (Full Down Menu) sẽ hiện ra để ta chọn lệnh kế tiếp.

### II.3. Thanh công cụ chuẩn. (Standard Toolbar)



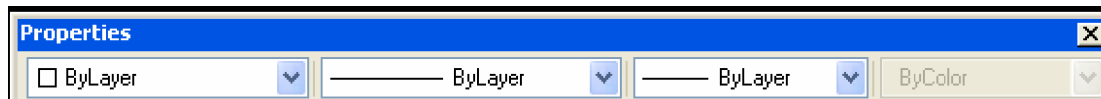
Hình 1.21. Thanh Standard

Hiện thị thanh Standard bằng cách: Right click vào một biểu tượng trên thanh bất kỳ, chọn thanh công cụ cần dùng. Thí dụ như hình bên dưới.



Hình 1.22. Hiện thị Thanh Standard

#### II.4. Thanh thuộc tính (Properties)



Hình 1.23. Thanh thuộc tính

Hiện thị thanh Object Properties bằng cách:

Từ Menu: Chọn View\Toolbars.... Hộp thoại Toolbar mở ra: click vào ô Object Properties (như hình 1.22).

#### II.5. Dòng lệnh. (Command line)



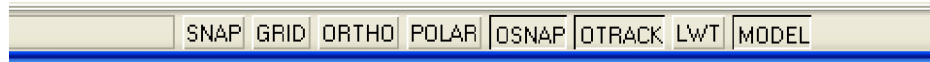
Hình 1.24. Dòng lệnh

Ta thực hiện lệnh bằng cách gõ từ bàn phím vào dòng command này.

Có thể hiện thị số dòng Command bằng cách:

\* Co dẫn trực tiếp trên vùng Command đưa chuột vào cạnh trên của vùng Command giữ chuột trái rê để được khoảng cách tùy chọn.

## II.6. Thanh trạng thái (Status bar)



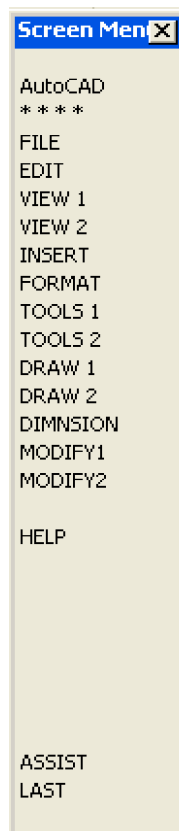
Hình 1.25. Thanh trạng thái

Cho ta biết tọa độ điểm và trên thanh này cũng có các chế độ SNAP, GRID, ORTHO, OSNAP, ... sẽ đề cập sau.

## II.7. Vùng Menu màn hình (Screen Menu)

Vùng Screen Menu cũng có chức năng như thanh Menu chính và nếu được hiển thị nó sẽ nằm bên phải màn hình AutoCAD. Hiển thị vùng Screen Menu bằng cách:

Từ thanh Menu: chọn Tools\Preferences. Hộp thoại Options mở ra, chọn Display. Sau đó click ô Display Screen menu.

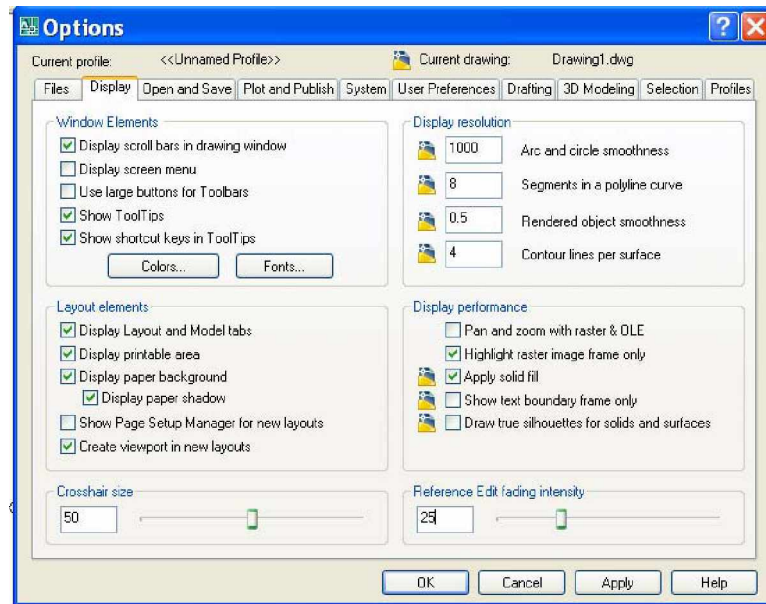


Hình 1.26. Screenshot của Screen Menu

## II.8. Các thanh cuộn (Scroll bars)

Hiển thị các thanh cuộn bằng cách:

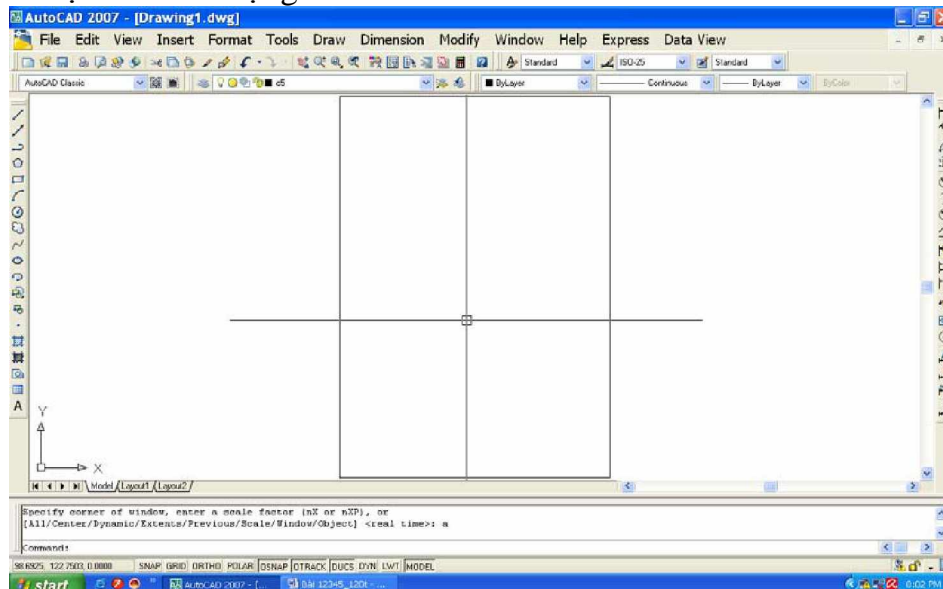
- Từ thanh Menu: Chọn Tools\Options.
- Trong hộp thoại Options, chọn thẻ Display. Sau đó click chọn dòng Display Scroll bars in Drawing window.



Hình 1.27. Hộp thoại Options

## II.9. Con trỏ (Cursor) và Vùng vẽ (Drawing Window)

- Cursor: Thể hiện vị trí điểm vẽ ở trên màn hình. Bình thường cursor có dạng ô hình vuông (box) và 2 đường thẳng trục giao (crosshair) tại tâm hình vuông. Khi hiệu chỉnh đối tượng, cursor có dạng box. Điều chỉnh độ dài hai sợi tóc bằng cách vào Tools\ Options. Hộp thoại Options mở ra, chọn Display sau đó gõ vào số chỉ độ dài hai sợi tóc (thí dụ 50) trong khung Crosshair size Vùng vẽ là vùng ta sẽ thể hiện các đối tượng vẽ.

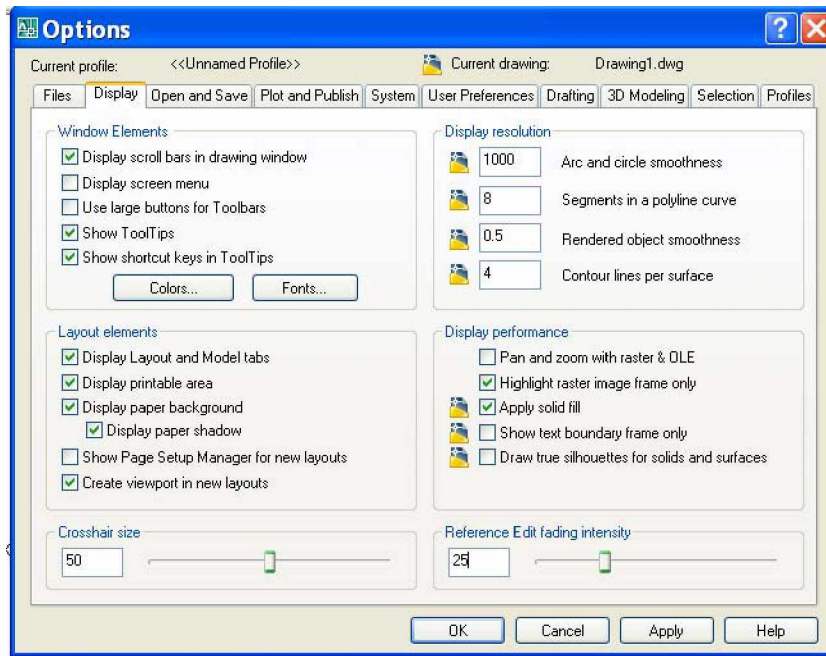


Hình 1.28. Con trỏ Cursor

## II.10. Thay đổi màu vùng vẽ

Thay đổi màu vùng vẽ và Crosshair bằng cách:

- Trên Menu bar vào Tools\Options.
- Trong hộp thoại Options, chọn Display.

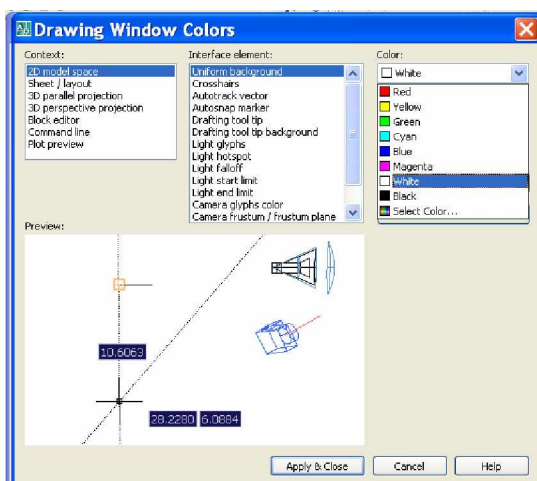


Hình 1.29. Hộp thoại Options

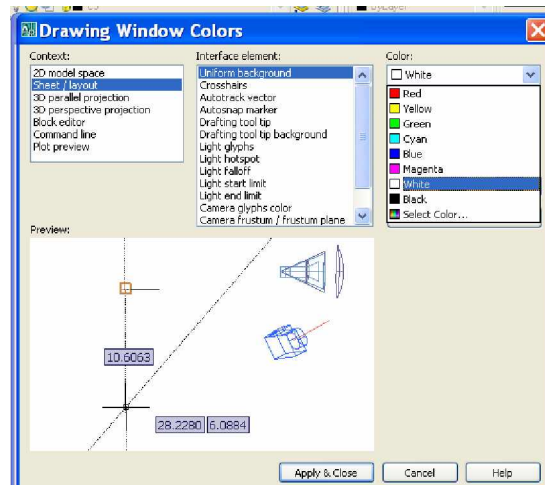
Chọn ô Colors. Hộp thoại Drawing Window Clors như hình (a,b)  
Context Chọn 2D model space Interface element chọn Uniform background (thay đổi màu nền vùng vẽ), rồi click vào ô Color chọn màu ta thích sau đó chọn Aplly & close. (Hình a). Màu mặc định của AutoCAD (Default Colors) là màu đen (black).

Và: - Context Chọn Sheet/ Layout.

- Interface element chọn Uniform background, rồi click vào ô color chọn màu ta thích (Hình.b) Sau đó chọn Aplly & close.



Hình.a



Hình.b



## CHƯƠNG II TỔ CHỨC BẢN VẼ

Khi đã khởi động AutoCAD, như đã đề cập trong chương trước, hộp thoại Creating New Drawing sẽ hiện ra, sau khi lựa chọn một trình nào đó, ta có thể vẽ ngay. Nhưng tốt nhất là ta nên đặt tên và lưu vào thư mục. Sau đó: xác định các thông số cần thiết cho bản vẽ. Ví dụ: kích thước giấy vẽ, đơn vị, tỉ lệ ... được gọi là tổ chức bản vẽ. Các bước tổ chức thể hiện như sau:

### II.1. ĐỊNH ĐƠN VỊ BẢN VẼ

- Từ Pull-down Menu: Format / Units

- Từ Command: Units hoặc (Dunits)

Có 5 lựa chọn đơn vị đo chiều dài và 5 lựa chọn đơn vị đo góc.

#### 1. Đo chiều dài (Length)

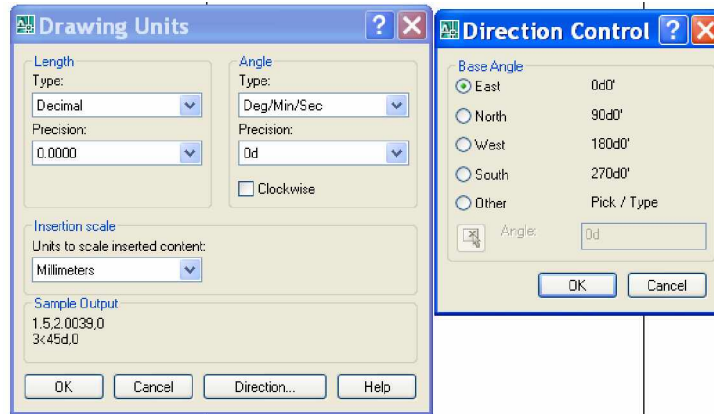
Type (danh sách các đơn vị) Scientific {khoa học; có tính khoa học}, Decimal {thập phân}, Engineering {khoa học hoặc nghề nghiệp của kỹ sư}, Architectural {kiến trúc} và Fractional {phân số} (TCVN chọn Decimal)

Precision (danh sách độ chính xác hoặc số thập phân có nghĩa ta chọn 0 hoặc 0.0000)

#### 2. Đo góc(Angle)

Decimal Degrees, Deg/Min/Sec. Grads, Radians và Surveyor (đơn vị của địa chính) Sau khi chọn xong click Ok.

Thông thường đơn vị đo chiều dài chọn Decimant, đơn vị đo độ góc chọn Deg/Min/Sec



Hình 2.1. Hộp thoại Drawing Units và hộp thoại Direction Control

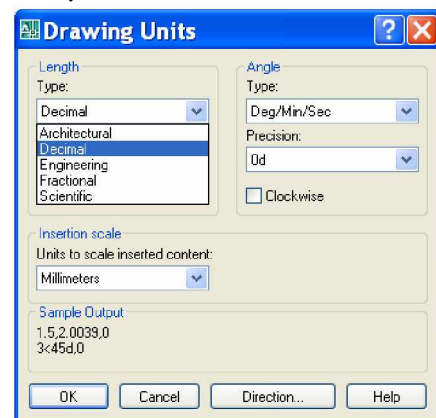
### II.2. Dạng đơn vị đo chiều dài (Units)

Hình 2.2. Hộp thoại Drawing Units

**1. Architectural:** Đo theo foot và inch; phần inch thể hiện dưới dạng hỗn số.

**2. Decimal:** Đo theo dạng thập phân.

**3. Engineering:** Đo theo foot và inch; phần inch thể hiện dưới dạng thập phân. Nếu ta chọn một trong 2 dạng Engineering và Architectural thì AutoCAD xem 1 đơn vị vẽ (đơn vị ta nhập

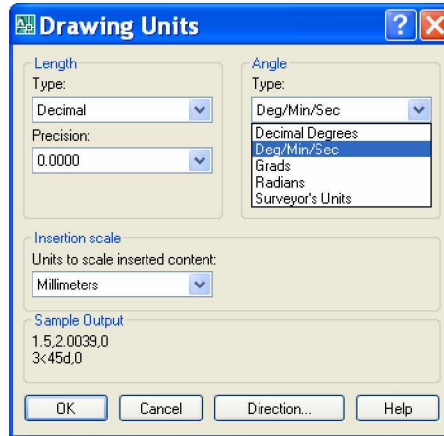


vào) là 1 inch, nghĩa là khi ta nhập kích thước đối tượng vẽ mà không kèm theo đơn vị, AutoCAD sẽ hiểu theo inch.

**4. Scientific:** Đo theo dạng lũy thừa.

**5. Fractional:** Đo theo dạng hỗn số.

### II.3. Dạng đơn vị đo góc (Angles)



Hình 2.3. Đo góc (Angles)

1. **Decimal Degrees** : Đo theo độ thập phân của góc.
2. **Deg/Min/Sec** : Đo theo độ phút giây của góc.
3. **Grads** : Đo theo gradient thập phân của góc.
4. **Radians** : Đo theo radian thập phân của góc.
5. **Surveyor** : Đo theo góc định hướng trong Trắc lượng.

Số đo góc được thể hiện theo độ/(phút)/(giây) kèm theo hướng, đương nhiên góc thể hiện theo dạng Surveyor sẽ nhỏ hơn hoặc bằng  $90^0$ .

### II.4. Direction (phương hướng)



Hình 2.4. Đo phương hướng (Direction control)

Nếu ta click vào tùy chọn Direction. Hộp thoại Direction control sẽ mở ra như hình trên.

Trong đó:

- East : Chiều dương trục x làm chuẩn để tính góc 0.
- North : Chiều dương trục y làm chuẩn để tính góc 0.
- Wes : Chiều âm trục x làm chuẩn để tính góc 0.

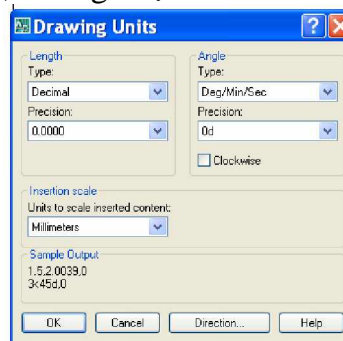
- South : Chiều âm trục y làm chuẩn để tính góc 0.
- Other : Nếu chọn tùy chọn này, cho phép ta chọn góc 0 là một góc bất kỳ (ta có thể gõ trực tiếp vào dòng angle hoặc chọn pick).



Hình 2.5. Hộp thoại Direction control

- Clockwise: Chọn tùy chọn này, góc dương sẽ là chiều thuận chiều kim đồng hồ.

Mặc nhiên AutoCAD, không chọn Clockwise và góc 0 theo East.



Hình 2.6. Hộp thoại Drawing Units.

## II.5. HỆ SỐ TỈ LỆ VÀ GIỚI HẠN BẢN VẼ

### II.5.1. Hệ số tỉ lệ (Scale Factor)

Scale factor chính là mẫu số của tỉ lệ bản vẽ ta muốn định.

Ví dụ: Bản vẽ tỉ lệ 1/10 thì Scale factor sẽ là: Scale factor = 10

Scale factor không phải là một lệnh độc lập của AutoCAD mà nó sẽ xuất hiện khi ta thực hiện lệnh MvSetup.

### II.5.2. Lệnh Mvsetup

Lệnh Mvsetup dùng để tổ chức các vấn đề bản vẽ như: chọn hệ đơn vị, tỉ lệ chung cho bản vẽ và khổ giấy vẽ hiển thị trên màn hình ...

Để gọi lệnh Mvsetup:

Từ dòng Command: Mvsetup

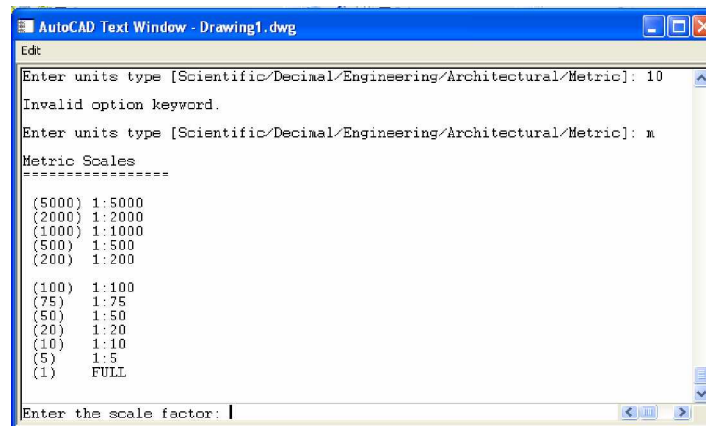
AutoCAD sẽ hiện ra các thông báo sau: Initializing...

Enable paper space? [ No/Yes ]: N

Dòng này ta chọn n, nghĩa là NO, ta chọn không gian ta thường vẽ nhất.

Enter units type [ Scientific/Decimal/Engineering/Architectural/Metric ]: m

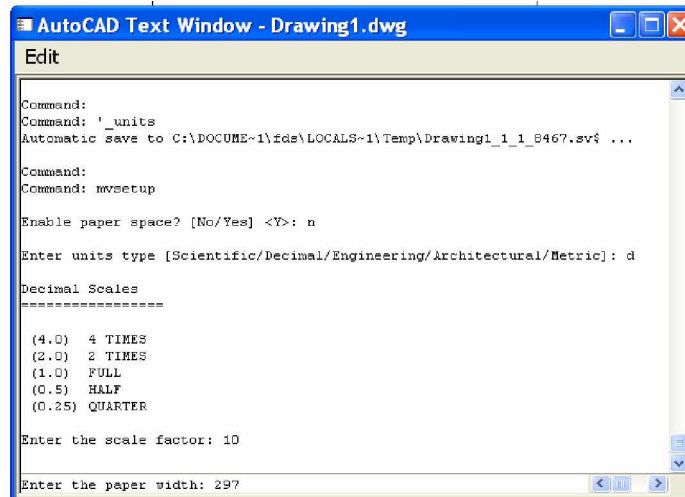
Dòng này yêu cầu ta chọn đơn vị cho bản vẽ, nếu ta chọn là m (Metric) thì một đơn vị ta nhập vào sẽ tương ứng với 1 mm.



Hình 2.7a. Hộp thoại Mvsetup.

Enter the scale factor: 10

Dòng này yêu cầu ta chọn scale factor (tỉ lệ) bản vẽ, nếu bản vẽ có nhiều tỉ lệ, ta sẽ chọn scale factor là tỉ lệ có mẫu số lớn nhất. Ví dụ: Bản vẽ ta có 3 tỉ lệ: 1/1; 1/2; 1/10, ta sẽ chọn scale factor = 10.

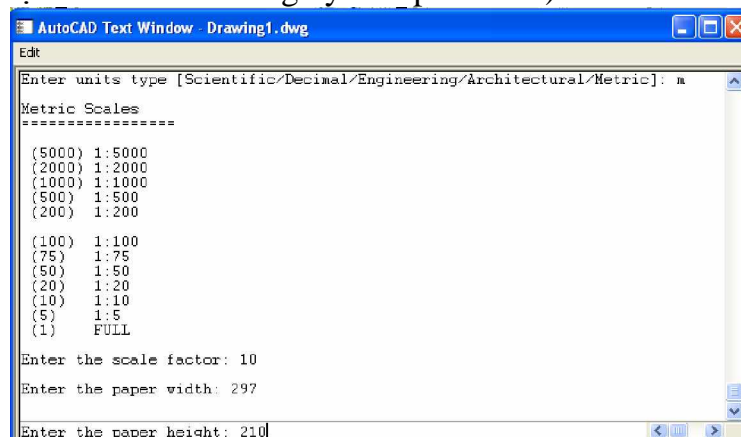


Hình 2.7b. Hộp thoại Mvsetup.

Enter the paper width: 297 Dòng này yêu cầu ta chọn bề rộng khổ giấy vẽ.

Enter the paper height: 210 Dòng này yêu cầu ta chọn chiều cao khổ giấy vẽ.

(Bạn có thể chọn kích thước khổ giấy như phần trên)



Hình 2.7c. Hộp thoại Mvsetup.

### II.5.3. Giới hạn bản vẽ (Drawing Limits) (chọn kích thước khổ giấy)

Giới hạn bản vẽ thực hiện lệnh LIMITS, là bốn điểm thuộc hai kích thước ngang và dọc (tức là hình chữ nhật) trong hệ tọa độ (WCS).

Giới hạn màn hình cũng chi phối các lệnh GRID và SNAP nếu 2 lệnh này được mở. Giới hạn màn hình giúp ta có thể kiểm soát được vùng vẽ, rất tiện lợi trong việc vẽ tự do để chuyển sang phần mềm Word.

- Trên thanh Menu chính: Chọn Format\Drawing Limits

- Nhập vào từ dòng Command: Limits

Reset Model space limits:

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

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

Trong đó:

+ ON: Kiểm tra miền vẽ.

+ OFF: Bỏ qua kiểm tra miền vẽ.

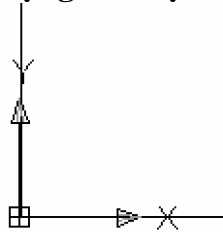
+ Lower left corner <0.0000,0.0000>: Xác định tọa độ góc trái dưới màn hình. Mặc định của AutoCAD là tọa độ (0.0000,0.0000), ta có thể định lại tọa độ này.

+ Upper right corner <420.0000,297.0000>: Xác định tọa độ góc phải trên màn hình <420,297> (kích thước khổ giấy, mặc định 420x297), ta có thể định lại tọa độ này.

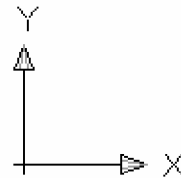
Tùy theo tỉ lệ của bản vẽ và khổ giấy vẽ mà ta sẽ thiết lập lệnh LIMITS thích hợp. Góc phải trên giới hạn màn hình lúc này sẽ bằng: Khổ giấy nhân với mẫu số của hệ số tỉ lệ.

## II.6. CÁC HỆ THỐNG TỌA ĐỘ

### II.6.1. Các biểu tượng của hệ thống tọa độ



Hình 2.8a. Hệ tọa độ WCS



Hình 2.8b. Hệ tọa độ UCS

Trong AutoCAD, hệ thống tọa độ cố định gọi là hệ WCS (World Coordinate System) có gốc tọa độ đặt tại góc (0,0), ở góc trái miền vẽ, biểu tượng này thể hiện như hình. Hệ thống tọa độ được gọi là tọa độ tuyệt đối. Từ hệ thống tọa độ này, nếu ta thay đổi vị trí gốc tọa độ sang một vị trí mới, ta gọi đó là hệ thống tọa độ của người sử dụng UCS (User Coordinate System).

- Để hiển thị biểu tượng hệ thống tọa độ UCS, ta thực hiện như sau:

Nhập vào từ dòng Command: Ucsicon

Enter an option [ ON/OFF/All/Noorigin/properties ] <ON >: on

Trong đó:

+ ON: Thể hiện biểu tượng UCS.

+ OFF: Không thể hiện biểu tượng UCS.

+ All: AutoCAD thể hiện biểu tượng trong tất cả các Viewports đang hoạt động.

+ Noorigin: Luôn đặt UCS tại góc trái màn hình.

+ ORigin: Đặt UCS tại gốc tọa độ.

Chú ý: Ucsicon cũng là biến hệ thống; nếu Ucsicon = 1, “mở”; nếu Ucsicon = 0, “tắt”; nếu Ucsicon = 2, Ucs đặt tại gốc tọa độ.

## II.6.2. Định vị lại hệ thống tọa độ UCS

Việc định lại hệ thống tọa độ UCS là rất cần thiết, nhất là trong môi trường 3D, chẳng hạn khi ta vẽ mái nhà, việc đưa UCS về mặt phẳng mái nhà là rất cần thiết ( $z=0$ ).

AutoCAD cung cấp cho ta nhiều hình thức định vị lại hệ thống tọa độ, tùy trường hợp cụ thể mà ta vận dụng các tùy chọn thích hợp.

- Nhập vào từ dòng Command: UCS

Khi UCS được khởi động, AutoCAD sẽ đưa ra các tùy chọn sau:

Command: UCS

Current ucs name: \*WORLD\*

Specify origin of UCS or [Face/NAmed/OBject/Previous/View/World/X/Y/Z/ZAxis]

<World>:

Trong đó:

Nếu nhập N xuất hiện dòng:

Specify origin of new UCS or [Zaxis/3Point/oBject/Face/View/X/Y/Z ] <0,0,0>:

+ Origin : Định lại điểm gốc tọa độ.

+ Zaxis : Cho phép định lại tọa độ của trục z.

+ 3point : Định lại hệ thống tọa độ bằng 3 điểm.

- Điểm thứ nhất: Định gốc tọa độ.

- Điểm thứ hai : Định chiều dương trục x.

- Điểm thứ ba : Định chiều dương trục y.

+ Object : Chọn một điểm nào đó trên đối tượng có sẵn và đặt gốc tọa độ vào điểm đó.

+ View : Đặt hệ thống tọa độ thẳng góc với điểm nhìn.

+ X : Cho phép quay hệ thống tọa độ quanh trục x.

+ Y : Cho phép quay hệ thống tọa độ quanh trục y.

+ Z : Cho phép quay hệ thống tọa độ quanh trục z.

+ Prev : Trở về hệ thống tọa độ đã định trước đó.

+ Restore: Gọi lại hệ thống tọa độ đã lưu trữ

+ Save : Lưu trữ hệ thống tọa độ

+ Del : Xóa bỏ hệ thống tọa độ đã lưu trữ khi không muốn sử dụng

nữa.

+ ? : Liệt kê các hệ thống tọa độ đã lưu trữ

+ <World>: Trở về WCS, mặc định Nếu không định lại tạo độ bạn nhập vào chữ W (World).



## II.7. TỌA ĐỘ ĐIỂM

AutoCAD xác định vị trí đối tượng theo hệ thống tọa độ Descartes và hệ thống tọa độ cực. Việc nhập tọa độ vào AutoCAD có 2 hình thức chính: Tọa độ tuyệt đối và tọa độ tương đối.

### II.7.1. Tọa độ tuyệt đối (Absolute coordinates)

Vị trí điểm được xác định căn cứ vào điểm gốc của hệ thống tọa độ.

**1. Với hệ tọa độ Descartes.** Tọa độ điểm được xác định theo x và y;

- x: Khoảng cách theo trục x của điểm đang xét so với gốc tọa độ.

- y: Khoảng cách theo trục y của điểm đang xét so với gốc tọa độ.

Khi nhập tọa độ theo dạng này, thì giữa x và y cách nhau một dấu phẩy (,) Thí dụ: Khi cần nhập một điểm A nào đó cách gốc tọa độ 1 đoạn theo phương x là 10 đơn vị và theo phương y một đoạn 20 đơn vị theo chiều âm trục y, tức là điểm đó có tọa độ tuyệt đối (x= 10 ; y= -20), ta nhập như sau:

From point: 10,-20 ↵

### 2. Với hệ thống tọa độ cực.

Tọa độ điểm được xác định theo chiều dài cực và góc cực; giữa chiều dài cực và góc cực được ngăn cách bởi dấu nhỏ hơn (<).

Thí dụ: điểm B cần nhập có chiều dài cực là 65 (khoảng cách theo phương x giữa điểm đang xét và gốc tọa độ) và góc cực là  $45^0$  (so với phương ngang x), ta nhập như sau:

From point: 65<45 ↵

### II.7.2. Tọa độ tương đối (Relative coordinates)

Tọa độ tương đối là tọa độ của điểm đang xét so với tọa độ của điểm liền trước đó, điểm này AutoCAD gọi là Lastpoint. Để báo cho AutoCAD biết ta đang sử dụng tọa độ tương đối, ta phải thêm vào ký hiệu a cộng: (@) trước khi nhập tọa độ.

Ví dụ:

- Với hệ tọa độ vuông góc (Descartes) (điểm A(10,20) kẻ đoạn AB nằm ngang có độ dài là 50, (điểm A(10,20) nhập như sau:

Command: l↵

LINE Specify first point: 10,20↵

Specify next point or [Undo]: @50,0↵

- Với hệ tọa độ cực: Kẻ đoạn AB có độ dài là 65 và hợp với trục x một góc  $45^0$  (điểm A (10,20)

Command: l↵

LINE Specify first point: 10,20↵

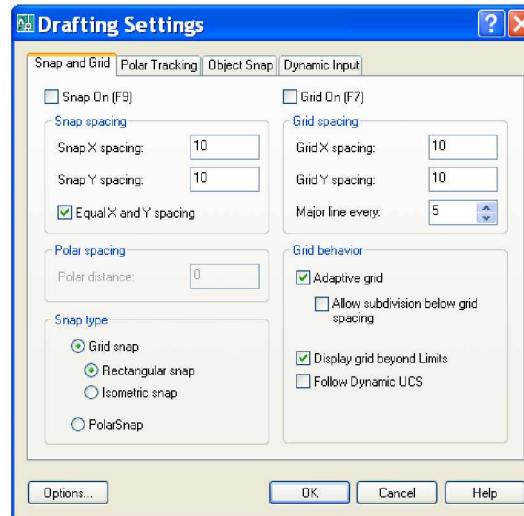
Specify next point or [Undo]: @65<45↵

Ngoài việc xác định điểm bằng cách nhập tọa độ từ bàn phím, ta có thể dùng chuột để chỉ định, dĩ nhiên rất khó chính xác. Để khắc phục điều này, AutoCAD đã cung cấp cho ta những công cụ hỗ trợ (Drafting tools).

## II.8. CÔNG CỤ TRỢ GIÚP (Drafting Tools)

AutoCAD cung cấp những công cụ trợ giúp vẽ để ta dễ dàng trong việc tổ chức cũng như đẩy nhanh tốc độ khi vẽ, bao gồm các lệnh sau:

- Grid : Gán mật độ lưới điểm trên bản vẽ.
- Snap : Gán bước nhảy con trỏ.
- Coords : Thể hiện tọa độ trên màn hình.
- Ortho : Chế độ thẳng góc.



Hình 2.9. Hộp thoại Drafting Settings

Grid, Snap và Ortho có thể được định qua hộp thoại Drafting Settings như hình trên.

Để gọi **Drafting Settings**, ta có thể chọn một trong các cách sau:

- Nhập vào từ dòng Command: Ddrmodes
- Từ Menu chính: chọn Tools\ **Drafting Settings** ...

### II.8.1. Grid ( lưới )

Tạo mắt lưới cho bản vẽ, giúp xác định tọa độ dễ dàng bằng chuột hay bằng bàn phím. Để tắt/ mở Grid, ta có thể chọn những cách sau:

- Nhập vào từ dòng Command: Grid (rồi chọn On hay Off ).
- Chọn Grid trong hộp thoại Drafting Settings.

Ta có thể chọn mắt lưới theo dạng vuông hay chữ nhật. Bằng cách chọn trong hộp thoại Drafting Settings.

Mục Grid spacing: Chọn giá trị Grid X và Grid Y.

### II.8.2. Snap

Tạo bước nhảy con trỏ, một công cụ xác định điểm tương đối chính xác, thường dùng kết hợp với Grid trong việc hỗ trợ vẽ.

Để tắt/ mở Snap, ta có thể chọn các cách sau:

- Nhập vào từ dòng Command: Snap (rồi chọn On hay Off ).
- Chọn Snap trong hộp thoại Drafting Settings.

Sau khi khởi động Snap, AutoCAD yêu cầu xác định các tùy chọn sau:

Command: Snap ↵

Specify snap spacing or [ON/OFF/Aspect/Style/Type] <10.0000>:

Trong đó:

Một số tùy chọn có ý nghĩa như Grid

+ Style: Loại Snap chuẩn.

### II.8.3. Coords (Coordinate Display)

Tắt/mở chế độ màn hình, được đặt trong thanh trạng thái (Status bar), nằm dưới đáy màn hình, Default là mở (On).

Thực hiện lệnh theo các cách sau:

- Nhấp đúp vào ô thể hiện tọa độ trên thanh trạng thái
- Nhập vào từ dòng Command : Coords( rồi chọn 1 (ON) hay 0 (OFF)

### II.8.4. Chế độ thẳng góc (Ortho)

Tạo những đường thẳng song song hay thẳng góc với hệ trục tọa độ. Thực hiện lệnh bằng các cách sau:

- Nhấp đúp vào ô Ortho trên thanh trạng thái
- Nhấn F8
- Nhấn Ctrl+L

## II.9. Trình tự thiết lập bản vẽ khổ A4 ngang

Sau khi mở chương trình AutoCAD 2007. Tại dòng nhắc Command ta nhập vào:

Command: LIMITS ↵. Đặt giới hạn khổ giấy

Reset Model space limits:

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

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

Command : ZOOM ↵ thu bản vẽ vừa trong phạm vi màn hình

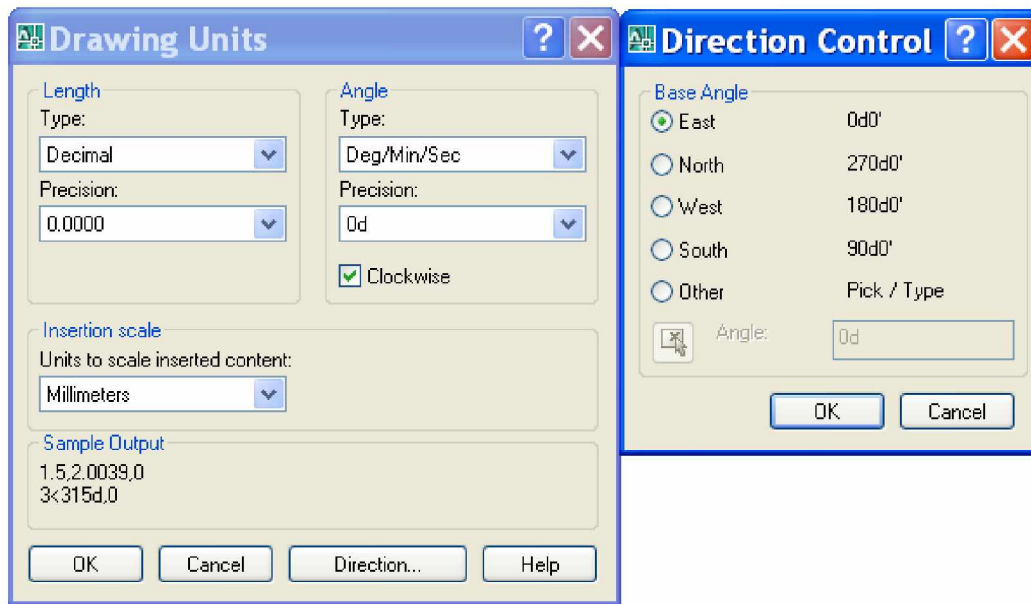
Specify corner of window, enter a scale factor (nX or nXP) ,or

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

Regenerating model

Command: UNITS ↵ Xác định các đơn vị đo

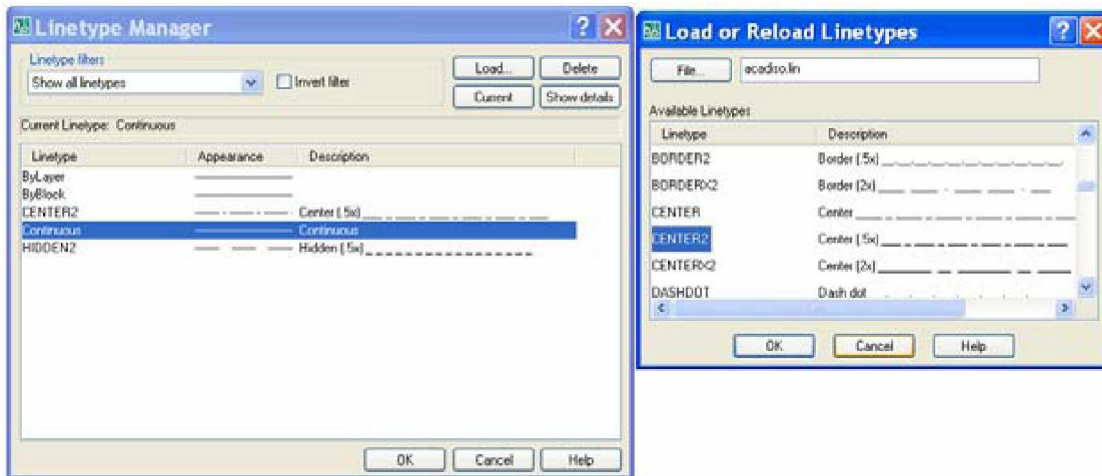
Xuất hiện hộp thoại Drawing Units thiết lập các đơn vị như hình sau đó nhấn Direction xác định hướng bản vẽ như hình:



Hình 2.10. Hộp thoại Drawing Units

Command: LINETYPE ↵ nạp nét vẽ, đường tâm, đường khuất  
Xuất hiện hộp thoại Linetype Manager

Chọn Show all linetypes, chọn Load và chọn loại đường, nét. Chọn OK



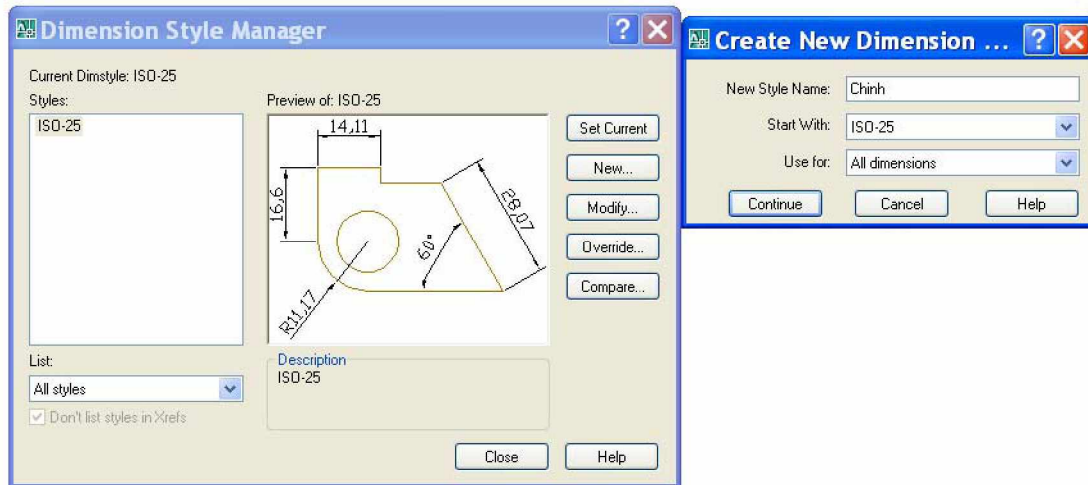
Hình 2.11. Hộp thoại linetypes.

- Command: LTSCALE ã xác định tỉ lệ bản vẽ  
Enter new linetype scale factor <1.0000>: 1.1 ã  
Regenerating model

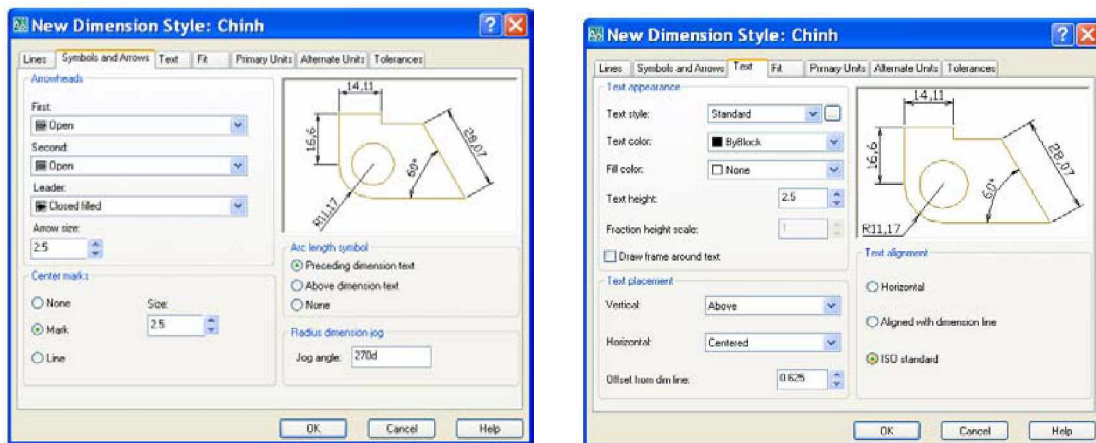
- Command: DIMSTYLE ã đặt kiểu kích thước  
Xuất hiện hộp thoại Dimension Style Manager

+ Nhấn vào nút New xuất hiện hộp thoại Create New Dimension Style. Đặt tên cho kiểu kích thước trong hộp New Style Name

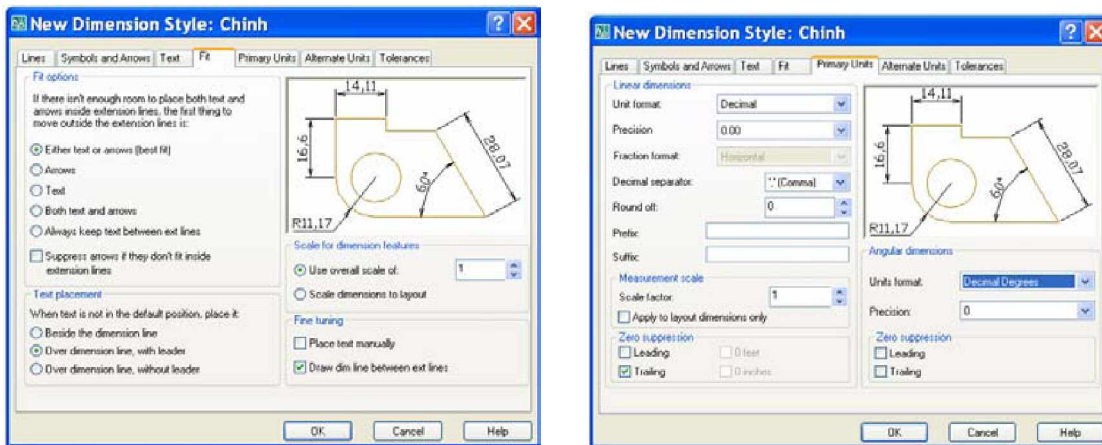
+ Nhấn nút Continue hộp thoại xuất hiện. Chọn thẻ Symbols and Arrows và chọn như hình (hoặc tùy ý khai báo theo yêu cầu) chọn tiếp các thẻ khai báo như hình:



Hình 2.12. Hộp thoại Dimension Style Manager.



Hình 2.12a. Hộp thoại Dimension Style Manager.



Hình 2.12b. Hộp thoại Dimension Style Manager.

## CHƯƠNG III CÁC BƯỚC, LỆNH VẼ CƠ BẢN

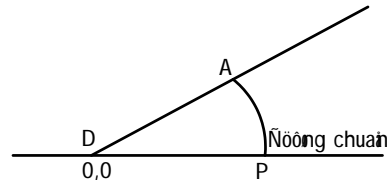
### I. CÁC PHƯƠNG PHÁP NHẬP TOẠ ĐỘ THÔNG THƯỜNG

#### I.1. Toạ độ tuyệt đối

Là trị số thực của toạ độ x, y, z so với gốc O (ở bản vẽ 2D bỏ qua trị số z)

#### I.2. Toạ độ cực tuyệt đối

Toạ độ cực thể hiện bởi bán kính D và góc quay. Toạ độ cực được nhập như sau  $D < p$

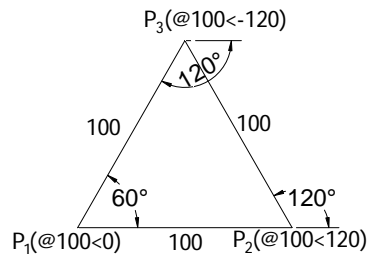


Hình 3.1. Toạ độ cực tuyệt đối

#### I.3. Toạ độ cực tương đối

Là toạ độ so với điểm được chỉ định trước đó. Để làm việc với toạ độ tương đối cần phải thêm @ trước giá trị toạ độ.

Thí dụ: @ X<sub>2</sub>, Y<sub>2</sub> so với điểm trước đó là (X<sub>1</sub>, Y<sub>1</sub>) làm gốc.



Hình 3.2. Toạ độ cực tương đối

#### I.4. Cho khoảng cách

Sử dụng bằng cách kết hợp với ORTHO ở chế độ ON, Grid và Snap ở chế độ Off

Thí dụ: Vẽ hình chữ nhật 100 x 50

Cú pháp:

Command: Line

Line specify first point <chọn điểm D<sub>1</sub> bất kỳ >

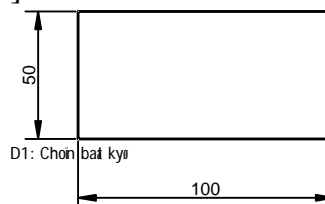
Specify next point or [Undo]: 100 <đồng thời kéo chuột sang phải> <Enter>

Specify next point or [Undo]: 50 <đồng thời kéo chuột lên> <Enter>

Specify next point or [Undo]: 100 <đồng thời kéo chuột sang trái> <Enter>

Specify next point or [Undo]: 50 <đồng thời kéo chuột xuống> <Enter>

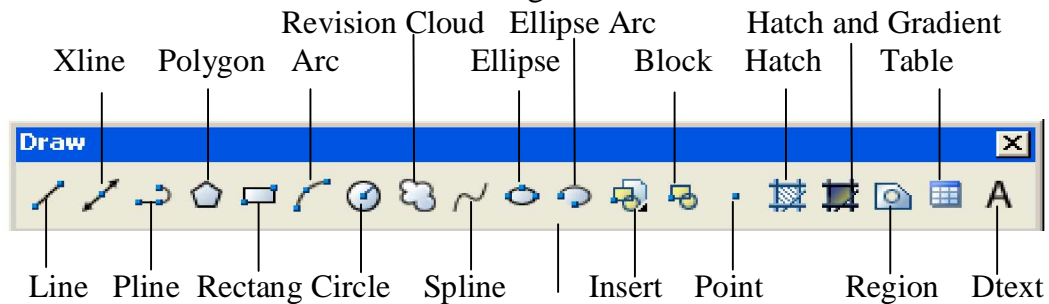
Specify next point or [Undo] <Enter>



Hình 3.3. Toạ độ cực tuyệt đối



- Thanh **Toolbar Draw** và các biểu tượng:



Hình 3.4. Thanh công cụ Toolbar Draw

## II. CÁC LỆNH VẼ CƠ BẢN

### II.1. Vẽ đoạn thẳng

Công dụng: Dùng vẽ các đối tượng là đoạn thẳng

Vẽ đoạn thẳng (có nét mịn nhất có bề rộng nét là 0 (zero)).

Thực hiện lệnh Line như sau:

- Nhập vào từ dòng Command: Line (hay L)
- Trên Menu chính: Draw\Line
- Trên Menu màn hình: Line

Cú pháp lệnh

Command: **L** < Enter >

Line specify first point < chọn điểm P<sub>1</sub> bất kỳ trong giới hạn vẽ >

Specify next point or [Undo]: <Chọn điểm tiếp theo >

Specify next point or [Close/Undo] <chọn điểm tiếp theo, hoặc gõ vào C>

<Enter>

Nếu gõ C: Đóng kín đường gấp khúc

U hay Undo: Hủy bỏ một lệnh vẽ vừa thực hiện.

Thí dụ:

Dùng lệnh Line vẽ hình chữ nhật có kích thước 150x100.

Command: LINE ↵

Specify first point: Chọn P<sub>1</sub> bất kỳ

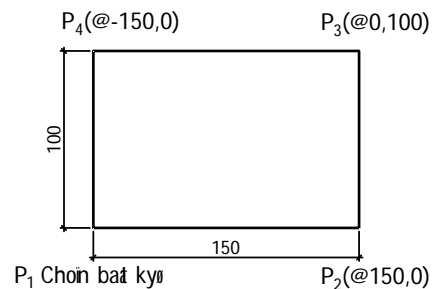
Specify next point or [Undo]: @150,0↵

Specify next point or [Undo]: @0,100↵

Specify next point or [Close/Undo]: @-150,0↵

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

Để kết thúc lệnh Line nhấn Enter.



Hình 3.5. Tọa độ cực tương đối

### Chú ý:


- Khi ta nhập điểm bằng tọa độ, phải Enter để xác nhận với AutoCAD.

- Khi ta nhập điểm bằng click mouse trên màn hình, thì không sử dụng Enter sau mỗi lần click.

- Tại vị trí nhập: Nếu ta nhập vào ký tự C (Close) các đoạn thẳng sẽ khép kín lại tạo thành đa giác, điểm đầu nối với điểm cuối và đồng thời kết thúc lệnh Line.

## II.2. Vẽ nửa đoạn thẳng

Công dụng: dùng vẽ các đối tượng là nửa đoạn thẳng Thực hiện lệnh Ray như sau:

- Nhập vào từ dòng Command: Ray (hay L)
- Trên Menu chính: Draw\Ray
- Trên Menu màn hình: Line 

Cú pháp lệnh

Command: Ray <Enter> <đường được giới hạn một đầu>

Specify strat point: <Chọn điểm bắt đầu>

Specify through point: <Chọn điểm đi qua>

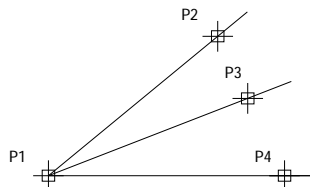
Specify through point: <Chọn điểm đi qua>

Specify through point: <Enter> <Chọn tiếp sẽ có dạng hình nan quạt>

Để kết thúc lệnh Line nhấn Enter.

Thí dụ:

Vẽ nan quạt như hình




Hình 3.6. Hình nan quạt

## II.3. Vẽ đường thẳng

Công dụng: Dùng vẽ các đối tượng là đường thẳng

Thực hiện lệnh XLine như sau:

- Nhập vào từ dòng Command: XLine (hay XL)
- Trên Menu chính: Draw\XLine
- Trên Menu màn hình: Construction Line 

Cú pháp lệnh

Command: XL <Enter >

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

Tùy theo phương của đường thẳng mà bạn gõ vào chữ HOA đầu vào dòng nhắc <Enter >

Các chọn lựa:

- Hor : Tạo đường nằm ngang.
- Ver : Tạo đường thẳng đứng.
- Ang : Tạo đường có góc hợp với đường chuẩn (nếu gõ A hiện dòng nhắc tiếp theo).

Enter angle of xline ( 0 ) or [ Reference ]:

Nếu <Enter >: Góc bằng 0 trở về lựa chọn như Hor

Nhập góc bạn có đường nghiêng

Gõ Reference xuất hiện tiếp dòng nhắc:

Select a line <chọn đường tham chiếu> (đường vẽ có dạng copy lại đường vừa chọn).

- Bisect: Vẽ đường phân giác của một góc được xác định bởi 3 điểm (xuất hiện dòng nhắc).

Specify angle vertex point: <Chọn điểm góc>;

Specify angle start point: <Chọn điểm cạnh thứ nhất>;

Specify angle end point: <Chọn điểm cạnh thứ hai>;


Specify angle end point: <Enter > <kết thúc>.

- Offset: Tạo đường song song với đường đã có

## II.4. Vẽ đường tròn (Circle)

Công dụng: Dùng vẽ các đối tượng là đường tròn

Thực hiện lệnh Circle như sau:

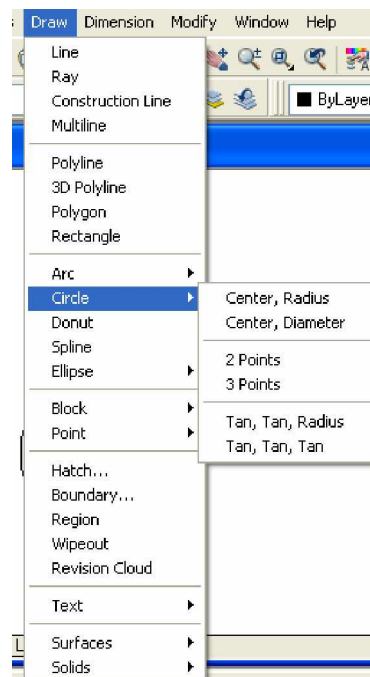
- Nhập vào từ dòng Command : Circle (hay C)
- Trên Menu chính: Draw\Circle
- Trên Menu màn hình nút Circle 

Cú pháp lệnh

Command: Circle <Enter>

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

Bạn có các cách vẽ:

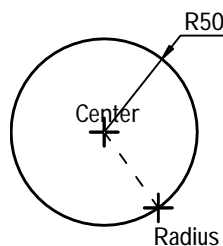


Hình 3.7. Hộp thoại vẽ đường tròn (Circle)

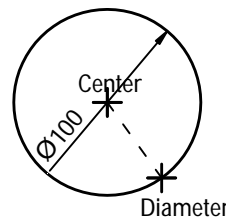
### 1. Vẽ đường tròn tâm và bán kính (center, radius)

Command: **Circle (hoặc C)** ↵

CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: Xác định tọa độ tâm Specify radius of circle or [Diameter] <50.0000>: 50



Hình 3.8. Vẽ đường tròn biết tâm và bán kính



Hình 3.9. Vẽ đường tròn biết tâm và đường kính

## 2. Vẽ đường tròn tâm và đường kính (center, radius)

Command: **Circle (hoặc C)** ↵

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: Xác định tọa độ tâm.

Specify radius of circle or [Diameter] <50.0000>: D - Chọn loại đường kính.

Specify diameter of circle <100.0000>: Nhập 100: (xác định đường kính).

## 3. Vẽ đường tròn đi qua 3 điểm

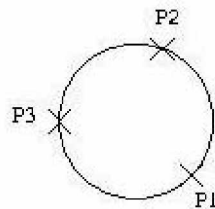
Command: **Circle (hoặc C)** ↵

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

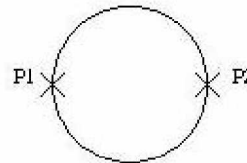
Specify first point on circle: Xác định điểm thứ nhất đường tròn đi qua.

Specify second point on circle: Xác định điểm thứ hai đường tròn đi qua.

Specify third point on circle: Xác định điểm thứ ba đường tròn đi qua.



Hình 3.10



Hình 3.11

## 4. Vẽ đường tròn đi qua 2 điểm (2P).

Command: **Circle (hoặc C)** ↵

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

Specify first end point of circle's diameter: Xác định điểm thứ 1 trên đường kính

Specify second end point of circle's diameter: Xác định điểm thứ 2 trên đường kính.

## 5. Vẽ đường tròn tiếp xúc với hai đối tượng và bán kính R (tan tan Radius)

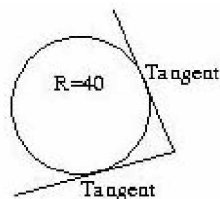
Command: **Circle (hoặc C)** ↵

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

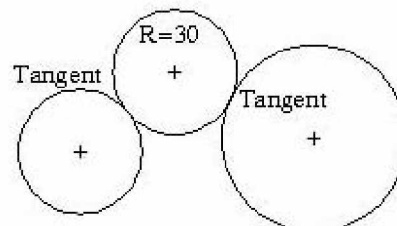
Specify point on object for first tangent of circle: Chọn đối tượng thứ nhất.

Specify point on object for second tangent of circle: Chọn đối tượng thứ hai.

Specify radius of circle <> \ : Xác định bán kính



Hình 3.12



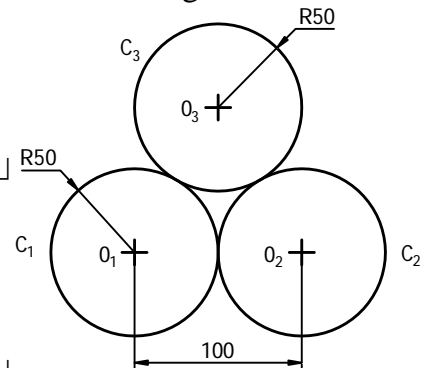
Hình 3.13

**Chú ý:**

- Để lặp lại lệnh vừa thực hiện ta nhấn phím Enter hoặc Space bar.
- Để nhập toạ độ các điểm ta dùng phương thức truy bắt điểm (học phần sau).
- Nhập @ tương đương với @0,0

**Ví dụ:** Sử dụng toạ độ cực tương đối, toạ độ tương đối vẽ các đường tròn.

Command: CIRCLE ↵  
 CIRCLE Specify center point for circle  
 or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]:  
 Specify radius of circle or [Diameter] <50.0000>: 50 ↵  
 Command: CIRCLE ↵  
 CIRCLE Specify center point for circle or  
 [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: @100,0 ↵  
 Specify radius of circle or [Diameter] <50.0000>: 50 ↵  
 Command: C CIRCLE Specify center point for




Hình 3.14

circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: ttr ↵  
 Specify point on object for first tangent of circle: Chọn đường tròn 1  
 Specify point on object for second tangent of circle: Chọn đường tròn 2  
 Specify radius of circle <50.0000>: 50 ↵

## II.5. Vẽ cung tròn (lệnh ARC)

*AutoCAD cung cấp cho chúng ta 11 hình thức để vẽ cung tròn, tùy theo yêu cầu* bản vẽ ta có thể sử dụng một trong các phương pháp sau:

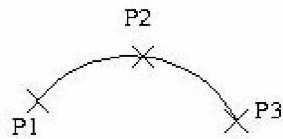
- + Trên thanh Draw : Click vào một trong các biểu tượng của Arc 
- + Trên dòng Command : Arc hay A
- + Trên Menu chính : Draw/ Arc

### 1. Cung tròn đi qua 3 điểm (3 Point)

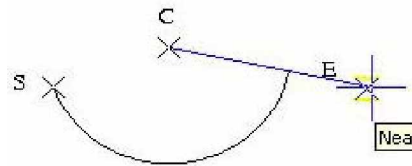
Command: Arc (hoặc A) ↵  
 Specify start point of arc or [Center]: Nhập toạ độ điểm đầu của cung P1  
 Specify second point of arc or [Center/End]: Nhập toạ độ điểm P2  
 Specify end point of arc: Nhập toạ độ điểm cuối của cung P3  
 Chú ý: Với hình thức này ta có thể vẽ theo chiều kim đồng hồ hay ngược lại.

### 2. Vẽ cung tròn với điểm đầu, tâm, điểm cuối (Start, Center, End)

Command: Arc (hoặc A) ↵  
 Specify start point of arc or [Center]: Nhập toạ độ điểm đầu S  
 Specify second point of arc or [Center/End]: C  
 Specify center point of arc: Nhập toạ độ tâm  
 Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: Nhập toạ độ điểm cuối E



Hình 3.15. points



Hình 3.16. Start, Center, End

### 3. Vẽ cung tròn với điểm đầu, tâm và góc ở tâm (Start, Center, Angle)

Trong Arc góc được định nghĩa là góc có đỉnh là tâm của cung chắn bởi điểm đầu và điểm cuối cùng, nếu góc có giá trị dương AutoCAD sẽ vẽ theo chiều ngược kim đồng hồ và ngược lại.

Command: **Arc (hoặc A)** ↵

Specify start point of arc or [Center]: Nhập tọa độ điểm đầu của Arc

Specify second point of arc or [Center/End]: C Chọn Center

Specify center point of arc: @-100, 0 Nhập tọa độ tâm của Arc

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

Specify included angle: 72 Nhập số đo góc chắn cung

### 4. Vẽ cung tròn với điểm đầu, tâm và chiều dài dây cung (Start, Center, chord Length)

Dây cung (Length) là đoạn thẳng nối với điểm đầu và điểm cuối của cung, *AutoCAD sẽ vẽ theo chiều ngược kim đồng hồ, nếu chiều dài dây cung là dương* (từ điểm đầu tới điểm cuối) và ngược lại, trường hợp này cho cung có chiều dài ngắn nhất.

Command: **Arc (hoặc A)** ↵

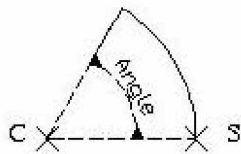
Specify start point of arc or [Center]: Nhập tọa độ điểm đầu cung S

Specify second point of arc or [Center/End]: C Chọn Center

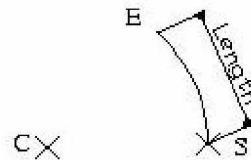
Specify center point of arc: Nhập tọa độ tâm cung C

Specify end point of arc or [Angle/chord Length]: L Chọn độ dài dây cung

Specify length of chord: Nhập độ dài dây cung



Hình 3.17. Start, Center, Angle



Hình 3.18. Start, Center, Length

### 5. Vẽ cung tròn với điểm đầu, điểm cuối và bán kính (Start, End,)

Command: **Arc (hoặc A)** ↵

Specify start point of arc or [Center]: Nhập tọa độ điểm đầu S

Specify second point of arc or [Center/End]: E Chọn End

Specify end point of arc: Nhập tọa độ điểm cuối E

Specify center point of arc or [Angle/Direction/Radius]: R

Chọn Radius Specify radius of arc: Nhập độ dài bán kính Cung tròn được vẽ ngược chiều kim đồng hồ.

### 6. Vẽ cung tròn với điểm đầu, điểm cuối và góc ở tâm (Start, End, Angle)

Command: **Arc (hoặc A)** ↵

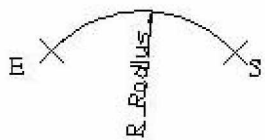
Specify start point of arc or [Center]: Nhập tọa độ điểm đầu S

Specify second point of arc or [Center/End]: E Chọn End

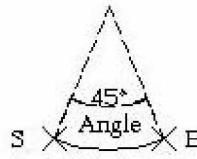
Specify end point of arc: Nhập tọa độ điểm cuối E

Specify center point of arc or [Angle/Direction/Radius]: A

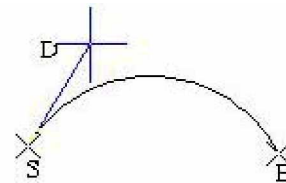
Chọn Angle Specify included angle: Nhập giá trị góc ở tâm



Hình 3.19



Hình 3.20



Hình 3.21

### 7. Vẽ cung tròn với điểm đầu, điểm cuối và hướng tiếp tuyến của cung tại điểm bắt đầu (Start, End, Direction)

Command: **Arc (hoặc A)** ↵

Specify start point of arc or [Center]: Nhập tọa độ điểm đầu S

Specify second point of arc or [Center/End]: E Chọn End

Specify end point of arc: Nhập tọa độ điểm cuối E

Specify center point of arc or [Angle/Direction/Radius]: D Chọn Direction

Specify tangent direction for the start point of arc: Chọn hướng tiếp xúc với điểm đầu.

### 8. Vẽ cung tròn với tâm, điểm đầu, điểm cuối (Center, Start, End)

### 9. Vẽ cung tròn với tâm, điểm đầu và góc ở tâm (Center, Start, Angle)

### 10. Vẽ cung tròn với tâm, điểm đầu và chiều dài dây cung (Center, Start, Length)

**\* Vẽ cung tròn nối tiếp với đoạn thẳng hay cung tròn trước đó**

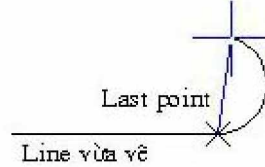
Giả sử trước khi ta thực hiện lệnh Arc ta vẽ đoạn thẳng hay cung tròn, ta muốn vẽ một cung tròn nối tiếp nó

Command: **Arc (hoặc A)** ↵

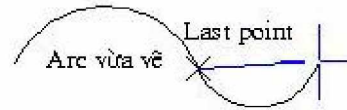
Specify start point of arc or [Center]: ↵



Specify end point of arc: Nhập tọa độ điểm cuối



Hình 3.22



Hình 3.23

Cung tròn vừa vẽ tiếp xúc với đoạn thẳng hoặc cung tròn trước đó.

**Ví dụ 1:** Thực hiện bản vẽ dưới đây

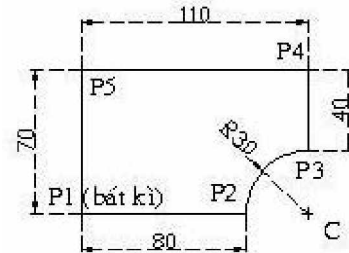
Command: LINE ↵

Specify first point: Chọn P1 bất kì ↵

Specify next point or [Undo]: @80,0 ↵

Specify next point or [Undo]: ↵

Command: A ↵



Hình 3.24

ARC Specify start point of arc or  
[Center]: @ ↵ Specify second point of arc  
or [Center/End]: C ↵ Specify center point  
of arc: @30,0 ↵

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

Specify included angle: -90 ↵

Command: LINE ↵

Specify first point: @0,30 ↵

Specify next point or [Undo]: @0,40 ↵

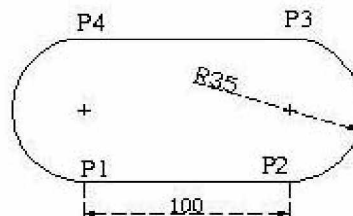
Specify next point or [Undo]: @-110,0 ↵

Specify next point or [Close/Undo]:

@0,-70 ↵ Specify next point or

[Close/Undo]: ↵

**Ví dụ 2:** Sử dụng lệnh Line và Arc để vẽ hình sau:




Hình 3.25

## II.6. Vẽ đa tuyến (Polyline)

Công dụng: Dùng vẽ những hình tập hợp các đường, đoạn thẳng, cung, gấp khúc,...

Để vẽ đa tuyến ta có thể thực hiện một trong các cách sau:

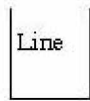
- + Trên thanh Draw : Click vào biểu tượng của Polyline 
- + Trên dòng Command : Pline hay Pl
- + Trên Menu chính : Draw/ Polyline

Lệnh Pline thực hiện nhiều chức năng hơn lệnh Line. Lệnh Pline có 3 đặc điểm nổi bật

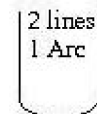
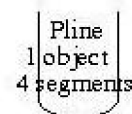
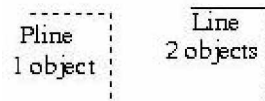
- Lệnh Pline tạo các đối tượng có chiều rộng (Width), còn lệnh Line thì không (Hình 7.1)
- Các phân đoạn Pline liên kết thành một đối tượng duy nhất. Còn lệnh Line các phân đoạn là các đối tượng đơn (Hình 7.2).
- Lệnh Pline tạo nên các phân đoạn là các đoạn thẳng hoặc các cung tròn (Arc) (Hình 7.3)



Hình 3.26



Hình 3.27



Hình 3.28

Lệnh Pline có thể vừa vẽ các phân đoạn là đoạn thẳng và cung tròn. Đây là lệnh kết hợp giữa lệnh Line và Arc.

### 1. Chế độ vẽ đoạn thẳng

Command: **Pline (hoặc Pl)**

*Specify start point:* Nhập tọa độ làm điểm bắt đầu của Pline

*Current line-width is 0.0000* Chiều rộng hiện hành của Pline là 0

*Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]:* (Nhập tọa độ điểm kế tiếp, truy bắt điểm hay đáp các chữ cái in hoa để sử dụng các lựa chọn)

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

#### Các lựa chọn

- **Close:** Đóng Pline bởi một đoạn thẳng.
  - **Halfwidth:** Định nửa chiều rộng phân đoạn sắp vẽ.
  - + *Specify starting half-width <0.0000>:* Nhập giá trị nửa chiều rộng phân đoạn.
  - + *Specify ending half-width <3.0000>:* Nhập giá trị nửa chiều rộng cuối phân đoạn.
  - **Width:** Định chiều rộng phân đoạn sắp vẽ, tương tự Halfwidth.
  - **Length:** Vẽ tiếp một phân đoạn có phương chiều như đoạn thẳng trước đó. Nếu phân đoạn trước đó là cung tròn thì nó tiếp xúc với cung tròn, khi đó có dòng nhắc phụ.
- Specify length of line:* Nhập chiều dài phân đoạn sắp vẽ.

- **Undo:** Huỷ bỏ phân đoạn vừa vẽ.

### 2. Chế độ vẽ cung tròn

Command: **Pline (hoặc Pl)**

*Specify start point:* Chọn điểm hay nhập tọa độ điểm bắt đầu của Pline.

*Current line-width is 0.0000.*

*Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]:* A Chọn Arc.

*Specify endpoint of arc or*

*[Angle/CENTER/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width]:*

Nhập tọa độ điểm cuối của cung hoặc nhập các lựa chọn:

### Các lựa chọn

\* **Close:** Cho phép ta đóng đa tuyến bởi một cung tròn.

\* **Halfwidth, Width, Undo:** Tương tự như chế độ vẽ đoạn thẳng.

\* **Angle** Tương tự Arc khi ta nhập A có dòng nhắc.

*Specify included angle:* Nhập giá trị góc ở tâm.

*Specify endpoint of arc or [CENTER/Radius]:* Chọn điểm cuối, tâm/ bán kính.

\* **CENTER** Tương tự lệnh Arc khi ta nhập CE có dòng nhắc.

*Specify center point of arc:* Nhập tọa độ tâm.

*Specify endpoint of arc or [Angle/Length]:* Nhập điểm cuối/ góc hoặc chiều dài dây cung.

\* **Direction:** Định hướng của đường tiếp tuyến với điểm đầu tiên của cung. Khi ta đáp D sẽ xuất hiện dòng nhắc.

*Specify the tangent direction for the start point of arc:* Chọn hướng tiếp xúc.

*Specify endpoint of the arc:* Nhập tọa độ điểm cuối.

\* **Radius:** Xác định bán kính cong của cung, khi ta đáp R sẽ xuất hiện dòng nhắc

*Specify radius of arc:* Nhập giá trị bán kính.

*Specify endpoint of arc or [Angle]:* Nhập tọa độ điểm cuối hoặc độ lớn góc.

\* **Second pt:** Nhập tọa độ điểm thứ hai và điểm cuối để có thể xác định cung tròn đi qua 3 điểm. Khi ta đáp S sẽ xuất hiện:

*Specify second point on arc:* Nhập tọa độ điểm thứ hai

*Specify end point of arc:* Nhập tọa độ điểm cuối.

\* **Line:** Trở về chế độ vẽ đoạn thẳng.

**Ví dụ:** Dùng lệnh Pline để vẽ đa tuyến.

Command: PLINE

*Specify start point:* Chọn điểm bất kỳ ↵

*Current line-width is 1.0000*

*Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]:* @30, 0 ↵

*Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]:* @0, 20 ↵

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

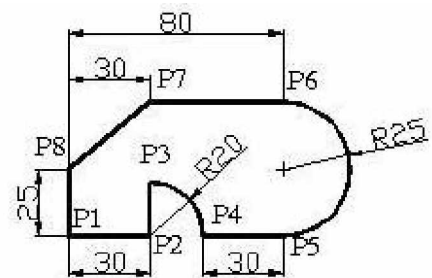
*Specify endpoint of arc or*

*[Angle/CENTER/CLose/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second*

*pt/Undo/Width]:* A↵

*Specify included angle:* -90↵

*Specify endpoint of arc or [CENTER/Radius]:* @20,-20 ↵



Hình 3.29

Specify endpoint of arc or

[Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/ Undo/

Width]: L ↵

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @30, 0 ↵

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

Specify endpoint of arc or

[Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/ Undo/ Width]: @0, 50

Specify endpoint of arc or

[Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/ Undo/ Width]: L ↵

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @-50, 0 ↵

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @-30,-25 ↵

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

## II.7. Vẽ đa giác đều ( Polygon)

**Polygon là một đa giác đều có thể nội hay ngoại tiếp với đường tròn cùng tâm, AutoCAD có thể tạo một Polygon (min: 3 cạnh và max: 1024 cạnh), thực hiện lệnh Polygon chọn một trong các cách sau:**

\* Trên thanh Draw : click vào biểu tượng 

\* Trên dòng Command : Polygon

\* Trên Menu chính : Draw/ Polygon

**AutoCAD dùng đường tròn ảo làm chuẩn để vẽ Polygon, trong trường hợp này các đỉnh Polygon nằm trên đường tròn.**

**AutoCAD cung cấp cho chúng ta 3 hình thức xác định Polygon: nội tiếp (Inscribed in Circle), ngoại tiếp (Circumscribe about Circle) và xác định cạnh Polygon bằng 2 điểm (Edge).**

### 1. Polygon nội tiếp với đường tròn (Inscribed in Circle)

Khi cho trước bán kính đường tròn ngoại tiếp (khoảng cách từ tâm đến đỉnh đa giác)

Command: **Polygon (hoặc Pol)** ↵

Enter number of sides <>: Nhập số cạnh của đa giác

Specify center of polygon or [Edge]: Nhập tọa độ tâm Polygon (tâm đường tròn)

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

Specify radius of circle: Nhập giá trị bán kính đường tròn ảo, tọa độ điểm hoặc truy bắt điểm là điểm một đỉnh của đa giác

### 2. Polygon ngoại tiếp với đường tròn (Circumscribed about Circle)

Khi cho trước bán kính đường tròn nội tiếp (khoảng cách từ tâm đến điểm

giữa một cạnh).

Command: **Polygon (hoặc Pol)** ↵

*Enter number of sides <>*: Nhập số cạnh của đa giác.

*Specify center of polygon or [Edge]*: Nhập tọa độ tâm Polygon (tâm đường tròn)

*Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <C>*: Chọn C

*Specify radius of circle*: Nhập giá trị bán kính đường tròn ảo hoặc tọa độ điểm hoặc truy bắt điểm là điểm giữa một cạnh của đa giác.

### 3. Định polygon với cạnh được xác định bởi hai điểm

Khi cần vẽ một polygon có đỉnh trùng với 1 hay 2 điểm nào đó, ta dùng tùy chọn **Edge (cạnh)**.

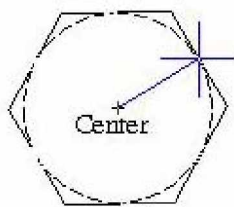
Command: **Polygon (hoặc Pol)** ↵

*Enter number of sides <>*: Nhập số cạnh của đa giác

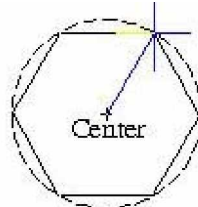
*Specify center of polygon or [Edge]*: Chọn E

*Specify first endpoint of edge*: Nhập tọa độ điểm thứ nhất của cạnh

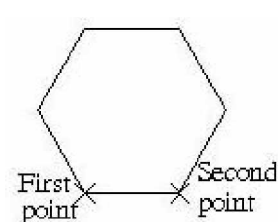
*Specify second endpoint of edge*: Nhập tọa độ điểm thứ hai của cạnh



Hình 3.30. *Inscribed* (Nội tiếp)



Hình 3.31. *Circumscribed* (Ngoại tiếp)



3.32. *Edge (Cạnh)*

## II.8. RECTANGLE (VẼ HÌNH CHỮ NHẬT)

**Lệnh** Rectang dùng để vẽ hình chữ nhật, hình chữ nhật là một đa tuyến.

Để thực hiện vẽ hình chữ nhật Rectang ta chọn một trong các cách sau:

- \* Trên thanh Draw : Click vào biểu tượng
- \* Trên dòng Command : Rectang hoặc Rec
- \* Trên Menu chính : Draw/ Rectang

Command **Rectang (hoặc Rec)** ↵

*Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]*: Nhập tọa độ góc thứ nhất.

*Specify other corner point or [Dimensions]*: Nhập tọa độ góc đối diện.

### Các lựa chọn

**Chamfer (C)**: Cho phép vát mép 4 đỉnh của hình chữ nhật. Đầu tiên định khoảng cách vát mép sau đó vẽ hình chữ nhật.

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

C *Specify first chamfer distance for rectangles* <>: Nhập khoảng cách vát mép thứ nhất *Specify second chamfer distance for rectangles* <>: Nhập khoảng cách vát mép thứ hai.

*Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]*: Định góc thứ nhất (Nhập tọa độ hoặc chọn điểm bất kỳ).

*Specify other corner point or [Dimensions]*: Định góc đối diện (hoặc nhập tọa độ).

**Fillet (F)**: Cho phép bo tròn các đỉnh của hình chữ nhật.

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

*Specify fillet radius for rectangles* <10.0000>: Nhập bán kính bo tròn

*Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]*: Xác định góc thứ nhất.

*Specify other corner point or [Dimensions]*: Xác định tọa độ góc đối diện.

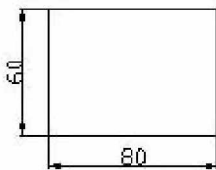
**Width(W)**: Định chiều rộng nét vẽ

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

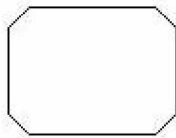
*Specify line width for rectangles* <0.0000>: Nhập độ rộng nét vẽ

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

*Specify other corner point or [Dimensions]*: **Elevation/Thickness**: Định độ cao và độ dày hình chữ nhật khi tạo mặt chữ nhật 2 ½ chiều. Giới thiệu trong phần 3D



Hình 3.33



Hình 3.34



Hình 3.35



Hình 3.36

## II.9. ELIP (VẼ HÌNH ELIP)

Lệnh Ellipse dùng để vẽ đường Elip, truy xuất lệnh bằng cách:

\* Trên thanh công cụ Draw : Click vào biểu tượng



\* Đánh trực tiếp vào dòng Command : Ellipse hay El

\* Trên Menu chín : Chọn Draw\Ellipse

Tùy thuộc vào biến PELLIPSE, đường Elip có thể là:

\* PELLIPSE = 1 : Đường Elip là 1 đa tuyến, đa tuyến này là tập hợp các cung tròn, ta có thể sử dụng lệnh Pedit để hiệu chỉnh

\* PELLIPSE = 0 : Đường Elip là đường Spline, đây là 1 đường cong NURBS (xem lệnh Spline) và ta không thể Explode nó được.

Nếu biến PELLIPSE = 0, ta có 3 phương pháp tạo Elip:

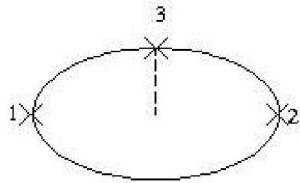
- Nhập tọa độ một trục và khoảng cách nửa trục thứ hai
- Nhập tâm, điểm cuối một trục và khoảng cách nửa trục thứ hai
- Tạo một cung Elip

### 1. Tọa độ một trục và khoảng cách nửa trục còn lại

Command: **Ellipse (hoặc El)** ↵

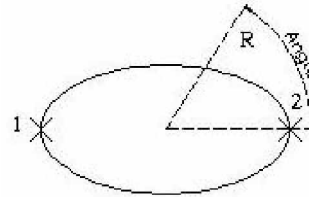
*Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]:* Nhập tọa độ điểm thứ nhất của trục thứ nhất  
*Specify other endpoint of axis:* Nhập tọa độ điểm thứ hai của trục thứ nhất

*Specify distance to other axis or [Rotation]:* 3: Chọn điểm thứ ba làm khoảng cách nửa trục còn lại hay có thể nhập khoảng cách trực tiếp.



Endpoint – Distance

Hình 3.37



Endpoints- Rotation

Hình 3.38

Khoảng cách nửa trục thứ hai là khoảng cách từ điểm 3 đến trục 1-2.

**Tùy chọn Rotation** dùng để xác định nửa khoảng cách trục còn lại theo góc. Nếu chọn R, AutoCAD sẽ đưa tiếp dòng nhắc

*Specify rotation around major axis:* Nhập góc so với trục thứ nhất

## 2. Tâm và các trục

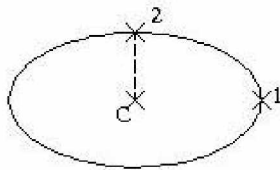
Command: **Ellipse (hoặc El)** ↵

*Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]:* C Chọn Center

*Specify center of ellipse:* Chọn điểm làm tâm của Ellipse

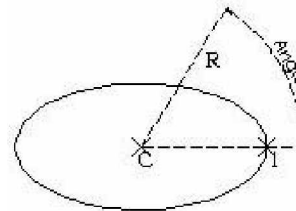
*Specify endpoint of axis:* Nhập tọa độ hay chọn điểm thứ nhất để xác định trục 1

*Specify distance to other axis or [Rotation]:* Chọn điểm thứ hai để xác định trục thứ hai. Tùy chọn R tương tự như trên.



Center – Distance

Hình 3.39



Center- Rotation

Hình 3.40

## 3. Vẽ cung Elip

Tùy chọn Arc trong lệnh Ellipse cho phép ta vẽ cung Ellipse. Cung Ellipse sẽ được vẽ ngược chiều kim đồng hồ tương tự lệnh Arc. Đầu tiên, ta định dạng Ellipse, sau đó định điểm đầu và điểm cuối của cung.

Command: **Ellipse (hoặc El)** ↵

*Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]:* Chọn Arc

*Specify axis endpoint of elliptical arc or [Center]:* Chọn điểm đầu của trục thứ nhất.

*Specify other endpoint of axis:* Chọn điểm thứ hai của trục thứ nhất.

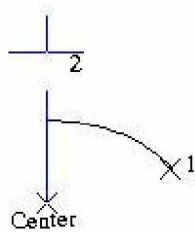


*Specify distance to other axis or [Rotation]:* Khoảng cách nửa trục thứ hai.

*Specify start angle or [Parameter]:* Chọn điểm hay nhập góc- đây là góc giữa trục ta vừa định với đường thẳng từ tâm đến điểm đầu cung.

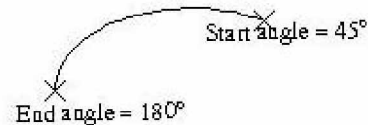
*Specify end angle or [Parameter/Included angle]:* Chọn điểm hay nhập góc- đây là góc giữa trục ta vừa định với đường thẳng từ tâm đến điểm cuối cung

Lựa chọn Parameter để lựa chọn điểm đầu và điểm cuối của cung Elip bằng biểu thức vector tham số:  $p(u)=c +a*\cos(u) +b*\sin(u)$  với c là tọa độ tâm, a, b là khoảng cách trục lớn và nhỏ của elip.



Chọn hai điểm bất kì

Hình 3.41



Nhập giá trị góc

Hình 3.42

Nếu đáp P có các dòng nhắc phụ

*Specify start parameter or [Angle]:* Xác định điểm đầu của cung

*Specify end parameter or [Angle/Included angle]:* Xác định điểm cuối cung.

## II.10. Lệnh FILL (tô nền) (cần chú ý)

Thực hiện lệnh fill như sau:

- Trên dòng Command: fill

Cú pháp lệnh

Command: fill

- Enter mode [ON/OFF] <ON>: on

- Chọn ON tô nền chọn OFF không tô.

## II.11. Lệnh DONUT (vẽ hình vành khăn)

Thực hiện lệnh Donut như sau:

• Nhập vào từ dòng Command : donut (hay do)

• Trên Menu chính: Draw\ donut

Cú pháp lệnh

Command: DO

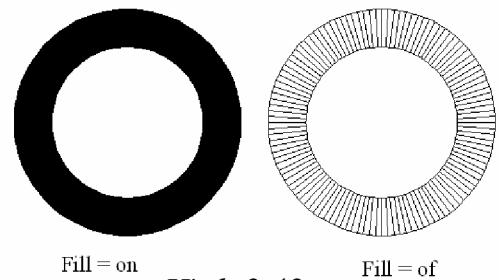
DONUT

Specify inside diameter of donut <100>: < cho đường kính thứ nhất > < D1 >

Specify outside diameter of donut <150>: < cho đường kính thứ hai > < D2 >

Specify center of donut or <exit>: <cho tâm> <C>

Specify center of donut or <exit>: <Enter> kết thúc lệnh

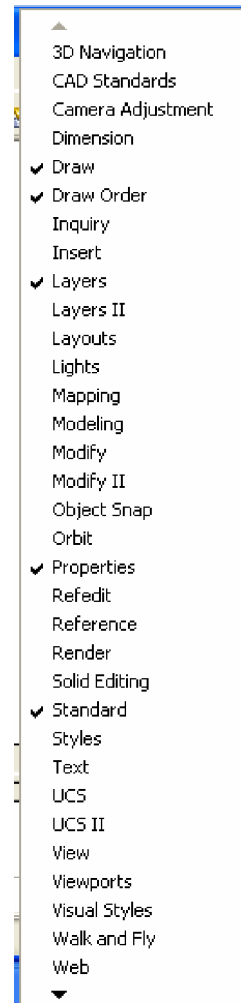


Hình 3.43

## CHƯƠNG IV CÁC LỆNH TRUY BẮT ĐỐI TƯỢNG

### I. CHẾ ĐỘ TRUY BẮT ĐỐI TƯỢNG

Ngoài việc dùng tọa độ để định vị điểm của những đối tượng, AutoCAD cung cấp cho chúng ta một công cụ xác định tọa độ điểm chính xác và rất nhanh trên cơ sở những đối tượng có sẵn. Mỗi đối tượng có những đặc điểm riêng của nó, như đoạn thẳng thì có 2 điểm cuối và điểm giữa, đường tròn có tâm và tiếp tuyến... Để hiện thành công cụ Object Snap, bạn ấn chuột phải trên thanh công cụ Standard. Hiện menu như hình, chọn Object Snap.



*Hình 4.1. Thanh công cụ Object Snap*

AutoCAD truy bắt những điểm đặc biệt này nhanh và rất chính xác. Trong các đối tượng AutoCAD quan tâm đến 12 loại điểm mà nó truy bắt dễ dàng như hình trên.

Một trong những ưu điểm của phần mềm AutoCAD là độ chính xác rất cao (có thể lên tới 14 số sau dấu phẩy với CAD 14), do đó ta cần phải sử dụng các phương thức nhập điểm chính xác khi vẽ. Ngoài ra khi sử dụng các lệnh ghi kích thước thì chữ số kích thước sẽ hiện lên theo kích thước mà ta vẽ, do đó muốn ghi kích thước đúng thì bản vẽ phải cực kì chính xác.

AutoCAD có khả năng gọi là Objects Snap (OSNAP) dùng để truy bắt các điểm thuộc đối tượng như: điểm cuối, điểm giữa, tâm, giao điểm, ... Khi sử dụng các phương thức truy bắt này, tại giao điểm của 2 sợi tóc xuất hiện một ô vuông truy bắt (Aperture) và tại điểm cần truy bắt xuất hiện khung hình kí hiệu phương thức truy bắt (Marker). Khi chọn các đối tượng đang ở trạng

thái truy bắt AutoCAD sẽ tự động tính tọa độ điểm truy bắt và gán cho điểm cần tìm.

Ta có thể sử dụng phương thức truy bắt điểm thường trú hoặc tạm trú. **Phần này giới thiệu truy bắt điểm tạm trú.**

Các điểm của đối tượng có thể được truy bắt trong CAD là:

**Line, Spline** : Các điểm cuối (ENDpoint), điểm giữa (MIDpoint)

**Arc** : Các điểm cuối (ENDpoint), điểm giữa (MIDpoint), tâm (CENter), điểm góc  $\frac{1}{4}$  (QUAdrant).

**Circle, Ellipse** : Tâm (CENter), điểm góc  $\frac{1}{4}$  (QUAdrant)

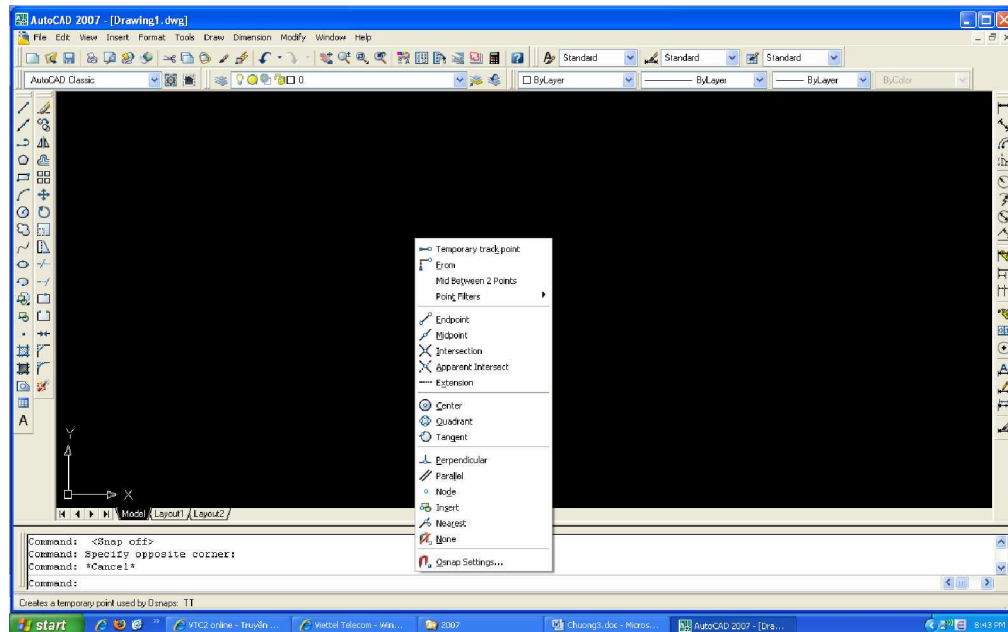
**Point** : Điểm tâm (NODE)

**Pline** : Điểm cuối (ENDpoint), điểm giữa (MIDpoint) mỗi phân đoạn.

**Text** : Điểm chèn (INSert)

Ngoài ra ta còn truy bắt điểm tiếp xúc (TANgent), điểm vuông góc (PERpendicular), FROM, APPintersection,...

Để làm xuất hiện bảng truy bắt điểm ta có các cách sau:



Hình 4.2. Hộp thoại OSNAP

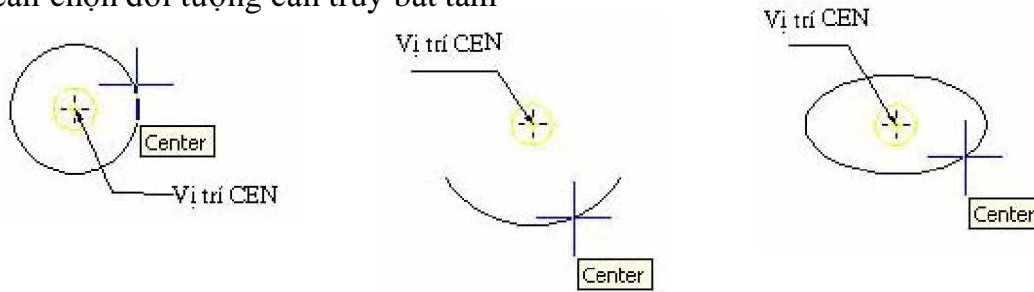
- Nhấn Shift + Chuột phải sẽ xuất hiện hộp thoại Cursor (Hình 4.2)

Ta chỉ sử dụng các phương thức truy bắt điểm tạm trú khi cần xác định tọa độ một điểm của lệnh Line hoặc Circle “Specify first point:” ... Tại các dòng nhắc này ta chỉ cần nhập 3 chữ đầu tiên của phương thức truy bắt điểm hoặc gọi từ danh mục. Khi đang ở trạng thái truy bắt điểm thì ô vuông tại giao điểm 2 sợi tóc là ô vuông truy bắt (Aperture)

### ***Các phương thức truy bắt đối tượng***

**1. CENter:** Dùng để truy bắt điểm tâm của circle, arc, ellipse. Khi truy bắt ta

cần chọn đối tượng cần truy bắt tâm



Hình 4.3. Các phương thức truy bắt điểm

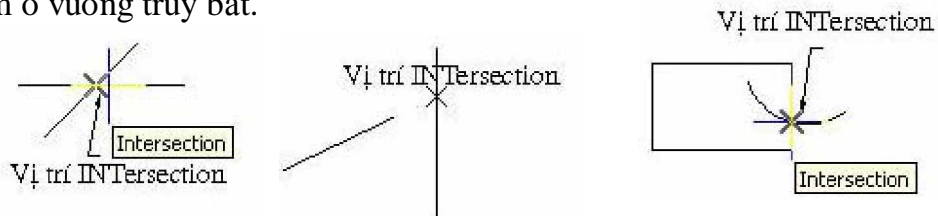
**2. ENDpoint:** Dùng để truy bắt điểm cuối của Line, Spline, Arc, phân đoạn của Pline. Chọn tại điểm gần điểm cuối truy bắt. Vì Line và Arc có 2 điểm cuối, do đó CAD sẽ truy bắt điểm cuối nào gần giao điểm 2 sợi tóc.



Hình 4.4. Các phương thức truy bắt điểm

**3. INsert:** Dùng để truy bắt điểm chèn của dòng Text và Block. Chọn một điểm bất kì của dòng Text hoặc Block và nhập phím chọn.

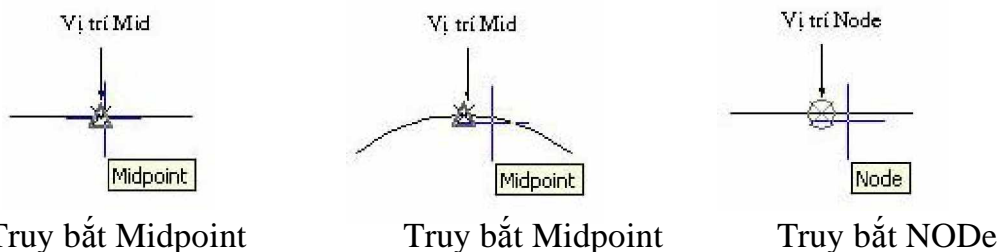
**4. INtersection:** Dùng để truy bắt giao điểm của hai đối tượng. Muốn truy bắt thì giao điểm phải nằm trong ô vuông truy bắt hoặc cả hai đối tượng đều chạm ô vuông truy bắt.



Hình 4.5. Các phương thức truy bắt điểm

Ta có thể truy bắt giao điểm của hai đối tượng khi kéo dài mới giao nhau, khi đó chọn lần lượt hai đối tượng.

**5. MIDpoint:** Truy bắt điểm thuộc đối tượng gần giao điểm với hai sợi tóc nhất. Cho ô vuông truy bắt chạm đến đối tượng gần điểm cần truy bắt và nhấn phím chọn.



Truy bắt Midpoint

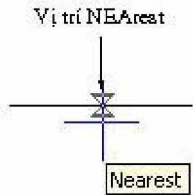
Truy bắt Midpoint

Truy bắt NODE

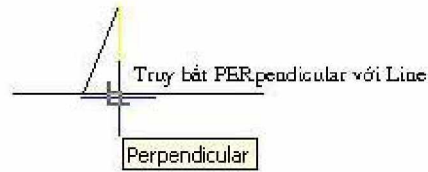
Hình 4.6. Các phương thức truy bắt điểm

**6. NODE:** Dùng để truy bắt tâm của một điểm. Cho ô vuông truy bắt chạm với điểm và nhấp phím chọn

**7. NEArest:** Truy bắt một điểm thuộc đối tượng gần giao điểm với hai sợi tóc nhất. Cho ô vuông truy bắt đến chạm đối tượng gần điểm cần truy bắt và nhấp phím chọn



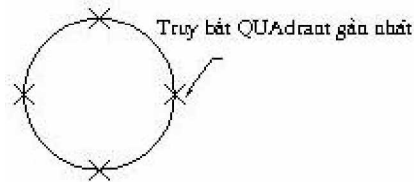
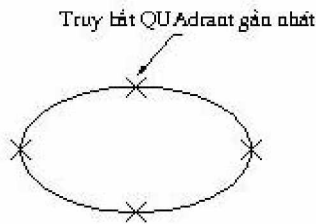
Hình 4.7. Truy bắt NEArest



Hình 4.8. Truy bắt PERpendicular

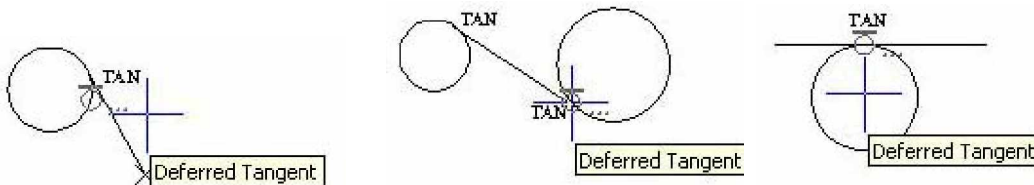
**8. PERpendicular:** Truy bắt điểm vuông góc với đối tượng được chọn. Cho ô vuông truy bắt đến chạm với đối tượng và nhấp phím chọn.

**9. QUAdrant:** Truy bắt các điểm ¼ của Circle, Ellipse hoặc Arc. Cho ô vuông đến gần điểm cần truy bắt, chạm với đối tượng và nhấp phím truy bắt



Hình 4.9. Các phương thức truy bắt điểm

**10. TANgent:** Truy bắt điểm tiếp xúc với Line, Arc, Ellipse, Spline hoặc Circle. Cho ô vuông truy bắt chạm với đối tượng cần tìm và nhấp phím chọn.



Hình 4.10. Các phương thức truy bắt điểm

**11. FROM:** Phương thức From cho phép tìm một điểm bằng cách nhập tọa độ tương đối hoặc tọa độ cực tương đối so với góc tọa độ là một điểm chuẩn mà ta có thể truy bắt điểm. Phương thức này thực hiện thành hai bước:

- Bước 1: Là xác định góc tọa độ tương đối (điểm cuối cùng nhất xác định trên màn hình) tại dòng nhắc "**Base point:**" Nhập tọa độ hoặc sử dụng các phương thức truy bắt điểm kể ra ở trên.

- Bước 2: Là nhập tọa độ tương đối, tọa độ cực tương đối của điểm cần tìm tại dòng nhắc

"<Offset>:" So với góc tọa độ tương đối vừa xác định tại Bước 1.

Ví dụ: Vẽ đoạn thẳng P5P6 và đường tròn C1 dùng phương thức truy bắt From: (Vẽ HCN: 180,100)

Command: LINE ↵

Specify first point: from ↵

Base point: end of (Truy bắt P2)

<Offset>: @-100, 0 ↵

Specify next point or [Undo]: from ↵

Base point: end of (Truy bắt P3)

<Offset>: @-50, 0 ↵

Specify next point or [Undo]: ↵

Command: C ↵

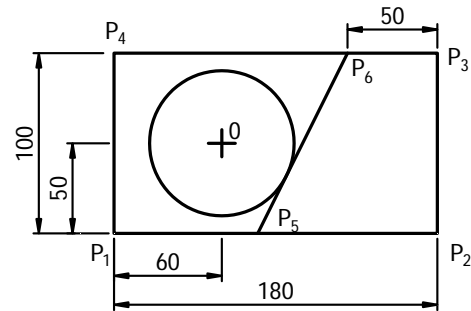
CIRCLE Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: from ↵

Base point: end ↵ of (Truy bắt P1)

<Offset>: @60, 50 ↵

Specify radius of circle or [Diameter]: tan ↵

to (Chọn đoạn thẳng P5P6)



Hình 4.11

**12. Extention:** Dùng để kéo dài cung hoặc đoạn thẳng. Kết hợp với Intersection hoặc Apparent Intersection để kéo dài đến các giao điểm

**Các ví dụ sử dụng phương thức truy bắt điểm** (Vẽ HCN: 150,100)

**Ví dụ 1:** Vẽ đoạn thẳng P1P3 và đường tròn có tâm là điểm giữa P1P3, R=25

- Vẽ đoạn thẳng P1P3

Command: LINE

Specify first point: end ↵ of (Truy bắt P1)

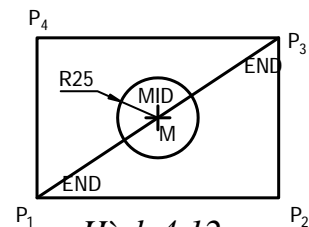
Specify next point or [Undo]: end ↵ of (Truy bắt

P3) Specify next point or [Undo]: ↵

Command: CIRCLE ↵

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

(Truy bắt M) Specify radius of circle or [Diameter] <>: 25 ↵



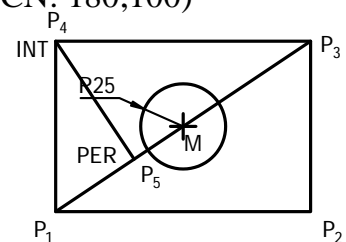
Hình 4.12

**Ví dụ 2:** Vẽ đoạn thẳng P4P5 vuông góc với P1P3 (Vẽ HCN: 180,100)

Command: LINE ↵

Specify first point: int ↵ of (Truy bắt P4)

Specify next point or [Undo]: Per ↵ to (Cho ô vuông truy bắt chạm với P1P3 để truy bắt điểm vuông góc P5)



Hình 4.13

Specify next point or [Undo]: ↵

**Ví dụ 3:** Thực hiện bản vẽ sau  
- **Vẽ các đường tròn C1, C2, C3, C4**

Command: CIRCLE ↵ (C1)

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

Specify radius of circle or [Diameter] <25.0000>: 15 ↵

Command: CIRCLE ↵ (C2)

Specify center point for circle or

[3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: Cen of (Truy bắt tâm)

Specify radius of circle or [Diameter] <15.0000>: 30 ↵

Command: CIRCLE ↵ (C3)

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: @120, 0 ↵

Specify radius of circle or [Diameter] <30.0000>: 30 ↵

Command: CIRCLE ↵ (C4)

Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: cen ↵ of (Truy bắt tâm) Specify radius of circle or [Diameter] <30.0000>: 50 ↵

- **Vẽ các đường thẳng P1P2**

Command: LINE ↵

Specify first point: tan ↵ to (Chọn đường tròn C2)

Specify next point or [Undo]: tan ↵ to (Chọn đường tròn C4)

Specify next point or [Undo]: ↵

- **Vẽ các đường thẳng P3P4:** Tương tự.

- **Vẽ các đường thẳng P5P6**

Command: LINE ↵

Specify first point: Qua ↵ of (Chọn đường tròn C2 gần P5)

Specify next point or [Undo]: Qua ↵ of (Chọn đường tròn

C4 gần P6) Specify next point or [Undo]: ↵

**Chế độ truy bắt thường trực (Lệnh Osnap, Ddosnap)**

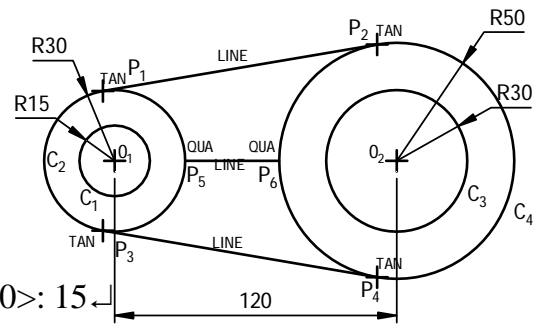
Khi cần truy bắt vị trí điểm của các đối tượng một cách thường xuyên, ta nên sử dụng truy bắt điểm thường trực, vì khởi động lệnh chỉ một lần. Ta chọn các cách khởi động sau:

\* Trên dòng Command : Ddosnap, Osnap

\* Trên Menu chính : Tools/ Draft Settings.../ Osnap

\* Trên thanh trạng thái : Nếu chưa gán chế độ truy bắt điểm thường trực) thì có thể nhấp chuột phải vào ô OSNAP chọn Settings...

Khi đó xuất hiện hộp thoại



Hình 4.14



**Object Snap modes:** Dùng để ấn chế độ truy bắt thường trực.

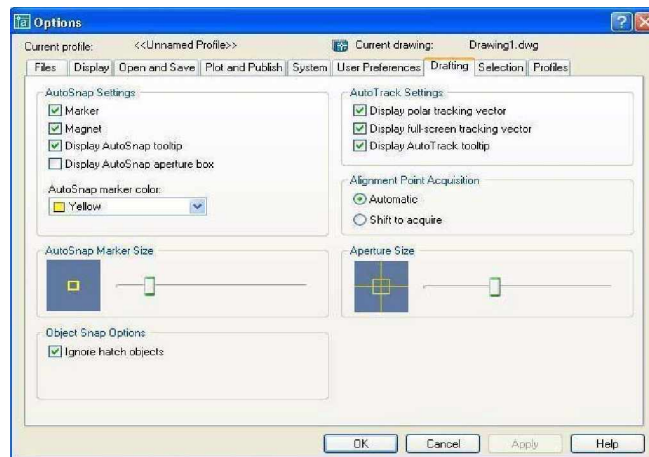
Khi có nhiều phương thức truy bắt thường trú thì AutoCAD sẽ truy bắt điểm nào gần tâm của ô vuông truy bắt nhất.

**Chú ý:** Chọn ClearAll để thoát chế độ truy bắt thường trực.

**Lựa chọn Options...**



Hình 4.15



Hình 4.16. Hộp thoại Options

- AutoSnap Settings

**Marker:** Mở hoặc tắt khung hình kí hiệu điểm truy bắt (Marker). Nếu sử dụng phương thức truy bắt điểm thì Marker sẽ xuất hiện khi ta cho ô vuông truy bắt đi ngang qua điểm truy bắt.

**Magnet:** Mở hoặc tắt chế độ Magnet. Magnet kéo và giữ ô vuông truy bắt với điểm cần truy bắt

**Display AutoSnap toolip:** Tắt hoặc mở khung hình kí hiệu mô tả tên của vị trí truy bắt

**Display Aperture Box:** Mở hoặc tắt ô vuông truy bắt (Aperture)

**AutoSnap Marker size:** Điều chỉnh kích thước khung hình kí hiệu điểm truy bắt

**Aperture size:** Điều chỉnh kích thước ô vuông truy bắt. Khi sử dụng các phương thức truy bắt thường trú kích thước lớn nhất là 20 pixels. Nếu sử dụng lệnh Aperture thì kích thước này có thể tăng lên 50 pixels. Thông thường là 4-8 pixels

**AutoSnap Marker color:** Điều chỉnh màu của màn hình.

- Biến AutoSnap

Để định chế độ AutoSnap ta có thể sử dụng biến AutoSnap

Command: Autosnap ↵

Enter new value for AUTOSNAP <63>: Nhập giá trị của biến

Các giá trị của biến bao gồm:

0: Tắt các lựa chọn Marker, Display AutoSnap toolip, Magnet

1: Mở/ tắt Marker

2: Mở/ tắt Display AutoSnap toolip

3: Mở/ tắt đồng thời Marker và Display AutoSnap toolip

4: Mở/ tắt Magnet

5: Mở/ tắt Magnet và Marker

6: Mở/ tắt Display AutoSnap toolip và Magnet

7: Mở/ tắt Marker, Display AutoSnap toolip, Magnet

- Lệnh Aperture: Để hiệu chỉnh độ lớn của ô vuông truy bắt.

### III. GIỚI THIỆU MỘT SỐ LỆNH ĐIỀU KHIỂN MÀN HÌNH

Để giúp ta thực hiện các bài tập trong chương này dễ dàng, chúng ta khảo sát một cách khái quát hai lệnh cơ bản điều khiển màn hình: Zoom và Pan



#### 1. Zoom

Zoom là lệnh phóng to hay thu nhỏ các đối tượng, nó là loại lệnh Transparent có thể khởi động bất cứ lúc nào ta muốn bằng các cách sau:

Chú ý: để thoát khỏi lệnh Zoom bạn gõ phím Esc

\* Trên thanh Standard: click vào biểu tượng Zoom

\* Trên dòng Command: Zoom hay Z (Nếu ta đang ở dòng lệnh nào của AutoCAD thì ta dùng Transparent Zoom hay Z)

\* Trên Menu chính: View\ Zoom\


Sau khi khởi động lệnh, AutoCAD yêu cầu:


Command: **Zoom** ↵


All/Center/Dynamic/Extents/Left/Previous/Vmax/Window/<Scale(x/xp)>:


Ta nhập chữ cái đầu tiên để lựa chọn loại Zoom

Trong đó:

**Zoom in:**  Bạn nhấn phím trái chuột vào biểu tượng này vật thể được phóng to lên hai lần,


**Zoom out:**  Bạn nhấn phím trái chuột vào biểu tượng này vật thể được thu nhỏ phần nửa.


**All:**  Thu toàn bộ các đối tượng đã vẽ (kể cả các đối tượng nằm ngoài phạm vi miền vẽ) và tạo lại màn hình.


**Center:**  Phóng to màn hình với một tâm điểm với chiều cao cửa sổ.


\* Center point: chọn tâm khung cửa sổ


\* Magnification or height <>: Nhập giá trị chiều cao khung cửa sổ hoặc chọn 2 điểm để xác định chiều cao. Nếu sau giá trị ta nhập X, ví dụ 2X thì hình ảnh sẽ phóng to lên 2 lần.

**Dynamic:**  Hiện lên màn hình hình ảnh trong khung cửa sổ mà ta có thể thay đổi vị trí và kích thước. Đầu tiên, khi thực hiện lựa chọn này sẽ xuất hiện khung nhìn chữ nhật có dấu X ở giữa (cho phép ta di chuyển vị trí của khung cửa sổ). Muốn chuyển sang chế độ thay đổi độ lớn khung cửa sổ (hoặc ngược lại) ta nhấn phím trái chuột, khi đó sẽ xuất hiện hình mũi tên ngay cạnh phải của khung. Tiếp tục di chuyển vị trí và thay đổi kích thước khung cửa sổ đến khi nào muốn phóng hình ảnh trong khung cửa sổ này lên toàn bộ màn hình ta chỉ cần nhấn phím Enter.

**Extents:**  Phóng to hoặc thu nhỏ các đối tượng bản vẽ đến khả năng lớn nhất có thể, toàn bộ đối tượng vẽ sẽ hiện lên trên màn hình.

**Previous:**  Phục hồi lại hình ảnh của lệnh Zoom trước đó. Chức năng này có thể nhớ và phục hồi đến 10 lần.

**Window:**  Phóng to lên màn hình phần hình ảnh xác định bởi khung cửa sổ hình chữ nhật bằng cách xác định hai điểm (tương tự như cách vẽ hình chữ nhật)


**Scale (x/yp):**  Nhập tỉ lệ để hiện lên hình ảnh mong muốn.

Giá trị lớn hơn 1: Phóng to, giá trị nhỏ hơn 1: Thu nhỏ.

\* Không có phân theo sau giá trị: Có nghĩa là phóng to hay thu nhỏ so với giới hạn bản vẽ

\* Theo sau giá trị là chữ X (ví dụ 2x): Có nghĩa là phóng to hay thu nhỏ so với hình ảnh hiện hành.

\* Theo sau giá trị là XP: Có nghĩa là phóng to hay thu nhỏ so với giới hạn bản vẽ trong không gian giấy (khi ta đang ở trong không gian giấy)

**Object:**  Chọn hình cần phóng to đến mức còn nhìn thấy được. Đối với chuột có nút giữa bạn đẩy nút giữa về phía trên phóng to và ngược lại.

## 2. Pan

Lệnh Pan, di chuyển màn hình, giúp chúng ta xem những chi tiết của đối tượng nằm ngoài phạm vi thể hiện của màn hình hiện hành, và nó là loại lệnh Transparent. Để kích động lệnh ta chọn 1 trong các cách sau:

\* Trên dòng Command: Pan hay P (Nếu ta đang ở dòng lệnh nào của **AutoCAD** thì ta dùng **Transparent Pan** hay P)

\* Trên Menu chính: View\ Pan\

Command: **Pan** ↵

**AutoCAD** sẽ đưa ra biểu tượng của Pan (bàn tay), ta dùng chuột để điều khiển bàn tay này đến chi tiết ta cần xem hay xử lý. Đối với chuột có nút giữa bạn ấn nút giữa thấy xuất hiện bàn tay bạn di chuyển bình thường.

## CHƯƠNG V

# LỚP VÀ DẠNG ĐƯỜNG NÉT

Bản vẽ AutoCAD như là sự đặt chồng lên nhau của những tấm giấy trong suốt cùng kích cỡ, mỗi tấm thể hiện một hay nhiều chi tiết của cùng một vật thể, mỗi tấm trong suốt này AutoCAD gọi là lớp. Đối với AutoCAD, một bản vẽ có thể có một lớp hay nhiều lớp, các đối tượng trong các lớp có thể chuyển đổi từ lớp này qua lớp khác. Việc tách rời bản vẽ thành nhiều lớp có những lợi ích sau:

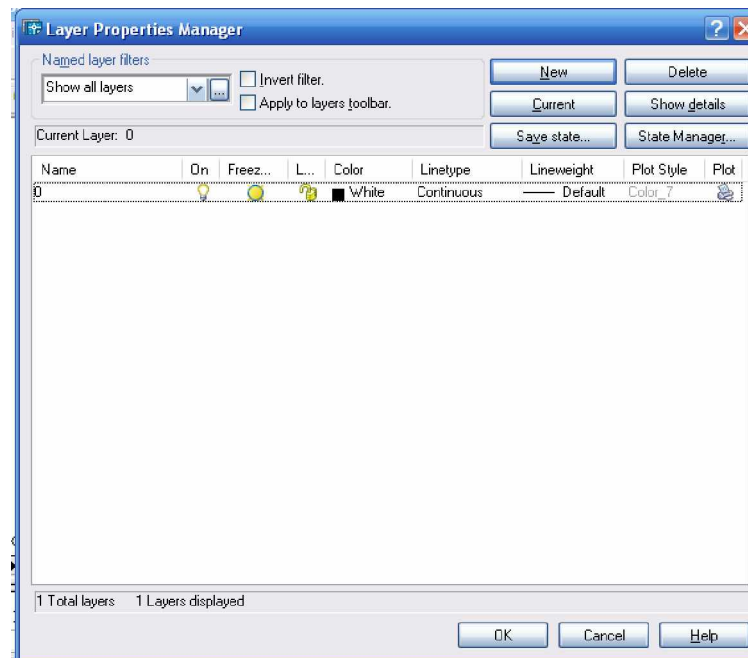
- Mỗi người có thể vẽ chi tiết của bản vẽ trên những lớp khác nhau.
- Xuất bản vẽ với những chi tiết riêng, chẳng hạn một công trình nào đó ta có thể in bản vẽ chỉ có phần bố trí hệ thống cấp thoát nước của công trình nhưng không in những phần khác.
- Mỗi lớp có thể thể hiện màu khác nhau, cũng như đường nét khác nhau.
- AutoCAD không giới hạn số lớp trên một bản vẽ (tối đa 32767 lớp).

### I. LỚP LAYERS

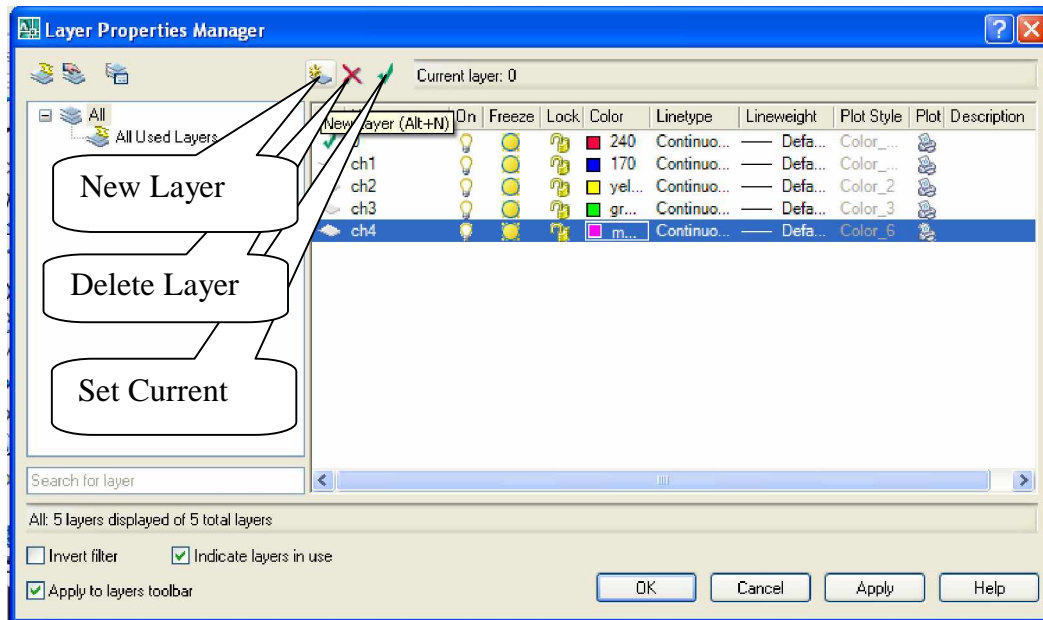
Để xây dựng lớp bao gồm đặt tên lớp, màu, loại đường nét và các tính chất của lớp... ta có thể chọn một trong những cách sau:

- \* Trên dòng Command: Ddlmodes hay Layer hay La
- \* Trên Menu chính: Format\ Layers...

Sau khi kích động lệnh AutoCAD mở hộp thoại Layer Properties Manger.



Hình 5.1. Layer Properties Manger (2007)



Hình 5.2. Layer Properties Manger (2007)

### 1. Tạo lớp mới

Từ hộp thoại Layer Properties Manger ta thực hiện như sau:

Nhấp nút New trong hộp thoại hình sẽ xuất hiện ô soạn thảo Layer 1 tại cột Name dưới lớp 0.

Nhập tên lớp mới vào ô soạn thảo. Tên lớp tối đa không quá 31 ký tự.

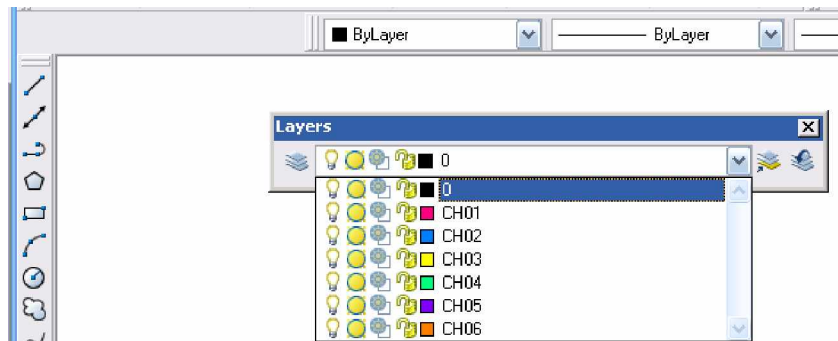
Ký tự có thể là số, chữ ... Nhưng không được có khoảng trống.

Nếu cần tạo nhiều lớp cùng một lúc ta nhập các tên lớp cách nhau bởi dấu phẩy (,). AutoCAD tự động sắp xếp theo thứ tự A, B, C, D,...

### 2. Gán lớp hiện hành

Lớp hiện hành là lớp khi ta tạo vật thể nó sẽ nằm trên lớp này, Default của AutoCAD là lớp 0.

Để đưa lớp có sẵn là lớp hiện hành ta chỉ cần chọn tên lớp sau đó click vào lớp ta chọn.

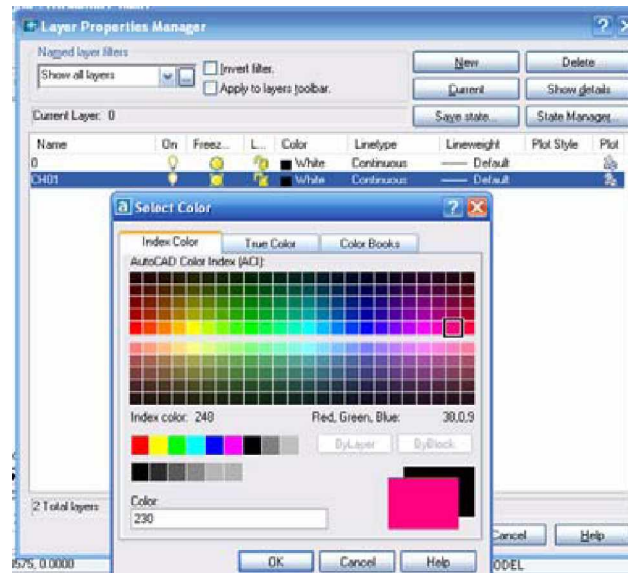


Hình 5.3. Hộp thoại Layer)

### I.3. Thay đổi màu của lớp (Layer Color)

Để thay đổi màu cho một lớp nào đó, trước tiên ta sẽ chọn lớp đó, sau đó ta nhấp vào ô màu của lớp sẽ xuất hiện hộp thoại Select Colors như hình trên. Theo hộp thoại này, ta có thể gán màu nào đó cho lớp mà ta ưng ý. Có tổng

cộng 256 màu, nhưng ta nên chọn các màu tiêu chuẩn có số thứ tự từ 1 đến 7 (red, yellow, green, cyan, blue, magenta, white) cho dễ nhớ.

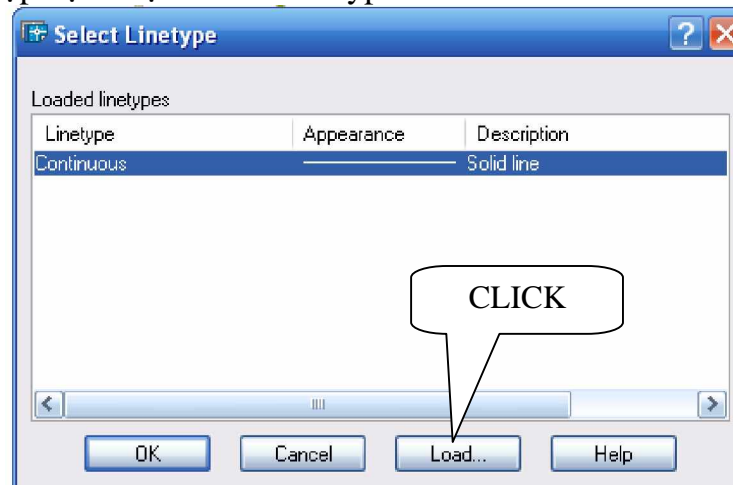


Hình 5.4. Layer Properties Manger (2007)

Khi màu của lớp thay đổi thì chỉ có các đối tượng nằm trong ByLayer của lớp này mới thay đổi theo màu mới còn các đối tượng nằm trong ByColor vẫn giữ nguyên màu của nó (mặc dù nó vẫn nằm trong lớp ta vừa thay đổi màu).

#### I.4. Gán dạng đường cho lớp (Linetypes Layers)

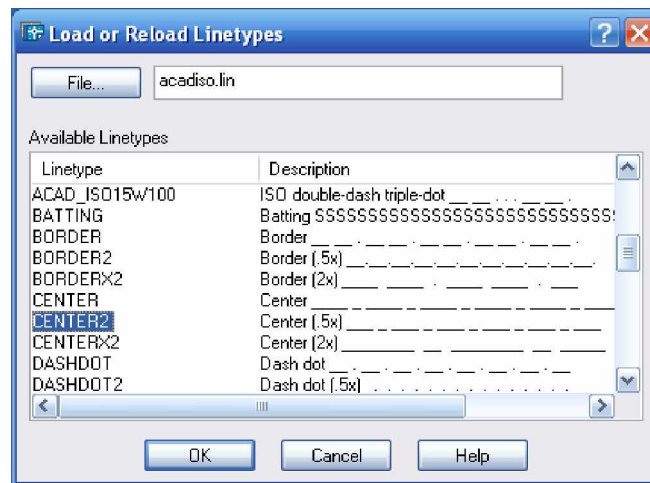
Để gán dạng đường cho lớp, ta nhấp vào tên dạng đường của lớp, khi đó sẽ xuất hiện hộp thoại Select Linetype như hình



Hình 5.5. Select linetype

Đầu tiên trong bản vẽ chỉ có một loại đường duy nhất là đường liên tục (Continuous). Để nhập các dạng đường khác vào trong bản vẽ ta sử dụng nút Load trong hộp thoại Select linetype để mở hộp thoại Load or Reload Linetypes.





Hình 5.6. Select Linetype

Ta chọn những dạng đường cần thiết và tải vào bản vẽ (giữ Ctrl và click chuột trái vào dạng đường nét cần chọn) chọn OK.

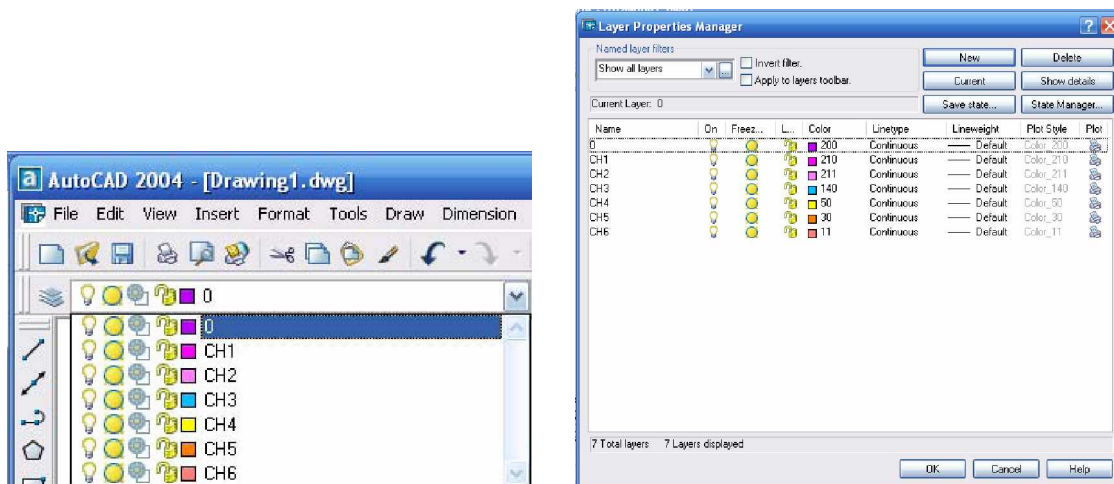
## I.5. Kiểm soát sự thể hiện của lớp

### I.5.1. Tắt/ Mở lớp

Ta có thể tắt hay mở 1 lớp nào đó khi cần thiết. Khi một lớp bị tắt, các đối tượng trong lớp này sẽ không được thể hiện lên màn hình và cũng không được in ra giấy.

Để tắt/ mở lớp nào đó ta thực hiện một trong các cách sau:

- Trong hộp thoại Layer Properties Manager: chọn On (mở) hay Off (tắt).
- Từ thanh công cụ Object Properties: click vào biểu tượng bóng đèn, đèn cháy sáng (lớp được mở), ngược lại đèn tắt (lớp bị tắt).



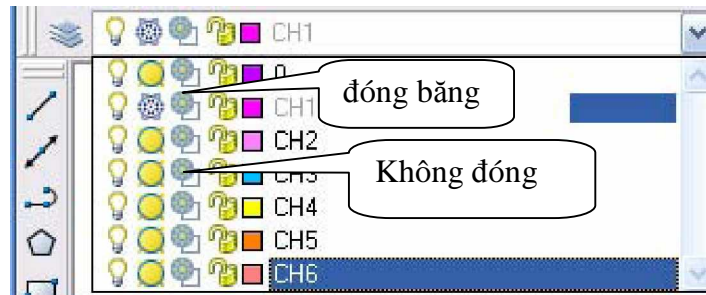
Hình 5.7. Layer Properties Manager

Chú ý: Các đối tượng trong lớp bị tắt sẽ không in được ra giấy.

### I.5.2. Đông cứng và Làm tan băng của một Layer cho tất cả các khung nhìn (Freeze/ Thaw)



Để đóng băng (Freeze) và làm tan băng (Thaw) lớp trên tất cả khung nhìn (viewports), ta đưa chuột vào vị trí có dạng hình tròn sáng (trạng thái Freeze) Có màu xám trạng thái (Thaw) Các đối tượng của lớp đóng băng không thể hiện trên màn hình và ta không thể hiệu chỉnh được các đối tượng này.



Hình 5.8.

Chú ý: Lớp hiện hành không thể đóng băng

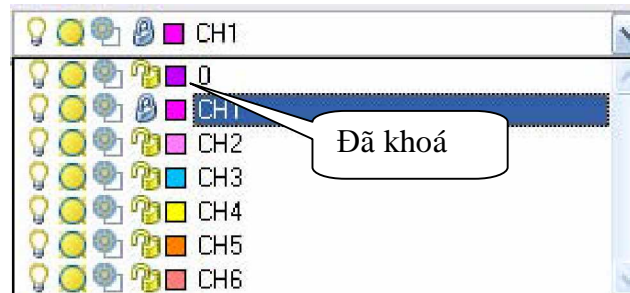
### I.5.3. Đông cứng và Làm tan băng lớp trên khung nhìn hiện hành (Current Vport)

Để đóng (Freeze) và làm tan băng (Thaw) lớp trên khung nhìn hiện hành ta nhấp chuột trái vào biểu tượng trạng thái Freeze/Thaw (vị trí thứ hai)

Chú ý: Các đối tượng trong lớp bị đóng băng sẽ không in được ra giấy

### I.5.4. Khóa và mở khóa cho lớp (Lock/ Unlock)

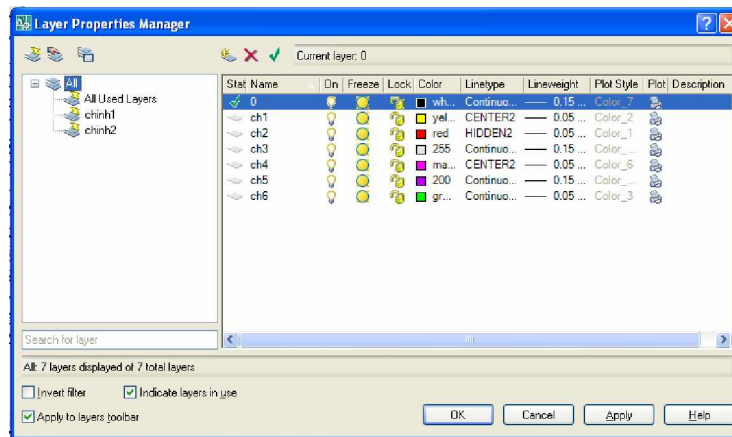
Để khóa và mở khóa cho lớp, ta nhấp vào biểu tượng trạng thái Lock/Unlock. Đối tượng của Layer bị khóa sẽ không hiệu chỉnh được; tuy nhiên ta vẫn thấy trên màn hình và có thể in chúng ra giấy.



Hình 5.9.

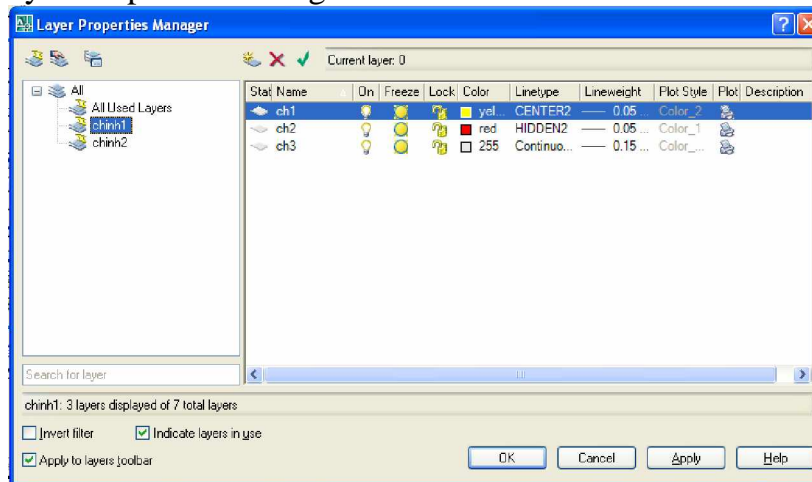
### I.5.5. Thể hiện tên lớp trong hộp thoại Layer Properties Manager

Khi làm việc với bản vẽ có số lượng lớn các lớp, đòi hỏi nhiều thời gian để tìm kiếm các lớp trong hộp thoại Layer Properties Manager. AutoCAD cung cấp cho ta một hộp thoại gọi là hộp thoại Layer Filters Properties để giúp ta lọc danh sách các lớp cần thể hiện lên trên hộp thoại Layer Properties Manager (kể cả việc thể hiện trên màn hình làm việc).

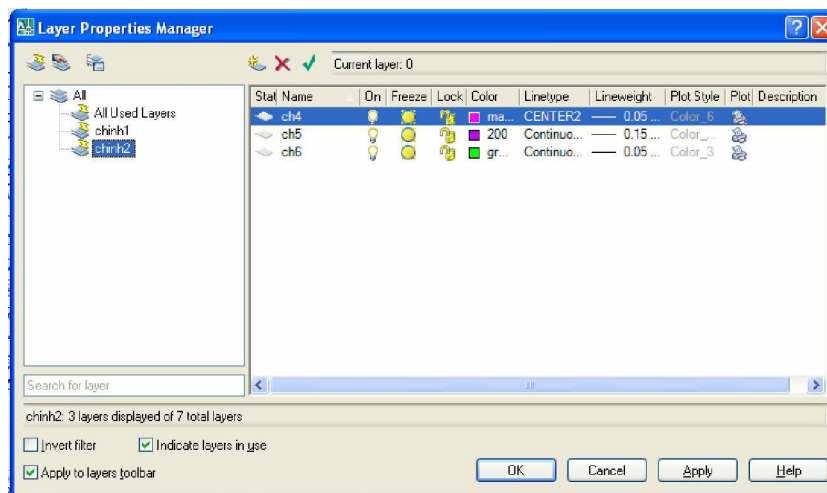


Hình 5.10. Layer Properties Manager

Để mở được hộp thoại này, ta chọn biểu tượng New Property Filter trong hộp thoại Layer Properties Manager.



Hình 5.11. Layer filter chinh1 (ch1,ch2,ch3)

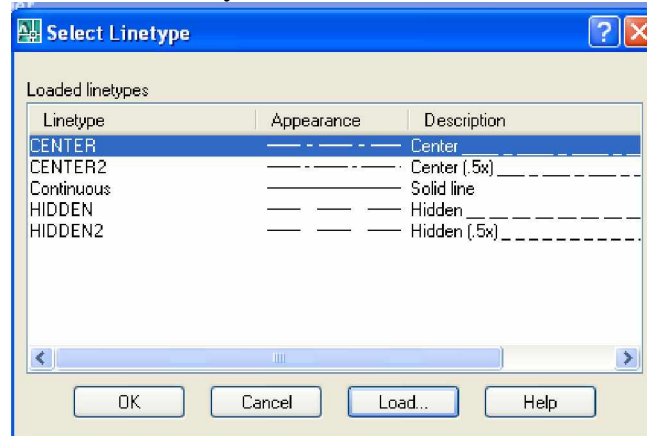


Hình 5.12. Layer filter chinh2 (ch4,ch5,ch6).

Thể hiện lọc các lớp như hình, nhằm mục đích quản lý các lớp thuận tiện hơn: Như ẩn, đóng băng,... trên màn hình làm việc.

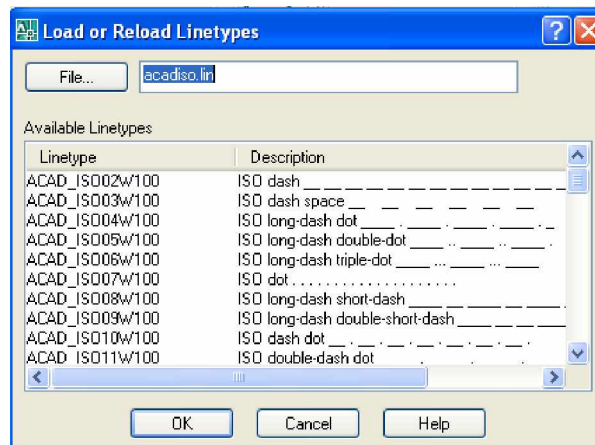
## II. DẠNG ĐƯỜNG NÉT (LINETYPE)

Khi chọn Linetype trên hộp thoại Layer Properties Manager sẽ xuất hiện trang Linetype như hình dưới đây.



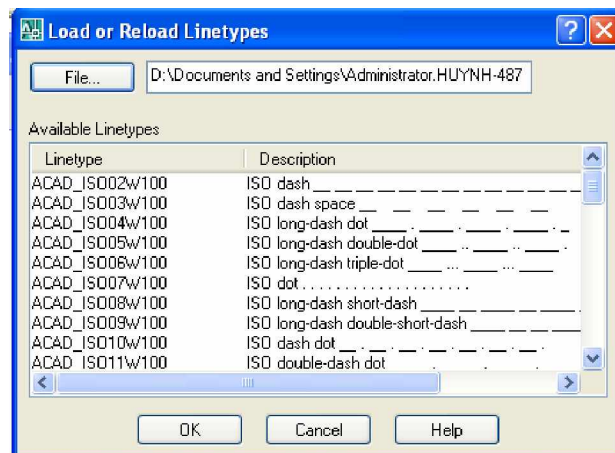
Hình 5.13. Linetype

Để nhập các dạng đường vào trong bản vẽ, ta chọn nút Load... Khi đó xuất hiện hộp thoại Load or Reload Linetypes.



Hình 5.14. Linetype

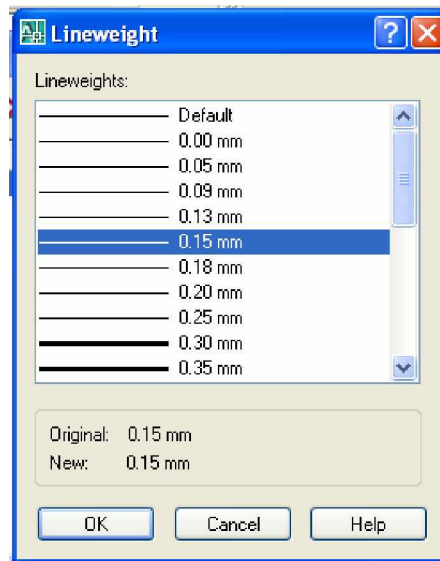
Trên hộp thoại này, ta chọn các dạng đường cần thiết (hoặc ta chọn các dạng file \*.lin tại nút chọn File... có sẵn của **AutoCAD**) và **nhấn phím OK**



Hình 5.15. Linetype

## II.1. Gán chiều rộng nét in

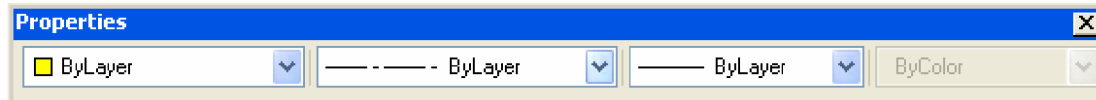
Chọn LineWeight trong hộp thoại Layer Properties Manager



Hình 5.16. Layer Properties Manager

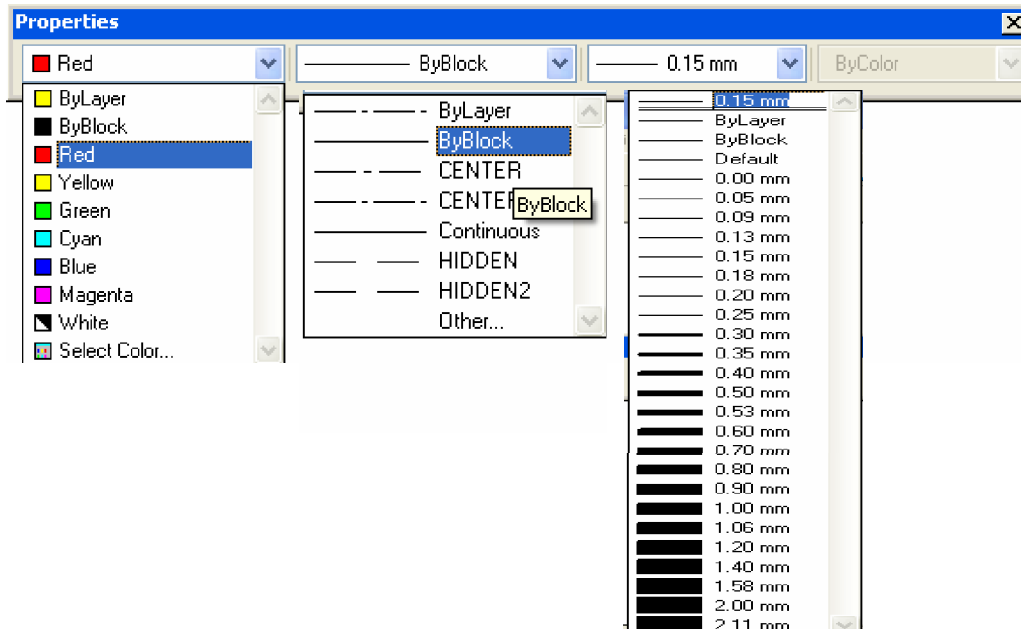
## II.2. Thanh công cụ Properties

Trong AutoCad thanh công cụ này được mặc định trên vùng đồ họa.



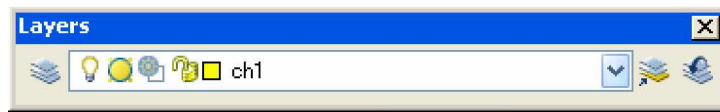
Hình 5.17. Thanh công cụ Properties

Trên thanh công cụ này bạn chọn dạng đường nét, màu đường nét, bề dày nét in.



Hình 5.18. Thanh công cụ Properties

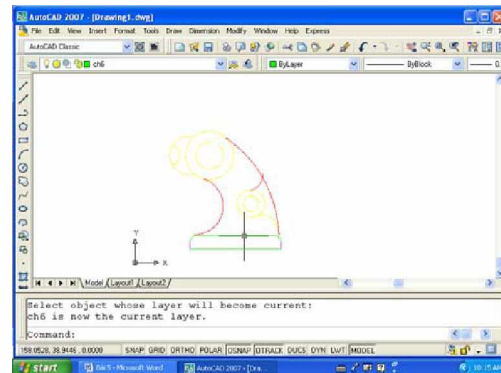
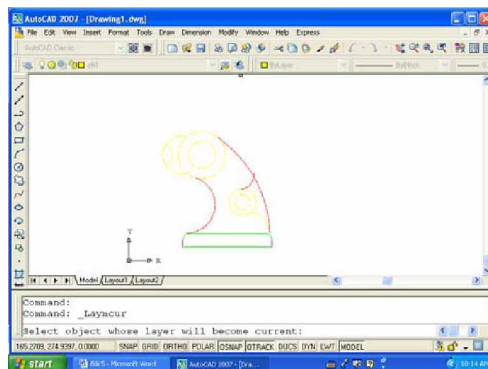
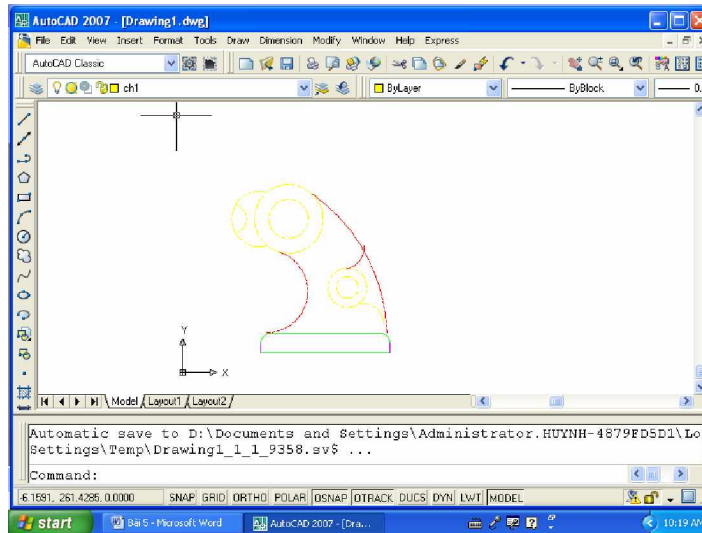
### II.3. Thanh công cụ Layer



Hình 5.19. Thanh công cụ Layer.

Nút Make Object's Layer Current Dùng chọn nhanh một lớp nào đó bạn muốn gán làm lớp hiện hành (chọn màu thuận tiện nhất)

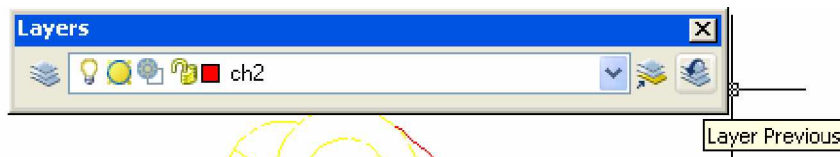
Ex: Trong lớp hiện hành là ch1 (màu vàng). Sau khi click vào biểu tượng Make Object's Layer Current Và chọn màu xanh lá (màu thể hiện lớp ch6).



Hình 5.20.

#### - Layer Previous

Khi click vào biểu tượng này thể hiện tuần tự các lớp đã hiện hành.



Hình 5.21

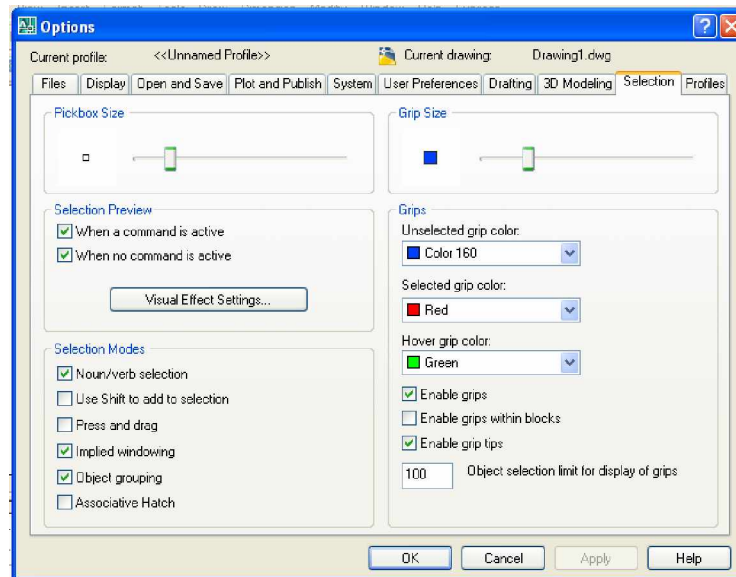
## CHƯƠNG VI

# KỸ THUẬT HIỆU CHỈNH CƠ BẢN

Để hiệu chỉnh một đối tượng trong bản vẽ AutoCAD việc đầu tiên là bạn chọn đối tượng cần hiệu chỉnh. AutoCAD trợ giúp cho bạn 1 bộ chỉ định đối tượng (Object Selection Settings) với 6 phương pháp khác nhau được AutoCAD kiểm soát. Trước khi đi vào hiệu chỉnh đối tượng của bản vẽ, chúng ta đi sâu vào chi tiết của bộ chỉ định đối tượng của AutoCAD.

### I. CHỈ ĐỊNH ĐỐI TƯỢNG

#### I.1. Hộp thoại Options thẻ Selection



*Hình 6.1. Hộp thoại Options*

AutoCAD cung cấp cho chúng ta những hình thức chỉ định đối tượng như dưới đây:

- Noun/ Verb Selection: chỉ định đối tượng trước, phát lệnh sau.
- Use Shift to Add: khi chọn đối tượng mới, đối tượng đã được chọn sẽ bị trừ đi. Nếu muốn chọn thêm đối tượng mới (đồng thời vẫn giữ đối tượng cũ) phải nhấn thêm phím Shift.
- Press and Drag: có thể chọn đối tượng bằng phương pháp Windows hay Crossing bằng cách nhấn chuột và kéo tạo khung cửa sổ.
- Implied Windowing: chọn đối tượng bằng phương pháp Crossing hay Windows bằng cách định điểm đầu tiên khung cửa sổ bên phải hay trái.
- Object Grouping: cho phép nhóm đối tượng thành Group.
- Associative Hatch: mặt cắt liên kết với đường bao (boundary) tạo thành một đối tượng, tương tự nút Hatch của hộp thoại Drawing Aids.

Tất cả những hình thức chỉ định trên thông qua hộp thoại Object Selection Settings như hình trên.

Để mở hộp thoại Object Selection Settings ta thực hiện một trong những cách sau:

- + Trên dòng Command: Ddselect
- + Trên Menu chính: Tools\Options/chọn thẻ Selection..



## I.2. Pickbox Size

Thay đổi kích thước của con chạy (Cursor), tương tự biến PICKBOX.


## II. CÁC KỸ THUẬT HIỆU CHỈNH

Một bản vẽ hoàn chỉnh trong AutoCAD thông thường trải qua hai giai đoạn cơ bản:

- Giai đoạn đầu tạo đối tượng
- Giai đoạn sau hiệu chỉnh các đối tượng.

AutoCAD cung cấp cho ta một số lệnh hiệu chỉnh cơ bản, tùy trường hợp ta sử dụng, như: Undo, Erase, Move, Copy, Stretch, Offset, Rotate, Mirror, Scale, Break, Trim, Extend ...

### II.1. Lệnh Move

Lệnh Move dùng để thay đổi vị trí đối tượng,  truy xuất lệnh bằng các cách sau:

- Nhập vào từ dòng Command: Move hoặc M (có thể chọn trực tiếp trên thanh Modify)

Command: **Move** ↵

Select objects: Chọn đối tượng cần dời

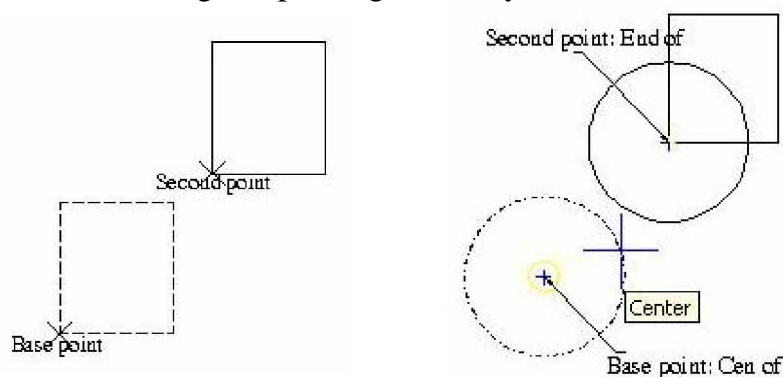
Select objects: Tiếp tục chọn đối tượng hoặc ấn Enter để kết thúc lựa chọn, các đối tượng lựa chọn có dạng đường đứt.

Specify base point or displacement: Chọn điểm chuẩn hay nhập khoảng cách dời: có thể dùng phím chọn của chuột, các phương pháp truy bắt điểm, tọa độ tuyệt đối, tương đối, cực tương đối...

Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: Điểm mà các đối tượng dời đến: có thể dùng phím chọn của chuột, các phương pháp truy bắt điểm, tọa độ tuyệt đối, tương đối, cực tương đối...

- Điểm Specify base point và Specify second point of displacement có thể chọn bất kì.

- Muốn dời đối tượng cần vị trí chính xác Specify base point và Specify second point of displacement ta dùng các phương thức truy bắt điểm.



### II.2. Lệnh Rotate

Lệnh Rotate dùng để quay đối tượng theo một góc nào đó. Truy xuất lệnh bằng các cách sau:

- Nhập vào từ dòng Command : Rotate hay Ro (có thể chọn trực tiếp trên thanh Modify)





Command: **Ro** ↵

Select objects: Chọn đối tượng để quay ↵

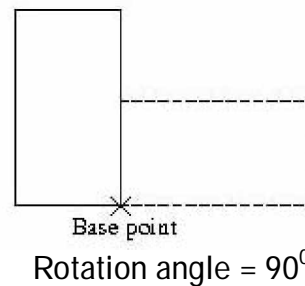
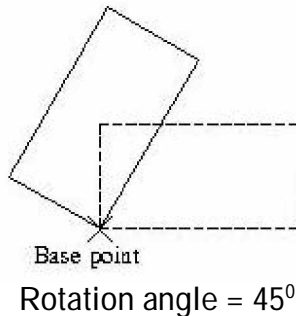
Base point: Định tâm quay

<Rotate angle>/ Reference: Định góc quay, nếu chọn Reference (gõ Re),

### **AutoCAD đưa ra tiếp dòng lệnh**

- Reference angle <0>: Nhập góc tham khảo

- New angle: Nhập góc mới (góc quay sẽ bằng hiệu góc mới & góc tham khảo)

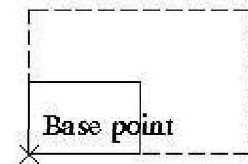


### **II.3. Lệnh Scale**

Lệnh Scale dùng để thay đổi kích thước đối tượng theo một tỉ lệ nào đó.

Truy xuất lệnh bằng các cách sau:

\* Nhập vào từ dòng Command: Scale ↵



Command: **Scale** ↵

Select objects: Chọn đối tượng cần thay đổi tỉ lệ.

Base point: Định điểm cơ bản.

<Scale factor>/ Reference: nhập hệ số tỉ lệ, nếu gõ Re, AutoCAD sẽ đưa tiếp dòng lệnh:

Reference length <1>: Nhập vào chiều dài tham khảo.

New length: Nhập chiều dài mới để AutoCAD tính hệ số tỉ lệ.

### **II.4. Lệnh Trim**

Lệnh Trim dùng để cắt bớt những phần thừa (không cần thiết hay vẽ dư) của đối tượng tại mặt phẳng cắt. Truy xuất lệnh bằng các cách sau:

- Nhập vào từ dòng Command: Trim hoặc Tr

Command: **Tr** ↵

Current settings: Projection=UCS, Edge=None

Select cutting edges... : Xác định đối tượng dùng làm mặt phẳng cắt.

Select objects: tiếp tục xác định mặt phẳng cắt.

Select objects: 1 found.

Select objects: 1 found, 2 total.

Select objects: 1 found, 3 total.

(nếu không thì <Select object to trim>/Project/Edge/Undo: Chọn phần ta muốn cắt bỏ của đối tượng, nếu ta không thực hiện lệnh Trim, chọn U (Undo) Select objects: sau khi chọn các mặt xong Enter. (chọn các mặt, đường,... cần cắt)

Ex

Command: Rectang

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

Specify other corner point or [Dimensions]:

Command: C

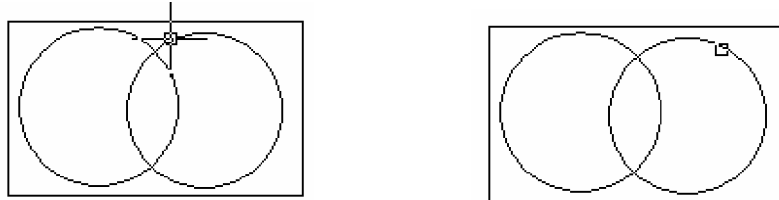
Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: 2P

Specify first end point of circle's diameter:

Command: C

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

Specify radius of circle or [Diameter] <42.0092>:



Command: Trim

Current settings: Projection=UCS, Edge=None

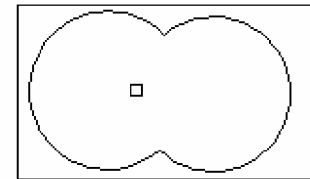
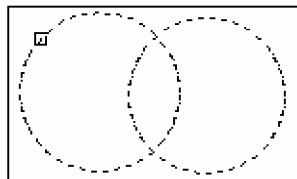
Select cutting edges ...

Select objects: 1 found

Select objects: 1 found, 2 total

Select objects: 1 found, 3 total

Select objects:



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

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

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

## II.5. Lệnh Break

Lệnh Break giống như lệnh Trim cũng được dùng để cắt một phần đối tượng nhưng không cần đối tượng làm mặt phẳng cắt. Truy xuất lệnh bằng các cách sau:

Nhập vào từ dòng Command: Break hoặc Br



Command: **Br** ↵

Select object: Chọn đối tượng để cắt.

Enter second point (or F for first point): Chọn điểm thứ hai để cắt và AutoCAD sẽ hiểu vị trí ta chọn đối tượng là điểm thứ nhất; hoặc ta chọn F để định lại điểm cắt thứ nhất, lúc đó AutoCAD sẽ mở ra dòng lệnh:

Enter first point: Định điểm cắt thứ nhất.

Enter second point: Định điểm cắt thứ hai.

## II.6. Lệnh Extend

Lệnh Extend giúp ta có thể kéo dài đối tượng tới các mặt phẳng định trước. Lệnh này chỉ có tác dụng đối với những đối tượng hở (Opened Objects) không có tác dụng đối với đối tượng khép kín (Closed Objects) (hình chữ nhật, đường tròn chẳng hạn). Truy xuất lệnh bằng các cách sau:

Nhập vào từ dòng Command : Extend hoặc Ex



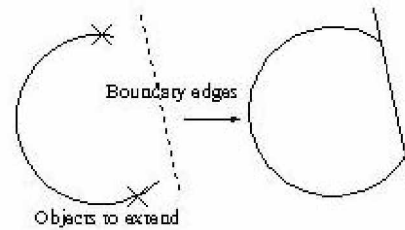
Command: **Extend** ↵

Select boundary edges: (Projmode = UCS, Edgemode = No extend)

Select objects: Chọn đối tượng làm mặt phẳng sẽ kéo dài đến

<Select object to extend>/Project/Edge/Undo: chọn phía đối tượng muốn kéo dài

Nếu chọn U: sẽ không thực hiện lệnh kéo dài



## II.7. Lệnh Stretch

Lệnh Stretch dùng để co giãn đối tượng theo một phương nào đó, truy xuất lệnh bằng các cách sau:

Nhập vào từ dòng Command: Stretch

Command: **Stretch** ↵

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

Select objects: Chọn các đối tượng theo phương pháp Crossing

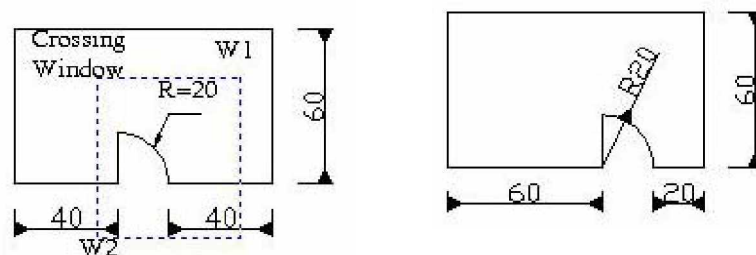
Select objects: Ấn Enter để kết thúc việc lựa chọn

Specify base point or displacement: Chọn điểm chuẩn hay khoảng dời tương tự lệnh Move.

Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: Điểm dời đến, nếu cho khoảng dời thì ấn Enter.

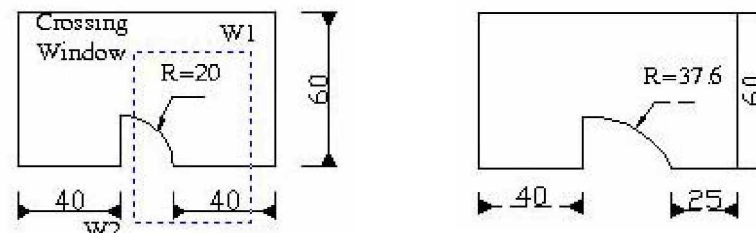
**Tùy thuộc vào các đối tượng được chọn ta có các trường hợp sau:**

1. Các đoạn thẳng giao với khung cửa sổ chọn được kéo giãn ra hoặc co lại, cung tròn được dời đi.



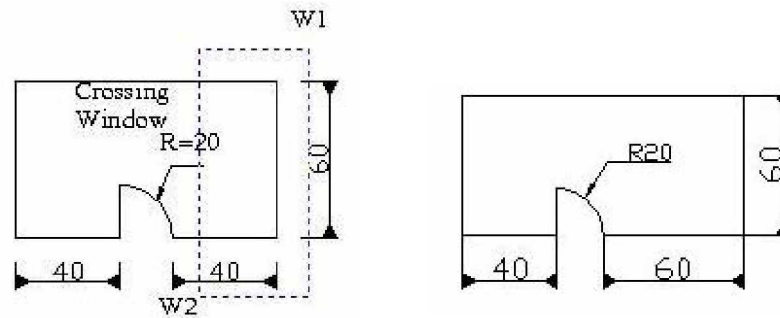
Second point of displacement: @20,0

2. Cung tròn được kéo giãn và đoạn thẳng ngang bị kéo co lại



Second point of displacement: @20,0

3. Đoạn đứng được dời, hai đoạn nằm ngang được kéo giãn



Second point of displacement: @20,0

**Chú ý: lệnh Stretch chỉ thi hành đối với đối tượng cuối cùng (nếu ta chọn cùng lúc nhiều đối tượng).**

## II.8. Lệnh Lengthen

Lệnh Lengthen giúp ta có thể kéo dài hay rút ngắn chiều dài đối tượng (đoạn thẳng hay cung tròn) mà không cần dùng mặt phẳng kéo dài hay mặt phẳng cắt. Truy xuất lệnh bằng các cách sau:

- Nhập vào từ dòng Command: Lengthen hoặc Len

Command: **Len** ↵

DElta/Perce nt/Total/DYnamic/<Select object>:

Trong đó:

<Select object>: Chọn đối tượng cần hiệu chỉnh

Current length: Thể hiện giá trị hiện hành của đối tượng

- DE (Delta). Thay đổi chiều dài đối tượng bằng cách đưa vào khoảng tăng. Giá trị khoảng tăng âm thì làm giảm kích thước, giá trị khoảng tăng dương làm tăng kích thước. Khi đáp DE sau dòng nhắc sẽ xuất hiện dòng nhắc phụ

Enter delta length or [Angle] <0.0000>: Nhập khoảng tăng hoặc đáp A để chọn khoảng thay đổi góc ở tâm.

Sau khi nhập giá trị khoảng tăng xuất hiện dòng nhắc

Select an object to change or [Undo]: Chọn đối tượng cần thay đổi kích thước.

Dòng nhắc trên được xuất hiện liên tục, khi muốn kết thúc lệnh ta nhập Enter.

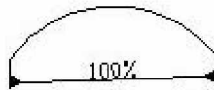
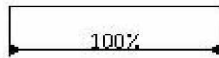


- P (Percent): Thay đổi chiều dài đối tượng theo phần trăm so với tổng chiều dài hiện hành. Khi >100% thì chiều dài đối tượng được tăng lên, ngược lại <100% thì chiều dài giảm xuống

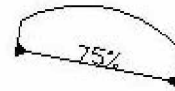
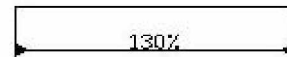
Enter percentage length <145.0000>: Nhập giá trị

Select an object to change or [Undo]: Chọn đối tượng cần thay đổi kích thước

Lengthen Percent before



Lengthen Percent after

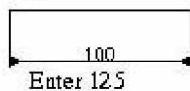


- **T (Total):** Dùng thay đổi tổng chiều dài của một đối tượng hoặc góc ôm cung theo giá trị mới đưa vào

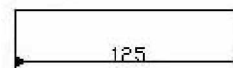
Specify total length or [Angle] <1.0000>: Nhập giá trị hoặc A để chọn góc.

Select an object to change or [Undo]: Chọn đối tượng cần thay đổi kích thước.

Lengthen total before



Lengthen total after



- **Dynamic:** Thay đổi chiều rộng của đối tượng (tức là dùng con trỏ chuột định vị trí cơ học hay dẫn chiều dài đối tượng trên màn hình)

Lengthen dynamic before



Lengthen dynamic after



### III. CÁC LỆNH TRỢ GIÚP

#### III.1. Xoá đối tượng (Erase)

Lệnh Erase giúp ta xóa những đối tượng không cần thiết hay vẽ không như ý, thực hiện lệnh bằng một trong những cách sau:

- Nhập vào từ dòng Command: Erase hoặc E
- Chọn đối tượng cần xóa click chuột phải chọn erase

Command: **E** ↵



Select objects: chọn đối tượng để xóa

Để phục hồi đối tượng đã bị xóa sau cùng, ta có thể dùng lệnh Undo hay Oops

#### III.2. Lệnh Oops

Lệnh Oops giúp ta phục hồi lại các đối tượng đã bị xóa sau cùng, truy xuất lệnh bằng các cách sau:

Nhập vào từ dòng Command: Oops

#### III.3. Lệnh Undo

Lệnh Undo dùng để hủy bỏ lần lượt các lệnh đã thực hiện trước đó. Truy xuất lệnh bằng các cách sau:

Nhập vào từ dòng Command: Undo



Command: **Undo** ↵

Auto/ Control/ BBegin/ End/ Mark/ Back/<number>

<number>: Nhập số lần Undo

Auto: Nếu là On thì các đối tượng được vẽ trong mỗi lệnh xem như là một nhóm. Ví dụ các đoạn thẳng vẽ bằng một lệnh Line sẽ được hủy bỏ bởi một lần Undo

Control : lựa chọn này điều khiển việc thực hiện các lựa chọn của lệnh

Undo. Khi nhập C, xuất hiện dòng nhắc: All/ None/ One <All>, trong đó:

- All : Thực hiện tất cả các lựa chọn của lệnh Undo.
- One : Chỉ hủy bỏ một lệnh vừa thực hiện trước đó.
- None : Không thể thực hiện việc hủy bỏ các lệnh của AutoCAD.
- BBegin : Dùng lựa chọn này đánh dấu lệnh đầu của nhóm lệnh, lệnh này phải kết hợp với End.
- End : Kết hợp với BBegin, lựa chọn này đánh dấu lệnh cuối của nhóm lệnh và sau đó ta có thể xóa bởi một bước thực hiện.
- Mark : Đánh dấu lệnh AutoCAD vừa thực hiện mà sau này ta có thể trở về bằng lựa chọn Back.
- Back : Hủy bỏ các lệnh đã thực hiện đến lần đánh dấu (Mark) gần nhất, nếu không đánh dấu Mark thì AutoCAD sẽ xóa tất cả các lệnh đã thực hiện trước đó.

### III.4. Lệnh Redo

Lệnh Redo dùng sau lệnh Undo để phục hồi một lệnh vừa hủy trước đó.

Truy xuất lệnh bằng các cách sau:

Nhập vào từ dòng Command: Redo

### III.5. Lệnh Redraw

Lệnh Redraw dùng để xóa các dấu + (gọi là các Blipmode) trên màn hình

Command: Redraw hoặc R

### III.6. Tẩy xóa các đối tượng thừa (lệnh Purge)

Lệnh Purge cho phép ta tẩy xóa những đối tượng thừa (Block, Layer, Linetype, Shape, Text Style...) trong một bản vẽ. Truy xuất lệnh bằng cách sau:

Trên dòng Command: Purge hay Pu.

Giả sử ta cần xóa lớp TRUC có sẵn trên bản vẽ hiện hành, khi đó ta sẽ thực hiện như sau:

Command: **Purge** hay **Pu** ↵

Purge unused

Blocks/Dimstyles/Layers/LTypes/SHapes/STypes/Mlinestyles/All: La ↵

Names to purge <\*>: ↵

Verify each name to be purged? <Y> ↵

Purge layer TRUC? <N> y

## CHƯƠNG VII CÁC LỆNH VẼ NHANH

### I. Lệnh Offset

Lệnh Offset dùng để tạo đối tượng mới song song với đối tượng đã chọn theo một khoảng cách nào đó. Truy xuất lệnh bằng các cách sau:

Nhập vào từ dòng Command: Offset hoặc O



#### 1- Lựa chọn Offset distance

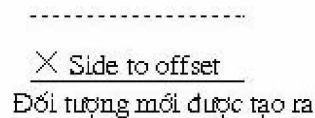
Command: **O** ↵

- Specify offset distance or [Through] <20.0000>: Nhập vào khoảng cách giữa hai đối tượng hay dùng chuột chọn điểm thứ nhất và điểm thứ hai để ACAD tự tính khoảng cách.

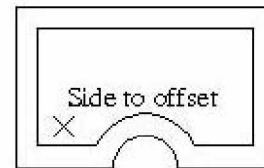
- Select object to offset or <exit>: Chọn đối tượng để tạo đối tượng song song với nó

- Specify point on side to offset: Chọn phía cần tạo đối tượng mới song song

- Select object to offset or <exit>: Tiếp tục chọn đối tượng hay ấn Enter để kết thúc.



*Line*



*Pline*

#### 2- Lựa chọn Through

Command: **OFFSET** ↵

Specify offset distance or [Through]: T

Select object to offset or <exit>: Chọn đối tượng để tạo đối tượng song song

Specify through point: Truy bắt điểm mà đối tượng mới được tạo ra sẽ đi qua

Select object to offset or <exit>: Chọn đối tượng khác hoặc Enter để kết thúc lệnh.

Sau khi vẽ xong dùng lệnh trim.

**Chú ý:** Lệnh Offset sẽ không hiệu quả đối với đối tượng là Points, Block và Text.

### II. Lệnh Fillet

Lệnh Fillet giúp ta vẽ nối tiếp hai đoạn thẳng (hay đoạn thẳng với cung tròn hoặc cả hai đều là cung tròn) bởi một cung tròn theo bán kính mà ta định sẵn. Truy xuất lệnh bằng các cách sau:

Nhập vào từ dòng Command: Fillet



Command: **Fillet** ↵

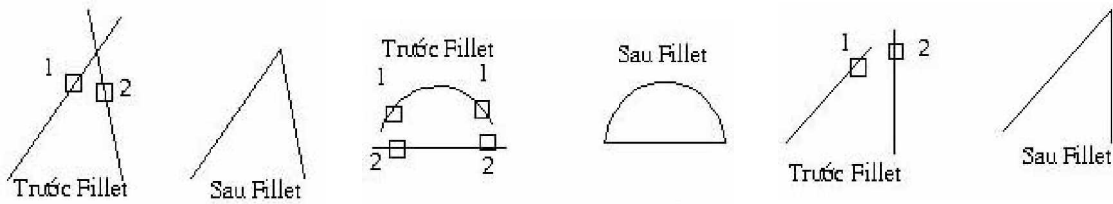
Current settings: Mode = TRIM, Radius = 0.0000

Select first object or [Polyline/Radius/Trim/multiple]: Chọn đối tượng là Line, Circle, Arc hoặc phân đoạn của Pline và chọn gần vị trí Fillet

Select second object: Chọn đối tượng 2 gần vị trí Fillet

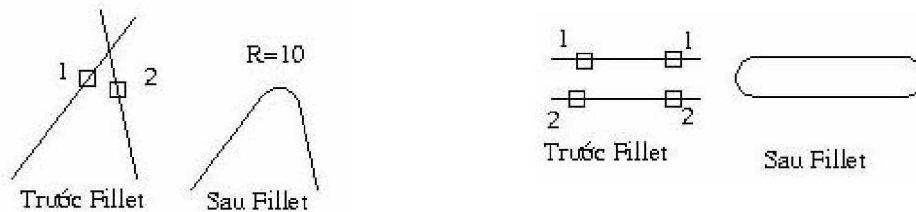


Ta có thể sử dụng lệnh Fillet với R=0 để kéo dài hoặc xén các đối tượng giao nhau.



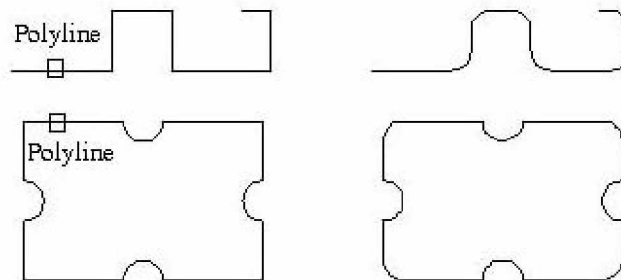
**Radius (R):** Nhập R để chọn bán kính

Specify fillet radius <0.0000>: Nhập giá trị bán kính hay chọn hai điểm và khoảng cách giữa hai điểm này là bán kính R, giá trị R được trở thành mặc định cho những lần Fillet sau.



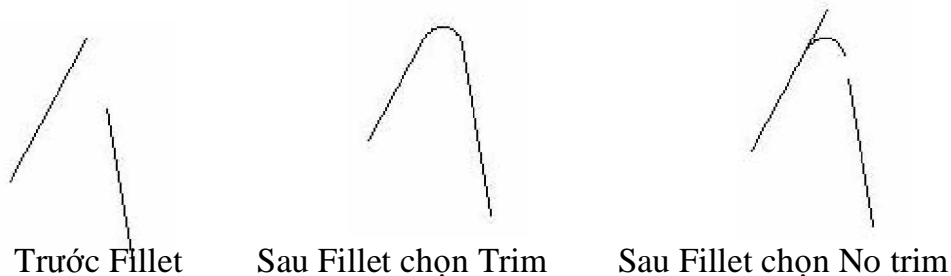
Với trường hợp hai đường thẳng song song, ta không cần nhập giá trị bán kính và bán kính là một nửa khoảng cách giữa hai đường song song.

**Polyline:** nếu đoạn thẳng ta cần bo cung thuộc polyline, chọn tùy chọn này AutoCAD sẽ tự động bo tất cả các đoạn thẳng nối tiếp nhau (đỉnh là giao điểm của hai phân đoạn thẳng) trong polyline bởi các cung có bán kính định trước.



Trim: chọn tùy chọn này, AutoCAD sẽ đưa ra dòng lệnh

Enter Trim mode option [Trim/No trim] <Trim>: chọn T, sau khi bo cung 2 đối tượng sẽ tự động cắt bỏ đoạn thừa tại các điểm tiếp xúc hoặc kéo dài đến, chọn N sẽ không kéo dài hoặc không cắt đi tại các điểm tiếp xúc với cung nối.



**MULTiple:** sau khi thực hiện xong lần 1 tiếp tục thực hiện lệnh Fillet, nhấn Enter khi kết thúc

### III. Lệnh Chamfer

Lệnh Chamfer dùng để tạo một đoạn xiên giữa hai đoạn thẳng hay nói khác đi là vát mép hai đoạn thẳng. Trình tự thực hiện lệnh Chamfer tương tự lệnh Fillet. ruy xuất lệnh bằng các cách sau:

Nhập vào từ dòng Command : Chamfer



Command: **Chamfer** ↵

(NOTRIM mode) Current chamfer Dist1 = 0.0000, Dist2 = 0.0000

**Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method/mUltiple]:** Mặc định là chọn đoạn thứ nhất

**Select second line** : Chọn đoạn thứ hai

**Polyline** : Tương tự như Fillet

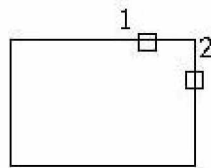
**Distance** : Dùng lựa chọn này để nhập giá trị hai khoảng cách (từ điểm giao nhau của hai đoạn thẳng cần Chamfer đến hai điểm nối của đường xiên với hai đoạn thẳng)

**Angle** : Lựa chọn này cho phép ta nhập giá trị khoảng cách thứ nhất và góc của đường vát mép hợp với đường thứ nhất.

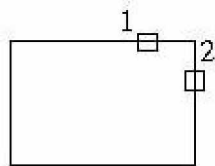
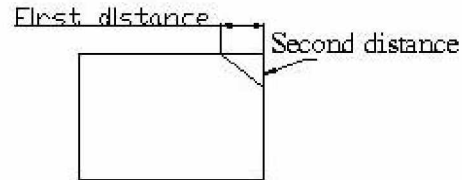
**Trim** : Tương tự lệnh Fillet.

**Method** : Chọn một trong hai phương pháp Distance và Angle

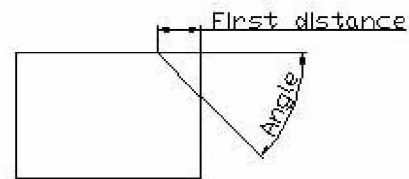
**Multiple** : Tương tự lệnh Fillet.



a- Distance



b- Angle



#### Chú ý:

- Khi thực hiện lệnh Chamfer và Fillet ta có thể chọn một đối tượng đơn và một phân đoạn của đa tuyến.

- Ta không thực hiện lệnh Chamfer và Fillet với hai đối tượng là hai phân đoạn của các pline khác nhau, muốn thực hiện lệnh chúng ta phải dùng lệnh. Explode để phá vỡ một trong hai pline thành các đối tượng đơn sau đó thực hiện lệnh.

### IV. Lệnh Copy

Lệnh Copy dùng để sao chép đối tượng, truy xuất lệnh bằng các cách sau:  
Nhập vào từ dòng Command: Copy hoặc Co



Command: **Copy** ↵

Select objects: Chọn đối tượng

<Base point or displacement>/ Multiple: Mặc định là chọn điểm cơ bản để copy, nếu muốn copy từ đối tượng đó thành nhiều đối tượng khác ta chọn M

Second point of displacement: định điểm đến

## V. Lệnh Mirror

Lệnh Mirror dùng để tạo đối tượng mới đối xứng với đối tượng chỉ định qua một trục nào đó. Truy xuất lệnh bằng các cách sau:

Nhập vào từ dòng Command: Mirror hoặc Mi



Command: **Mi** ↵

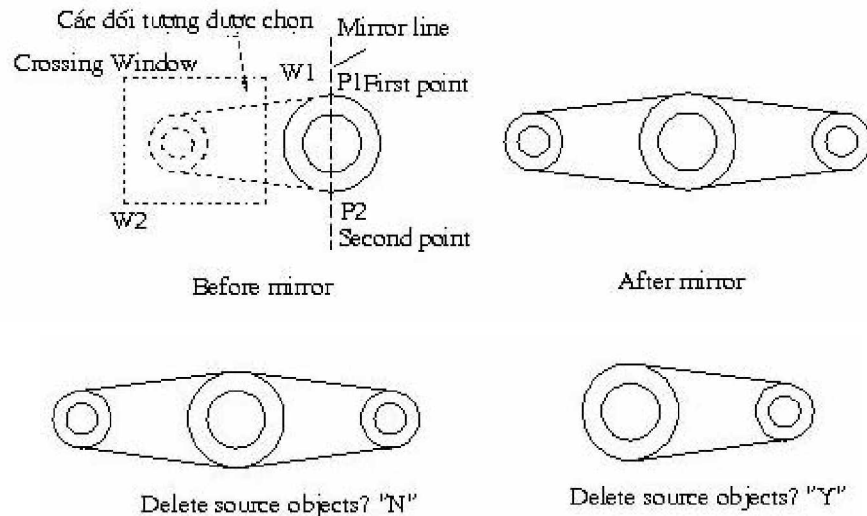
Select objects: Chọn các đối tượng để thực phép đối xứng (có nét đứt) Select objects: Ấn Enter để kết thúc việc lựa chọn.

Specify first point of mirror line: Chọn điểm thứ nhất của trục đối xứng.

Specify second point of mirror line: Chọn điểm thứ hai của trục đối xứng.

Delete source objects? [Yes/No] <N>: Xóa đối tượng được chọn hay không?

Đáp "N" nếu không muốn xóa, đáp "Y" nếu muốn xóa.



Chú ý: Đối với đối tượng là Text:

Nếu muốn đối tượng sau khi Mirror là đối tượng đối xứng của Text đã chọn, ta phải đặt biến hệ thống MirrText = 1.

Nếu muốn đối tượng sau khi Mirror vẫn giữ nguyên trật tự chữ, ta cho biến hệ thống MirrText = 0 (dùng lệnh Setvar).

## VI. Array

Lệnh Array dùng để sao chép các đối tượng được chọn thành dãy hình chữ nhật (Rectangular array) hay sắp xếp xung quanh tâm (Polar array) và các dãy này ược sắp xếp cách đều nhau. Truy xuất lệnh bằng các cách sau:

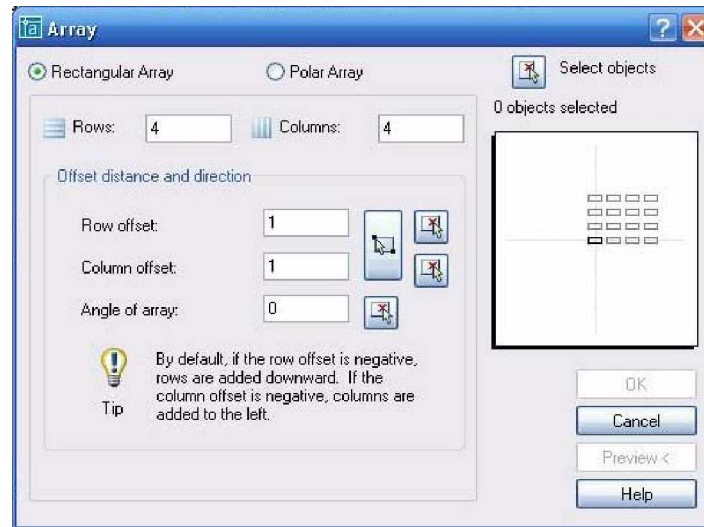
Nhập vào từ dòng Command: Array hoặc Ar



### 1. Rectangular Array

Dùng để sao chép đối tượng được chọn thành dãy có số hàng và số

cột nhất định. Command: **Array** ↵. Xuất hiện hộp thoại



Chọn *Rectangular Array*.

Kích chuột vào nút “Select objects”, xuất hiện dòng lệnh.

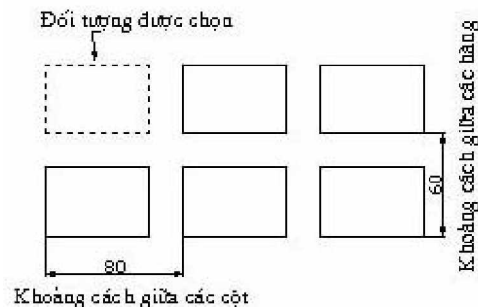
*Select objects* : chọn các đối tượng cần sao chép.

*Select objects* : nhấn hoặc nhấn Enter để kết thúc việc chọn. Sau khi chọn xong quay trở lại hộp thoại trên. Tại lựa chọn:

- *Rows* : Định số hàng muốn sao chép.
- *Columns* : Định số cột muốn sao chép.
- *Row offset* : Nhập khoảng cách giữa các hàng.
- *Column offset* : Nhập khoảng cách giữa các cột.

Ấn OK để kết thúc lệnh

**Chú ý: Ta có thể nhập khoảng cách dưới dạng phân số.**



## 2. Polar Array

Lựa chọn này dùng để tạo các dãy sắp xếp xung quanh một tâm

Command: Array ↵

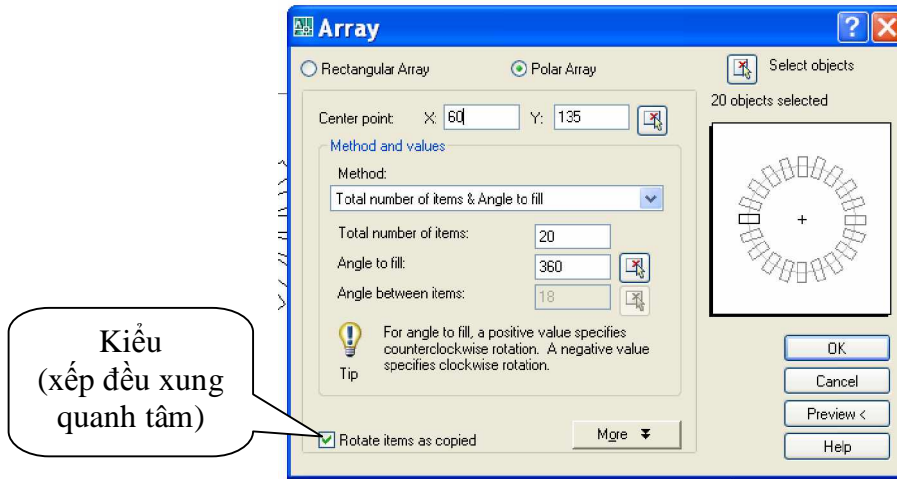
Chọn Polar Array

Kích chuột vào nút “Select objects”, xuất hiện dòng lệnh

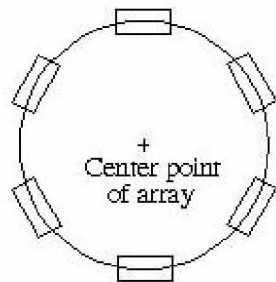
*Select objects* : Chọn các đối tượng cần sao chép

*Select objects* : Nhấn hoặc nhấn Enter để kết thúc việc chọn. Sau khi chọn xong quay trở lại hộp thoại trên. Tại lựa chọn:

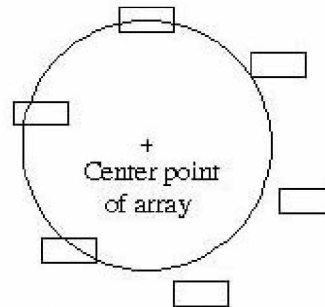
Center point: Chọn tâm của dãy theo tọa độ X, Y  
 Trong hộp thoại Method ta có thể chọn hai trong ba lựa chọn.



- **Total Number of Item:** Xác lập tổng số phần tử trong mảng vừa tạo ra kể cả phần tử bạn đang tạo mảng.
  - **Angle to Fill:** Xác lập số độ mà mảng tạo nên. Ví dụ tạo mảng bao quanh nửa vòng tròn, xác lập  $180^{\circ}$ . Góc điền vào giá trị âm sẽ cùng chiều kim đồng hồ, góc có giá trị dương sẽ ngược chiều kim đồng hồ.
  - **Angle Between Item:** Xác lập số độ giữa mỗi phần tử trong mảng.
- Chọn **Rotate Item as Copied** để xoay các đối tượng mà bạn đang tạo mảng, hủy chọn hộp này nếu không xoay chúng.  
 Ấn OK để kết thúc lệnh.



Lựa chọn Rotate



Không chọn Rotate

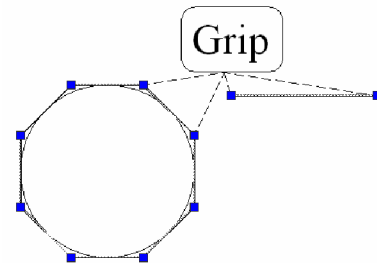
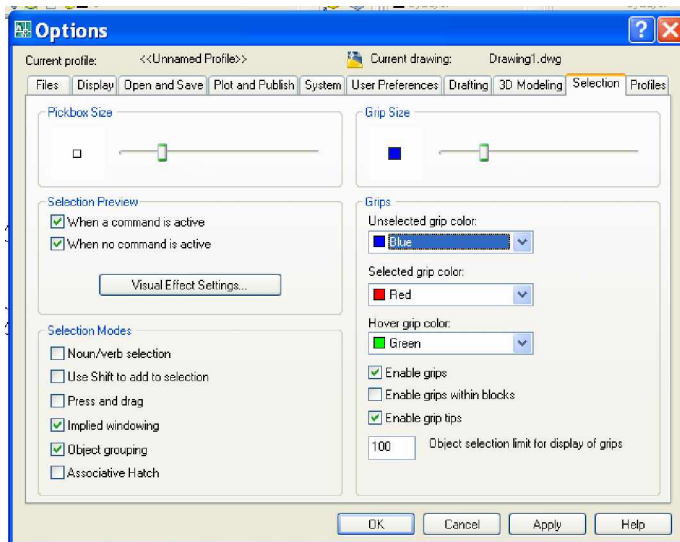
## VII. HIỆU CHỈNH ĐỐI TƯỢNG VỚI GRIPS (ô nhỏ)

Trong AutoCAD ta có thể thực hiện các lệnh hiệu chỉnh: Stretch, Mirror, Move, Copy, Scale, Rotate ... bằng cách dùng GRIPS. GRIPS là các ô vuông tương tự như các ô vuông truy bắt, ta có thể dùng GRIPS thay thế các phương pháp truy bắt điểm. Kiểu (xếp đều xung quanh tâm).

### Lệnh Ddgrrips và các biến điều khiển Grips

Tùy thuộc vào biến Grips là ON hay OFF ta có thể dùng Grips để hiệu chỉnh đối tượng. Ta có thể định biến này và thay đổi kích thước cũng như thay

đổi màu của Grips bằng hộp thoại Grips. Để làm xuất hiện hộp thoại này ta có thể gõ trực tiếp lệnh Dd grips hoặc chọn trên Menu chính: Tools\Grips...



Trong đó:

**Enable Grips** : Chọn mở Grips

**Enable Grips Within Blocks**: Tất cả đối tượng của Block đều xuất hiện dấu Grips nếu trình này được chọn, ngược lại dấu Grips chỉ xuất hiện tại điểm chèn khối.

**Unselected...** : Màu của Grips khi ta chọn đối tượng.

**Selected** : Màu của Grips khi ta làm nóng (HOT) và chuẩn bị thực hiện lệnh hiệu chỉnh.

**Grips Size** : Kích thước ô Grips.

## 1. Chọn đối tượng với Grips

Khi đối tượng được chọn và trên dòng Command không có bất kỳ lệnh nào hiện diện thì các dấu Grips (Unselected...) sẽ xuất hiện trên đối tượng đó và các đối tượng được chọn này sẽ trở thành đường khuất.

## 2. Sử dụng chế độ Grips

Hoặc khi Grips đang ở trạng thái HOT nếu ta click phím phải chuột, ta có một menu thể thực hiện các lệnh hiệu chỉnh như Stretch, Move, Rotate, Scale, Mirror....

## CHƯƠNG VIII. KỸ THUẬT VẼ NÂNG CAO

### I. POINT

Lệnh Point được dùng cho nhiều mục đích khác nhau như: định vị đối tượng, giao điểm, vị trí đường tìm... trong trường hợp này xem Point là một đối tượng của AutoCAD, thực hiện lệnh bằng cách:

- Nhập vào từ dòng Command : Point ( hoặc Po )
- Trên Menu chính: chọn Draw\Point\Single Point

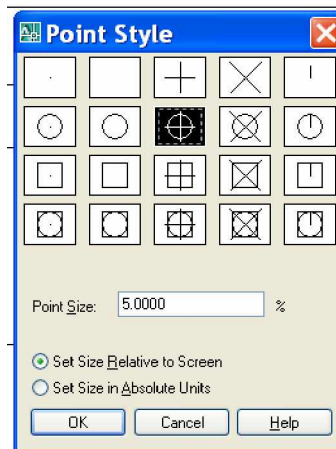
Command: **Point** ↵

Point: chỉ định điểm

Ta cũng có thể thay đổi kích cỡ và hình dạng của Point bằng cách dùng lệnh **Ddptype** như sau:

- Nhập vào từ dòng Command: Ddptype
- Trên Menu chính: chọn Format\Point Style...

Sau khi kích động lệnh Ddptype, AutoCAD sẽ mở hộp thoại Point Style như hình.



Trong đó:

- Miền trên cùng: Là hình dạng Point
- Point Size: Kích cỡ Point
- Set Size Relative to Screen: Kích cỡ tương đối so với màn hình (theo % so với màn hình).
- Set Size in Absolute Units: Định kích thước tuyệt đối của điểm (theo đơn vị vẽ)

### II. DIVIDE

Lệnh DIVIDE dùng để chia các đối tượng (line, arc, circle, pline, ...) thành các đoạn có chiều dài bằng nhau. Tại các điểm chia của đối tượng sẽ xuất hiện một điểm. Để gọi lệnh DIVIDE, thực hiện theo cách sau:

- Nhập vào dòng Command: Divide (hoặc Div).
- Trên Menu chính: Chọn Draw\Point\Divide

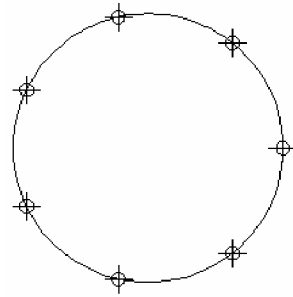
Đường tròn được chia thành 7 đoạn:

Trên Menu màn hình: Chọn Draw\Point\Measure

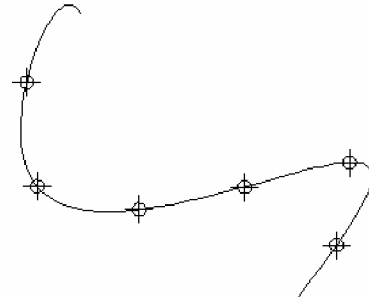
Đường Sopolyline được chia theo độ dài cho trước thí dụ bằng 40

Command: **Div** ↵





Lệnh Divide chia đường tròn thành 7 phần bằng nhau



Lệnh Measure chia đường Polypline có khoảng cách mỗi đoạn là 40

Select object to divide: Chọn đối tượng muốn chia đoạn.

<Number of segments>/ Block: Mặc định là định số đoạn cần chia, nếu nhập B tức là cần chèn một khối (Block) vào các điểm chia. Khi đó AutoCAD đưa tiếp các dòng nhắc sau:

Block name to insert: Nhập tên khối cần chèn.

Align block with object?<Y>: Muốn quay đối tượng khi chèn, nếu chọn Y, **AutoCAD đưa tiếp dòng nhắc sau:**

Numbers of segment: Số đoạn cần chia.

Việc thể hiện hình dạng và kích cỡ của Point hoàn toàn tương tự như lệnh Point trong phần I của chương này.

### III. MEASURE

Lệnh Measure cũng tương tự như lệnh Divide, nhưng thay vì phân chia đối tượng thành những đoạn bằng nhau theo số đoạn cho trước như lệnh Divide, lệnh **Measure sẽ phân chia đối tượng ra làm nhiều đoạn theo độ dài cho trước**. Thực hiện lệnh bằng cách:

Nhập vào từ dòng Command : Measure (hoặc Me)

Trên Menu chính: chọn Draw\Point\Measure

Command: **Me** ↵

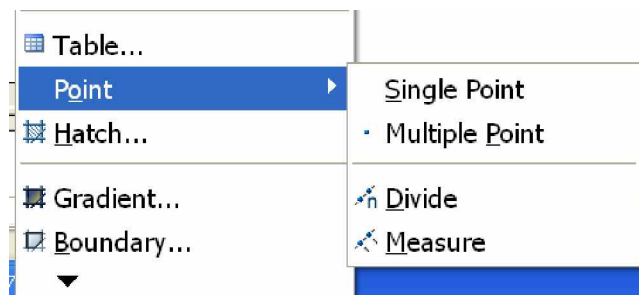
Select object to measure: chọn đối tượng muốn phân chia theo số đo

<Segment length>/ Block : mặc định là chọn chiều dài đoạn, nếu chọn B tức là cần chèn Block vào điểm chia Khi đó AutoCAD đưa tiếp các dòng nhắc sau:

Block name to insert : nhập tên khối cần chèn

Align block with object?<Y> : muốn quay đối tượng khi chèn, nếu chọn Y, **AutoCAD đưa tiếp dòng nhắc sau:**

Segment length : chiều dài đoạn cần chia.



#### IV. DONUT

Lệnh Donut vẽ hình vành khăn, giống như vẽ đường tròn có chiều rộng.

Lệnh **Donut có đường kính trong và đường kính ngoài. Khi:**

- Đường kính trong = đường kính ngoài: Ta có đường tròn
- Đường kính trong < đường kính ngoài: Ta có đường tròn, chiều rộng là hiệu hai đường kính.
- Đường kính trong = đường kính ngoài: Ta có hình tròn.

Thực hiện lệnh Donut bằng cách:

Nhập vào từ dòng Command : Donut (hoặc Doughnut)

Trên Menu chính: Chọn Draw\Donut

Command: **Donut** ↵

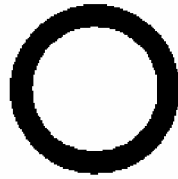
Inside diameter <giá trị mặc định> nhập đường kính trong

Outside diameter <giá trị mặc định>: nhập đường kính ngoài

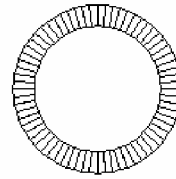
Center of doughnut: định tâm của hình vành khuyên

**Donut có thể được tô màu hay chỉ gạch chéo tùy thuộc vào trạng thái ON (hình 6.4) hay OFF (hình 6.5) của lệnh Fill**

Command: **Fill** ↵



khi Fill: ON



khi Fill : OFF

ON/<OFF>: ON ↵

#### V. RAY (TIA)

Lệnh Ray dùng để tạo đường dựng hình (Construction Line hay CL). Ray được giới hạn một đầu còn đầu kia vô tận, không bị ảnh hưởng bởi giới hạn vẽ (Limits), khi Zoom... Thực hiện lệnh bằng cách:

Nhập vào dòng Command: Ray

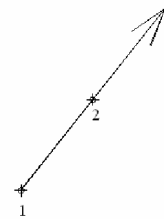
Trên Menu chính: Chọn Draw\Ray

Command: **Ray** ↵

From point: Điểm bắt đầu của Ray, điểm 1 ở hình

Through point: Điểm xác định hướng của Ray, điểm 2 hình

Through point: Tiếp tục tạo hướng khác hay enter để kết thúc lệnh



#### VI. XLINE

Lệnh Xline, tương tự như lệnh Ray, cũng được dùng để tạo đường dựng hình nhưng Xline là đường thẳng không có điểm đầu và điểm cuối. Nếu bị cắt một đầu, Xline sẽ trở thành Ray. Nếu cắt cả hai đầu, Xline sẽ trở thành Line.

Thực hiện lệnh Xline bằng cách:

Nhập vào dòng Command: Xline (hay XI)

Trên Menu chính: Chọn Draw\Construction Line

Command: **XI** ↵

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

Trong đó:

\* Hor: Tạo Xline nằm ngang. Chọn tùy chọn này, AutoCAD sẽ đưa ra tiếp dòng nhắc Through point: Chọn điểm mà đường nằm ngang Xline sẽ đi qua.

\* Ver: Tạo Xline thẳng đứng. Chọn tùy chọn này, AutoCAD sẽ đưa ra tiếp dòng nhắc Through point: chọn điểm mà đường thẳng đứng Xline sẽ đi qua.

\* Ang: Chọn góc nghiêng cho đường Xline. Chọn tùy chọn này,

**AutoCAD sẽ đưa ra tiếp dòng nhắc sau:**

Enter angle of xline (0) or [Reference]:

- Mặc định là nhập góc nghiêng so với đường nằm ngang, AutoCAD đưa ra dòng nhắc Through point: chọn điểm mà đường xiên Xline sẽ đi qua.

- Nếu nhập R: Thì ta chọn đường tham chiếu và nhập góc nghiêng so với đường tham chiếu này Select a line object: Chọn đường tham chiếu

Enter angle < > : Nhập góc nghiêng so với đường tham chiếu

\* Bisect: Tạo Xline trùng với đường phân giác được xác định bởi ba điểm: Điểm thứ nhất: Xác định đỉnh của góc; điểm thứ hai và thứ ba:

xác định giá trị góc. Chọn tùy chọn này AutoCAD sẽ đưa ra các dòng nhắc sau

XLINE Specify a point or [Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset]: nếu nhập B

Specify angle vertex point: Chọn điểm làm đỉnh góc

Specify angle start point: Chọn cạnh thứ nhất của góc

Specify angle end point: Chọn cạnh thứ hai của góc

\* Offset: Tạo Xline song song với một đường có sẵn. Chọn tùy chọn này

**AutoCAD sẽ đưa ra những dòng nhắc sau**

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

Specify offset distance or [Through] <50.0000>: Nhập khoảng cách

Select a line object: Chọn cạnh mà Xline sẽ song song

Specify side to offset: Chọn hướng của đường song song

Select a line object: Tiếp tục chọn hay enter để kết thúc lệnh

## VII. SKETCH

Lệnh Sketch dùng để vẽ phác thảo bằng tay. Khi vẽ sẽ hiện lên các đoạn thẳng ngắn liên tục theo sự di chuyển của con chuột. Dùng lệnh này dung lượng bản vẽ rất lớn vì AutoCAD phải quản lý nhiều đối tượng hơn.

Thực hiện lệnh bằng cách:

Command : Sketch

Record increament <1.0000>: Nhập giá trị mỗi đoạn thẳng nhỏ (bấm chuột và vẽ).

Sketch. Pen eXit Quit Record Erase Connect. <Pen down> <Pen up>

Trong đó:

Record increament: Quyết định độ mịn của hình vẽ. Giá trị mặc định là 1.0000.

Giá trị này càng nhỏ thì dung lượng bản vẽ càng lớn. Khi vẽ tự do với lệnh

Sketch thì Snap và Ortho phải tắt để hình vẽ không bị gãy khúc Sketch: Gồm có Pen và Record.

\* Pen : Gồm Pen down và Pen up. Pen down: vẽ, Pen up: không vẽ. Chuyển đổi qua lại 2 chức năng này bằng click nút trái chuột .

\* Record : Ghi tất cả các đường vẽ phác tạm thời trước đó thành đường cố định. Sau khi ghi, các đường này không thể hiệu chỉnh với các lựa chọn của Sketch.

\* Exit : Ghi tất cả các đường tạm đã vẽ và thoát khỏi lệnh Sketch.

\* Quit : Cho phép thoát khỏi lệnh Sketch và bỏ tất cả những đường đã vẽ.

\* Erase : Cho phép xóa một cách chọn lọc từ vị trí bất kỳ của đường cho đến cuối, nhưng không xóa được các đường đã Record.

\* Connect : Cho phép nối các đường đã phác thảo sau khi nhắc bút Liên quan tới lệnh Sketch có biến SKPOLY.

SKPOLY = 0: Các đoạn thẳng là các đối tượng line riêng biệt.

SKPOLY = 1: Các đoạn thẳng nối kết lại thành một đường liên tục.

## VIII. POLYLINES (ĐA TUYẾN)

### 1. Vẽ Polylines

Lệnh Pline thực hiện nhiều chức năng hơn lệnh Line. Nó có thể tạo đối tượng có độ rộng, có thể tạo được các đối tượng là các đoạn thẳng và các cung tròn... Thực hiện lệnh bằng cách:

Command : Pline ( hay Pl

Trên Menu chính: chọn Draw\Polyline

#### 1.1. Chế độ vẽ đoạn thẳng

Command: **Pline** ↵

Specify start point: chọn điểm bắt đầu của Pline.

Current line-width is 0.0000 chiều rộng hiện hành của pline là 0.

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: nhập tọa độ điểm kế tiếp (truy bắt điểm) hay đáp các chữ hoa để sử dụng các lựa chọn.

Trong đó:

\* Close: Đóng pline bởi 1 đoạn thẳng.

\* Halfwidth: Định nửa chiều rộng phân đoạn sắp vẽ.

Starting halfwidth < >: Nhập giá trị nửa chiều rộng đầu phân đoạn.

Ending halfwidth < > : Nhập giá trị nửa chiều rộng cuối phân đoạn.

\* Length: Vẽ tiếp một phân đoạn có phương chiều như đoạn thẳng trước đó. Nếu phân đoạn trước đó là cung tròn thì nó sẽ tiếp xúc cung tròn

\* Undo: Hủy phân đoạn vừa vẽ.

\* Width: Định chiều rộng phân đoạn sắp vẽ, tương tự Halfwidth.

#### 1.2. Chế độ vẽ cung tròn

Command: **Pline** ↵

Specify start point: nhập tọa độ điểm bắt đầu của pline

Current line-width is 0.0000: Chiều rộng hiện hành của pline là 0

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

Specify endpoint of arc or  
[Angle/Center/CLose/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second  
pt/Undo/Width]:

Trong đó:

\* Close: Cho phép ta đóng đa tuyến bởi 1 cung tròn.

\* Halfwidth, Width, Undo: Tương tự như chế độ vẽ đoạn thẳng.

\* Angle: Tương tự như lệnh Arc khi ta nhập A sẽ có dòng nhắc:

Included angle: nhập giá trị góc ở tâm

Center/ Radius/ <Endpoint>: Chọn điểm cuối, tâm hoặc bán kính.

\* CEnter: Tương tự lệnh Arc, khi ta nhập CE sẽ có dòng nhắc:

Center point: Nhập tọa độ tâm

Angle/ Length/ <Endpoint>:

\* Direction: Định hướng của đường tiếp tuyến với điểm đầu tiên của cung. Khi ta nhập D sẽ xuất hiện dòng nhắc sau:

Direction from starting point: Nhập góc hay chọn hướng.

Endpoint: Nhập tọa độ điểm cuối.

\* Radius: Xác định bán kính cong của cung, khi nhập R sẽ xuất hiện dòng nhắc:

Radius: Nhập giá trị bán kính.

Angle/ <Endpoint>:

\* Second pt: Nhập tọa độ điểm thứ hai và điểm cuối để có thể xác định cung tròn đi qua 3 điểm. Khi nhập S sẽ xuất hiện:

Second point: Nhập điểm thứ hai.

End point: Nhập điểm cuối

\* Line: Trở về chế độ vẽ đoạn thẳng.

## 2. Hiệu chỉnh Polylines - Lệnh Pedit

Lệnh Pedit (Polyline edit) có rất nhiều lựa chọn dùng để hiệu chỉnh đa tuyến. Ở đây. Ta chỉ trình bày hiệu chỉnh đa tuyến 2D. Thực hiện lệnh bằng cách:

Command: Pedit

Trên Menu chính: Chọn Modify\Object\Polyline

Ta có thể chia ra thành 2 loại hiệu chỉnh: Hiệu chỉnh toàn bộ đa tuyến và hiệu chỉnh các đỉnh & các phân đoạn đa tuyến.

### 2.1. Hiệu chỉnh toàn bộ đa tuyến

Command: **Pedit** ↵

Select polyline or [Multiple]: chọn đa tuyến cần hiệu chỉnh

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

Trong đó:

\* Close (Open): đóng đa tuyến đang mở hoặc mở đa tuyến đóng.

\* Join: nối các đoạn thẳng, cung tròn hoặc đa tuyến với các đa tuyến được chọn thành 1 đa tuyến chung (chỉ nối được trong trường hợp các đỉnh của chúng trùng nhau). Chọn tùy chọn này, sẽ xuất hiện dòng nhắc:

Select objects: Chọn các đối tượng cần nối với đa tuyến đã chọn

Select objects: Nhấn (để kết thúc lệnh Sau khi xong), AutoCAD đưa ra thông báo:

n segments added to polyline: n đoạn đã được cộng vào đa tuyến.

\* Width: Định chiều rộng mới cho đường Pline. Chọn tùy chọn này, xuất hiện dòng nhắc:

Enter new width for all segments: chiều rộng mới cho cả đa tuyến.

\* Fit: Chuyển đa tuyến thành 1 đường cong là tập hợp các cung tròn tiếp xúc nhau, đi qua các đỉnh của đa tuyến.

\* Spline: Làm tròn các góc cạnh.

\* Decurve: Chuyển các phân đoạn là các cung tròn của đa tuyến thành các phân đoạn thẳng.

\* Undo: Hủy 1 lựa chọn vừa thực hiện.

\* EXit: Kết thúc lệnh Pedit.

## 2.2. Hiệu chỉnh các đỉnh và các phân đoạn đa tuyến

Khi chọn Edit vertex của dòng nhắc chính, ta chuyển sang chế độ hiệu chỉnh các đỉnh và các phân đoạn.

Command: **Pedit** ↵

Select polyline or [Multiple]: chọn đa tuyến cần hiệu chỉnh

Enter an option [Close/Join/Width/Edit vertex/Fit/Spline/Decurve/Ltype gen/Undo]: E ↵

Enter a vertex editing option.

[Next/Previous/Break/Insert/Move/Regen/Straighten/Tangent/Width/eXit] <N>:

Lúc này xuất hiện dấu X, đánh dấu đỉnh mà chúng ta cần hiệu chỉnh.

Trong đó:

Next : Dời đỉnh đến điểm kế tiếp.

Previous : Dời đỉnh đến điểm trước đó.

Break : Xóa các phân đoạn giữa các đỉnh mà ta chọn, khi chọn B:

Next/ Previous/ Go/ eXit:

Next, Previous : Dời dấu X đến điểm cần xóa.

Go : Thực hiện chức năng xóa.

EXit : Thoát khỏi tùy chọn Break.

Insert : Chèn 1 đỉnh mới vào đa tuyến, khi chọn I:

Enter location of new vertex: nhập tọa độ của đỉnh mới

Move : Dời 1 đỉnh của đa tuyến đến vị trí mới

Enter new location: Nhập tọa độ vị trí mới của đỉnh

Regen : Cập nhật chiều rộng nét vẽ mới và vẽ lại hình

Straighten : Nắn thẳng các phân đoạn nằm giữa các đỉnh được đánh dấu

Next/ Previous/ Go/ eXit: thực hiện tương tự lệnh Break.

Tangent : Định hướng tiếp tuyến tại các đỉnh của đường cong tạo được khi Fit đa tuyến, khi chọn T sẽ xuất hiện dòng nhắc:

Direction of tangent: Chọn hướng tiếp tuyến

Width : Định chiều rộng nét vẽ của phân đoạn sau đỉnh đang chọn của đa tuyến:

Enter starting width: Chiều rộng ban đầu phân đoạn.

Enter ending width: Chiều rộng điểm cuối phân đoạn.

EXit: Thoát ra khỏi chế độ hiệu chỉnh đỉnh.

## IX. SPLINE

### 1. Thực hiện lệnh Spline

Lệnh Spline dùng để tạo đường cong NURBS (Non Uniform Rational Bezier Spline). Lệnh Spline có thể tạo các đường cong đặc biệt như: Arc, Circle, **Ellipse...**

Đường Spline này khác hẳn với Pline Spline (đường Spline tạo từ đa tuyến Spline của lệnh Pedit). Đường Spline đi qua tất cả các điểm mà ta chọn, còn đường **Pline Spline được kéo về các đỉnh đa tuyến. Do đó, ta dùng lệnh Spline để tạo** đường cong chính xác hơn Pline. Khi sử dụng lệnh Spline, ta cần xác định các điểm mà Spline sẽ đi qua và nếu **Spline mở thì ta cần phải xác định thêm đường tiếp tuyến với Spline tại điểm đầu và điểm cuối.**

Gọi lệnh Spline bằng cách:

Command: Spline (hoặc Spl )

Trên Menu chính: chọn Draw\Spline

Command: **Spline** ↵

Specify first point or [Object]: chọn điểm đầu cho Spline

Specify next point: chọn điểm kế tiếp

Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: tọa độ điểm kế tiếp

Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: tọa độ điểm kế tiếp

.....

Specify start tangent: Chọn hướng tiếp tuyến tại điểm đầu hay Enter chọn mặc định.

Specify end tangent: Chọn hướng tiếp tuyến tại điểm cuối hay Enter chọn mặc định.

Các tùy chọn:

Objects: Chuyển đường Pline Spline thành đường Spline.

Command: Spline ↵

Object/ <Enter first point>: O ↵

Select objects to convert to splines: chọn các đối tượng để chuyển thành Spline

Select objects : Chọn Pline Spline.

Select objects : Chọn Pline Spline hoặc Enter để kết thúc việc chọn.

Close : Đóng kín đường Spline.

Fit Tolerance : Tạo đường cong Spline mịn hơn. Khi giá trị này bằng 0 thì đường Spline đi qua tất cả các điểm chọn. Khi giá trị này khác thì đường cong kéo ra xa các điểm này để tạo đường cong mịn hơn.

Close/ Fit Tolerance/ <Enter point>: F ↵

Enter Fit tolerance<0.0,0.0>: nhập giá trị dương

### 2. Hiệu chỉnh đường Spline

Lệnh Splinedit dùng để hiệu chỉnh hình dạng của Spline. Dựa vào các điểm xác định Spline, ta có hai nhóm lựa chọn để hiệu chỉnh Spline: DATA



**POINT và CONTROL POINT. Data Point là những điểm mà Spline đi qua, còn Control Point là những điểm không nằm trên Spline nhưng có tác dụng kéo đường Spline về hướng các điểm này.**

Gọi lệnh bằng các cách sau:

Command: Splinedit

Trên Menu chính: Chọn Modify\Object\Splinedit

Command: **Splinedit** ↵

Select spline: Chọn Spline cần hiệu chỉnh.

Fit Data/ Close/ Move Vertex/ Refine/ rEverse/ Undo]: Dòng nhắc chính của Spline.

## 2.1 Data Point

Tại dòng nhắc chính, ta chọn F (Fit Data) để hiệu chỉnh theo Data Point, **AutoCAD đưa ra dòng nhắc sau:**

Add/ Close/ Delete/ Move/ Purge/ Tangents/ toLerance/ eXit <eXit>:

Trong đó:

**Add** : Thêm Data Point vào Spline. Đường Spline thay đổi và đi qua điểm mới nhập vào, tại dòng nhắc Enter point:, ta chọn 1 điểm trên Spline thì điểm đó và điểm tiếp sau đó sẽ được tô đậm màu. ta có thể nhập điểm mới vào giữa 2 điểm được đánh dấu này.

**Enter point** : Chọn 1 điểm trên Spline

**Enter new point** : Vị trí của điểm mới

**Close/ Open** : Đóng đường Spline đang mở (tùy chọn Close) hoặc mở Spline đang đóng (Open)

**Move** : Dùng để dời 1 điểm Data Point đến vị trí mới, chọn M sẽ xuất hiện dòng nhắc:

**Next, previous/ Select Point/ eXit/ <Enter new location> <N>**: Dùng N, P chọn điểm kế tiếp hoặc S là điểm đang chọn để xác định điểm cần dời, sau đó chọn vị trí mới.

**Delete** : Để xóa các điểm ra khỏi Spline.

**Purge**: Xóa tất cả các điểm của Spline. Để các điểm này xuấthiện trở lại, ta chọn Undo tại dòng nhắc kế đó.

**Tangents** : Thay đổi hướng các đường tiếp tuyến tại các điểm đầu và cuối của Spline.

**ToLerance** : Tương tự tùy chọn Fit Tolerance của lệnh Spline.

## 2.2 Control Point

Trên dòng nhắc chính của Spline, ngoại trừ tùy chọn Fit Data, các tùy chọn còn lại đều dùng để hiệu chỉnh các điểm Control Point

Ý nghĩa các tùy chọn:

**Close/ Open** : Đóng đường Spline đang mở (tùy chọn Close) hoặc mở Spline đang đóng (Open)..

**Move Vertex** : Dời 1 điểm điều khiển bất kỳ

**Refine** : Chọn tùy chọn này sẽ làm xuất hiện dòng nhắc

Add control point/ Elevate Order/ Weight/ eXit <eXit>:

Trong đó:

- Add control point : Thêm điểm điều khiển vào Spline. Tại dòng nhắc Select a point on the Spline chọn 1 điểm gần vị trí điểm điều khiển muốn thêm vào.
- Elevate Order : Thêm số các điểm vào theo chiều dài đường Spline. Nhập giá trị từ n đến 26 với n là số các điểm điều khiển đang có + 1
- Weight : Giá trị Weight của 1 điểm điều khiển càng lớn thì đường Spline sẽ đi gần điểm này hơn.

Enter new weight (current=1.0000) or Next/ Previous/ elect point/ eXit <N> :

Reverse : Đảo ngược thứ tự các điểm điều khiển của Spline.

## X. MULTILINE

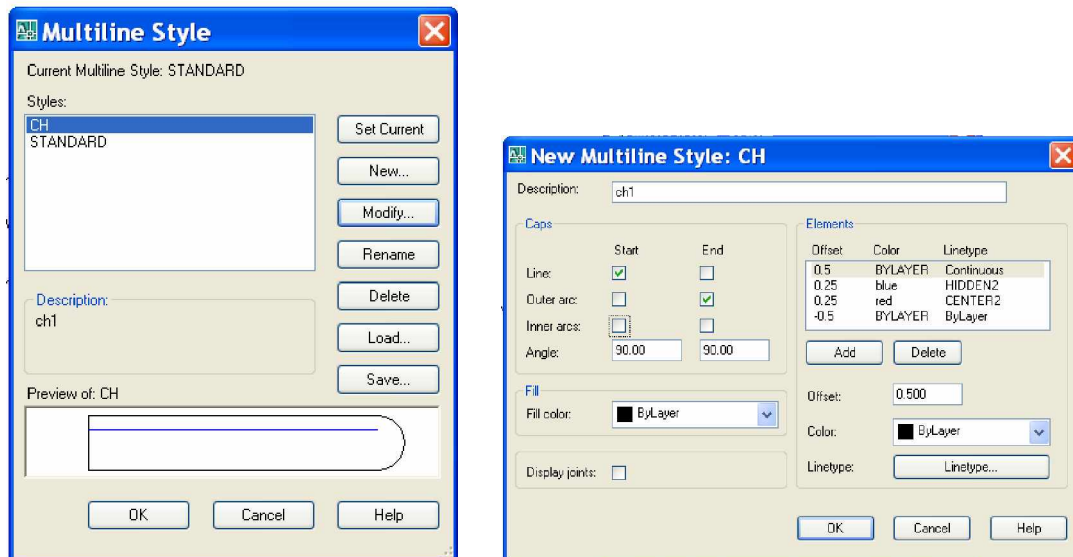
Lệnh Mline (Multiline) dùng để vẽ các đường song song, mỗi đường song song được gọi là thành phần (element) của đường Mline. Tối đa ta tạo được 16 thành phần. Trước khi thực hiện lệnh, ta cần định kiểu cho Multiline, sau đó khi cần, ta có thể hiệu chỉnh nó.

### 1. Định kiểu đa tuyến\_Lệnh Mlstyle

Truy xuất lệnh bằng cách:

- Command: Mlstyle
- Trên Menu chính: chọn Format\Multiline Style...

Command: **Mlstyle** ↵

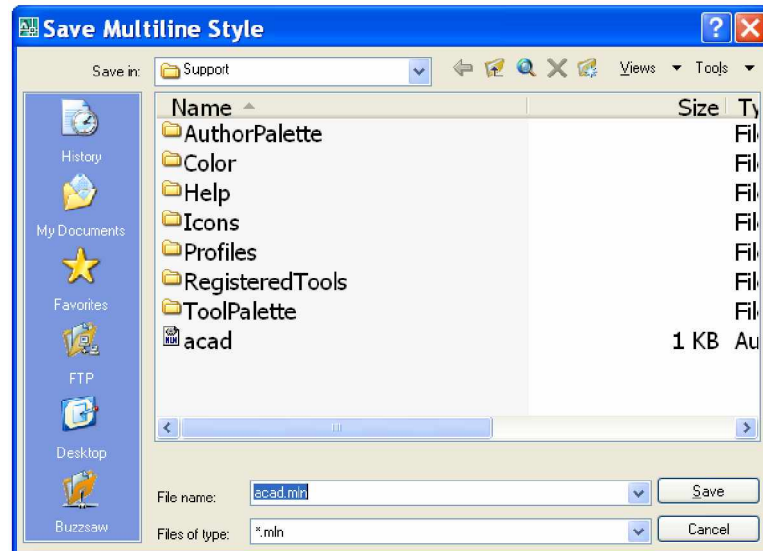


Khi thực hiện lệnh Mlstyle, xuất hiện hộp thoại Multiline Style (như hình)  
Dùng để ghi kiểu Mline, gọi 1 kiểu Mline trở thành hiện hành, tạo mới, ...

- Set Current : Tên kiểu Mline hiện hành
- New : Đặt tên mới cho Mline và khai báo như hộp thoại bên / Ok
- Modify : Gọi lại kiểu Mline đã khai báo chọn
- Rename : Đổi tên
- Delete : Xóa

Load... : Tải 1 kiểu Mline từ các file có phần mở rộng. MLN  
 Save : Hộp thoại Save Multiline Style xuất hiện (như hình), tạo thư mục, đặt tên...

### Save Multiline Style



## 2. Thực hiện lệnh đa tuyến\_Lệnh Mline

Sau khi đã tạo được kiểu đa tuyến, ta thực hiện lệnh bằng cách:

Command: Mline (hay MI )

Trên Menu chính: Chọn Draw\Multiline

Command: **Mline** ↵

Specify start point or [Justification/Scale/STyle]:

Trong đó:

Justification: Nhập J xuất hiện dòng

Enter justification type [Top/Zero/Bottom] <top>: Trong đó

Định vị trí đường Mline bằng đường tâm (Zero offset element), đường trên (Top offset element - hay nằm bên trái đường tâm nếu nhìn theo hướng vẽ) hoặc đường dưới (Bottom offset element - nằm bên phải đường tâm)

Scale: Định tỉ lệ cho khoảng cách giữa các thành phần biên đường Mline. Phụ thuộc vào kiểu đường Mline ta nhập các giá trị khác nhau. Nếu kiểu đường Mline là STANDARD thì khoảng cách giữa đường tâm với 2 đường Mline là +0.5 và -0.5. Do đó tỉ lệ bằng chiều rộng giữa các thành phần. Ví dụ Scale = 20 thì khoảng cách giữa các element biên là 20.

STyle: Chọn kiểu đường Mline. Để tạo kiểu Mline, ta sử dụng lệnh Mlstyle

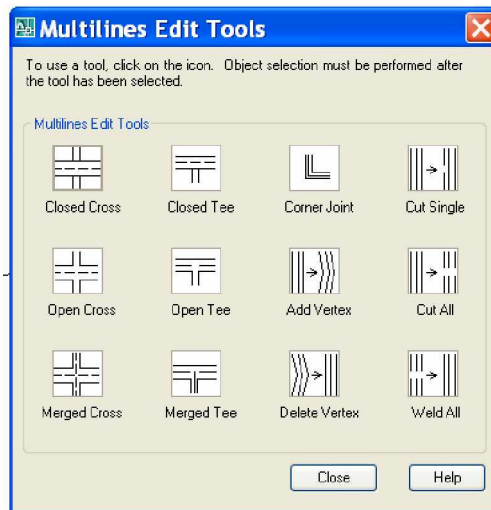
## 3. Hiệu chỉnh đa tuyến\_Lệnh Mledit

Để hiệu chỉnh đa tuyến, ta dùng lệnh Mledit. Thực hiện lệnh bằng cách:

Đánh trực tiếp vào dòng Command: Mledit

Trên Menu chính: Chọn Modify\Object\Multiline

**Hình:Multiline Edit Tools**



Có 4 bộ để hiệu chỉnh Mline, đó là: Cross, Tee, Coner, Cut.  
Sau khi khởi động lệnh, AutoCAD đưa ra hộp thoại (như hình 6.12)

### 3.1. Cross (ngã tư)

Loại này bao gồm Closed Cross (ngã tư kín), Open Cross (ngã tư hở), Merged Cross

- Closed Cross: Mline chọn trước bị trim tại những giao điểm với Mline thứ hai.
- Open Cross: Hai Mline chọn đều bị cắt, tạo thành ngã tư hở.
- Merged Cross: Tách những phần tử phía ngoài và giữ nguyên phần tử trung tâm của mỗi Mline tại chỗ giao nhau, thứ tự chọn Mline không ảnh hưởng.

### 3.2. Tee (ngã ba)

Tạo ngã ba giữa hai Mline, Trim hay Extend của Mline chọn đầu tiên, giống như Cross với 3 hình thức Closed Tee, Open Tee, Merged Tee.

### 3.3. Corner (góc)

Thay đổi những đỉnh của 1 hay 2 Mline bao gồm Joint (ô 1-3), Delete (ô 2- 3), Add (ô 3-3).

- Corner Joint: Tạo góc giữa hai Mline, vị trí điểm chọn trên Mline đầu tiên sẽ quyết định phần giữ lại của Mline.
- Add Vertex: Thêm đỉnh tại điểm chọn của Mline.
- Delete Vertex: Bỏ bớt đỉnh của Mline tại điểm chọn.

### 3.4 Cut (cắt)

Loại này dùng để cắt bỏ hay nối lại 1 đoạn Mline hay 1 vài phần tử trong Mline, bao gồm Cut Single (ô 1-4: Cắt 1 phần tử trong Mline), Cut All (ô 2-4: cắt tất cả các phần tử trong Mline), Weld All (ô 3-4: Nối lại những Mline bị cắt)

## XI. ELLIPSE

Lệnh Ellipse dùng để vẽ đường Elip, truy xuất lệnh bằng cách:

- Đánh trực tiếp vào dòng Command: Ellipse
- Trên Menu chính: Chọn Draw\Ellipse

Tùy thuộc vào biến PELLIPSE, đường Elip có thể là:

- PELLIPSE = 1: Đường Elip là 1 đa tuyến, đa tuyến này là tập hợp các cung tròn, ta có thể sử dụng lệnh Pedit để hiệu chỉnh.

- PELLIPSE = 0: Đường Elip là đường Spline, đây là 1 đường cong NURBS (xem lệnh Spline) và ta không thể Explode nó được. Nếu biến PELLIPSE = 0, ta có 3 phương pháp tạo Elip:

1. Nhập tọa độ một trục và khoảng cách nửa trục thứ hai.
2. Nhập tâm, điểm cuối một trục và khoảng cách nửa trục thứ hai.
3. Tạo một cung Elip.

### 1. Tọa độ một trục và khoảng cách nửa trục còn lại

Command: **Ellipse** ↵

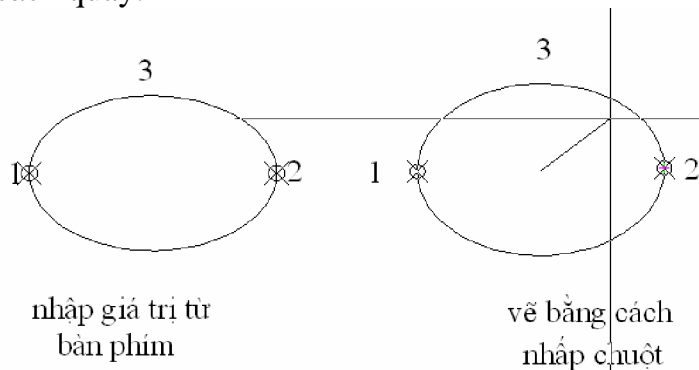
Arc/ Center/ <Axis endpoint 1>: nhập tọa độ điểm thứ nhất của trục thứ nhất

Axis endpoint 2: nhập tọa độ điểm thứ hai của trục thứ nhất.

<Other axis distance>/Rotation: chọn điểm thứ ba làm khoảng cách nửa trục còn lại hay có thể nhập khoảng cách trực tiếp (hình 6.13a). Tùy chọn Rotation dùng để xác định nửa khoảng cách trục còn lại theo góc. Nếu chọn R, AutoCAD sẽ đưa tiếp dòng nhắc

a/ Ellipse bằng cách dùng khoảng cách.

b/ Ellipse bằng cách quay.



Rotation about major axis: nhập góc so với trục thứ nhất.

### 2. Tâm và các trục

Command: **Ellipse** ↵

Arc/ Center/ <Axis endpoint 1>: chọn C

Center of Ellipse: chọn điểm làm tâm của Ellipse

Axis endpoint: chọn điểm xác định trục thứ nhất

<Other axis distance>/ Rotation: chọn điểm thứ hai để xác định trục thứ hai.

Tùy chọn R tương tự như mục XI.1.

### 3. Vẽ cung Elip

Tùy chọn Arc trong lệnh Ellipse cho phép ta vẽ cung Ellipse. Cung Ellipse sẽ được vẽ ngược chiều kim đồng hồ tương tự lệnh Arc. Đầu tiên, ta định dạng Ellipse, sau đó định điểm đầu và điểm cuối của cung.

Command: **Ellipse** ↵

Arc/ Center/ <Axis endpoint 1>: A ↵

<Axis endpoint 1>/ Center: Chọn điểm đầu của trục thứ nhất (hình 6.14a)

Axis endpoint 2: chọn điểm thứ hai của trục thứ nhất (hình 6.14b)

<Other axis distance>/ Rotation: Khoảng cách nửa trục thứ hai

Parameter/ <Start angle>: Chọn điểm hay nhập giá trị góc

Parameter/ Included/ <End angle>: Chọn điểm 2 hay nhập giá trị góc

## XII. HATCHING

### 1. Vẽ mặt cắt (lệnh Bhatch)

Lệnh Bhatch dùng để vẽ kí hiệu của vật liệu trên mặt cắt trong một đường biên kín. Để vật liệu có thể hiển thị, ta mở lệnh Fill bằng cách gõ trực tiếp từ bàn phím Đánh trực tiếp vào dòng Command: **Fill** ↵

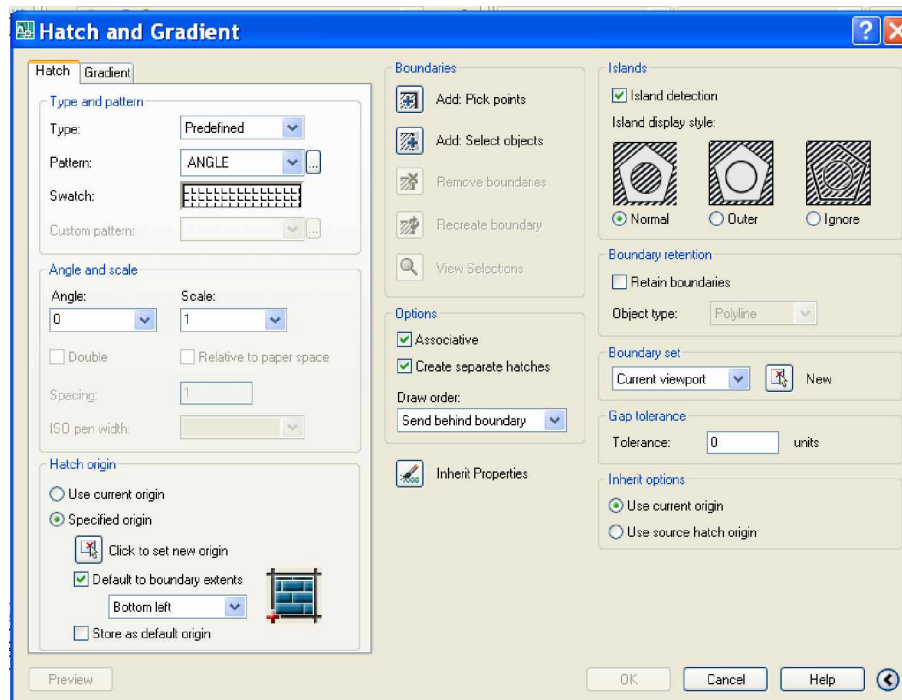
ON/OFF: Chọn ON

Gọi lệnh Bhatch để vẽ mặt cắt, ta có thể dùng các cách sau:

- Đánh trực tiếp vào dòng Command: Bhatch

- Trên Menu chính: chọn Draw\Hatch...

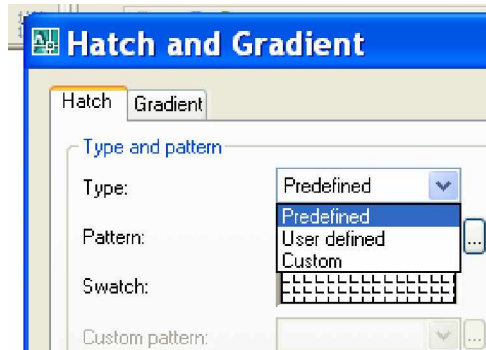
Khi ta thực hiện xong, AutoCAD sẽ đưa ra hộp hội thoại sau.



### 2. Chọn mẫu mặt cắt (Pattern Type)

Lựa chọn này dùng để chọn dạng các mẫu mặt cắt: Predifined, User-defined, Custom như hình trên.

Chọn mẫu mặt cắt



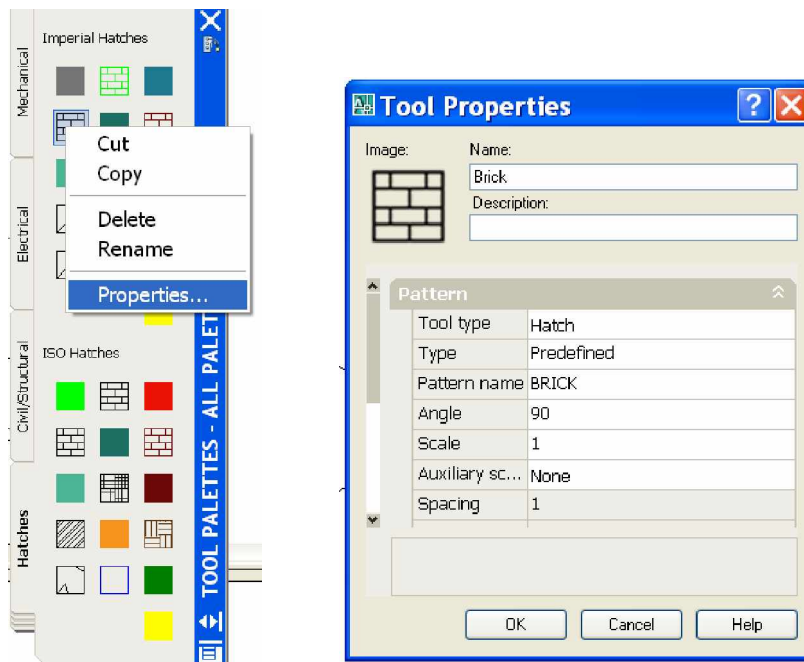
**Predefined** : Loại có sẵn trong AutoCAD trong tập tin Acad.pat. Để chọn lựa mẫu mặt cắt, ta có thể click vào ô Pattern... hay click vào ô hình ảnh (bên phải ô Pattern).

**User-defined** : Sử dụng các loại pattern do ta tạo trước.

**Custom** : Sử dụng các file \*.pat được tạo từ những nguồn khác.

### 3. Gán các tính chất cho mẫu mặt cắt (Pattern Properties)

Để gọi được Tool Properties. Trước tiên bạn bấm tổ hợp phím (Ctrl+3), sau đó vào chuột phải một ô nào đó chọn properties. Hộp thoại tool properties giúp các bạn chọn kiểu mặt cắt, màu, góc, ...

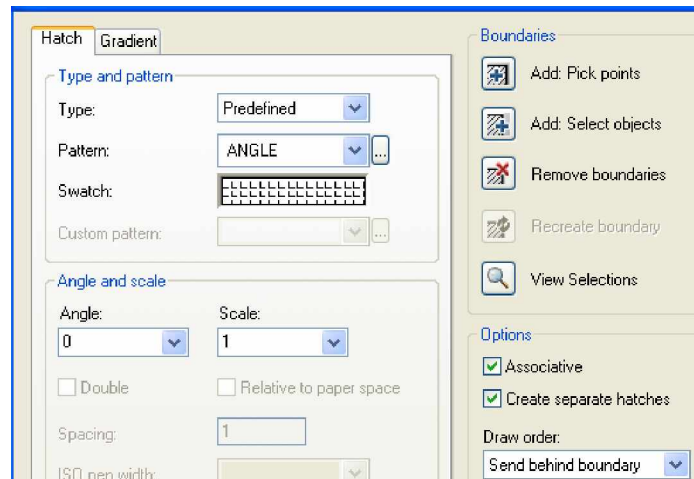


### 4. Xác định vùng vẽ mặt cắt (Boundaries)

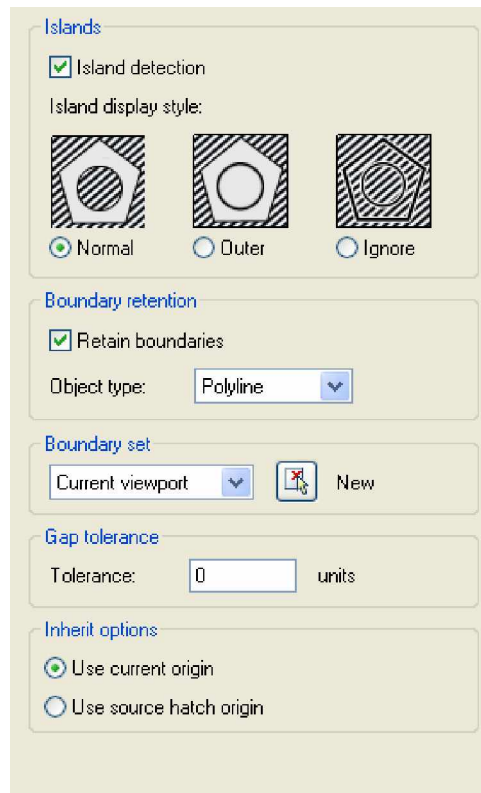
Miền Boundaries dùng để định miền Hatch gồm các tùy chọn như sau:

- Add Pick Point: chọn tùy chọn này AutoCAD sẽ yêu cầu chọn điểm bên trong đường biên, AutoCAD sẽ tự động xác định đường biên cho chúng ta, đây là cách đơn giản nhất để xác định miền để hatch.
- Add Select Objects: chọn miền hatch bằng cách chọn đối tượng, cách này chỉ hiệu quả đối với các polyline khép kín.





- Remove Boundaries: Cho phép lấp đầy các đối tượng nhỏ (Islands) bên trong đối tượng mà ta cần hatch.
- View Selection: Cho phép xem đường biên đã chọn trước khi hatch.



- + Island Detection: Nếu chọn ô này thì các Islands bên trong đường biên kín sẽ được chọn khi dùng Pick point để xác định đường biên.
- + Boundary Style: Chọn các kiểu vẽ mặt cắt, có 3 kiểu: Normal, Outer và Ignore (hình trên).
- Retain Boundaries: Nếu không chọn tùy chọn này thì sau khi hatch xong AutoCAD sẽ tự động xóa đường bao chung quanh; nếu chọn, **AutoCAD sẽ giữ lại đường bao sau khi hatch.**

## CHƯƠNG IX. CHỮ VÀ KÍCH THƯỚC

### I. TEXT

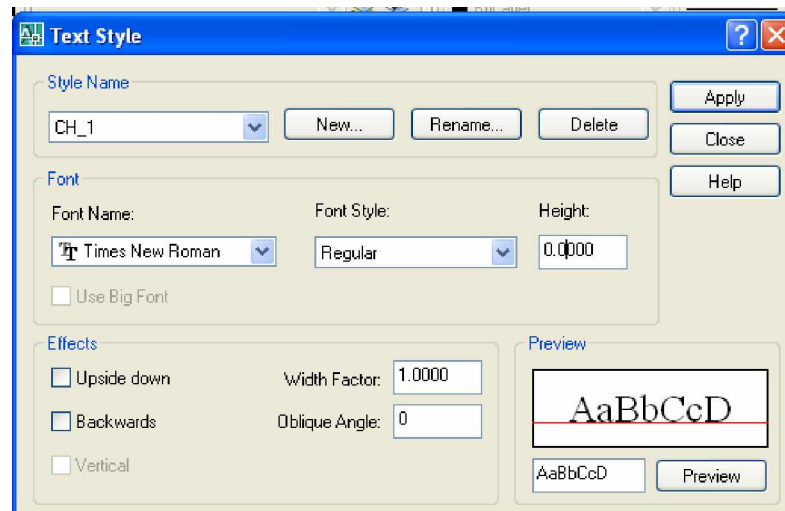
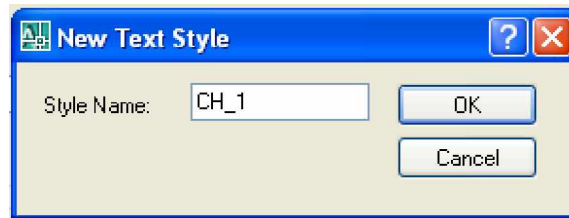
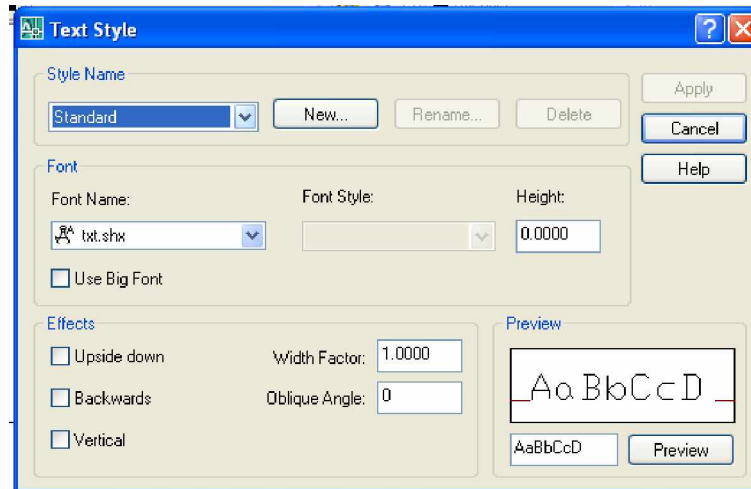
#### 1. Tạo kiểu chữ (lệnh Style)

Trước khi viết chữ cho bản vẽ, việc đầu tiên là tạo kiểu chữ, lệnh Style giúp ta thực hiện điều này. Thực hiện lệnh Style bằng cách:

- \* Trên dòng Command : Style hoặc St hoặc -Style
- \* Trên Menu chính: Format\Text Style...
- \* Trên Menu màn hình: Format\Style

Nếu ta gõ vào dòng Command chữ - Style, ta sẽ đối thoại trực tiếp với AutoCAD, các cách thực hiện còn lại sẽ được AutoCAD đưa ra hộp hội thoại sau:

#### Text Style



Trong đó:

### a. Trình Style Name

- \* Style Name : Dòng hiển thị tên của kiểu Text
- \* New... : Tạo kiểu Text mới
- \* Rename... : Đổi tên Style đã có sẵn
- \* Delete : Xóa tên Style không cần thiết

### b. Trình Font

- \* Font Name : Chọn Font chữ
- \* Font Style : Chọn kiểu chữ Thường (Regular), In (Bold), Nghiêng (Italic) ..
- \* Height : Chiều cao chữ (nếu ta không định chiều cao chữ vào ô này, thì khi gọi lệnh Text, ta có thể thay đổi được chiều cao chữ trong mỗi lần viết, còn khi ta nhập chiều cao chữ khác 0, AutoCAD sẽ không hiển thị dòng Height trong mỗi lần thực hiện lệnh Text).

### c. Trình Effects

- \* Upside down: Chữ đối xứng gương theo phương ngang.
- \* Backwards : Chữ đối xứng nhau theo phương thẳng đứng.
- \* Vertical : Chữ được viết từng kí tự một và viết từ trên xuống dưới.
- \* Width Factor: tỉ lệ các chữ; nếu bằng 1: Chữ có tỉ lệ bình thường; nếu nhỏ hơn 1: Chữ co lại; nếu lớn hơn 1: Chữ giãn ra. Theo tiêu chuẩn:
  - Hệ số chiều rộng cho chữ hoa và chữ số là 5/7
  - Hệ số chiều rộng cho chữ thường là 4/7
- \* Oblique Angle: Độ nghiêng so với phương thẳng đứng của chữ. Nếu bằng 0: chữ thẳng đứng; nếu > 0: Chữ nghiêng sang phải; nếu < 0: chữ nghiêng sang trái. Chú ý chữ ghi trong bản vẽ phải thẳng đứng (góc nghiêng 00) hoặc nghiêng so với mặt phẳng nằm ngang 1 góc 75<sup>0</sup> (tức là độ nghiêng khi nhập vào ô này là 15)

### d. Trình Preview

Giúp ta có thể xem trước được kiểu chữ, thuộc tính cũng như các cách thể hiện Text

Sau khi đã thực hiện các trình trên, ta click vào nút chọn Apply; nếu hủy bỏ lệnh, ta nhấp vào nút chọn Cancel.

## 2. Nhập chữ vào bản vẽ

### 2.1. Biện Textfill

Biện Textfill có 2 chế độ: tắt (OFF) và mở (ON). Khi Textfill: ON, chữ sẽ được tô đầy, ngược lại chữ sẽ rỗng (chỉ thể hiện đường viền). Thực hiện lệnh bằng cách:

Command: Textfill ( (chọn 1: ON; chọn 0: OFF)

### 2.2. Lệnh Dtext

Lệnh Dtext cho phép ta nhập các dòng chữ vào bản vẽ từ bàn phím. Trong một lệnh Dtext, ta có thể nhập nhiều dòng chữ nằm ở các vị trí khác nhau và dòng chữ sẽ xuất hiện trên màn hình trong khi ta thực hiện lệnh.

- \* Trên thanh Draw: Click vào biểu tượng

- \* Trên dòng Command: Dtext
- \* Trên Menu chính: Draw\Text\Single Line Text
- \* Trên Menu màn hình: Draw 2\Dtext

Command: **Dtext** ↵

Justify/Style/ <Start point>: Chọn điểm canh lề trái

Height < >: Chiều cao chữ. Theo tiêu chuẩn, chiều cao chữ hoa có giá trị: 14; 10; 7; 5; 3.5; 2.5 mm. Chiều cao chữ thường được lấy bằng 5/7 các chiều cao chữ hoa Rotation angle <0.0000>: Độ nghiêng của dòng chữ so với phương nằm ngang và quay theo chiều dương.

Text: Nhập dòng Text từ bàn phím.

Text: Tiếp tục nhập Text hoặc Enter để kết thúc lệnh.

*Các lựa chọn:*

Start point: Điểm bắt đầu viết Text.

Style: Chọn kiểu chữ đã định. Chọn S (Style) sẽ xuất hiện tiếp dòng nhắc.

Style name (or ?): Nhập tên kiểu hoặc chọn ? để liệt kê tất cả các kiểu đã định.

Justify: Khi đáp J sẽ xuất hiện tiếp dòng nhắc:

Align/ Fit/ Center/ Middle/ Right/ TL/ TC/ TR/ ML/ MC/ MR/ BL

Trong đó:

\* Align: Chữ nhập vào nằm giữa 2 điểm định trước. Tỉ số giữa chiều cao và chiều rộng dòng chữ phụ thuộc vào Width Factor. Do đó ứng với khoảng cách cho trước, AutoCAD tự động định chiều cao Text.

\* Fit: Tương tự Align nhưng chiều cao được xác định, tùy chọn này bỏ qua tỉ lệ giữa chiều cao và chiều rộng chữ.

\* Các tùy chọn khác: T (top: trên), B (bottom: dưới), L (left: trái), R (right: phải), M (middle: giữa theo phương thẳng đứng), C (center: giữa theo phương ngang).

Bảng kí tự đặc biệt

Mục đích Gõ từ bàn phím Kết quả

Gạch trên %%Oacad Acad

Gạch dưới %%Uacad Acad

Kí hiệu độ 50%%d 500

Kí hiệu cộng, trừ %%p40 ± 40

Kí hiệu đường kính %%c30 Ø30

### 2.3. Lệnh Text

Lệnh Text cũng tương tự như Dtext, nhưng ta chỉ có thể ghi được 1 dòng chữ mà thôi và dòng chữ này chỉ xuất hiện khi ta kết thúc lệnh. Thực hiện lệnh bằng cách:

- \* Trên dòng Command: Text

Command: **Text** ↵

Justify/ Style/ <Start point>: Chọn điểm canh lề

Height < > : Chiều cao dòng Text

Rotation angle <0.0000>: Góc nghiêng của Text

Text: Nhập dòng chữ vào bản vẽ, sau đó (sẽ kết thúc lệnh)

## 2.4. Lệnh Mtext

Lệnh Mtext cho phép tạo 1 đoạn văn bản được giới hạn bởi đường biên là khung hình chữ nhật. Đoạn văn bản này là 1 đối tượng duy nhất của AutoCAD, ta có thể phá vỡ đoạn văn bản này thành những dòng Text riêng lẻ bằng lệnh Explode.

Thực hiện lệnh Mtext bằng một trong những cách sau đây:

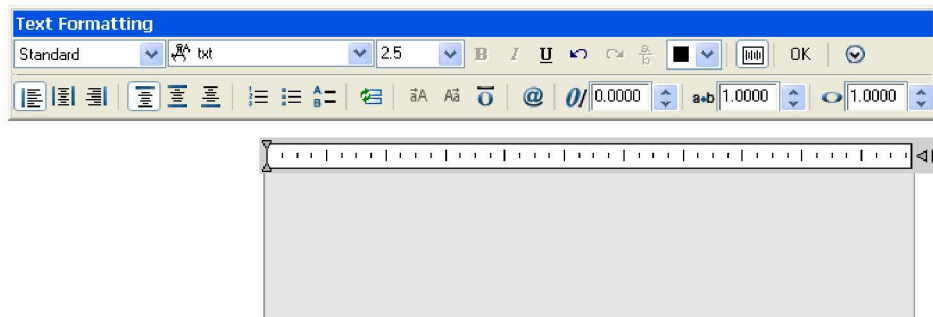
- \* Trên dòng Command: Mtext
- \* Trên Menu chính : Draw\Text\Multiline Text
- \* Trên Menu màn hình: Draw 2\Mtext

Command: **Mtext** ↵

Current text style: STANDARD. Text height: 100

Specify first corner: Điểm gốc thứ nhất đoạn văn bản

Specify opposite corner or [Height/Justify/Rotation/Style/Width]: Điểm gốc đối diện hay chọn các lựa chọn cho đoạn văn bản.



## 3. Hiệu chỉnh Text

### 3.1. Lệnh Ddedit

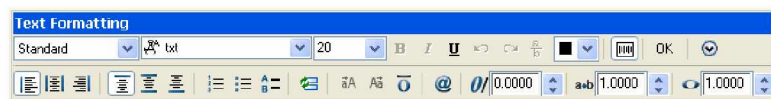
Lệnh Ddedit cho phép thay đổi nội dung dòng Text và định nghĩa thuộc tính. Thực hiện lệnh bằng một trong các cách sau (có thể bấm hai lần chuột trái liên tiếp)

Trên dòng Command: DDedit

Nhấp hai lần chuột trái vào chữ cần sửa. Nếu những chữ ta cần hiệu chỉnh được thực hiện từ lệnh Mtext sẽ xuất hiện hộp thoại như hình:

CAN THO

Ddedit của dtex



CANTHO

ddedit của mtext

### 3.2. Lệnh Ddmodify

- Thay đổi tất cả các đặc tính liên quan tới dòng Text bằng hộp thoại

- Thực hiện lệnh bằng một trong các cách sau:

- \* Trên dòng Command: DDmodify
- \* Trên Menu chính: Modify\Properties...

Command: **DDmodify** ↵

Ở Cad 2007 việc chỉnh thực hiện trong hộp thoại Properties



AutoCAD sẽ đưa ra hộp thoại như hình

#### 4. Lệnh Qtext

Nhằm làm tăng tốc độ hiển thị và truy xuất bản vẽ. Lệnh này thay thế các dòng chữ thành những hình chữ nhật. Mặc định Qtext là OFF (hiển thị dòng Text), khi giá trị này ON: Các dòng Text sẽ được thay thế bằng những hình chữ nhật

Command: **Qtext** ↵

ON/OFF < >: Gõ vào ON hay OFF

## II. DIMENSIONING (ĐƯỜNG KÍCH THƯỚC)

### II.1. Các thành phần của kích thước

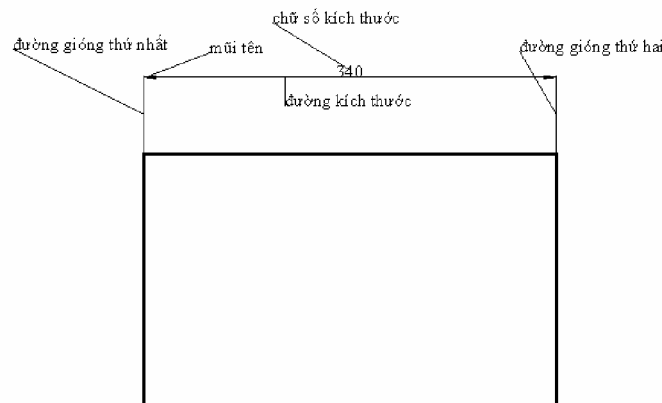
First Extension Line (Đường gióng thứ nhất)

Second Extension Line (Đường gióng thứ hai)

Arrow (Mũi tên)

Dimension Text (Chữ số kích thước)

Dimension Line (Đường kích thước)



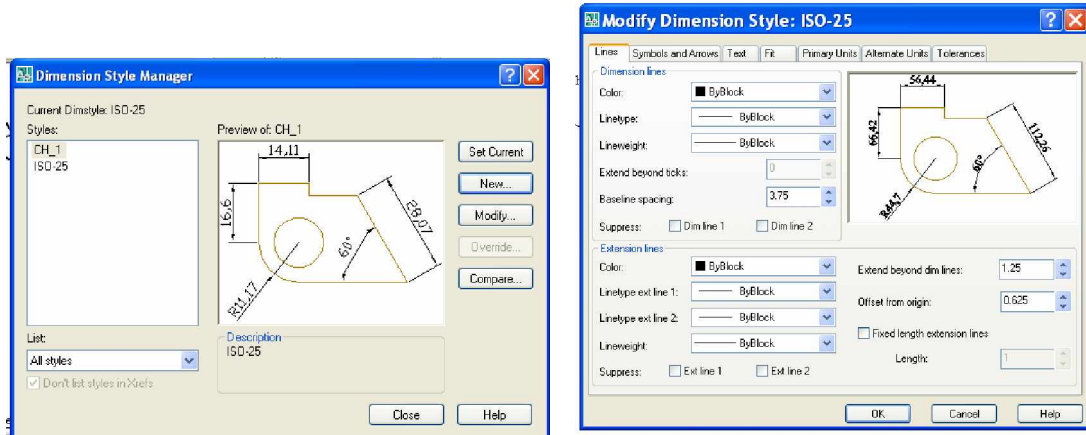
## II.2. Định kiểu kích thước

Để thay đổi các biến kích thước và tạo các kiểu kích thước, ta dùng lệnh Ddim, thực hiện lệnh bằng một trong các cách sau:

Command: Ddim hoặc D

Trên Menu chính: Format / Dimension Style...

Sau khi thực hiện lệnh sẽ xuất hiện hộp thoại Dimension Style như hình.



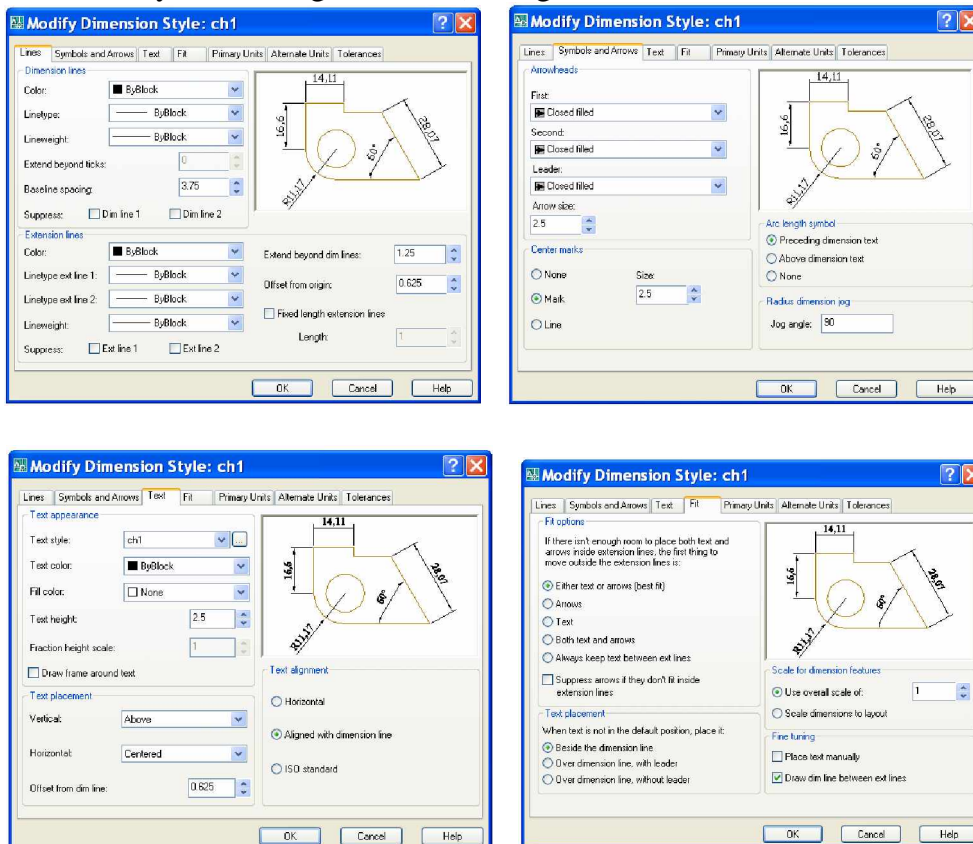
Trong đó:

Set Current : Lựa chọn tên kiểu kích thước để làm kích thước hiện hành

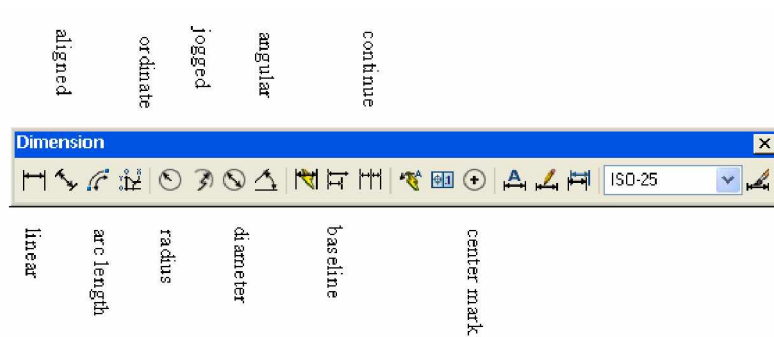
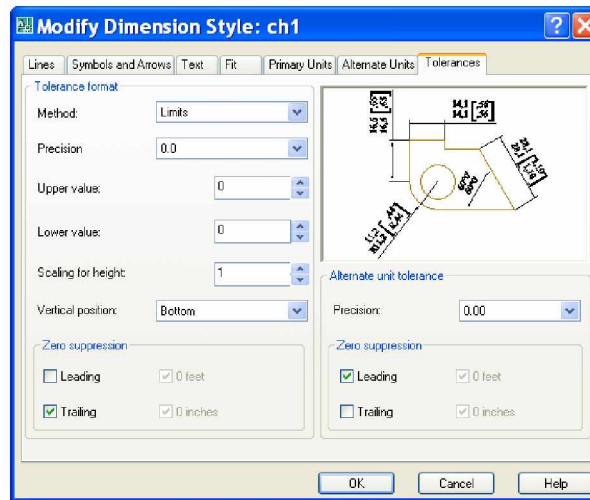
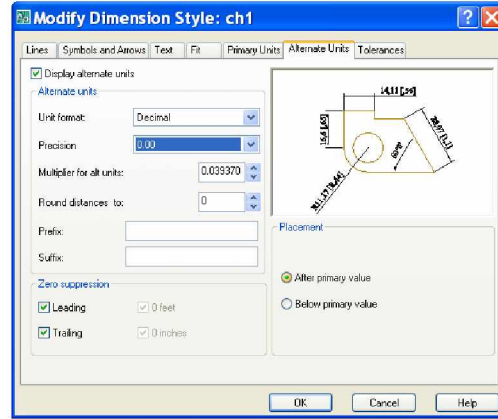
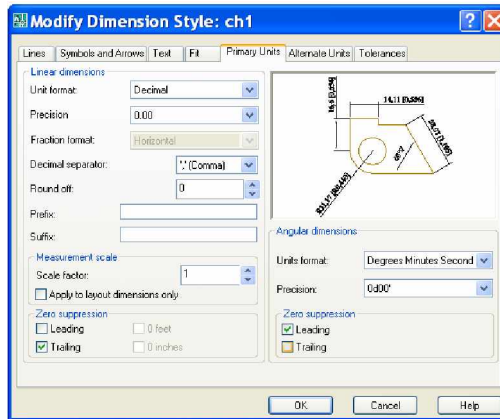
New : Tạo mới

Để tạo các chữ số, đường giống, đường kích thước, mũi tên ... Chọn modify.

Hộp thoại Modify như hình gồm 7 thẻ (hướng dẫn cụ thể khi học thực hành).







**II.3. Ghi kích thước( như hình bên trên )**

Cách đơn giản nhất là dùng các biểu tượng trên thanh công cụ Dimension

**Ghi kích thước thẳng**

Lệnh Dimlinear: Dùng để ghi kích thước nằm ngang và thẳng đứng

Command: Dimlinear hoặc Dimlin

Lệnh Dimaligned: Dùng để ghi kích thước xiên

Command: Dimaligned hoặc Dimali

**Ghi kích thước hướng tâm (bán kính, đường kính)**

Lệnh Dimdiameter: dùng để ghi kích thước đường kính

Command: Dimdiameter hoặc Dimdia

Lệnh Dimradius: Dùng để ghi kích thước bán kính

Command: Dimradius hoặc Dimrad

Lệnh Dimcenter: Dùng để vẽ dấu tâm (Center Mark) hay đường tâm (Center Line) của đường tròn hay cung tròn

Command: Dimcenter hoặc DCE

### Ghi kích thước góc (lệnh Dimangular)

Lệnh Dimangular: Dùng để ghi kích thước góc

Command: Dimangular hoặc Dimang

### Ghi kích thước theo đường dẫn (lệnh Leader)

Lệnh Leader: dùng để ghi chú thích

Command: Leader hoặc Lead hoặc Le

### Ghi chuỗi kích thước

1. Ghi chuỗi kích thước song song (lệnh Dimbaseline).

Dùng lệnh này ta sẽ ghi được kích thước song song với kích thước vừa ghi và cùng cùng đường giống thứ nhất với kích thước vừa ghi.

Command: Dimbaseline hoặc Dimbase hoặc Dba

2. Ghi chuỗi kích thước liên tục (lệnh Dimcontinue)

## II.4. Hiệu chỉnh chữ số kích thước

### Lệnh DimTEdit

Lệnh DimTEdit cho phép ta thay đổi vị trí và phương của chữ số kích thước một cách liên kết (Left: trái, Right: phải, Home: không đổi, Angle: quay chữ số kích thước 1 góc nào đó so với phương nằm ngang).

Command :DimTEdit hoặc DimTED

### Lệnh DimEdit

Lệnh DimEdit dùng để thay đổi độ nghiêng chữ số kích thước và của đường giống đang hiển thị trên màn hình

Command: **DimEdit** ↵

Dimension Edit (Home/New/Rotate/Oblique) <Home>:

Home : Đưa chữ số kích thước trở về vị trí ban đầu (sau khi ta quay chữ số kích thước).

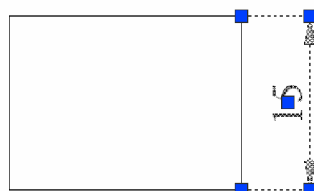
New : Thay đổi giá trị của chữ số kích thước

Rotate : Quay chữ số kích thước 1 góc so với phương nằm ngang


Oblique : Đặt nghiêng đường giống so với đường kích thước. Sử dụng tùy chọn này để ghi kích thước hình chiếu trực đo.

## II.5. Hiệu chỉnh kích thước liên kết

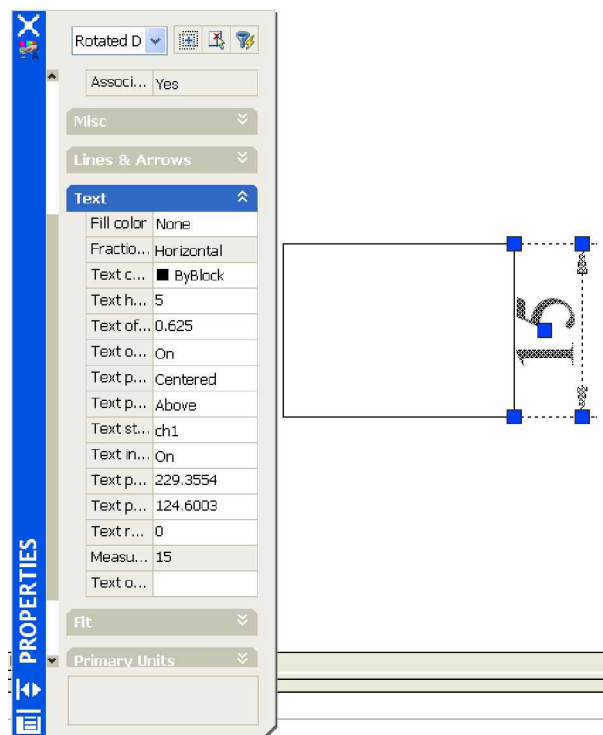
### Hiệu chỉnh kích thước bằng GRIPS



Dùng GRIPS, ta có thể hiệu chỉnh vị trí của các đường kích thước, chữ số kích thước, theo đó giá trị của chữ số kích thước sẽ thay đổi theo nếu ta co giãn kích thước. Để hiệu chỉnh bằng GRIPS, ta sẽ chọn kích thước, sau đó sẽ chọn một trong các ô vuông hiển thị trên kích thước đến khi ô vuông đổi màu, ta di chuyển đến vị trí mới.

**Phá vỡ kích thước bằng lệnh EXPLODE.**  Kích thước liên kết là một đối tượng duy nhất, do đó khi muốn xóa kích thước, ta chỉ cần chọn bất kỳ một thành phần nào đó trong kích thước liên kết. Khi ta dùng lệnh Explode để phá vỡ kích thước, ta không thể hiệu chỉnh kích thước bằng GRIPS đồng thời khi ta thay đổi thuộc tính kích thước nó sẽ không tác dụng đối với những kích thước bị phá vỡ kết cấu (Explode).

### Hiệu chỉnh kích thước bằng lệnh DDMODIFY



Lệnh DdModify dùng để thay đổi tính chất và tất cả các biến kích thước, nội dung của chữ số kích thước. Khi ta chọn lệnh hiệu chỉnh này, hộp thoại properties xuất hiện và các tùy chọn cũng tương tự như khi ta định cấu hình kích thước.

## CHƯƠNG X

# KỸ THUẬT HIỆU CHỈNH NÂNG CAO

Trong chương này chúng ta sẽ đề cập đến các lệnh hiệu chỉnh cao cấp của *AutoCAD như lệnh DDCHPROP, DDMODIFY, CHANGE đồng thời lấy thông tin từ bản vẽ như: Diện tích, Chu vi...* của đối tượng.

### I. LỆNH DDCHPROP

Lệnh Ddchprop chỉ hiệu chỉnh các tính chất đặc biệt của đối tượng như: màu, lớp, loại nét, bề dày đối tượng... Thực hiện lệnh bằng cách:

Đánh trực tiếp vào dòng Command: Ddchprop

AutoCAD mở hộp thoại properties, chỉ định đối tượng cần chỉnh sửa và khai báo các chỉnh sửa trong hộp thoại

### II. LỆNH DDMODIFY

Lệnh Ddmodify cho phép hiệu chỉnh đối tượng và tất cả những tính chất của đối tượng, ứng với mỗi loại đối tượng, AutoCAD mở hộp thoại Modify tương ứng như hình 8.1, thực hiện lệnh bằng cách:

Đánh trực tiếp vào dòng Command : Ddmodify

Trên thanh Menu chính: Chọn Modify\Properties...

Dùng phím tắt: Ctrl+1

AutoCAD mở hộp thoại properties, chỉ định đối tượng cần chỉnh sửa và khai báo các chỉnh sửa trong hộp thoại

### III. LỆNH CHANGE

Lệnh Change xử lý đối tượng như lệnh Ddchprop nhưng không mở hộp thoại chỉ giao diện với AutoCAD qua dòng lệnh, thực hiện lệnh bằng cách:

Đánh trực tiếp vào dòng Command: Change

Sau khi khởi động lệnh, AutoCAD mở ra các dòng sau:

Select Object: Chỉ định đối tượng

Properties/<Change point>: Default là xác định điểm thay đổi, nếu ta chọn

**Properties, AutoCAD yêu cầu xác định một số tùy chọn sau:**

Change What Property (Color/Elev/layer/Ltype/ItScale/Thickness)?

### IV. LẤY THÔNG TIN BẢN VẼ HIỆN HÀNH

#### IV.1. Lệnh Status

Lệnh Status cung cấp cho chúng ta tình trạng của bản vẽ hiện hành, thực hiện lệnh bằng cách:

Đánh trực tiếp vào dòng Command: Status

Trên Menu chính: Chọn Tools\Inquiry\ Status

Sau khi khởi động lệnh, AutoCAD mở Text Window thông báo tình trạng bản vẽ hiện hành.

#### IV.2. Lệnh Dblist

Lệnh Dblist cung cấp những thông tin của tất cả đối tượng trong bản vẽ hiện hành, thực hiện lệnh bằng cách:


Đánh trực tiếp vào dòng Command: Dblist

Sau khi khởi động lệnh, AutoCAD mở Text Window thông báo các thông tin của tất cả đối tượng trong bản vẽ hiện hành.

### IV.3. Lệnh List

Lệnh List cung cấp những thông tin của các đối tượng được chọn, thực hiện lệnh bằng cách:

Đánh trực tiếp vào dòng Command: List

Trên thanh công cụ Object Properties: Click vào biểu tượng ở thanh Inquiry. 

Trên Menu chính: Chọn Tools\Inquiry\ List

Sau khi lệnh được khởi động, AutoCAD sẽ đưa ra tiếp yêu cầu:


Select objects: Chọn đối tượng sau đó enter

AutoCAD sẽ mở ra cửa sổ để thông báo thông tin của đối tượng được chọn trên AutoCad Text Window

### IV.4. Lệnh Dist

Lệnh Dist cung cấp cho ta khoảng cách giữa hai điểm và góc phẳng của đoạn thẳng đó, thực hiện lệnh bằng cách:

Đánh trực tiếp vào dòng Command: Dist

Trên thanh công cụ Inquiry:click vào biểu tượng 

Trên Menu chính: Chọn Tools\Inquiry\ Distance

Sau khi lệnh được khởi động, AutoCAD sẽ đưa ra tiếp yêu cầu:

First point: Định điểm thứ nhất

Second point: Định điểm thứ hai

Ví dụ: Cần biết khoảng cách giữa 2 điểm trên một đoạn thẳng nằm ngang của hình chữ nhật, ta thực hiện:

Command: **Dist** ↵

Specify first point:

Specify second point:

Sau khi chọn xong 2 điểm, AutoCAD sẽ đưa ra thông tin sau:

Distance = 25.0000, Angle in XY Plane = 0, Angle from XY Plane = 0


Delta X = 25.0000, Delta Y = 0.0000, Delta Z = 0.000

### IV.5. Lệnh ID

Lệnh ID cung cấp cho chúng ta thông tin về vị trí của các đối tượng trên bản vẽ,

thực hiện lệnh bằng cách:

Đánh trực tiếp vào dòng Command: ID

Trên thanh công cụ Inquiry: Click vào biểu tượng 

Trên Menu chính: Chọn Tools\Inquiry\ ID point

Command: **ID** ↵

Point: Đỉnh nằm trên nổi tổng

#### IV.6. Lệnh Area

Lệnh **Area** cung cấp cho ta thông tin về **Diện tích, Chu vi** của đối tượng, thực hiện lệnh bằng cách:

Đánh trực tiếp vào dòng **Command: Area** ↵

Trên thanh công cụ Inquiry: Click vào biểu tượng



Trên **Menu chính**: Chọn **Tools\Inquiry\ Area**

Command: **Area** ↵

**AutoCAD** đưa ra tùy chọn

Specify first corner point or [Object/Add/Subtract]:

Trong đó:

Object: Chọn đối tượng cần biết diện tích và chu vi

Add: Cộng thêm đối tượng vào.

Subtract: Trừ bớt đối tượng ra

Specify first corner point or [Object/Add/Subtract]: o (gõ o)

Select objects: Chọn đối tượng

Area = 1250.0000, Perimeter = 150.0000

#### IV.7. Lệnh Mass Properties

Lệnh **Mass Properties** cung cấp cho ta những thông tin về khối lượng, thể tích, moment quán tính, trọng tâm... của vật thể đặc (solid), thực hiện lệnh bằng cách:

Đánh trực tiếp vào dòng **Command: Massprop** ↵

Trên thanh công cụ Inquiry: click vào biểu tượng

Trên Menu chính: chọn **Tools\Inquiry\ Mass Properties**

Command: **Massprop** ↵

Select objects: Chọn đối tượng

#### IV.8. Lệnh Calculator (CAL)

Lệnh **CAL** tính toán biểu thức theo quy tắc toán học chuẩn về thứ tự ưu tiên: Những biểu thức trong ngoặc đơn được tính trước, cụ thể như sau: Các toán tử được sắp theo thứ tự ưu tiên: đầu tiên là số mũ, tiếp theo là nhân và chia, và cuối cùng là cộng và trừ. Các toán tử ngang bằng sẽ được xếp ưu tiên theo thứ tự từ trái sang phải

Thực hiện lệnh bằng cách:

Đánh trực tiếp vào dòng **Command: Cal** ↵

Trên thanh công cụ **Standard**: Click vào biểu tượng



Lệnh **Cal** có thể tính được các biểu thức số học thông thường và biểu thức vector.

##### IV.8.1. Biểu thức số học (Numeric Expressions)

Biểu thức số học là những con số thực, số tự nhiên... và những hàm số được nối kết bởi những toán tử sau:

**Toán tử Phép toán**

- ( ) Nhóm biểu thức  
 ^ Biểu thị cho số mũ, lũy thừa  
 \* , / Nhân, Chia  
 +, - Cộng, trừ

Sau đây là những ví dụ về cách tính các biểu thức số học:

3

$3 + 0.6$

$(5.8^2) + \text{PI}$

**IV.8.2. Biểu thức vector (Vector Expressions)**

Biểu thức **Vector** là tập hợp của những điểm, vector, các con số và những hàm số được liên kết với những toán tử sau:

**Toán tử Phép toán** ( ) Nhóm biểu thức & Tích hữu hướng, kết quả dạng vector

$[a,b,c] \& [x,y,z] = [ (b*z) - (c*y) , (c*x) - (a*z) , (a*y) - (b*x) ]$

\* Tích vô hướng, kết quả dạng số thực

$[a,b,c] * [x,y,z] = ax + by + cz$

\* , / Nhân, Chia số thực với 1 vector

$a * [x,y,z] = [a*x, a*y, a*z]$

+ , - Cộng, trừ các vector (tọa độ của những điểm)

$[a,b,c] + [x,y,z] = [a+x, b+y, c+z]$



## CHƯƠNG XI

# KHỐI VÀ THUỘC TÍNH (BLOCKS VÀ ATTRIBUTES)

Khối là một đối tượng duy nhất của AutoCAD, nó có thể là một nhóm đối tượng, 1 bản vẽ tạo thành một đối tượng duy nhất. Việc sử dụng khối giúp ta tiết kiệm được thời gian vẽ bằng cách tạo thư viện những hình mẫu sử dụng chung cho nhiều bản vẽ, sau này khi cần ta chèn vào chứ không cần phải vẽ lại. Ngoài ra khi tạo khối ta cũng cần xác định những thuộc tính của nó. Ta lần lượt đi vào những vấn đề vừa nêu.

### I. LỆNH BLOCK

Lệnh Block tạo khối chỉ có giá trị trong bản vẽ hiện hành. Thực hiện lệnh bằng các cách sau:

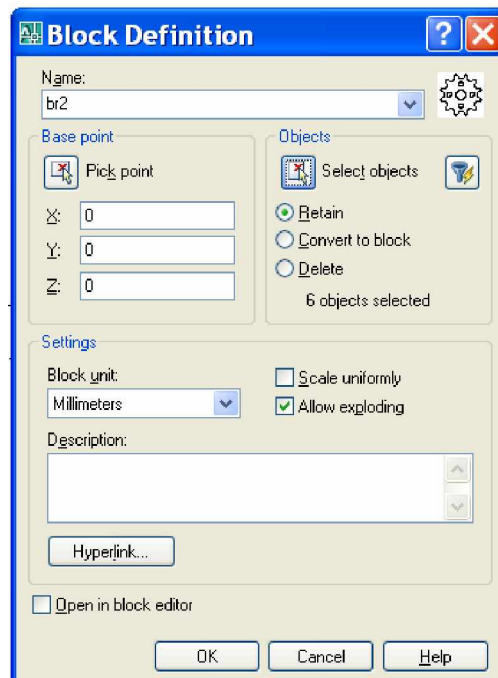
Đánh trực tiếp vào dòng Command: Block

Trên thanh công cụ Draw: Click vào biểu tượng

Trên thanh Menu chính: Chọn Draw\Block\Make



Command: **Block** ↵



Name : Định tên khối.

Base point : Chọn điểm chèn cho khối.

Select Objects : Chọn các đối tượng tạo khối.

#### Chú ý:

- Khi định nghĩa Block với các đối tượng đã được vẽ trên lớp khác lớp 0, khi chèn vào bản vẽ nó vẫn mang tính chất của lớp tạo nên nó.

- Khi định nghĩa Block với các đối tượng đã được vẽ trên lớp 0, khi chèn vào bản vẽ nó sẽ mang tính chất của lớp hiện hành.

## II. LỆNH WBLOCK

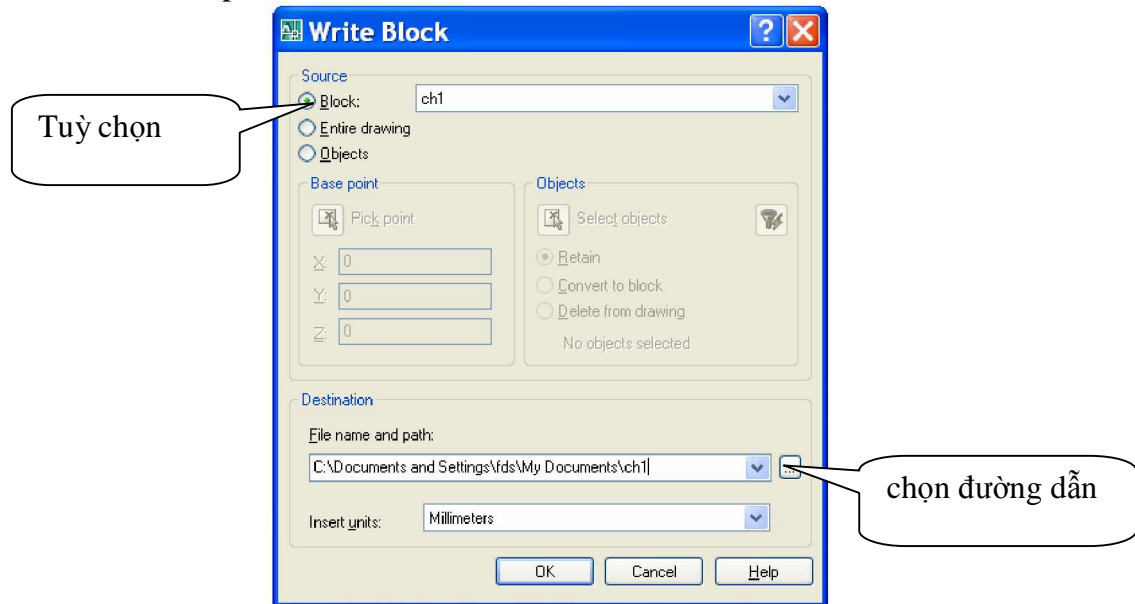
Khi định nghĩa đối tượng bằng lệnh Wblock, ta có thể chèn khối được tạo ra vào bất cứ bản vẽ nào ta muốn, vì khi đó đối tượng được ghi lại thành 1 file bản vẽ của AutoCAD.

Thực hiện lệnh bằng cách:

Đánh trực tiếp vào dòng Command: Wblock

Command: Wblock ↵

AutoCAD mở hộp thoại như hình



Tại dòng File name and path: Đặt tên cho block và chọn nơi lưu

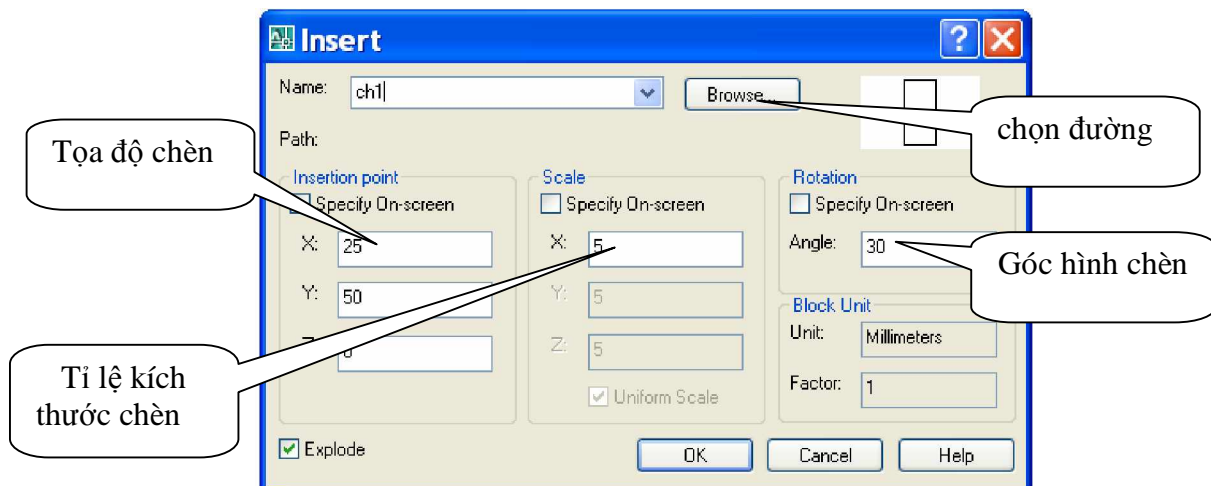
## III. LỆNH INSERT, DDINSERT

AutoCAD cung cấp cho ta các lệnh Insert, Ddinsert để chèn khối vào bản vẽ, thực hiện lệnh bằng các cách sau:

Đánh trực tiếp vào dòng Command: Ddinsert (hay Insert)

Trên thanh công cụ Draw: Click vào biểu tượng Insert block

Trên thanh Menu chính: Chọn Insert\Block...



#### IV. LỆNH MINSERT

Lệnh MINSERT giúp ta chèn Block thành nhiều đối tượng theo sự sắp xếp trước, giống như lệnh Array, thực hiện lệnh bằng cách:

Đánh trực tiếp vào dòng Command: Minsert

Command: **Minsert** ↵

Enter block name or [?]: Br2 (đưa tên block cần chèn)

Units: Millimeters Conversion: 1.0000 (định điểm chèn)

Specify insertion point or [Basepoint/Scale/X/Y/Z/Rotate]:

Enter X scale factor, specify opposite corner, or [Corner/XYZ] <1>: x (tỉ lệ theo x)

Specify X scale factor or [Corner] <1>: 1

Enter Y scale factor <use X scale factor>: y (tỉ lệ theo y)

Requires numeric value.

Enter Y scale factor <use X scale factor>: 1

Specify Z scale factor or <use X scale factor>: z (tỉ lệ theo z)

Requires numeric distance or second point.

Specify Z scale factor or <use X scale factor>: 1

Specify rotation angle <0>: Định góc quay

Enter number of rows (---) <1>: Định số hàng

Enter number of columns (|||) <1>: Định số cột

Enter distance between rows or specify unit cell (---): Định khoảng cách giữa các hàng

Specify distance between columns (|||): Định khoảng cách giữa các cột

Thí dụ:

Command: Minsert

Enter block name or [?]: br2

Units: Millimeters Conversion: 1.0000

Specify insertion point or [Basepoint/Scale/X/Y/Z/Rotate]:

Enter X scale factor, specify opposite corner, or [Corner/XYZ] <1>: x

Specify X scale factor or [Corner] <1>: 1

Enter Y scale factor <use X scale factor>: y

Requires numeric value.

Enter Y scale factor <use X scale factor>: 1

Specify Z scale factor or <use X scale factor>:

Specify rotation angle <0>:

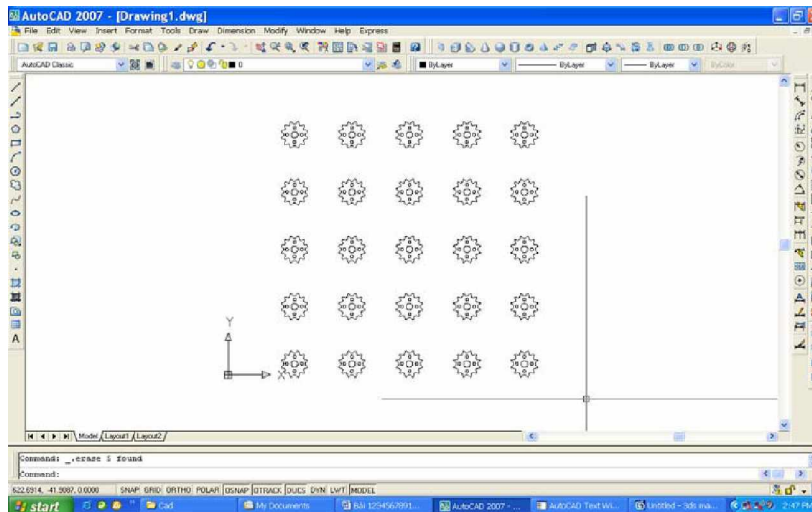
Enter number of rows (---) <1>: 5

Enter number of columns (|||) <1>: 5

Enter distance between rows or specify unit cell (---): 100

Specify distance between columns (|||): 100

Kết quả như hình



## V. LỆNH BASE

Khi 1 bản vẽ được chèn vào 1 bản vẽ khác với tọa độ điểm chèn là (0,0,0), lệnh **Base** dùng để thay đổi tọa độ điểm chèn, thực hiện lệnh bằng cách:

Command: **Base** ↵

Base point <0.0000,0.0000,0.0000>: định điểm chèn mới

## VI. LỆNH EXPLODE

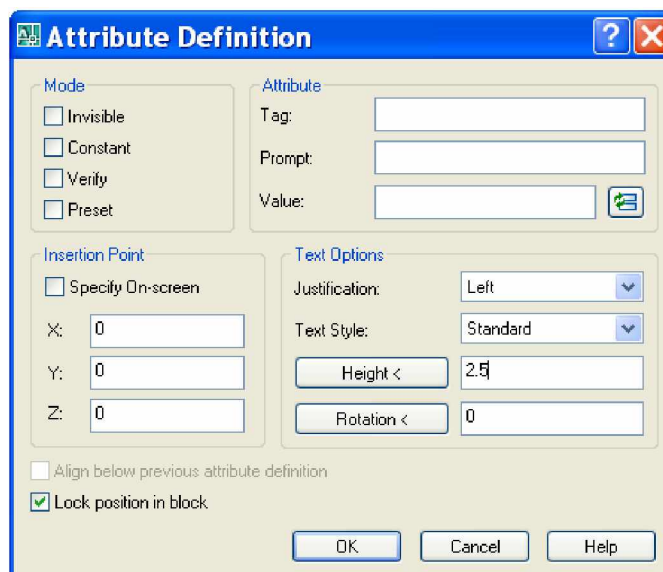
Lệnh Explode dùng để phá vỡ cấu trúc của đối tượng như: Polyline, block, hatch... ra thành nhiều đối tượng riêng lẻ, thực hiện lệnh bằng cách:

Đánh trực tiếp vào dòng Command: Explode

Trên thanh công cụ Modify: Click vào biểu tượng



Trên thanh Menu chính: Chọn Modify\Explode



Sau khi khởi động lệnh, AutoCAD đưa ra dòng sau:

Select objects: Chọn đối tượng cần explode rồi nhấn enter

## VII. THUỘC TÍNH (ATTRIBUTES)

### VII.1. Định nghĩa thuộc tính của Khối

Thuộc tính của khối là những biến thông tin văn bản đi kèm theo khối khi chèn vào bản vẽ. Thực hiện lệnh bằng cách:

Đánh trực tiếp vào dòng Command: Ddattdef ( hay Attdef )

Trên thanh công cụ Attribute: Click vào biểu tượng

Trên Menu chính: Chọn Draw\Block\Define Attribute... Sau khi khởi động lệnh, AutoCAD mở ra hộp thoại Attribute Definition như hình.

#### VII.1.1. Miền Mode

Miền này xác định cách thể hiện các thuộc tính với các tùy chọn sau:

Invisible: Không cho thấy thuộc tính.

Constant: Tính chất không thay đổi trong quá trình chèn khối, hằng số.

Verify: Cho phép hiển thị dòng nhắc để kiểm tra và có thể thay đổi lại định nghĩa thuộc tính.

Preset: Các định nghĩa thuộc tính có thể thay đổi được nhưng trong quá trình chèn khối, AutoCAD không đưa ra dòng nhắc.

#### VII.1.2. Miền Attribute

Miền này định thông số thuộc tính của khối với các thành phần sau:

Tag: Định tên gốc của thuộc tính.

Prompt: Định dòng nhắc cho AutoCAD.

Value: Định giá trị thuộc tính, thông tin của thuộc tính.

#### VII.1.3. Miền Text Options

Miền này định hình thức văn bản đưa vào thuộc tính của khối.

#### VII.1.4. Miền Insert point

Miền định điểm chèn của thuộc tính.

### VII.2. Hiệu chỉnh định nghĩa thuộc tính của Khối

Lệnh Ddedit cho phép ta hiệu chỉnh lại những định nghĩa thuộc tính của khối, thực hiện lệnh bằng cách:

Đánh trực tiếp vào dòng Command: Ddedit

## VIII. HIỆU CHỈNH THUỘC TÍNH KHỐI

AutoCAD cho phép ta hiệu chỉnh các thuộc tính đã nằm trong khối với 2 lệnh cơ bản: Ddatte và Attedit

### VIII.1. Lệnh Ddatte

Lệnh Ddatte chỉ cho phép hiệu chỉnh giá trị thuộc tính đối với Block hiện hành, thực hiện lệnh bằng cách:

Đánh trực tiếp vào dòng Command: Ddatte

Trên thanh công cụ Attribute: click vào biểu tượng

Trên Menu chính: Modify\Object\Attribute\Single...

Sau khi khởi động lệnh, AutoCAD đưa ra dòng sau:

Select Block: Chọn Block cần hiệu chỉnh

### VIII.2. Lệnh Attedit

Lệnh Attedit cho phép hiệu chỉnh tất cả các tính chất của thuộc tính một cách độc lập với định nghĩa thuộc tính, thực hiện lệnh bằng cách:

Đánh trực tiếp vào dòng Command: Attedit

Trên thanh công cụ Attibute: Click vào biểu tượng

Trên Menu chính: Modify\Object\Attribute\Global

Command: **Attedit** ↵

Edit attributes one at a time? <Y> : ↵

Block name specification <\*> : ↵

Attribute tag specification <\*> : ↵

Attribute value specification <\*> : ↵

Select Attributes: Chỉ định những thuộc tính

### VIII.3. Lệnh Attredef

Lệnh Attedef sử dụng khi cần định nghĩa lại 1 khối và hiệu chỉnh lại thuộc tính của khối, thực hiện lệnh bằng cách:

Đánh trực tiếp vào dòng Command: Attredef.

Trên thanh công cụ Attibute: Click vào biểu tượng.

Command: **Attredef** ↵

Name of Block you wish to redefine: nhập tên Block muốn định nghĩa lại.

Select Object for new block...

Select Object: Chọn đối tượng để tạo Block mới.

Insert base point of new block: Định điểm chèn cho Block mới.

## CHƯƠNG XII BỐ TRÍ BẢN VẼ VÀ IN ẤN

### I. ĐỘ PHÂN GIẢI MÀN HÌNH (VIEWRES)

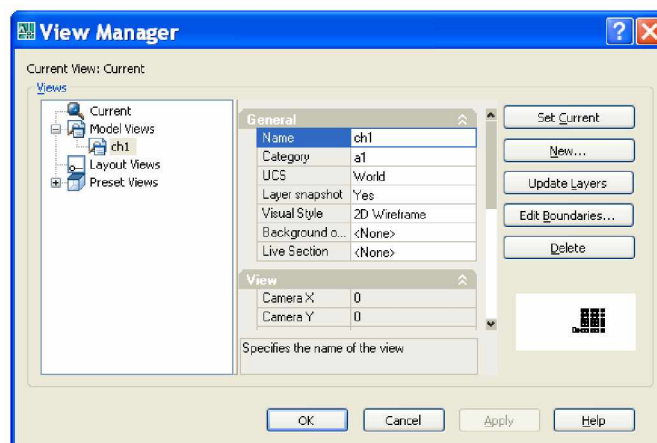
Biến hệ thống Viewres điều khiển độ phân giải màn hình khi xem bản vẽ, gọi lệnh bằng cách đánh trực tiếp vào dòng Command chữ Viewres

Command: Viewres ↵

Do you want fast zooms? <Y> ↵

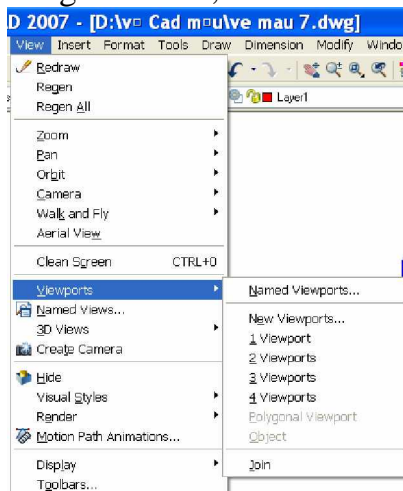
Enter circle zoom percent (1-20000) <100>: 20000 ↵

### II. LỆNH TẦM NHÌN (VIEW)



### III. KHÔNG GIAN MÔ HÌNH (Model Space)

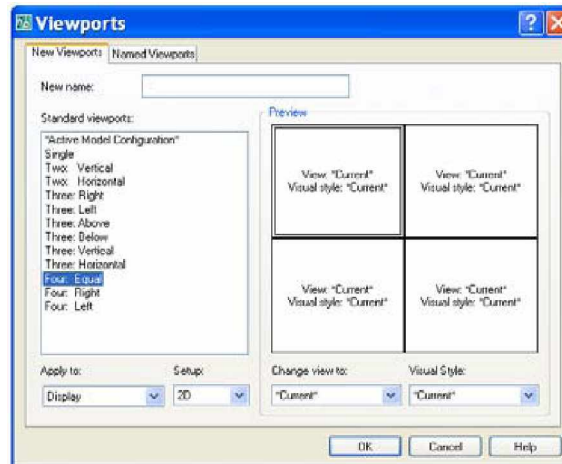
Trong AutoCAD có 2 không gian làm việc là không gian mô hình (Model Space) và không gian giấy vẽ (Paper Space). Trước tiên, ta sẽ tìm hiểu không gian mô hình là gì? Model Space là nơi ta tạo ra những bản vẽ căn bản hay bản vẽ mẫu. Thông thường khi mới bắt đầu bản vẽ, dùng lệnh Mvsetup, ta đã vào không gian mô hình và làm việc trên đó với một công nhìn tĩnh (Tiled Viewports) mặc định. Tiled Viewports chỉ có thể thực hiện trong không gian mô hình. Khi muốn tạo nhiều công nhìn tĩnh, ta có thể:





Từ Menu chính: Chọn View\Tiled Viewports. AutoCAD sẽ mở tiếp menu thả như hình.

Nếu chọn New Viewports, AutoCAD sẽ đưa ra các cách bố trí cổng nhìn mẫu, theo đó ta có thể chọn (như hình bên dưới )



Hay từ dòng Command: Gõ Vports.

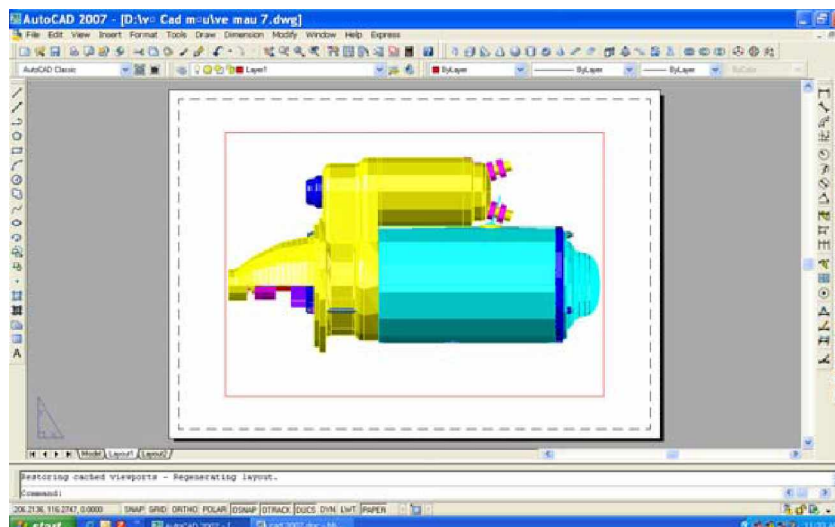
AutoCAD sẽ hiển thị hộp thoại như trên.

Thông thường thì ta chỉ cần một cổng nhìn tĩnh là đủ, chỉ khi nào ta cần xem đối tượng từ nhiều phía, ta mới cần tạo nhiều cổng nhìn động. Đối tượng được tạo ra khi làm việc trên một cổng nhìn nào đó, cũng hiển thị trên tất cả các cổng nhìn còn lại.

#### IV. KHÔNG GIAN GIẤY VẼ (Paper Space)

Không gian giấy vẽ (Paper Space) là không gian thường dùng để sắp xếp các đối tượng đã vẽ trong không gian mô hình (Model Space) theo một trật tự nhất định (theo ý người vẽ). Trên không gian giấy, ta cũng có thể vẽ đối tượng, như: khung tên, thanh tiêu đề, kích thước ...

Lần đầu tiên, khi mới chuyển sang không gian giấy, người vẽ sẽ cảm thấy ngỡ ngàng.



Chọn trực tiếp vào Layout1 hay Layout2  
Trên thanh trạng thái: nhấp vào ô MODEL (như hình )



## V. SỬ DỤNG KHÔNG GIAN GIẤY VẼ VÀ KHÔNG GIAN MÔ HÌNH

Trong phần chuyển đổi qua lại giữa không gian mô hình và không gian giấy, một biến hệ thống rất quan trọng đó là biến TILEMODE Model (Paper ). Khi cần làm việc trong công nhìn tĩnh, biến hệ thống TILEMODE: 1 => ta có không gian mô hình. Khi biến hệ thống TILEMODE:0 => không gian giấy vẽ. Mở TILEMODE bằng cách:

Từ dòng Command: Gõ Tilemode

**AutoCAD mở ra dòng New value for TILEMODE <0>: gõ vào 1**

Nhấp đúp ô trên thanh trạng thái cho tới khi chữ TILE sáng lại

Trên thanh Menu chính: Chọn View\Model Space(Tile)

Chuyển đổi qua lại giữa không gian mô hình và không gian giấy vẽ ta có thể sử dụng biến TILEMODE bằng cách:

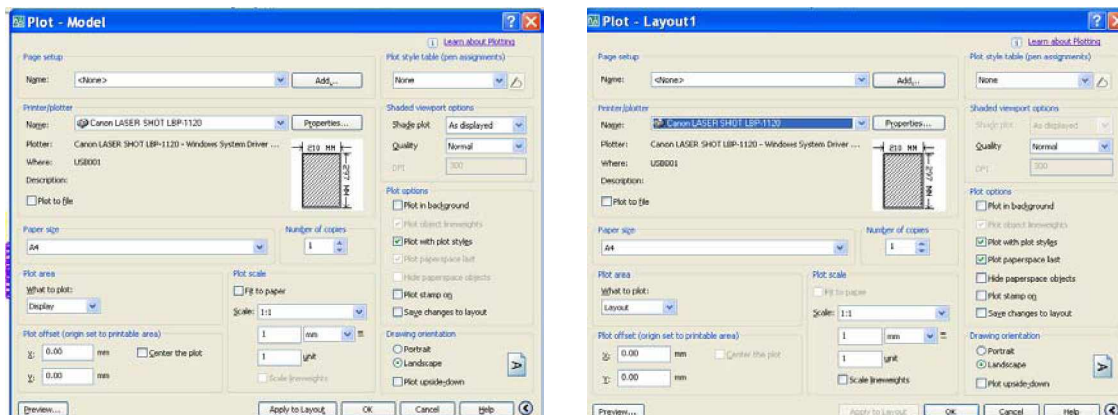
Từ dòng Command: Gõ Tilemode

Enter new value for TILEMODE <0>: 1 (không gian mô hình)

Cũng cần lưu ý rằng, các đối tượng khi cần xử lý, hiệu chỉnh được vẽ trong không gian nào phải vào không gian đó mới có thể thao tác được.

## VI. IN BẢN VẼ (Plotting Drawing)

Trong AutoCAD, có thể xuất bản vẽ ra giấy theo 2 chế độ: không gian mô hình và không gian giấy vẽ.



Plot to file: In thành file với phần mở rộng là PLT

Sau khi nhấp vào biểu tượng trên thanh công cụ chuẩn (Standard toolbar), hộp thoại Plot mở ra như hình ( các khai báo hướng dẫn trong giờ thực hành) Plot area.

Xác định thông số của miền in, gồm các tùy chọn sau:

Display : In tất cả những gì AutoCAD thấy trên màn hình

Extent : In tất cả các đối tượng trong bản vẽ, bỏ qua lệnh limits

Limits : In những đối tượng trong miền Limits

Window : In theo cửa sổ chọn

Miền Paper Size and Orientation

Có 2 tùy chọn đơn vị: theo inch và theo mm

Tùy chọn Rotation and Origin...

Xác định tọa độ điểm gốc và hướng quay của giấy vẽ

Tùy chọn Plotted MM và Drawing Units

Khi in theo không gian giấy vẽ thì Plotted và Drawing Units đều có giá trị là 1.

Khi in theo không gian mô hình thì Plotted MM vẫn ở giá trị 1 nhưng Drawing.

**Units sẽ mang giá trị của hệ số tỉ lệ.**

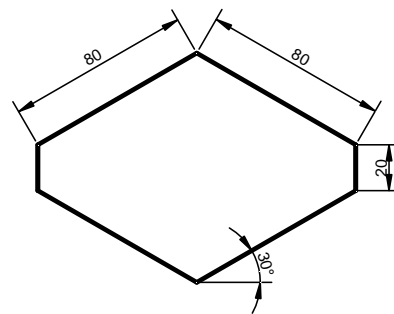
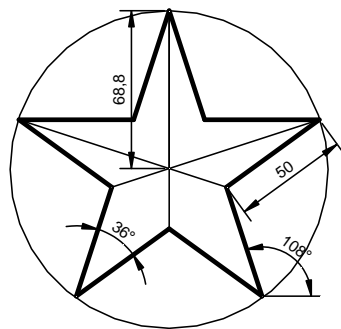
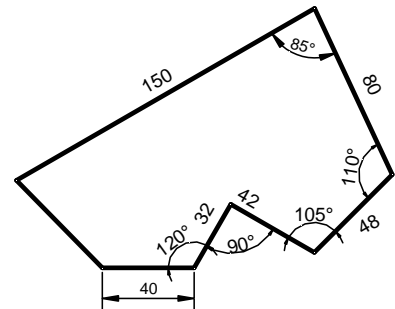
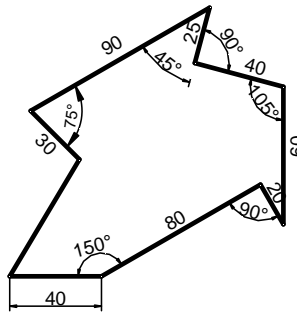
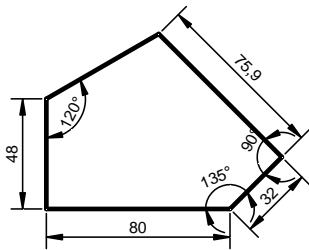
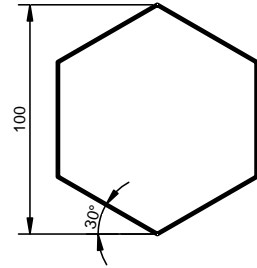
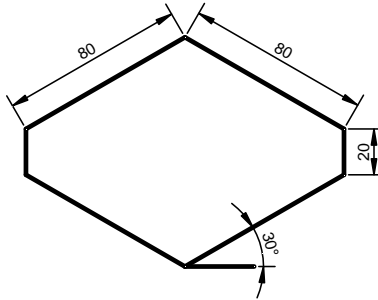
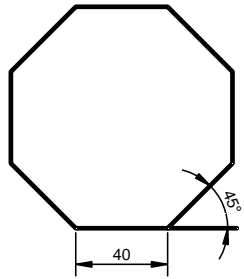
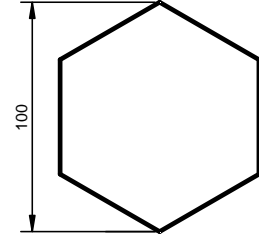
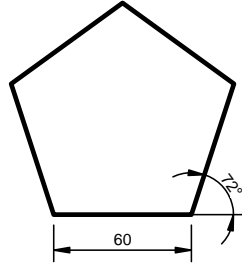
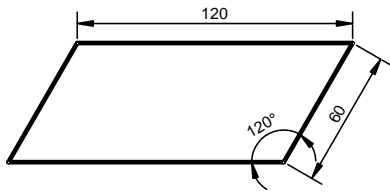
Tùy chọn Preview

Dùng để xem trước khi in

Cuối cùng ta chọn OK.

**BÀI TẬP**

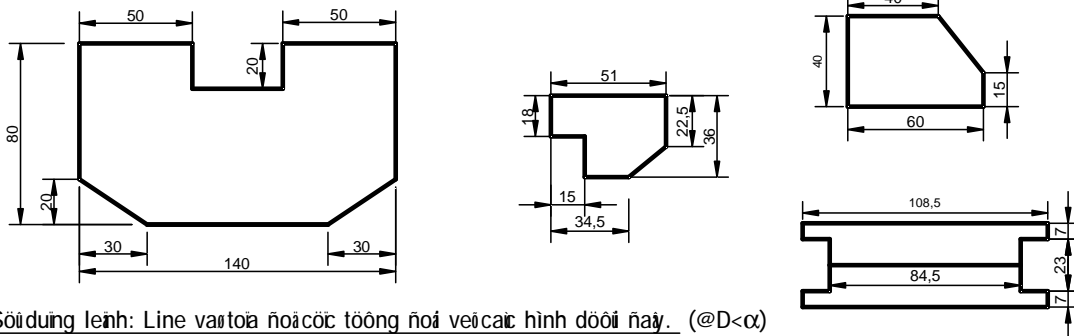
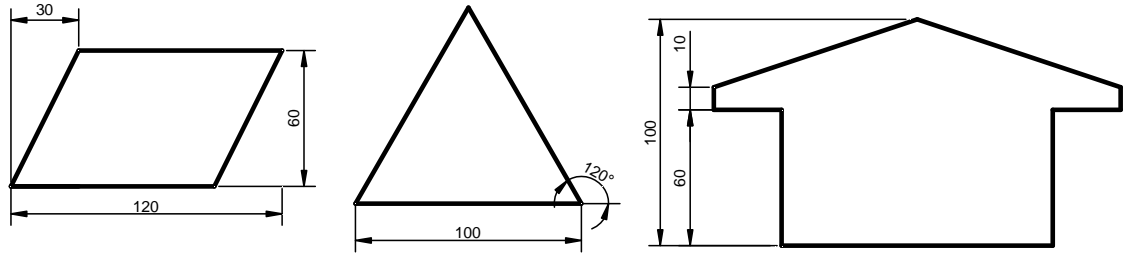
Sử dụng lệnh: Line và tọa độ tương đối, cực, góc, góc tương đối, POLAR và OTRACK vẽ các hình dưới đây.



BỘ MÔN TIN HỌC ỨNG DỤNG		<b>BÀI TẬP</b>	
KHOA XÂY DỰNG			
Người vẽ	10/10/2008	B/n: CAD TEST2	Tệp 1-1
Kiểm tra	Nguyễn Hải Hưng	10/10/2008	

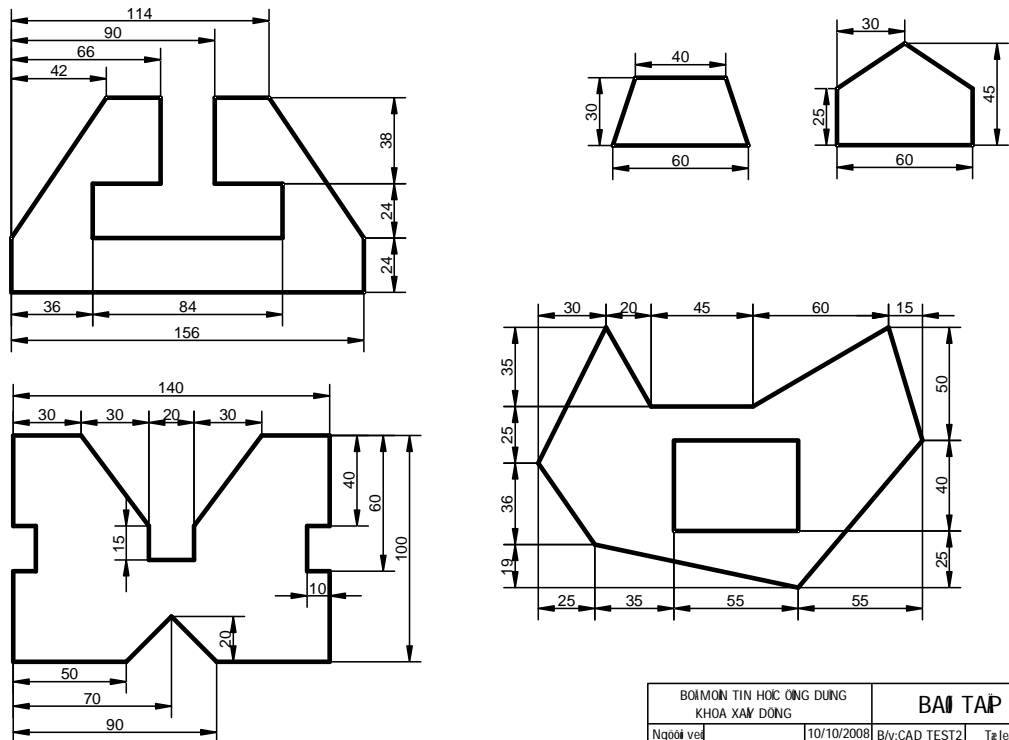
Toạ nội tuyet noi (X,Y)

Sõidung leih: Line vastoa noi tång noi veicac: hinh doi noi nay. (@X,Y)



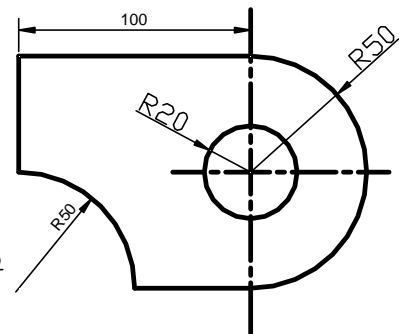
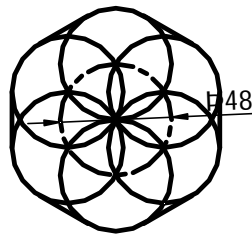
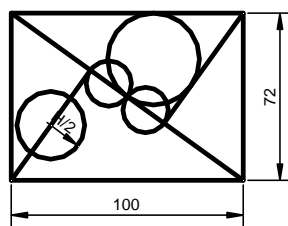
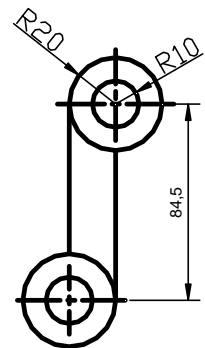
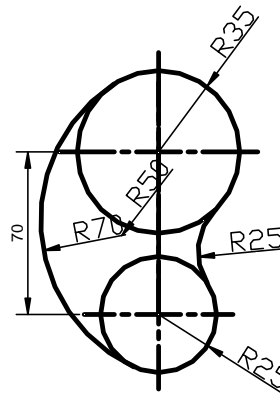
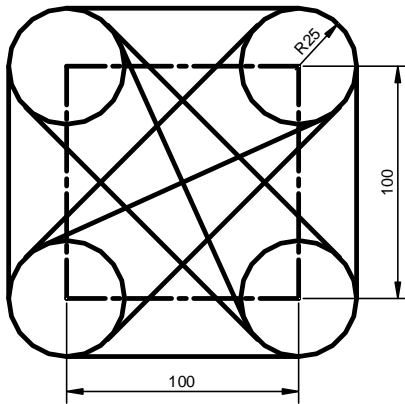
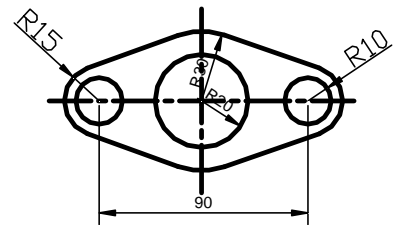
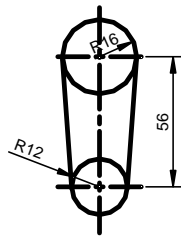
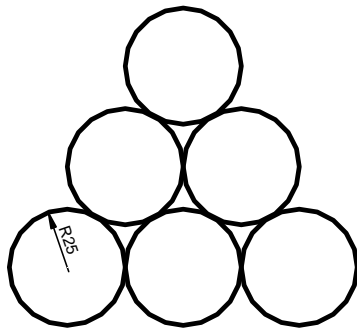
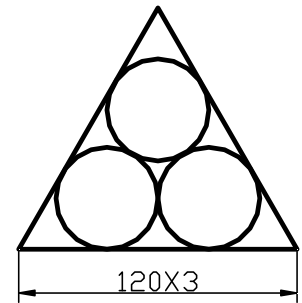
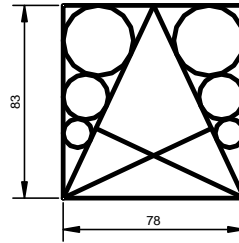
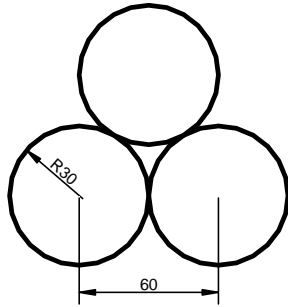
Sõidung leih: Line vastoa noi cõc tång noi veicac: hinh doi noi nay. (@D< $\alpha$ )

Toa noi cõc. (D< $\alpha$ )



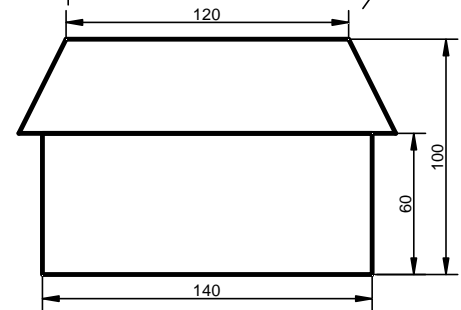
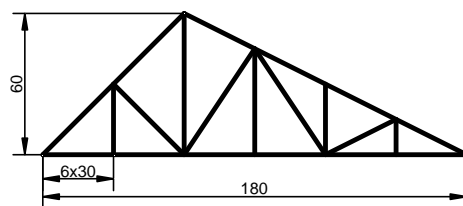
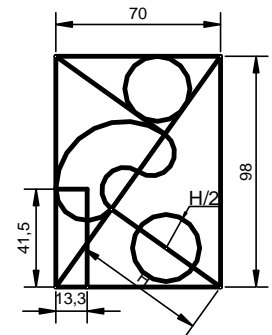
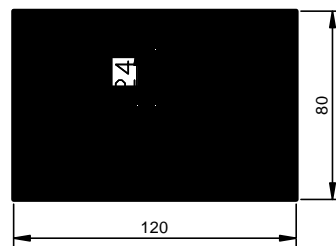
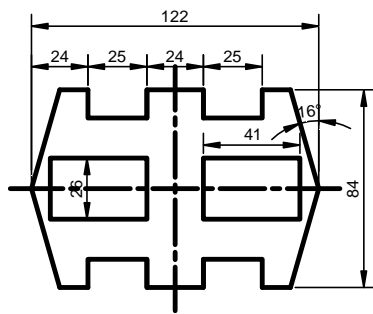
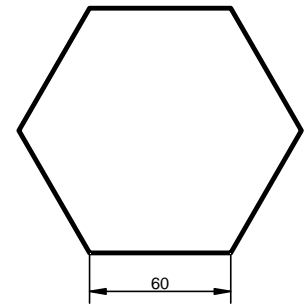
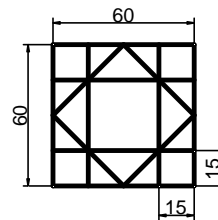
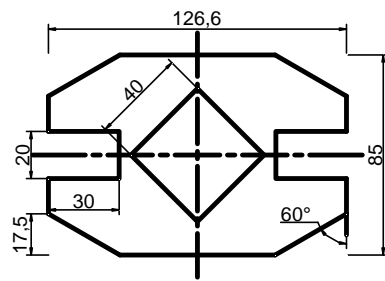
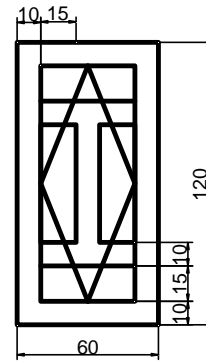
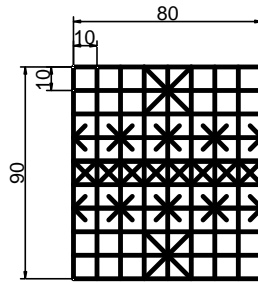
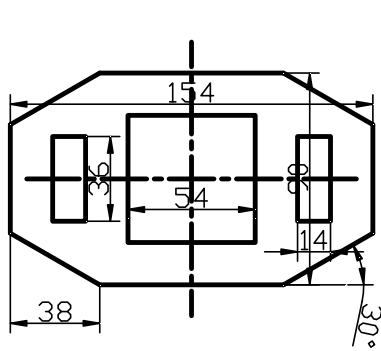
BỘ MÔN TIN HỌC ỨNG DỤNG		BÀI TẬP	
KHOA XÂY DỰNG			
Người vẽ:	10/10/2008	BV: CAD TEST2	Tel: 1-1
Kiểm tra:	Nguyễn Hải Hưng	10/10/2008	

Sử dụng lệnh: Line, Circle và phông thời bất niệm vẽ các hình dưới đây.



BỘ MÔN TIN HỌC ỨNG DỤNG		BÀI TẬP	
KHOA XAM DÔNG			
Người vẽ	10/10/2008	B/v: CAD TEST2	Tài liệu 1-1
Kiểm tra	Nguyễn Hải Hưng	10/10/2008	

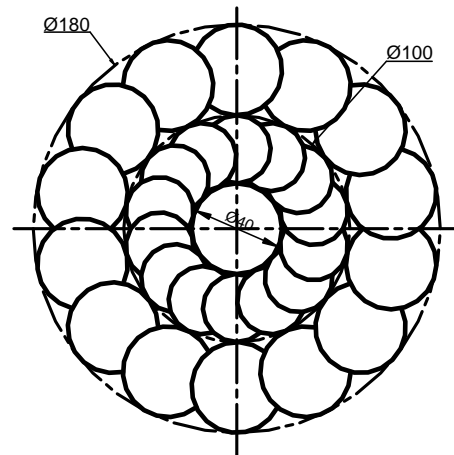
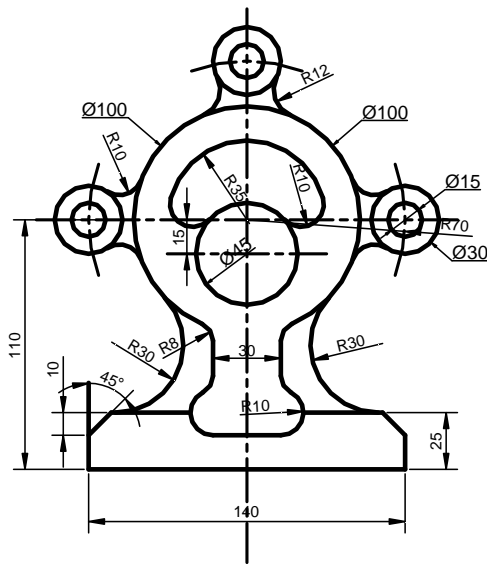
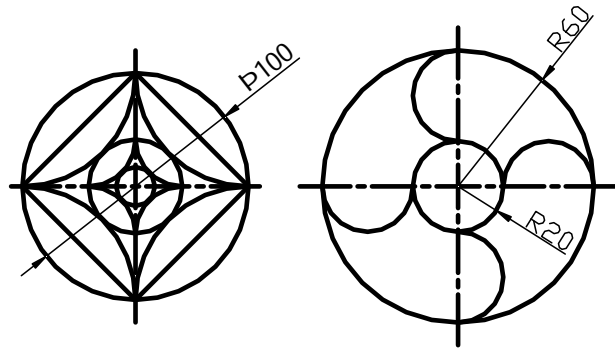
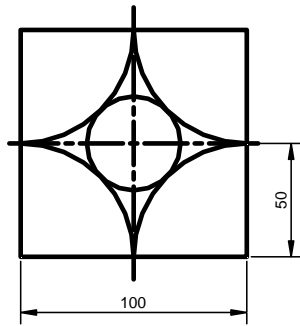
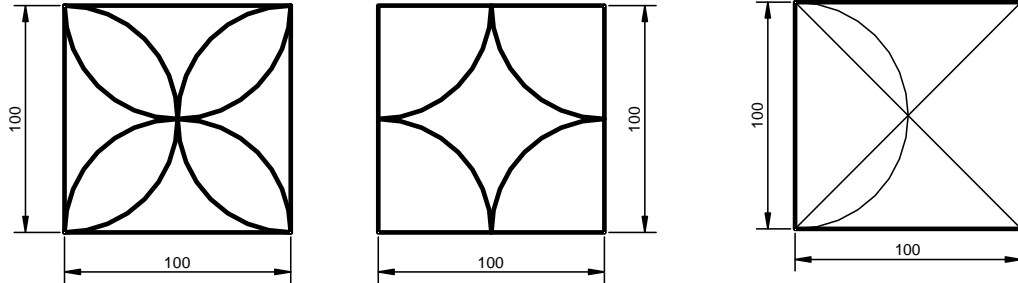
Sử dụng lệnh: Line, Circle và phông thời bất niệm vẽ các hình dưới đây.



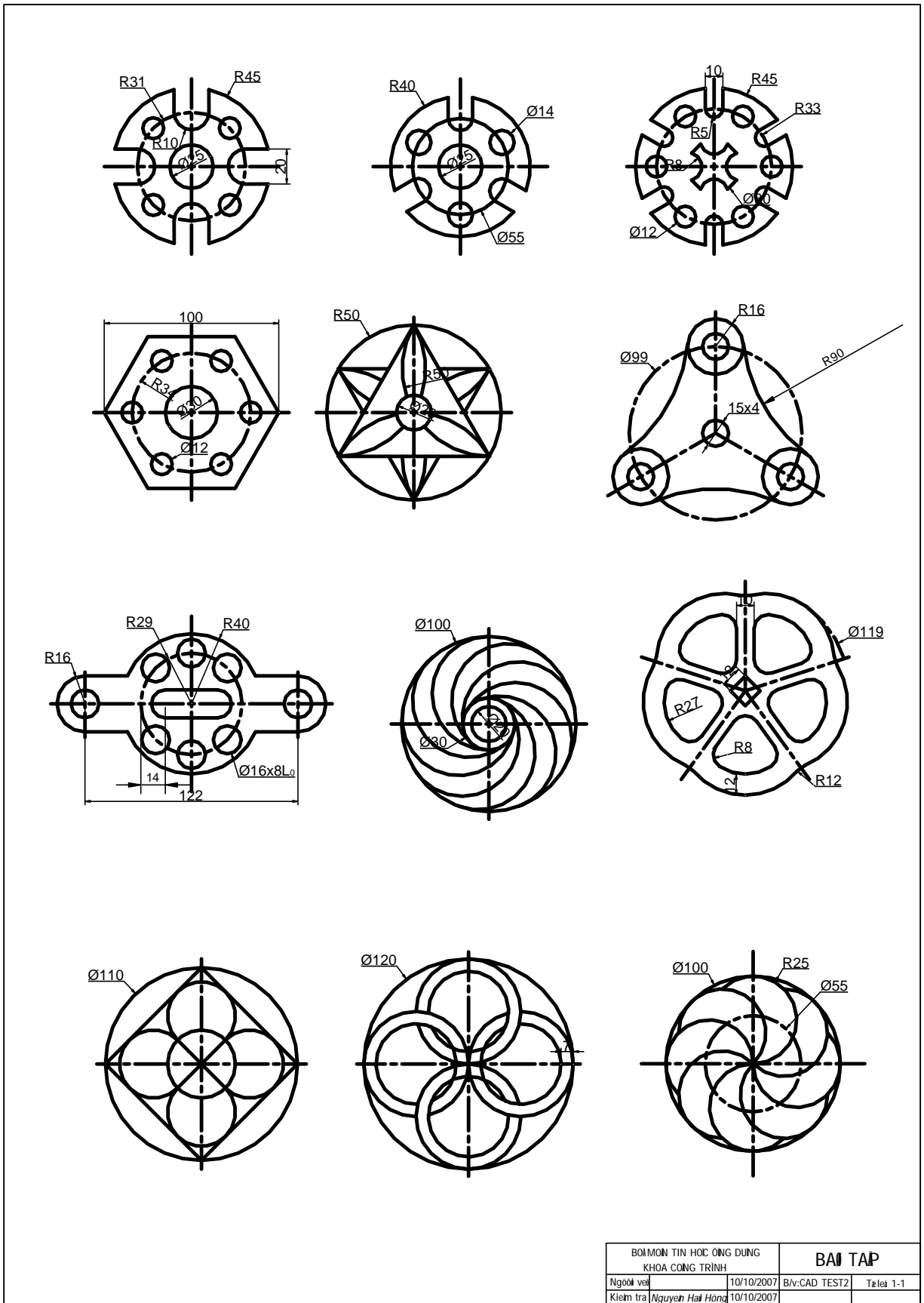
BỘ MÔN TIN HỌC ỨNG DỤNG		<b>BÀI TẬP</b>	
KHOA XÂY DỰNG			
Người vẽ:	10/10/2008	B/v: CAD TEST2	Tờ vẽ 1-1
Kiểm tra:	Nguyễn Hải Hưng	10/10/2008	



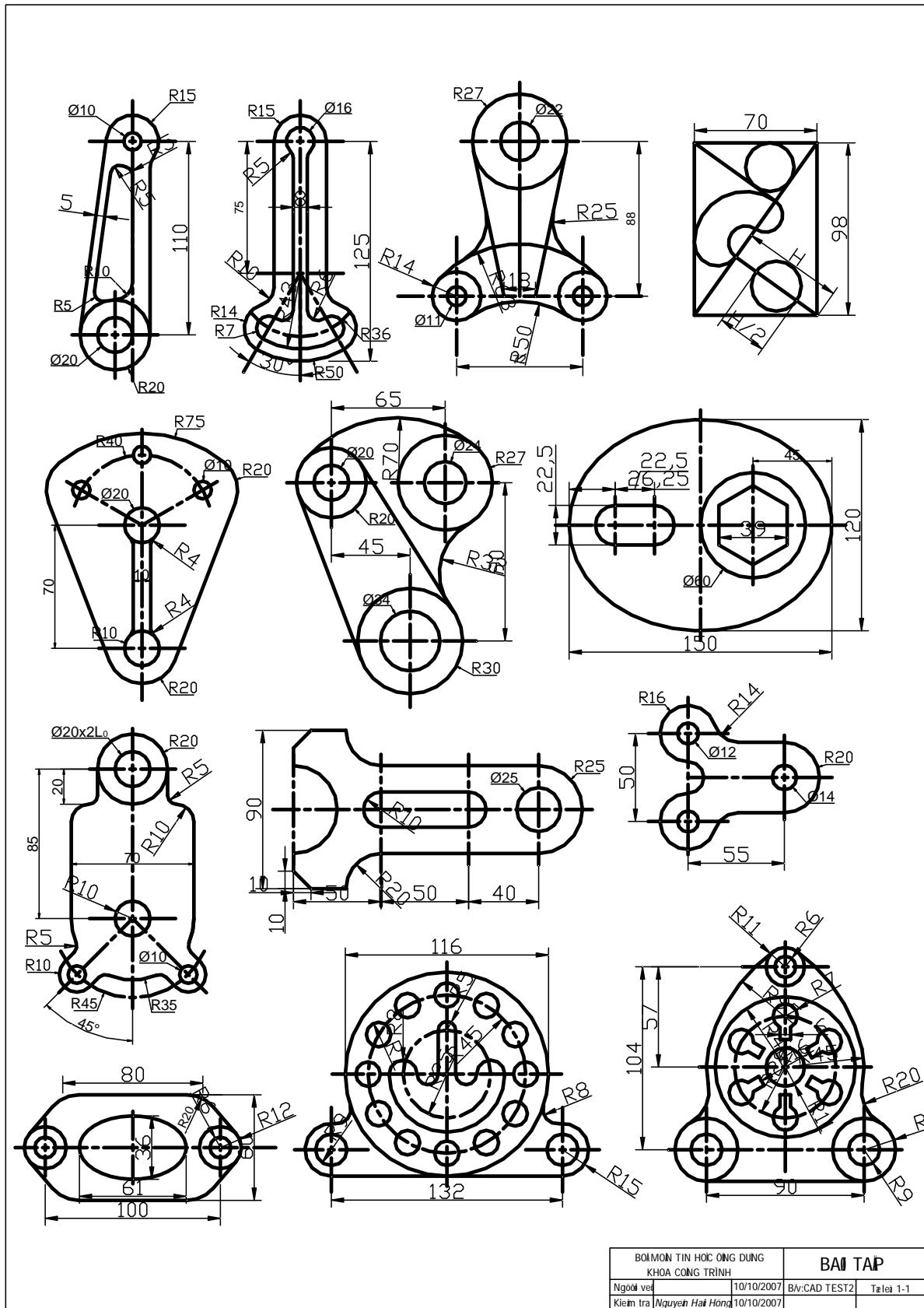
Sử dụng lệnh: Line, Arc, và Circle vẽ các hình dưới đây.



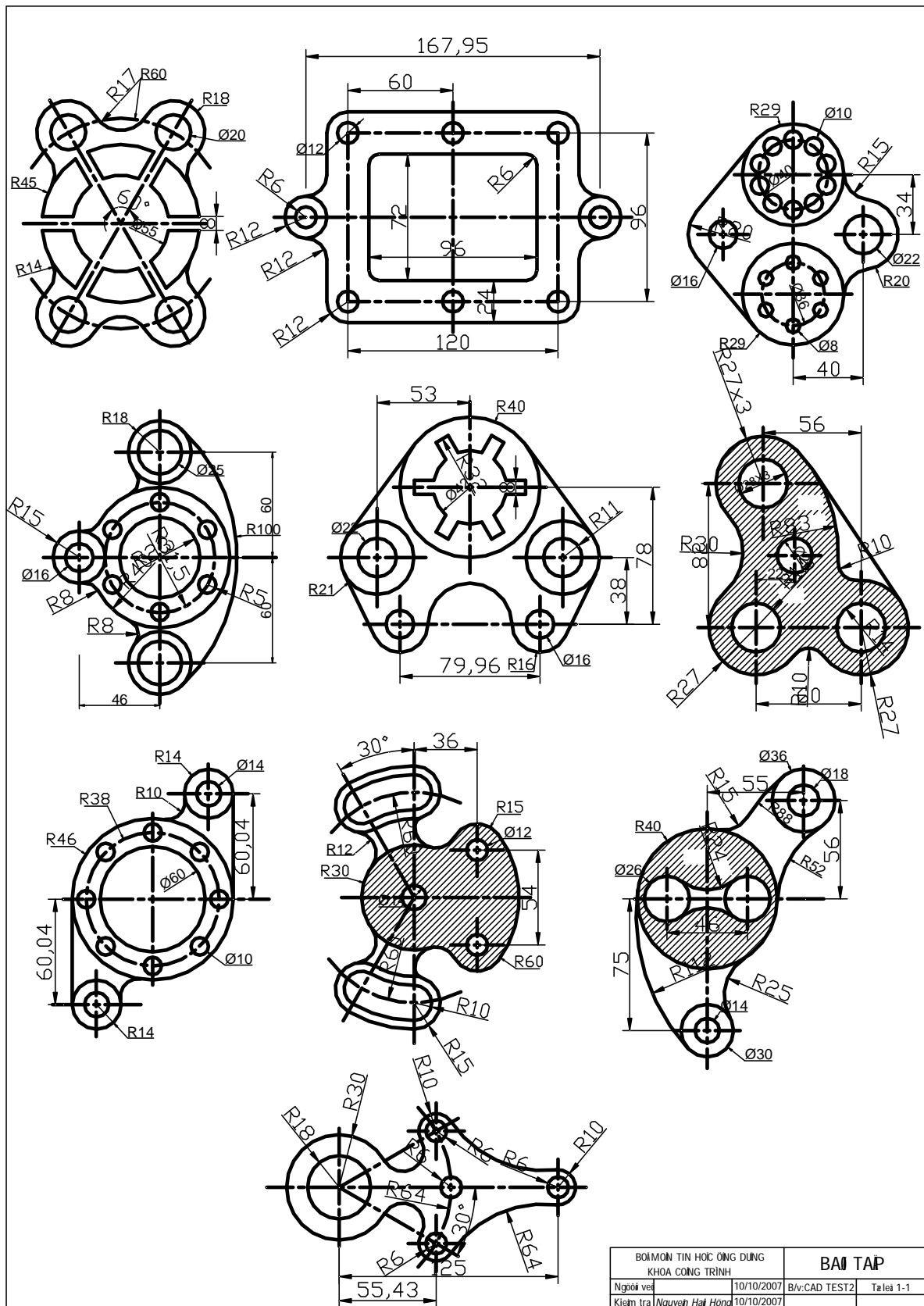
BỘ MÔN TIN HỌC ỨNG DỤNG		BÀI TẬP	
KHOA XÂY DỰNG			
Người vẽ:	10/10/2008	B/v: CAD TEST2	Tài liệu 1-1
Kiểm tra:	Nguyễn Hải Hưng	10/10/2008	



BỘ MÔN TIN HỌC ỨNG DỤNG		BÀI TẬP	
KHOA CÔNG TRÌNH			
Người vẽ	10/10/2007	B/v-CAD TEST2	Tài liệu 1-1
Kiểm tra	Nguyễn Hải Hưng	10/10/2007	

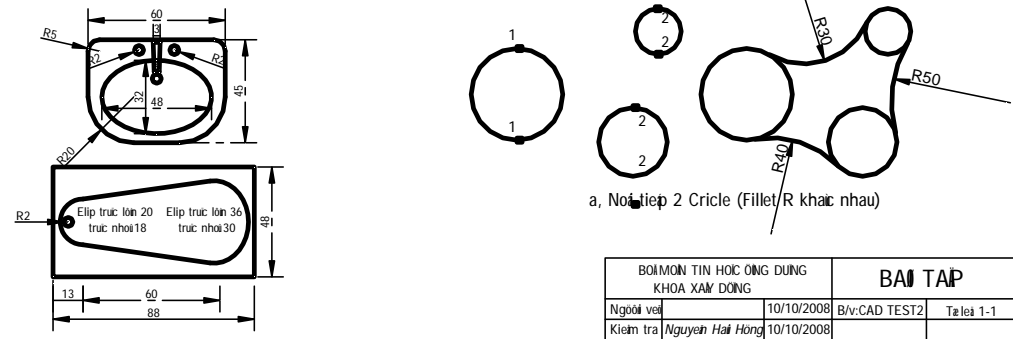
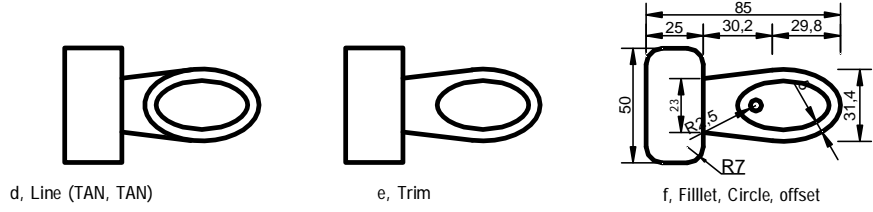
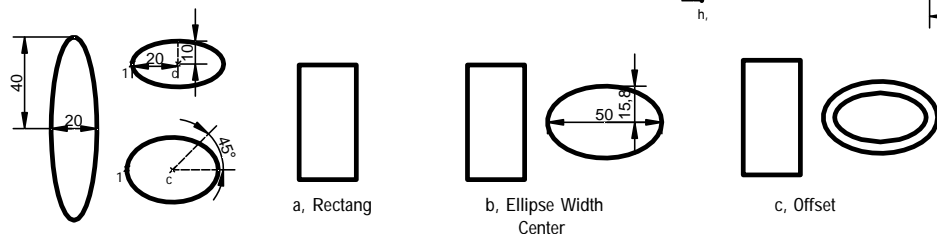
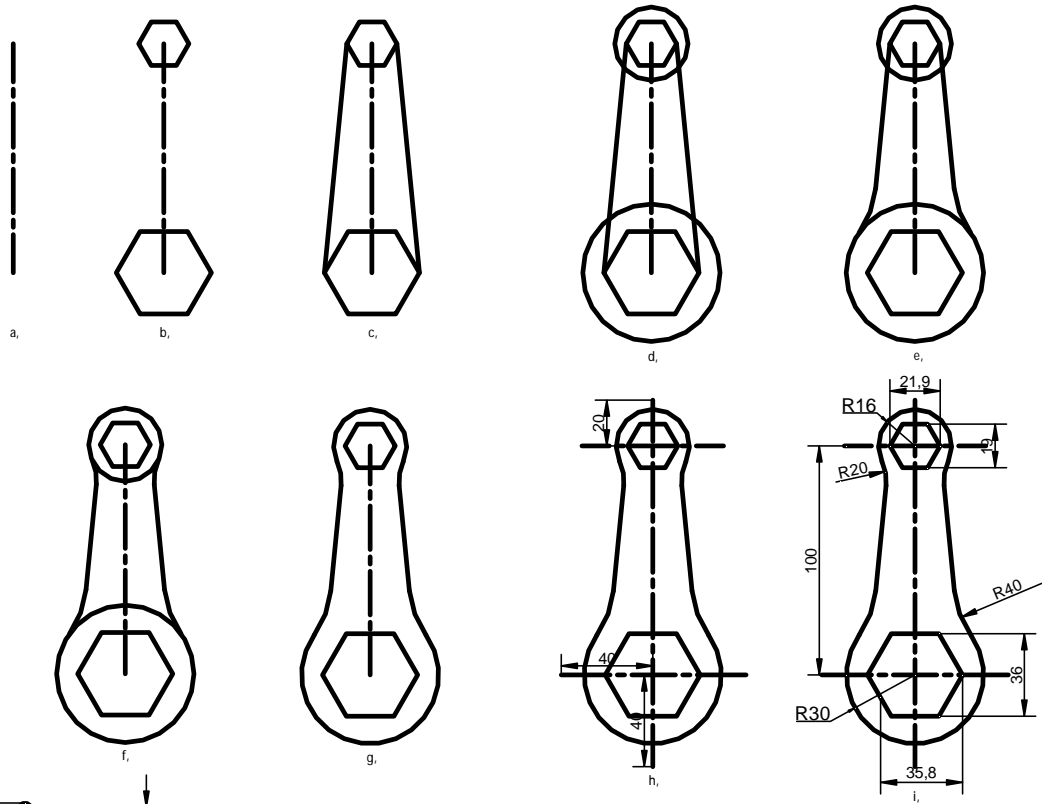


BỘ MÔN TIN HỌC ỨNG DỤNG		BAI TAP	
KHOA CÔNG TRÌNH			
Ngày vẽ	10/10/2007	BV: CAD TEST2	Ta lét 1-1
Kiểm tra	Nguyễn Hải Hưng	10/10/2007	

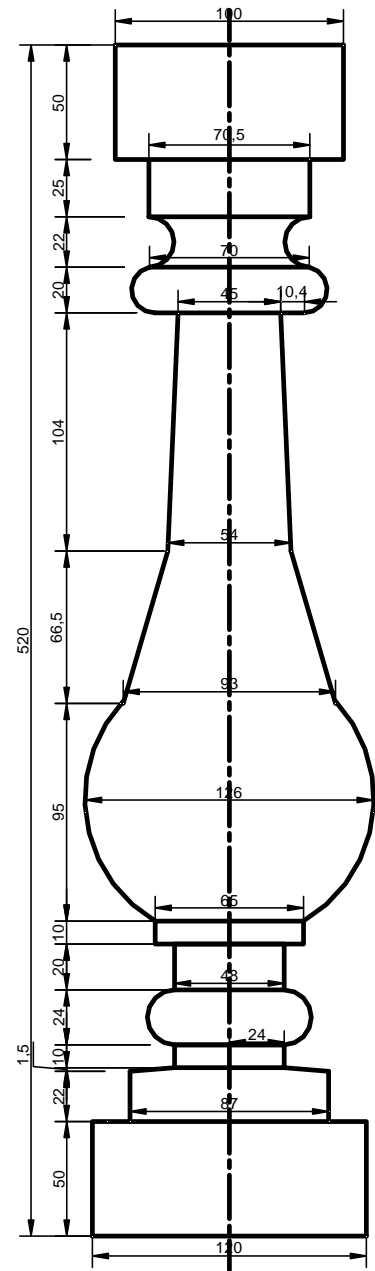
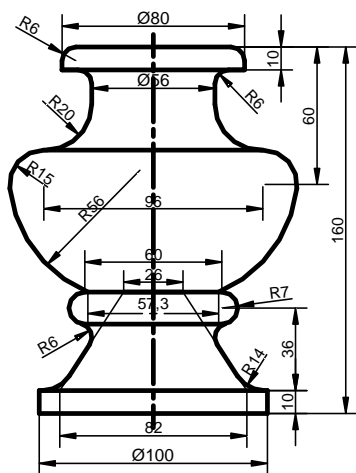
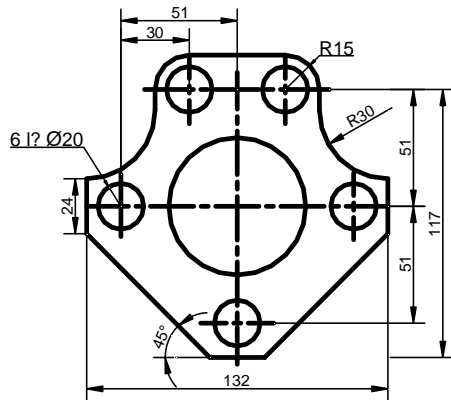
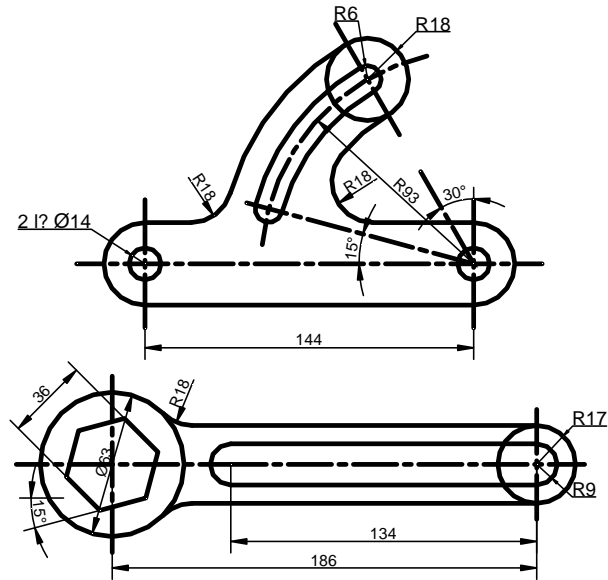


BỘ MÔN TIN HỌC ỨNG DỤNG		BAI TAP	
KHOA CÔNG TRÌNH			
Ngày vẽ:	10/10/2007	B/V: CAD TEST2	Ta lea 1-1
Kiểm tra:	Nguyễn Hải Hưng	10/10/2007	

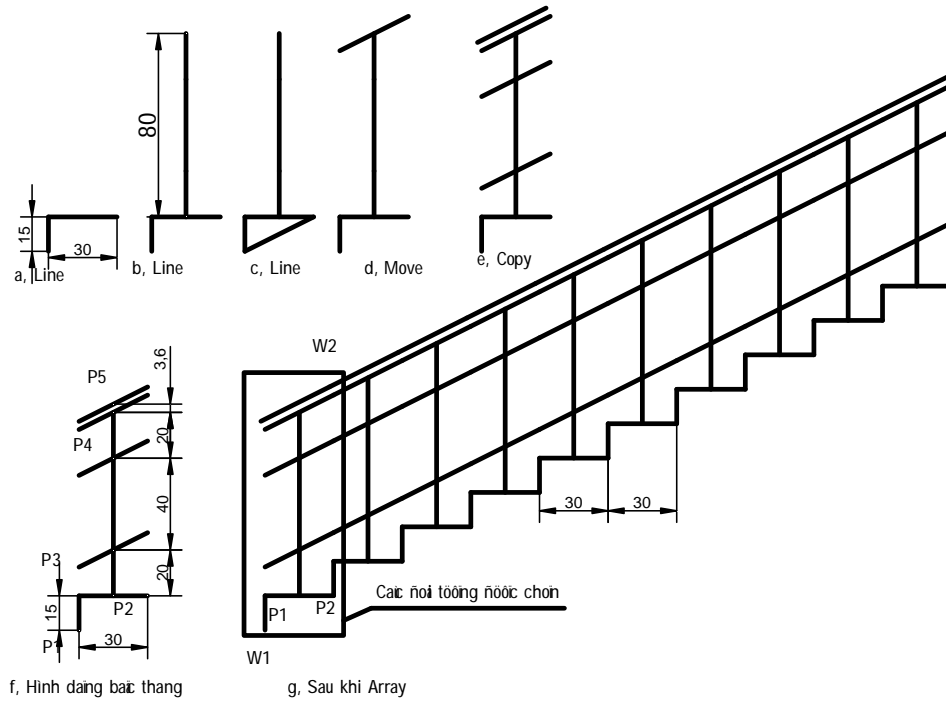
Sử dụng lệnh: Line, Polygon, Circle, Leng, Fillet, Trim, Dimension, vẽ các hình dưới này theo trình tự? a - i.



BỘ MÔN TIN HỌC ỨNG DỤNG		KHOA XÂY DỰNG	
Người vẽ:	10/10/2008	B/v: CAD TEST2	Ta/le1 1-1
Kiểm tra:	Nguyễn Hải Hưng	10/10/2008	



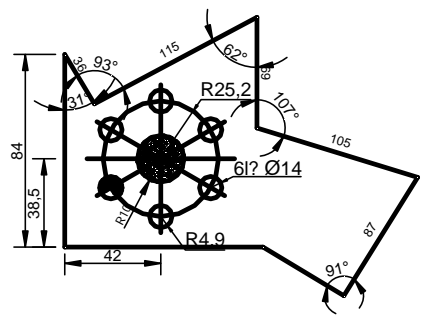
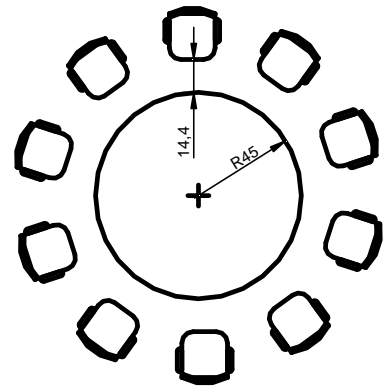
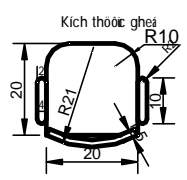
BỘ MÔN TIN HỌC ỨNG DỤNG		BÀI TẬP	
KHOA XÂY DỰNG			
Người vẽ:	10/10/2008	B/v: CAD TEST2	Tỉ lệ: 1-1
Kiểm tra:	Nguyễn Hải Hưng	10/10/2008	



f, Hình dạng bậc thang

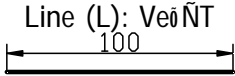
g, Sau khi Array

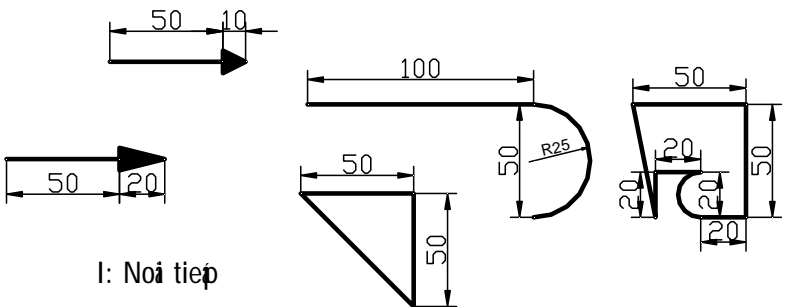
Hình vẽ 23: Dùng lệnh Array vẽ bậc thang

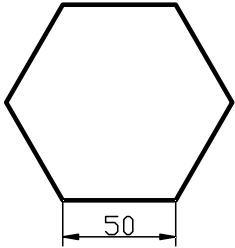


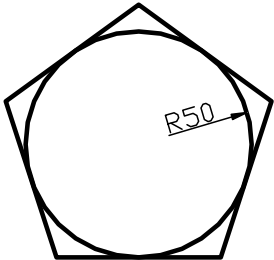
BỘ MÔN TIN HỌC ỨNG DỤNG		BÀI TẬP	
KHOA XÂY DỰNG			
Người vẽ	10/10/2008	B/v: CAD TEST2	Ta/leá 1-1
Kiểm tra	Nguyễn Hải Hưng	10/10/2008	

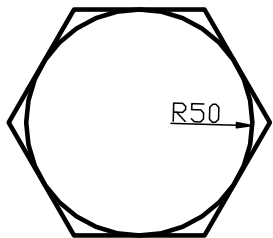


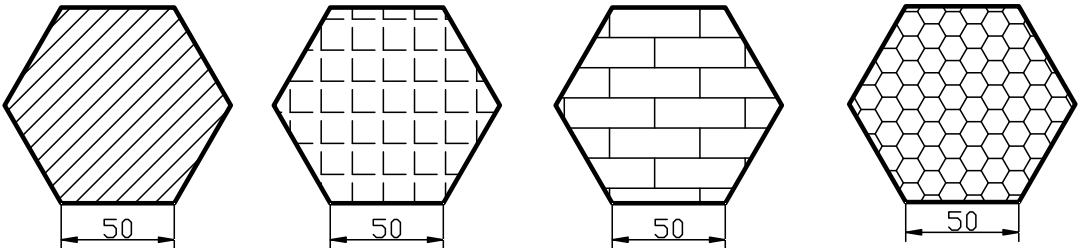
**Line (L):** Vẽ ñT  


**Polyline (PL):** Vẽ ña tuyeñ  


**Polygon: (pol)**  


**I: Noài tiep**  


**C: Ngoai tiep**  


**Hatch**  


**E: Canh**

Vieát chöõ treñ baïn veõ

Vieát chöõ treñ baïn veõ

Vieát chöõ treñ baïn veõ

Vieát chöõ treñ baïn veõ

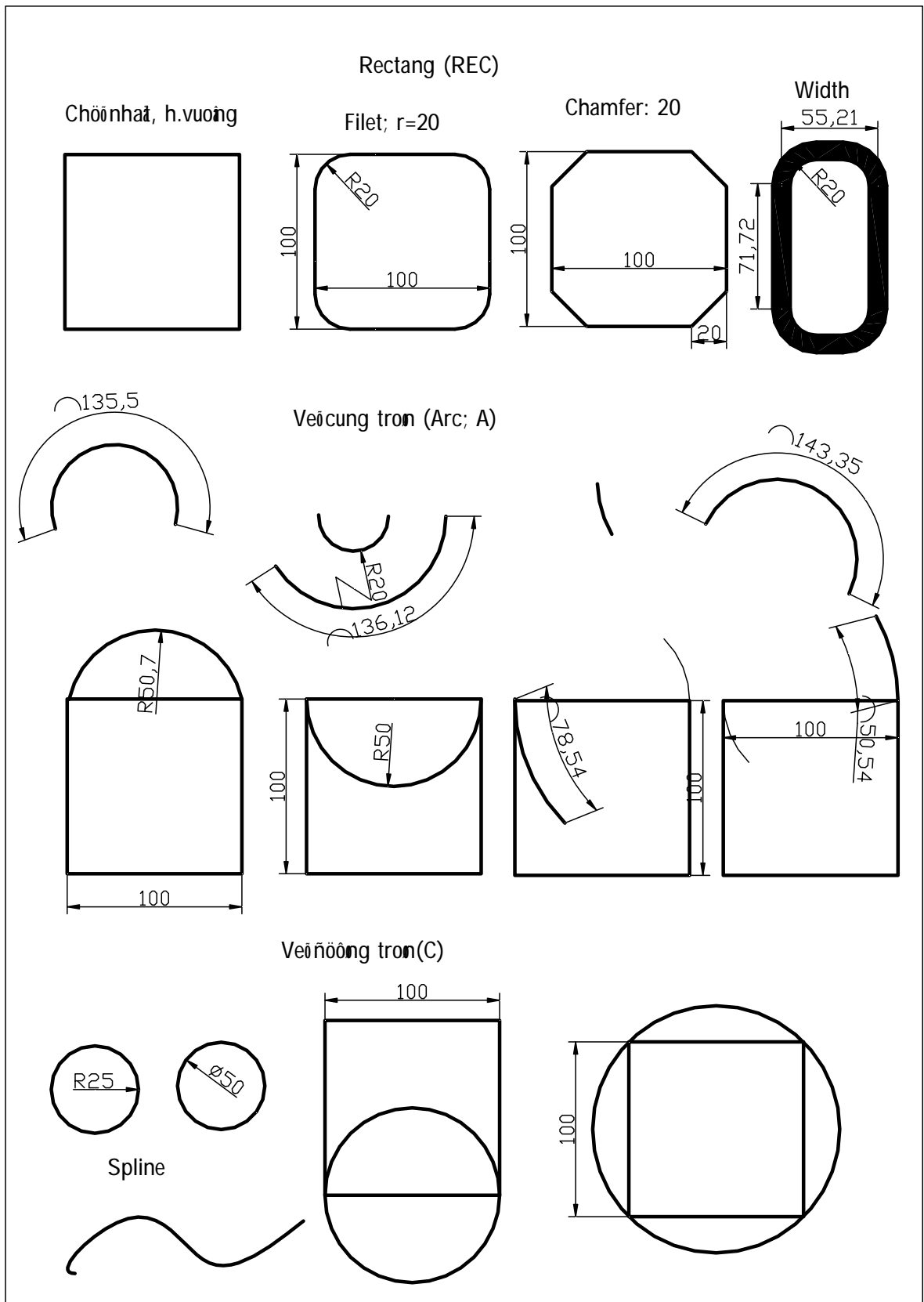
Vieát chöõ treñ baïn veõ

Vieát chöõ treñ baïn veõ

Chen caïc kyõ töi ñaïc bieät: ~ Ø ?

Vieát chöõ treñ baïn veõ

Vieát chöõ treñ baïn veõ



**Một số phím tắt trong Cad**

F1	Lệnh Hep.
F2	Lệnh chuyển từ cửa sổ đồ họa sang chế độ văn bản.
F3 hay Ctrl+F	Tắt mở chế độ truy bắt thường trú.
F5 hay Ctrl+E	Khi vẽ hình chiếu trục đo 2D phím này dùng chuyển từ vị trí mặt phẳng hình chiếu trục đo này sang mặt phẳng hình chiếu trục đo khác.
F6 hay Ctrl+D	Dùng tắt hay mở tọa độ điểm động trên màn hình.
F7 hay Ctrl+G	Dùng tắt hay mở lưới điểm trên màn hình.
F8 hay Ctrl+L	Dùng tắt hay mở Ortho, khi ortho on đường thẳng được vẽ nằm hay đứng.
F9 hay Ctrl+B	Dùng tắt mở bước nhảy.
F10 hay Ctrl+U	Dùng tắt mở dẫn hướng cực Polar Tracking.
F11 hay Ctrl+W	Dùng tắt mở chế độ dẫn hướng truy bắt.
Chuột trái	Dùng để chọn.
Chuột phải	Xuất hiện menu (tùy chọn lệnh).
Phím Enter	Kết thúc lệnh.
Phím Esc	Hủy bỏ lệnh đang thực hiện.
Ctrl+C	Lệnh copy.
Ctrl+J	Tương tự như Enter.
Ctrl+N	Thực hiện lệnh New.
Ctrl+O	Lệnh Open.
Ctrl+P	Lệnh in.
Ctrl+S	Lệnh Save.
Ctrl+V	Lệnh Paste.
Ctrl+X	Lệnh Cut.
Ctrl+Y	Lệnh Redo.
Ctrl+Z	Lệnh Undo.
Ctrl+\	Hủy một lệnh (Cancel).
Ctrl+I	Mở hộp thoại Properties.

**MỤC LỤC**  
**CHƯƠNG I**

**PHẦN I**  
**GIỚI THIỆU AUTOCAD 2007**

**PHẦN II**  
**GIỚI THIỆU KHÁI QUÁT**

**TỔ CHỨC BẢN VẼ** **CHƯƠNG II**

**CÁC BƯỚC, LỆNH VẼ CƠ BẢN** **CHƯƠNG III**

**CÁC LỆNH TRUY BẮT ĐỐI TƯỢNG** **CHƯƠNG IV**

**LỚP VÀ DẠNG ĐƯỜNG NÉT** **CHƯƠNG V**

**KỸ THUẬT HIỆU CHỈNH CƠ BẢN** **CHƯƠNG VI**

**CÁC LỆNH VẼ NHANH** **CHƯƠNG VII**

**KỸ THUẬT VẼ NÂNG CAO** **CHƯƠNG VIII.**

**CHỮ VÀ KÍCH THƯỚC** **CHƯƠNG IX.**

**KỸ THUẬT HIỆU CHỈNH NÂNG CAO** **CHƯƠNG X**

**KHỐI VÀ THUỘC TÍNH (BLOCKS VÀ ATTRIBUTES)** **CHƯƠNG XI**

**BỐ TRÍ BẢN VẼ VÀ IN ẤN** **CHƯƠNG XII**

**BÀI TẬP**